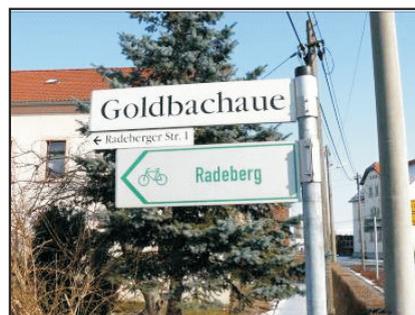


# STADT RADEBERG

## Kommunales Energie- und Klimaschutzkonzept (KEKK)



---

# Große Kreisstadt Radeberg

## Kommunales Energie- und Klimaschutzkonzept (KEKK)

**Auftraggeber:** Stadt Radeberg  
Markt 19  
01454 Radeberg

**Auftragnehmer:** *die* **STEG**  
Stadtentwicklung GmbH  
Zweigniederlassung Dresden  
Bodenbacher Straße 97  
01277 Dresden

**Bearbeiter:** Projektgruppe  
Andreas Worbs  
Stefan Wenske  
Katrin Geißler  
Cornelia Gillis

**Sachstand:** 19.12.2012

**Gefördert durch:**



## Gliederung

<b>1</b>	<b>Allgemeine Angaben</b> .....	<b>1</b>
1.1	Statistische Kenndaten Radeberg .....	1
1.2	Akteure und Beteiligte.....	4
1.2.1	Energieteam Radeberg.....	5
1.2.2	Arbeitskreise .....	7
1.3	Organisationsstruktur und Arbeitsweise .....	12
1.4	Arbeitsschritte .....	13
<b>2</b>	<b>Klima und Klimaschutz</b> .....	<b>15</b>
2.1	Klima .....	15
2.1.1	Das Klima vor der industriellen Revolution .....	16
2.1.2	Das Klima seit der industriellen Revolution.....	17
2.1.3	Klimawandel .....	18
2.2	Herausforderungen an den Klimaschutz.....	19
2.3	Übergeordnete Klimaschutzziele .....	20
2.3.1	Europa.....	20
2.3.2	Deutschland .....	21
2.3.3	Sachsen .....	23
<b>3</b>	<b>Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung</b> .....	<b>27</b>
3.1	Bevölkerungsentwicklung.....	27
3.1.1	Bevölkerungsentwicklung 1990 - 2010 .....	27
3.1.2	Prognose Bevölkerungsentwicklung.....	30
3.2	Wirtschaftsentwicklung.....	32
3.2.1	Entwicklung des Arbeitsmarktes.....	33
3.2.2	Prognose Wirtschaftsentwicklung.....	36
<b>4</b>	<b>Energieversorgung</b> .....	<b>38</b>
4.1	Konventionelle Energien .....	38
4.1.1	Stromversorgung .....	38
4.1.1.1	Bestand .....	40
4.1.1.2	Ausbaupotenzial .....	41
4.1.2	Gasversorgung .....	42
4.1.2.1	Bestand .....	43
4.1.2.2	Ausbaupotenzial .....	44

4.1.3	Fernwärmeversorgung.....	45
4.1.3.1	Bestand.....	46
4.1.3.2	Ausbaupotenzial.....	48
<b>4.2</b>	<b>Energieeffizienz.....</b>	<b>49</b>
4.2.1	Bestand.....	50
4.2.2	Ausbaupotenzial.....	53
<b>4.3</b>	<b>Erneuerbare Energien.....</b>	<b>57</b>
4.3.1	Bestand.....	58
4.3.1.1	Biomasse.....	58
4.3.1.2	Biogas.....	59
4.3.1.3	Geothermie.....	61
4.3.1.4	Solarenergie.....	63
4.3.1.5	Wasserkraft.....	66
4.3.1.6	Windenergie.....	69
4.3.2	Ausbaupotenzial.....	70
4.3.2.1	Biomasse.....	74
4.3.2.2	Biogas/Klärgas.....	81
4.3.2.3	Geothermie.....	83
4.3.2.4	Solarenergie.....	86
4.3.2.5	Wasserkraft.....	92
4.3.2.6	Windkraft.....	95
4.3.3	Gesamtschau Ausbaustand und -potenzial erneuerbarer Energien.....	99
<b>5</b>	<b>Energie- und CO<sub>2</sub> - Bilanz.....</b>	<b>101</b>
<b>5.1</b>	<b>Methode.....</b>	<b>101</b>
5.1.1	Definition und Ziele der CO <sub>2</sub> -Bilanzierung.....	101
5.1.2	Bilanzierungstool ECORegion.....	101
5.1.2.1	Berechnungen der Emissionen nach dem Primärenergieprinzip.....	101
5.1.2.2	Sonstige für die Berechnung verwendete Faktoren.....	102
5.1.2.3	Berechnungen des Verkehrssektors.....	103
5.1.2.4	Berechnungen des Haushaltsektors.....	103
5.1.2.5	Berechnung der Emission des Sektors Windkraft.....	103
5.1.2.6	CO <sub>2</sub> -Emissionen der kommunalen Einrichtungen und der Infrastruktur.....	104
<b>5.2</b>	<b>Datengrundlage.....</b>	<b>105</b>
5.2.1	Energieversorger.....	106
5.2.2	Datenbasis zur Bilanzierung.....	107
<b>5.3</b>	<b>Energiebilanz mit ECORegion.....</b>	<b>109</b>
5.3.1	Startbilanz.....	109
5.3.2	Endbilanz.....	110

<b>5.4</b>	<b>CO<sub>2</sub> – Bilanz mit ECORegion</b> .....	<b>111</b>
5.4.1	Startbilanz .....	111
5.4.2	Endbilanz.....	112
5.4.3	Endbilanz CO <sub>2</sub> -Ausstoß einschließlich Stromerzeugung (eigene Berechnung) .....	113
5.4.4	Entwicklung und Trend CO <sub>2</sub> -Ausstoß in Radeberg .....	116
<b>6</b>	<b>Energieeinspar- und CO<sub>2</sub> – Minderungspotenziale</b> .....	<b>117</b>
<b>6.1</b>	<b>Ermittlung der Energieeinspar- und CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale</b> .....	<b>117</b>
<b>6.2</b>	<b>Energieeinspar- und CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale</b> .....	<b>121</b>
<b>6.3</b>	<b>Kommunale Einrichtungen</b> .....	<b>122</b>
6.3.1	Strom.....	123
6.3.1.1	Energieeinsparpotenziale Strom - Kommune .....	123
6.3.1.2	CO <sub>2</sub> -Minderungspotenziale Strom - Kommune .....	123
6.3.2	Wärme.....	125
6.3.2.1	Energieeinsparpotenziale Wärme .....	125
6.3.2.2	CO <sub>2</sub> -Minderungspotenziale Wärme .....	128
<b>6.4</b>	<b>Private Haushalte</b> .....	<b>129</b>
6.4.1	Strom.....	129
6.4.1.1	Energieeinsparpotenziale Strom - Private Haushalte .....	129
6.4.1.2	CO <sub>2</sub> -Minderungspotenziale Strom - Private Haushalte .....	130
6.4.2	Wärme.....	131
6.4.2.1	Energieeinsparpotenziale Wärme - Private Haushalte .....	131
6.4.2.2	CO <sub>2</sub> -Minderungspotenziale Wärme - Private Haushalte.....	132
<b>6.5</b>	<b>Gewerbe</b> .....	<b>133</b>
6.5.1	Strom.....	133
6.5.1.1	Energieeinsparpotenziale Strom - Gewerbe .....	133
6.5.1.2	CO <sub>2</sub> -Minderungspotenziale Strom - Gewerbe .....	134
6.5.2	Wärme.....	135
6.5.2.1	Energieeinsparpotenziale Wärme - Gewerbe .....	135
6.5.2.2	CO <sub>2</sub> -Minderungspotenziale Wärme - Gewerbe .....	136
<b>6.6</b>	<b>Industrie</b> .....	<b>137</b>
6.6.1	Strom.....	137
6.6.1.1	Energieeinsparpotenziale Strom - Industrie .....	137
6.6.1.2	CO <sub>2</sub> -Minderungspotenziale Strom - Industrie.....	138
6.6.2	Wärme.....	139
6.6.2.1	Energieeinsparpotenziale Wärme - Industrie .....	139
6.6.2.2	CO <sub>2</sub> -Minderungspotenziale Wärme - Industrie.....	140

<b>6.7</b>	<b>Verkehr</b> .....	<b>141</b>
6.7.1	Energieeinsparpotenziale Verkehr .....	141
6.7.2	CO <sub>2</sub> -Minderungspotenziale Verkehr .....	142
<b>6.8</b>	<b>Gesamtschau</b> .....	<b>143</b>
<b>7</b>	<b>Leitbild</b> .....	<b>144</b>
<b>7.1</b>	<b>Leitziele Energie</b> .....	<b>144</b>
<b>7.2</b>	<b>Leitziele Klima</b> .....	<b>145</b>
<b>7.3</b>	<b>Handlungsfelder</b> .....	<b>146</b>
7.3.1	Kommune .....	146
7.3.2	Private Haushalte .....	146
7.3.3	Gewerbe.....	146
7.3.4	Industrie .....	146
7.3.5	Verkehr.....	146
<b>8</b>	<b>Maßnahmenkatalog</b> .....	<b>147</b>
<b>8.1</b>	<b>Übergreifende Maßnahmen</b> .....	<b>147</b>
8.1.1	Öffentlichkeitsarbeit .....	147
8.1.2	Vorbildfunktion Kommune.....	149
8.1.3	Umwelterziehung .....	151
<b>8.2</b>	<b>Maßnahmen im Bereich Energie</b> .....	<b>153</b>
8.2.1	Erneuerbare Energien.....	153
8.2.1.1	Biomasse.....	154
8.2.1.2	Geothermie.....	155
8.2.1.3	Umweltwärme.....	155
8.2.1.4	Solarenergie .....	156
8.2.1.5	Wasserkraft .....	157
8.2.1.6	Windkraft .....	157
8.2.2	Energieeffizienz .....	158
8.2.2.1	Energetische Gebäudesanierung städtischer Gebäude .....	159
8.2.2.2	Neubau nach EnEV 2009 städtischer Gebäude.....	161
8.2.2.3	Kraft-Wärme-Kopplung .....	162
8.2.2.4	Abwärmenutzung .....	163
8.2.3	Kommunale Energieversorgung .....	164
8.2.3.1	Konzessionsverträge .....	165
8.2.3.2	WVR/Eigenbetriebe .....	165
<b>8.3</b>	<b>Maßnahmen im Bereich Verkehr</b> .....	<b>166</b>
8.3.1	Fahrradverkehr .....	166
8.3.2	ÖPNV .....	167
8.3.3	Motorisierter Individualverkehr .....	168

<b>8.4</b>	<b>Maßnahmen im Bereich Abfall/Abwasser .....</b>	<b>169</b>
8.4.1	Abfallentsorgung.....	170
8.4.2	Abwasserentsorgung .....	170
<b>8.5</b>	<b>Maßnahmen der Wohnungsunternehmen .....</b>	<b>171</b>
8.5.1	Maßnahmen der Wohnbau Radeberg .....	171
8.5.2	Maßnahmen der WBG Radeberg und Umgebung e.G.....	173
<b>8.6</b>	<b>Maßnahmen von Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen .....</b>	<b>174</b>
8.6.1	Maßnahmen im Sektor Industrie .....	174
8.6.2	Maßnahmen im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, Landwirtschaft.....	175
<b>9</b>	<b>Umsetzung.....</b>	<b>176</b>
9.1	Energieteam.....	176
9.2	Arbeitsgruppen.....	176
9.3	Öffentlichkeitsarbeit .....	177
9.4	Monitoring.....	178

## Abkürzungsverzeichnis

<b>BHKW</b>	Blockheizkraftwerk
<b>BMU</b>	Bundesministerium für Umwelt
<b>BMWI</b>	Bundesministerium für Wirtschaft
<b>BVR</b>	Bioverwertungsgesellschaft Radeberg
<b>CO<sub>2</sub></b>	Kohlendioxid
<b>EE</b>	Erneuerbare Energien
<b>EEG</b>	Erneuerbare Energien Gesetz
<b>EEWärmeG</b>	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz
<b>EnEV</b>	Energieeinsparverordnung
<b>enso</b>	Energieversorgung Sachsen Ost AG
<b>EK Westlausitz</b>	Energiekonzept für die Region Westlausitz 2009
<b>Ew.</b>	Einwohner
<b>EuK 2011</b>	Energie- und Klimaprogramm Sachsen 2011
<b>EZFH</b>	Ein-/Zweifamilienhäuser
<b>GF</b>	Geschäftsführer
<b>GHD</b>	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
<b>GWh</b>	Gigawattstunden (1.000 MWh)
<b>KEKK</b>	Kommunales Energie- und Klimaschutzkonzept
<b>KUP</b>	Kurzumtriebsplantage
<b>kWh</b>	Kilowattstunden
<b>LK</b>	Landkreis
<b>MFH</b>	Mehrfamilienhäuser
<b>MIV</b>	Motorisierter Individualverkehr
<b>MWh</b>	Megawattstunden (1.000 kWh)
<b>NawaRo</b>	Nachwachsende Rohstoffe
<b>ÖPNV</b>	Öffentlicher Personennahverkehr
<b>REKK</b>	Regionale Energie- und Klimaschutzkonzept
<b>RPV</b>	Regionaler Planungsverband
<b>SAENA</b>	Sächsische Energieagentur
<b>SPNV</b>	Schienenpersonennahverkehr
<b>UMB</b>	Umweltbundesamt
<b>WE</b>	Wohneinheiten
<b>WF</b>	Wohnfläche
<b>WVR</b>	Wärmeversorgung Radeberg

# 1 Allgemeine Angaben

1.1	Statistische Kenndaten Radeberg .....	1
1.2	Akteure und Beteiligte.....	4
1.2.1	Energieteam Radeberg.....	5
1.2.2	Arbeitskreise.....	7
1.3	Organisationsstruktur und Arbeitsweise.....	12
1.4	Arbeitsschritte .....	13

## 1.1 Statistische Kenndaten Radeberg

Gemeindestatistik 2011 für Radeberg, Gebietsstand 01.01.2011

Statistisches Landesamt Sachsen (STALA)

<b>Gebiet und Bevölkerung</b>	<b>Radeberg</b>	<b>LK Bautzen</b>
Fläche am 31.12.2010 in km <sup>2</sup>	29,7	2.390,7
Bevölkerung am 03.10.1990 insgesamt	18.113	392.132
Bevölkerung am 31.12.2010	18.320	312.511
Zu-/Abnahme gegenüber 03.10.1990	+1,1	-18,0
Einwohner je km <sup>2</sup> am 31.12.2010	616	134
<b>Bevölkerungsbewegung</b>	<b>Radeberg</b>	<b>LK Bautzen</b>
Lebendgeborene 2010 gesamt	177	2.526
Lebendgeborene je 1.000 Einwohner	9,6	7,8
Gestorbene 2010 gesamt	235	3.933
Gestorbene je 1.000 Einwohner	12,8	12,2
Überschuss Lebendgeborene bzw. Gestorbene 2010 gesamt	-58	-1.407
Überschuss Lebendgeborene bzw. Gestorbene je 1.000 Einwohner	-3,2	-4,4
Zuzüge 2010 insgesamt über die Gebietsgrenze	821	5.930
Zuzüge 2010 über die Gebietsgrenze je 1.000 Einwohner	44,7	18,3
Fortzüge 2010 insgesamt über die Gebietsgrenze	780	8.047
Fortzüge 2010 über die Gebietsgrenze je 1.000 Einwohner	42,5	24,9
Überschuss Zu- bzw. Fortzüge 2010 insgesamt	+41	-2.117
Überschuss Zu- bzw. Fortzüge 2010 je 1.000 Einwohner	+2,2	-6,5
Gesamtveränderung 2010 insgesamt	-18	-3.521
Gesamtveränderung 2010 je 1.000 Einwohner	-1,0	-10,9
<b>Erwerbstätigkeit</b>	<b>Radeberg</b>	<b>LK Bautzen</b>
sozialversicherungspflichtig beschäftigte Arbeitnehmer am Arbeitsort am 30.06.2010 insgesamt	7.537	100.069
sozialversicherungspflichtig beschäftigte Arbeitnehmer am Wohnort am 30.06.2010 insgesamt	6.609	115.903
<b>Bildungswesen</b>	<b>Radeberg</b>	<b>LK Bautzen</b>
Schüler insgesamt	3.341	32.182
Lehrer insgesamt	268	2.947

Tabelle: Statistische Kenndaten Radeberg

Quelle: STALA Sachsen, 2011

<b>Gewerbeanzeigen 2010</b>	<b>Radeberg</b>	<b>LK Bautzen</b>
Gewerbebeanmeldungen	186	2.208
Gewerbeabmeldungen	162	2.164
<b>Landwirtschaft</b>	<b>Radeberg</b>	<b>LK Bautzen</b>
Landwirtschaftliche Betriebe, davon mit	12	593
- unter 10 ha landwirtschaftlich genutzter Fläche	4	181
- von 10 bis unter 100 ha landwirtschaftlich genutzter Fläche	6	268
- 100 ha und mehr landwirtschaftlich genutzter Fläche	2	144
Ackerland – Fläche in ha	1.393	78.980
Dauergrünland – Fläche in ha	453	20.689
<b>Flächennutzung</b>	<b>Radeberg</b>	<b>LK Bautzen</b>
Bodenfläche am 31.12.2010 insgesamt in ha	2.974	239.069
Siedlungs- und Verkehrsfläche	794	23.934
- Gebäude- und Freifläche	548	13.024
- Betriebsfläche (ohne Anbauland)	5	222
- Erholungsfläche	84	1.661
- Friedhofsfläche	4	130
- Verkehrsfläche	154	8.896
Landwirtschaftsfläche	1.877	110.444
- Waldfläche	255	83.549
- Abbauland	5	6.268
<b>Bergbau und Verarbeitendes Gewerbe 2010</b>	<b>Radeberg</b>	<b>LK Bautzen</b>
Betriebe am 30.09.2010	26	286
tätige Personen am 30.09.2010	3.038	21.598
<b>Baugewerbe</b>	<b>Radeberg</b>	<b>LK Bautzen</b>
Betriebe Bauhauptgewerbe und Ausbaugewerbe Juni 2010	30	684
tätige Personen Juni 2010	365	7.299
<b>Bautätigkeit</b>	<b>Radeberg</b>	<b>LK Bautzen</b>
Errichtung neuer Wohngebäude (Fertigstellung)	35	193
Errichtung neuer Nichtwohngebäude (Fertigstellung)	15	78
<b>Gebäude- und Wohnungsbestand</b>	<b>Radeberg</b>	<b>LK Bautzen</b>
Bestand an Wohngebäuden am 31.12.2010	3.622	75.086
...darunter mit 1 oder 2 Wohnungen	2.722	62.885
Wohnungen in Wohn- und Nichtwohngebäuden	10.046	163.636
Wohnfläche in 100 m <sup>2</sup> am 31.12.2010	7.000	123.687

Tabelle: Statistische Kenndaten Radeberg

Quelle: STALA Sachsen, 2011

**Bevölkerung in Radeberg und seinen Ortsteilen**

<b>Radeberg</b>	<b>Kernstadt</b>	<b>OT Liegau-Augustusbad</b>	<b>OT Groß-erkmannsdorf</b>	<b>OT Ullersdorf</b>
Bevölkerung Stand 03.10.1990 insgesamt 18.113	14.648	1.580	1.262	602
Bevölkerung Stand 2005 insgesamt 18.721	13.537	1.894	1.643	1.647
Bevölkerung Stand 31.12.2010 insgesamt 18.320	13.048	1.975	1.616	1.619

Tabelle: Bevölkerung in Radeberg

Quelle: SEKO 2007, Einwohnermeldeamt

**Flächennutzung in Radeberg und seinen Ortsteilen**

<b>Nutzung in ha</b>	<b>Kernstadt</b>	<b>OT Liegau-Augustusbad</b>	<b>OT Groß-erkmannsdorf</b>	<b>OT Ullersdorf</b>
Wohnbauflächen(W)	148,20	72,34	25,46	34,59
Gemischte Bauflächen (M)	73,00	6,15	35,73	16,42
Gewerbliche Bauflächen	128,00	0,00	0,00	0,00
Sonderbauflächen (S)	14,42	15,14	0,00	0,00
Flächen für den Gemeinbedarf	19,40	1,36	0,82	0,31
Verkehrsflächen	54,18	5,80	7,00	1,60
Bahnanlagen	24,63	0,00	0,00	0,00
Flächen für die Ver- u. Entsorgung	7,83	0,00	0,00	0,00
Grünflächen	160,40	23,21	9,54	86,61
Wasserflächen	13,11	0,55	0,41	3,76
Flächen für Abgrabungen	8,73	0,00	0,00	0,00
Flächen für Wald	152,31	49,58	67,87	7,33
Flächen für die Landwirtschaft	785,79	146,22	595,17	169,38
<b>Summe</b>	<b>1.590,0</b>	<b>321,0</b>	<b>742,0</b>	<b>320,0</b>

Tabelle: Flächennutzung in Radeberg

Quelle: Flächennutzungsplan, 2006

## 1.2 Akteure und Beteiligte

Am Beginn der Erarbeitung eines „Kommunalen Energie- und Klimaschutzkonzeptes“ steht die Bildung eines Energieteams. In diesem finden sich Vertreter der Verwaltung, der örtlichen Versorgungs- und Wohnungsunternehmen sowie weitere relevante Akteure.

Das Energieteam begleitet die Konzepterarbeitung. Es bestimmt dessen Schwerpunkte und wägt die Ziele und Maßnahmen der Konzeption ab.

Über die konzeptionelle Arbeit hinaus, bleibt das Energieteam als dauerhaftes Arbeitsgremium bestehen und begleitet in den Folgejahren den Umsetzungsprozess. Ziel ist es, den in Gang gesetzten Erkenntnis- und Planungsprozess in der Umsetzungsphase zu verstetigen.

Darüber hinaus ist das Energieteam maßgeblich an der Evaluation und Fortschreibung des „Kommunalen Energie- und Klimaschutzkonzeptes“ beteiligt.

Aufgaben des Energieteams	
<b>Entwicklungszentrale und Motor des Prozesses</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• liefert Ideen und Impulse für die inhaltliche Ausgestaltung des KEKK</li> <li>• berät konkrete Arbeitsschritte und Methoden</li> <li>• Ansprechpartner für Hinweise und Anregungen aus der Bevölkerung</li> <li>• Ansprechpartner für Hinweise und Anregungen aus der Wirtschaft</li> </ul>
<b>begleitet die Konzepterarbeitung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitglieder bringen ihr spezifisches Fachwissen und ihre Kenntnisse der lokalen Gegebenheiten und Rahmenbedingungen in themenbezogene Arbeitsgruppen ein</li> <li>• Diskutiert die Wünsche und Anregungen aus der Bevölkerung, der Wirtschaft und der maßgeblich beteiligten Gruppen</li> <li>• Diskutiert die Arbeitsfortschritte und Erkenntnisse aus der Konzepterarbeitung</li> </ul>
<b>bestimmt die Schwerpunkte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• setzt die Schwerpunkte, an denen sich die Ziele und Maßnahmen des KEKK orientieren</li> <li>• sorgt dafür, dass alle relevanten Themenfelder berücksichtigt werden</li> </ul>
<b>wägt Ziele und Maßnahmen der Konzeption ab</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• diskutiert die Ergebnisse der thematischen Arbeitsgruppen und leitet aus ihnen Ziele und Maßnahmen ab</li> <li>• wägt auf der Grundlage der umfangreichen Bestandsaufnahme und Bestandsanalyse die Ziele und Maßnahmen für das KEKK ab</li> <li>• prüft Umsetzbarkeit der Einzelmaßnahmen</li> </ul>
<b>initiiert KEKK-Fortschreibung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• überwacht den Umsetzungsprozess der Ziele und Maßnahmen</li> <li>• passt Aussagen des KEKK an veränderte Rahmenbedingungen an</li> <li>• überprüft Aktualität des KEKK und regt bei Bedarf dessen Fortschreibung an</li> </ul>

Tabelle: Aufgaben eines Energieteams

### 1.2.1 Energieteam Radeberg

Die Mitglieder des Energieteams für das KEKK Radeberg wurden im Rahmen einer ersten Beratung mit dem Oberbürgermeister der Stadt Radeberg, Herrn Gerhard Lemm, und der Leiterin des Bauamtes Radeberg, Frau Uta Schellhorn, ausgewählt.

Wichtig war, dass sowohl alle im Stadtrat der Stadt Radeberg vertretenen Fraktionen einen Vertreter in das Energieteam entsenden sollten, als auch alle Ortschaftsräte der drei Ortsteile Großerkmannsdorf, Liegau-Augustusbad und Ullersdorf durch ihren Ortschaftsratsvorsitzenden vertreten sein sollten.

Hinzu sollten noch jeweils ein Vertreter der beiden in der Stadt ansässigen Wohnungsunternehmen, der Wohnbau Radeberg mbH und der Wohnungsbaugenossenschaft Radeberg und Umgebung eV, des städtischen Wärmeversorgers WVR mbH, des Energieversorgers enso und der Bioverwertungsgesellschaft Radeberg BVR mbH kommen.

Entsprechend dieser breit gefächerten Runde, sollten alle wesentlichen Interessengruppen in der Stadt Radeberg, welche sich mit dem Thema Energie und Klima in Radeberg befassen, vertreten sein.

Um eine effiziente Bearbeitung der anstehenden Themenfelder zu ermöglichen, wurden nach der konstituierenden Energieteamssitzung fachspezifische Arbeitsgruppen gebildet, welche wichtige Grundlagen im Vorfeld der weiteren Energieteamssitzungen erarbeiteten.

Vertreter	Institution	Anschrift	Telefon	E-Mail
<b>Stadtverwaltung Radeberg</b>				
Herr Lemm	Stadtverwaltung Radeberg Oberbürgermeister	Markt 19 01454 Radeberg	450-200	<a href="mailto:g.lemm@radeberg.de">g.lemm@radeberg.de</a>
Herr Wähnert	Stadtverwaltung Radeberg Referent Öffentlichkeitsarbeit	Markt 19 01454 Radeberg	450-240	<a href="mailto:j.waehnert@radeberg.de">j.waehnert@radeberg.de</a>
Herr Wagner	Stadtverwaltung Radeberg Wirtschaftsreferent	Markt 19 01454 Radeberg	450-205	<a href="mailto:m.wagner@radeberg.de">m.wagner@radeberg.de</a>
Frau Schellhorn	Stadtverwaltung Radeberg Leiterin Bauamt	Markt 19 01454 Radeberg	450-260	<a href="mailto:u.schellhorn@radeberg.de">u.schellhorn@radeberg.de</a>
Frau Vogel	Stadtverwaltung Radeberg SG Bauordnung / Baupl.	Markt 19 01454 Radeberg	450-250	<a href="mailto:u.vogel@radeberg.de">u.vogel@radeberg.de</a>
<b>Stadtratsfraktionen</b>				
Herr Wieth	CDU-Fraktionsvorsitzender	Zum Hempelsberg 2 01454 Radeberg		<a href="mailto:frank-peter.wieth@slt.sachsen.de">frank-peter.wieth@slt.sachsen.de</a>
Herr Dauphin	Freie Wähler Fraktionsvorsitzender	Markt 10 01454 Radeberg	43 96 0	<a href="mailto:info@architekt-dauphin.de">info@architekt-dauphin.de</a>
Herr Hennig	Die Linke Fraktionsvorsitzender	Lessingstraße 15 01454 Radeberg		<a href="mailto:Siegfried.hennig@gmx.de">Siegfried.hennig@gmx.de</a>
Frau Saupe	SPD / die Grünen Fraktionsvorsitzende	Rosenweg 4A 01454 Radeberg		

Vertreter	Institution	Anschrift	Telefon	E-Mail
<b>Ortsvorsteher</b>				
Herr Hauck	Ortsvorsteher Großerkmannsdorf	Dorfstr.16 01454 Radeberg	442028	<a href="mailto:Ortsamt-großerkmannsdorf@stadt-radeberg.de">Ortsamt-großerkmannsdorf@stadt-radeberg.de</a>
Herr Kühnapfel	Ortsvorsteher Liegau-Augustusbad	Hauptstr.10 01454 Radeberg	41 86 56 44 73 16	<a href="mailto:Kuehnappel.spezialbau@alice.de">Kuehnappel.spezialbau@alice.de</a>
Herr Wieth	Ortsvorsteher Ullersdorf	Zum Hempelsberg 2 01454 Radeberg	44 20 73	<a href="mailto:Frank-peter.wieth@slt-sachsen.de">Frank-peter.wieth@slt-sachsen.de</a>
<b>Wohnungsunternehmen</b>				
Herr Mulansky	Wohnbau Radeberg Geschäftsführer	Oberstrasse 15 01454 Radeberg	4834-0	<a href="mailto:mulansky@wohnbau-radeberg.com">mulansky@wohnbau-radeberg.com</a>
Frau Sembdner	WBG Wohnungsbau- genossenschaft Radeberg Geschäftsführerin	Heidestraße 2/4 01454 Radeberg	4081-30	<a href="mailto:kontakt@wbg-radeberg.de">kontakt@wbg-radeberg.de</a>
Herr Reise	WBG Wohnungsbau- genossenschaft Radeberg Prokurist	Heidestraße 2/4 01454 Radeberg	4081-32	<a href="mailto:kontakt@wbg-radeberg.de">kontakt@wbg-radeberg.de</a>
<b>Energieversorger</b>				
Herr Schreiber	WVR Wärmeversorgung Radeberg GmbH	Am Bahnhof 2 01454 Radeberg	442-802	<a href="mailto:s.schreiber@wvr-raderg.de">s.schreiber@wvr-raderg.de</a>
Herr Friedemann	Bioverwertungsgesellschaft Radberg Geschäftsführer	An den Dreihäusern 14 01454 Radeberg	433 512	<a href="mailto:jfriedemann@bvr-raderg.de">jfriedemann@bvr-raderg.de</a>
Herr Maiwald	Enso Energie Sachsen Ost AG Key-Account-Manager Kommunen Vertrieb	Friedrich-List-Platz 2 01069 Dresden	468-3434	<a href="mailto:roland.maiwald@enso.de">roland.maiwald@enso.de</a>
<b>Stadträte / Ortschaftsräte / Bürger</b>				
Herr Hänsel	Stadtrat, CDU-Fraktion Bezirksschornstein- fegermeister	An der Kirche 6 01454 Radeberg	441318	<a href="mailto:matze-schorni@freenet.de">matze-schorni@freenet.de</a>
Herr Daehne	Stadtrat, Grüne	Badstraße 14 01454 Radeberg	0177 / 751 5130	<a href="mailto:kinobar@aol.com">kinobar@aol.com</a>
Herr Dr. Leege	Ortschaftsrat Großerkmannsdorf	Sommerweg 36 01454 Radeberg		<a href="mailto:k.w.leege@fzd.de">k.w.leege@fzd.de</a>
Herr Kunze	Ortschaftsrat Ullersdorf	Wiesenweg 2 01454 Radeberg		<a href="mailto:02axel@gmx.de">02axel@gmx.de</a>

### 1.2.2 Arbeitskreise

Zur effektiveren Arbeit am KEKK der Stadt Radeberg wurden unterhalb der Ebene des Energieteams Arbeitskreise gebildet. Diese Arbeitskreise sollten eine themenbezogene Bearbeitung der einzelnen Fachgebiete gewährleisten und zugleich in Vorarbeit zu den Energieteamssitzungen Vorlagen und Diskussionsgrundlagen erarbeiten.

Der erste Arbeitskreis „Städtische Gebäude und Wohnungsunternehmen“ bestand aus Vertretern der Stadtverwaltung, der Wohnungsunternehmen, des städtischen Wärmeversorgers und eines Projektentwicklers für Bürgersolaranlagen.

Schwerpunkt der ersten Beratung dieses Arbeitskreises war der Stand der Sanierung bei den Wohnungen der beiden Wohnungsunternehmen, der Wohnbau Radeberg mbH und der Wohnungsgenossenschaft Radeberg eV, und der Stand der Sanierung bei den städtischen Gebäuden. Wichtig waren die Ergebnisse aus dieser ersten Beratung hinsichtlich der wirtschaftlichen Ausgangssituation für eine weitere Betrachtung des Gebäudebestandes unter dem Gesichtspunkt von weiteren Maßnahmen zur Energieeinsparung und zur Steigerung der Energieeffizienz. Ein weiterer Gesichtspunkt war die Diskussion von Möglichkeiten der Nutzung von Dächern der Gebäude der Wohnungsunternehmen und der Stadt für Bürgersolaranlagen.

Bei der zweiten Beratung wurden dann schon in der Zwischenzeit ausgesuchte Gebäude für Bürgersolaranlagen näher betrachtet, die rechtlichen, wirtschaftlichen und baulichen Rahmenbedingungen diskutiert und Gebäude für eine weitere tief gehendere Untersuchung bestimmt.

Der zweite Arbeitskreis „Biomasse und Erneuerbare Energien“ bestand aus Vertretern der Stadtverwaltung, der Biomasseverwerter und des städtischen Wärmeversorgers.

Schwerpunkt der ersten Beratung dieses Arbeitskreises war, die Situation bei den beiden Erzeugern von Strom aus Klärgas, der Bioverwertungsgesellschaft Radeberg in Radeberg, und Strom aus Biogas, dem Landwirtschaftlichen Unternehmen an der Dresdner Heide in Großhermannsdorf, näher zu beleuchten und ihre Ausbaumöglichkeiten und die weiteren Erneuerbarer Energien in Radeberg zu diskutieren.

Der dritte Arbeitskreis „Gewerbe“ bestand aus Vertretern der Stadtverwaltung, des Gewerbevereins und des städtischen Wärmeversorgers.

Schwerpunkt der ersten Beratung dieses Arbeitskreises war der Stand des Themas Energie bei den Gewerbebetrieben in Radeberg, wozu neben dem Bericht über eine Informationsveranstaltung beim Gewerbeverein Radeberg auch die Auswertung der Befragung der Gewerbebetriebe zum KEKK Radeberg angeführt wurden. Weiterhin wurden mit Blick auf die Ergebnisse der ersten beiden Arbeitskreise der Rahmen für den Ausbau Erneuerbarer Energien in Radeberg abgesteckt.

	<b>Arbeitskreis 1 Städtische Gebäude / Wohnungsunternehmen / Wohnungsbau</b>	<b>Arbeitskreis 2 Erneuerbare Energien / Biomasse</b>	<b>Arbeitskreis 3 Gewerbe</b>
<b>Stadtverwaltung</b>	Herr Lemm Oberbürgermeister Frau Schellhorn Amtsleiterin Bauamt Frau Vogel SGL Bauplanung / Bauordnung	Frau Schellhorn Amtsleiterin Bauamt Frau Vogel SGL Bauordnung / Bauplanung	Herr Lemm Oberbürgermeister Herr Wagner Wirtschaftsförderung Frau Schellhorn Amtsleiterin Bauamt Frau Vogel SGL Bauordnung / Bauplanung
<b>Stadträte</b>	Herr Dauphin, Freie Wähler 2. Beratung zu Bürgersolaranlagen		Herr Dauphin, Freie Wähler Vorsitzender Gewerbeverein
<b>Ortschaftsräte</b>			
<b>Wohnungsunternehmen</b>	<b>Wohnbau Radeberg</b> Herr Mulansky (GF) <b>Wohnungsbaugenossenschaft Radeberg</b> Frau Sembdner (GF) Herr Reise Prokurist	<b>Wohnbau Radeberg</b> Herr Mulansky (GF)	
<b>Versorger</b>	<b>WVR Radeberg</b> Herr Schreiber (GF)	<b>WVR Radeberg</b> Herr Schreiber GF <b>BVR Radeberg</b> Herr Friedemann GF <b>Landwirtschaftliches Unternehmen „An der Dresdner Heide“ Großerkmannsdorf</b> Herr Gröber (GF)	<b>WVR Radeberg</b> Herr Schreiber (GF)
<b>Termine</b>	<b>1. Arbeitskreissitzung 31.03.2011</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gebäudebestand der Stadt und der Wohnungsunternehmen</li> <li>Sanierungsstand und Energieverbrauch</li> <li>Potenziale Energieeffizienz und Erneuerbare Energien Energieeffizienz</li> </ul>	<b>1. Arbeitskreissitzung 20.04.2011</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bestand Erneuerbarer Energien in Radeberg</li> <li>Analyse der Rahmenbedingungen für Erneuerbare Energien in Radeberg</li> <li>Ausbaumöglichkeiten der Erneuerbaren Energien in Radeberg</li> </ul>	<b>1. Arbeitskreissitzung 20.05.2011</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vorstellung Auswertung Gewerbefragebogen</li> <li>Situation des Themas Energie beim Gewerbe</li> <li>Potenziale Energieeffizienz und Erneuerbare Energien</li> </ul>
	<b>2. Arbeitskreissitzung 20.05.2010</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gebäude für Bürgersolaranlagen</li> <li>Auswahl näher zu untersuchender Gebäude der WBG</li> </ul>	<b>2. Beratung LWU GE 20.05.2011</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vorstellung der Biogasanlage</li> <li>Diskussion der Ausbaumöglichkeiten</li> </ul>	<b>2. Arbeitskreissitzung 00.00.2011</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ziele und Maßnahmen zur Energieeinsparung in Radeberg</li> </ul>
		<b>3. Vorträge LWU GE 18.06.2011 Tag des offenen Hofes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vortrag zur Biogasanlage</li> <li>Vortrag zum Einsatz von Biomasse</li> </ul>	
		<b>4. Beratung enso DD 14.07.2011-</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stand der Energieversorgung in Radeberg</li> <li>Möglichkeiten des Ausbaues Erneuerbarer Energien</li> </ul>	

**Weitere Teilnehmer an Arbeitskreisen, Beratungen und Gesprächen**

<b>Ansprechpartner</b>	<b>Institution</b>	<b>Anschrift</b>	<b>Telefon</b>	<b>E-Mail</b>
Herr Hoffmann	SachsenSolar AG Vorstandsvorsitzender	Barbarastr. 41 01129 Dresden	0351-795 255- 20	t.hoffmann@ SachsenSolar.de
Herr Wünsche	SachsenSolar AG Vorstand	Barbarastr. 41 01129 Dresden	0351-795 255- 26	a.wuensche@ SachsenSolar.de
Herr Krein	Evonik New Energies GmbH	Landsberger Allee 366 12681 Berlin	030-549 875-13	Hendrik.krein@evonik.com
Herr Dr. von Schieszl	Enso Energie Sachsen Ost AG Erneuerbare Energien	Fr.-List-Platz 2 01069 Dresden	0351-468-4560	Dr.Thomas.Schieszl@ enso.de

Die Ergebnisprotokolle zu den einzelnen Energieteam- und Arbeitskreissitzungen befinden sich im Anhang Energieteam und Arbeitskreise.

**Ansprechpartner Stadtverwaltung Radeberg**

Abteilung / Funktion	Name	Tel. 03528	E-Mail
<b>Oberbürgermeister</b>			
Oberbürgermeister	Gerhard Lemm	450 200	<a href="mailto:g.lemm@radeberg.de">g.lemm@radeberg.de</a>
Sekretariat	Frau S. Graf	450 201	<a href="mailto:s.graf@radeberg.de">s.graf@radeberg.de</a>
Referent Öffentlichkeit	Herr J. Wähnert	450 240	<a href="mailto:j.waehnert@radeberg.de">j.waehnert@radeberg.de</a>
SG Stadtrat / Kultur	Frau N.Rühle	450 214	<a href="mailto:n.ruehle@radeberg.de">n.ruehle@radeberg.de</a>
SG Wirtschaftsförderung	Herr M. Wagner	450 205	<a href="mailto:m.wagner@radeberg.de">m.wagner@radeberg.de</a>
SG Liegenschaften	Frau I. Seidel	450 271	<a href="mailto:i.seidel@radeberg.de">i.seidel@radeberg.de</a>
Bürgerbüro	Frau I. Grobstieg	450 213	<a href="mailto:i.grobstieg@radeberg.de">i.grobstieg@radeberg.de</a>
Bürgerbüro	Frau J. Schmidt	450 213	<a href="mailto:j.schmidt@radeberg.de">j.schmidt@radeberg.de</a>
<b>Hauptamt</b>			
Leiterin Hauptamt	Frau A. Wache	450 210	<a href="mailto:a.wache@radeberg.de">a.wache@radeberg.de</a>
Sekretariat / Zentrale Verwaltung	Frau M. Uhlig	450 211	<a href="mailto:m.uhlig@radeberg.de">m.uhlig@radeberg.de</a>
SG Jugend, Soziales und Schulen	Frau P. Weder	450 230	<a href="mailto:p.weder@radeberg.de">p.weder@radeberg.de</a>
SG Jugend, Soziales und Schulen	Frau C.Gast	450 285	<a href="mailto:c.gast@radeberg.de">c.gast@radeberg.de</a>
SG Zentrale Verwaltungsaufgaben	Frau S.Gnauck	450 220	<a href="mailto:s.gnauck@radeberg.de">s.gnauck@radeberg.de</a>
Materialbeschaffung	Herr L. Klemm	450 256	<a href="mailto:l.klemm@radeberg.de">l.klemm@radeberg.de</a>
<b>Kämmerei</b>			
Leiter Kämmerei	Herr S. Lauter	450 290	<a href="mailto:s.lauter@radeberg.de">s.lauter@radeberg.de</a>
Sekretariat	Frau A. Götze	450 292	<a href="mailto:a.goetze@radeberg.de">a.goetze@radeberg.de</a>
SG Steuern	Frau S. Bergk	450 242	<a href="mailto:s.bergk@radeberg.de">s.bergk@radeberg.de</a>
SB Eigenbetrieb Abwasserentsorgung	Frau M. Synde	450 242	<a href="mailto:m.synde@stadt-radeberg.de">m.synde@stadt-radeberg.de</a>
SG Anlagevermögen	Frau M. Krüger	450 233	<a href="mailto:m.krueger@radeberg.de">m.krueger@radeberg.de</a>
<b>Bauamt</b>			
Leiterin Bauamt	Frau U. Schellhorn	450 260	<a href="mailto:u.schellhorn@radeberg.de">u.schellhorn@radeberg.de</a>
Liegenschaften / Sekretariat	Frau K. Filip	450 261	<a href="mailto:k.flip@radeberg.de">k.flip@radeberg.de</a>
Ltr. SG Hoch- / Tiefbau	Herr U. Liefeld	450 273	<a href="mailto:u.liefeld@radeberg.de">u.liefeld@radeberg.de</a>
SG Hochbau	Frau E. Petzold	450 272	<a href="mailto:e.petzold@radeberg.de">e.petzold@radeberg.de</a>
SG Hochbau	Frau U. Hanusch-Augst	450 231	<a href="mailto:u.hanusch.augst@radeberg.de">u.hanusch.augst@radeberg.de</a>
SG Tiefbau	Herr R. Gerhardt	450 280	<a href="mailto:r.gerhardt@radeberg.de">r.gerhardt@radeberg.de</a>
Ltr. Bauordnung / Bauplanung	Frau U. Vogel	450 250	<a href="mailto:u.vogel@radeberg.de">u.vogel@radeberg.de</a>
SG Stadtanierung	Frau A. Görres	450 274	<a href="mailto:a.goerres@radeberg.de">a.goerres@radeberg.de</a>
Straßenwid. / öffentl. Beleuchtung	Herr K. Kollert	450 270	<a href="mailto:k.kollert@stadt-radeberg.de">k.kollert@stadt-radeberg.de</a>
SG Abwasserentsorgung	Herr A. Jenke	450 269	<a href="mailto:a.jenke@radeberg.de">a.jenke@radeberg.de</a>
<b>Ordnungsamt</b>			
Leiterin Ordnungsamt	Frau E. Müller	450 243	<a href="mailto:e.mueller@radeberg.de">e.mueller@radeberg.de</a>
SG Gewerbe	Fr. A. Friedrich-Maslo	450 246	<a href="mailto:a.friedrich-maslo@radeberg.de">a.friedrich-maslo@radeberg.de</a>

**Übersicht Wohnungsunternehmen**

Unternehmen / Vermieter	Anschrift	Ansprechpartner	Telefon / Internet
Wohnbau Radeberg Kommunale Wohnungsbaugesellschaft mbH	Oberstrasse 15 01454 Radeberg	Herr Mulansky Geschäftsführer	03528-4834 0 <a href="mailto:mulansky@wohnbau-radeberg.com">mulansky@wohnbau-radeberg.com</a>
Wohnungsbaugenossenschaft Radeberg und Umgebung eG	Heidestraße 2/4 01454 Radeberg	Frau Sembdner Geschäftsführerin	03528-4081 30 <a href="mailto:kontakt@wbg-radeberg.de">kontakt@wbg-radeberg.de</a>

**Übersicht Versorger**

Unternehmen	Anschrift	Ansprechpartner	Telefon / Internet
ENSO Energie Sachsen Ost AG Kommunen Vertrieb Gas und Strom	Friedrich-List-Platz 2 01069 Dresden	Herr Maiwald	0351-468 3434 <a href="mailto:roland.maiwald@enso.de">roland.maiwald@enso.de</a>
ENSO Energie Sachsen Ost AG Regionalbereich Bautzen Öffentliche Beleuchtung	Dresdener Straße 55 02625 Bautzen	Herr Robel	035952-362 82
WVR Wärmeversorgung GmbH Radeberg Fernwärme	Am Bahnhof 2 01454 Radeberg	Herr Schreiber Geschäftsführer	03528-442 802 <a href="mailto:s.schreiber@wvr-radeberg.de">s.schreiber@wvr-radeberg.de</a>
Abwasser-Zweckverband „Obere Röder“ Abwasser	An den Dreihäusern 14 01454 Radeberg	Frau Presse	03528-450 269
Zweckverband „Bischofswerda / Röderaue“ Trinkwasser	Dresdener Straße 39a 01454 Radeberg	Herr Schlichting	03528-481 537

**Übersicht Erzeuger „Erneuerbare Energien“**

Unternehmen	Anschrift	Ansprechpartner	Telefon / Internet
Bioverwertungsgesellschaft Radeberg BVR mbH	An den Dreihäusern 14 01454 Radeberg	Herr Friedemann Geschäftsführer	03528 433 512 <a href="mailto:j.friedemann@bvr-radeberg.de">j.friedemann@bvr-radeberg.de</a>
Landwirtschaftliches Unternehmen „An der Dresdner Heide“	Bischofsweg 2 01454 Radeberg/ OT Großerkmannsdorf	Herr Blochwitz Geschäftsführer Herr Gröber Geschäftsführer	03528 489 960 <a href="mailto:kontakt@lwugrosserkmannsdorf.de">kontakt@lwugrosserkmannsdorf.de</a>

**Übersicht Träger ÖPNV**

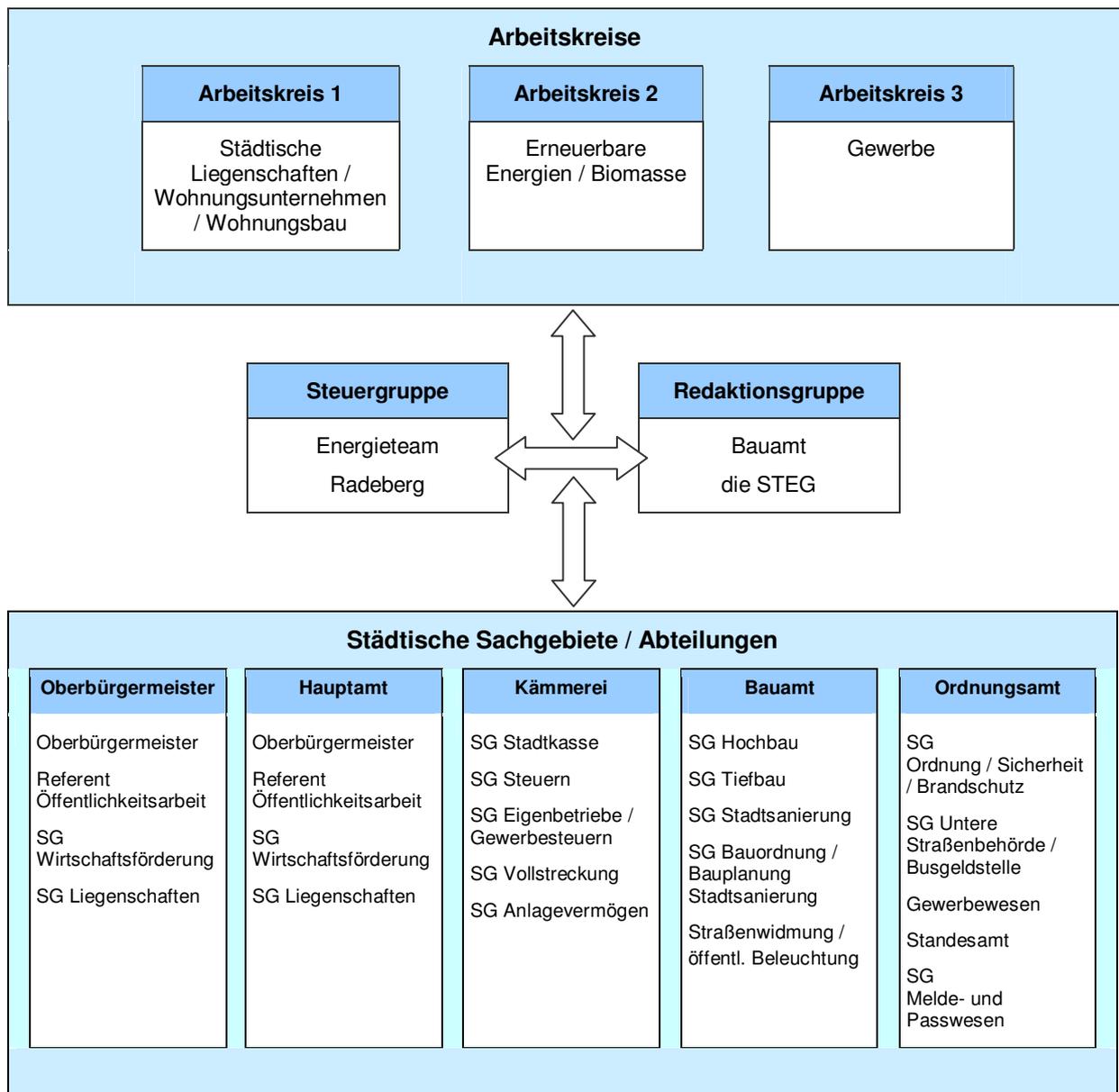
Unternehmen	Anschrift	Ansprechpartner	Telefon / Internet
RVD Regionalverkehr Dresden	Ammonstraße 25 01067 Dresden	Herr Ludwig Leiter Verkehrsplanung und -durchführung	0351 - 49 21 30

### 1.3 Organisationsstruktur und Arbeitsweise

Die gemeinsame Erarbeitung eines nachhaltigen Kommunalen Energie- und Klimaschutzkonzeptes setzt die Einbeziehung vieler relevanter Akteure voraus.

Die Themenfelder sind sehr breit gefächert. Im Interesse einer effizienten Bearbeitung erweist es sich als sinnvoll, das Energieteam in thematische Arbeitskreise aufzuteilen und weitere relevante Akteure einzubeziehen. Dadurch wird es ermöglicht, verschiedene Schwerpunkte des KEKK separat und parallel zu bearbeiten und ergebnisorientiert zu diskutieren.

Die Ergebnisse aus den Arbeitskreisen fließen in die Beratungen des Energieteams ein.



### 1.4 Arbeitsschritte

In den folgenden Übersichten sind die seit Beginn des Erarbeitungsprozesses durchgeführten Schritte in ihrer zeitlichen Abfolge zusammengestellt.

Phase I Erfassung	Phase II Konzepterarbeitung	Phase III Beschluss
<b>November 2010 bis November 2012</b>		
Dynamischer Prozess bis zum Beschluss	Dynamischer Prozess bis zum Beschluss	Dynamischer Prozess bis zum Beschluss
Anlaufgespräche		
Datenerhebung		
	Abstimmung, Beteiligung und Abwägung	
	Redaktionelle Aufbereitung	
	Festlegung Ziele Maßnahmen	
	Zusammenfassung	
		Beschluss

Besonders hervorzuheben ist, dass nach der ersten Energieteamsitzung im November 2010 durch die Stadtverwaltung Radeberg im Januar bis Februar 2011 eine Fragebogenaktion über das Amtsblatt der Stadt Radeberg durchgeführt wurde, um sowohl die Bürger der Stadt Radeberg über die Erarbeitung des KEKK zu informieren, als auch um Daten zum Energieverbrauch der Privathaushalte zu bekommen. Die Gewerbebetriebe der Stadt Radeberg wurden direkt durch die Stadtverwaltung angeschrieben, um über den Gewerbebogen Daten zum Energieverbrauch der in Radeberg ansässigen Betriebe zu bekommen. Der Fragebogen mit Haushaltsbogen und Gewerbebogen, die Ergebnisse und die Auswertungen sind im Anhang Fragebogenaktion dokumentiert.

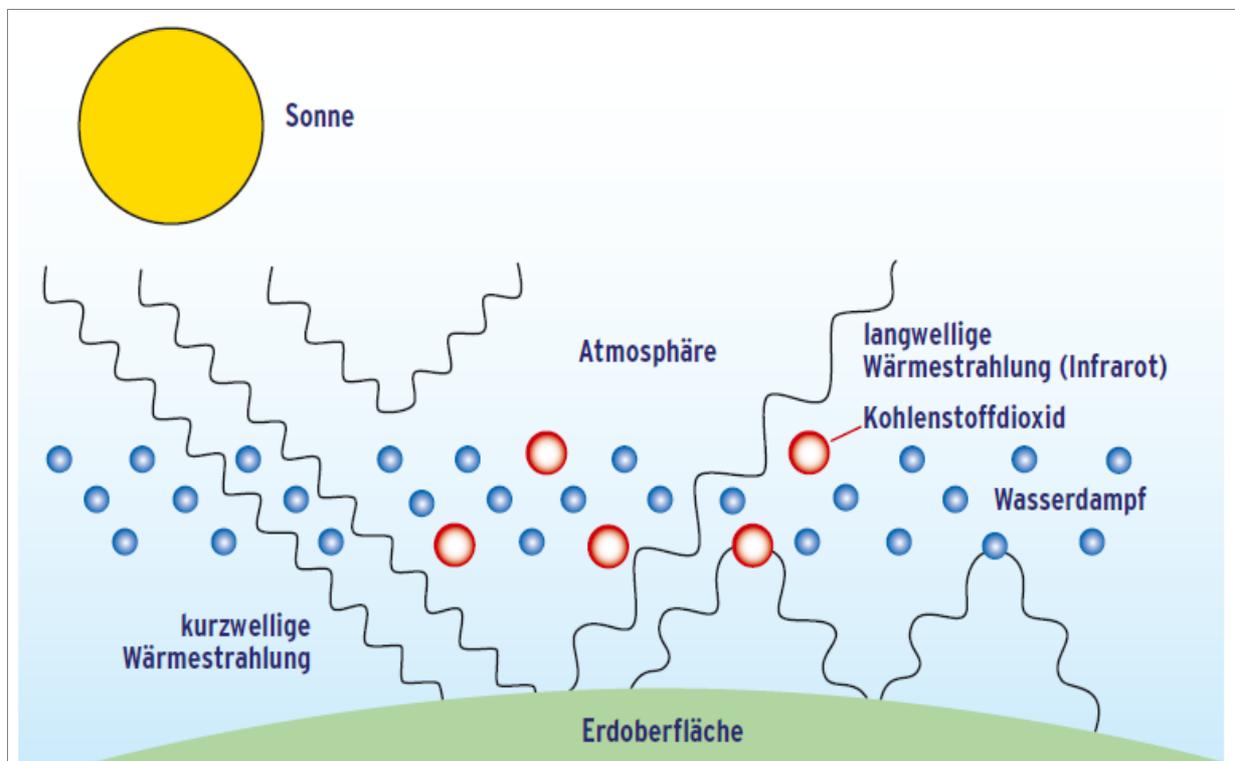
Arbeitsschritte	Zeitraum	Inhalt
Anlaufgespräche	Oktober 2010 bis Dezember 2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klärung der Ausgangssituation in Radeberg</li> <li>• Klärung des Selbstverständnisses der Stadt Radeberg zur Erarbeitung eines KEKK</li> <li>• Klärung der Zusammensetzung des Energieteams, der Aufgaben und der Arbeitsstruktur und der weiterhin zu beteiligenden Akteure</li> <li>• Klärung der Datenbeschaffung und der Einbeziehung von zu beteiligenden Ämtern, Institutionen und Firmen</li> <li>• Klärung des zeitlichen Ablaufs der Erarbeitung des KEKK und der Bürgerbeteiligung</li> </ul>
Ausgangssituation, Datensammlung	Oktober 2010 bis Februar 2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfassung des Bauzustandes und des Energieverbrauchs der Liegenschaften der Stadt und der Wohnungsunternehmen</li> <li>• Erfassung des Gesamtenergieverbrauchs der Stadt Radeberg über die Energieversorger und die zuständigen Bezirksschornsteinfeger</li> <li>• Erhebung des Energieverbrauchs und des Gebäudezustandes bei privaten Haushalten und Kleingewerbe mittels einer Fragebogenaktion</li> <li>• Erstellung einer CO<sub>2</sub>-Ausgangsbilanz für die Stadt Radeberg</li> <li>• Erfassung des bisherigen Einsatzes Erneuerbarer Energien in Radeberg</li> <li>• Erfassung des Beratungsbedarfs der Öffentlichkeit</li> </ul>
Abstimmung, Beteiligung und Abwägung	Januar 2011 bis Mai 2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beteiligung von und Abstimmung mit relevanten Akteuren im Energieversorger- und Energieverbraucherbereich</li> <li>• Diskussion und Abwägung von Zielen und Maßnahmen zur Energieeinsparung, zur Energieerzeugung und zur CO<sub>2</sub> Reduktion</li> </ul>
Redaktionelle Aufbereitung	Februar 2011 bis Mai 2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die redaktionelle Aufbereitung der KEKK-Erarbeitung erfolgt durchgehend ab der Auswertung der Auswertung der Fragebogenaktion und den in Radeberg vorhandenen Ausgangsbedingungen bis zum Ende des Prozesses</li> </ul>
Festlegung Ziele und Maßnahmen	Januar 2012 bis Oktober 2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele und Maßnahmen werden nach der ersten CO<sub>2</sub>-Bilanz und der ersten Übersicht über die in Radeberg vorhandenen Ausgangsbedingungen aufgestellt und diskutiert</li> </ul>
Zusammenfassung	Mai 2012 bis November 2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Schlussredaktion des KEKK erfolgt nach der Abstimmung der Ziele und Maßnahmen</li> </ul>
Beschluss	Dezember 2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das KEKK wird in der Stadtratssitzung im Dezember 2012 beschlossen, so dass eine erste Maßnahme zeitnah umgesetzt werden kann</li> </ul>

## **2 Klima und Klimaschutz**

<b>2.1</b>	<b>Klima.....</b>	<b>15</b>
2.1.1	Das Klima vor der industriellen Revolution.....	16
2.1.2	Das Klima seit der industriellen Revolution.....	17
2.1.3	Klimawandel.....	18
<b>2.2</b>	<b>Herausforderungen für den Klimaschutz.....</b>	<b>19</b>
<b>2.3</b>	<b>Übergeordnete Klimaschutzziele.....</b>	<b>20</b>
2.3.1	Europa.....	20
2.3.2	Deutschland.....	21
2.3.3	Sachsen.....	23

## 2.1 Klima

Ohne die schützende Hülle der Atmosphäre, deren Gase die Wärme auf der Erde zurückhalten, würde die Erde eine Durchschnittstemperatur von ungefähr  $-18\text{ °C}$  aufweisen, da die im Weltraum herrschende Temperatur bei  $-273\text{ °C}$  liegt. Erst durch das Vorhandensein von unterschiedlichen Spurengasen wie beispielsweise Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ), Wasserdampf, Lachgas oder Methan, kommt es zu dem natürlichen Treibhauseffekt, der erst Leben auf der Erde bei mittleren Temperaturen von circa  $15\text{ °C}$  ermöglicht. Die Sonnenstrahlung kann die Atmosphäre durchdringen. Ein Großteil der Wärmestrahlung der Erde selbst wird jedoch von den oben genannten Spurengasen und hier insbesondere durch den Wasserdampf zurückgehalten und damit nicht in den Weltraum zurückgestrahlt. Langwellige Strahlung kann durch die Lücken im Spektrum der Wärmestrahlung der Erde, welche jedoch durch die anderen Treibhausgase wie zum Beispiel das  $\text{CO}_2$  verkleinert und geschlossen werden, hindurch. Somit ist der natürliche Treibhauseffekt die Voraussetzung für das Leben auf der Erde in der heutigen Form und der Anstieg der  $\text{CO}_2$ -Konzentration in der Atmosphäre ein Grund für die sich langsam vollziehende Änderung des Klimas auf der Erde.



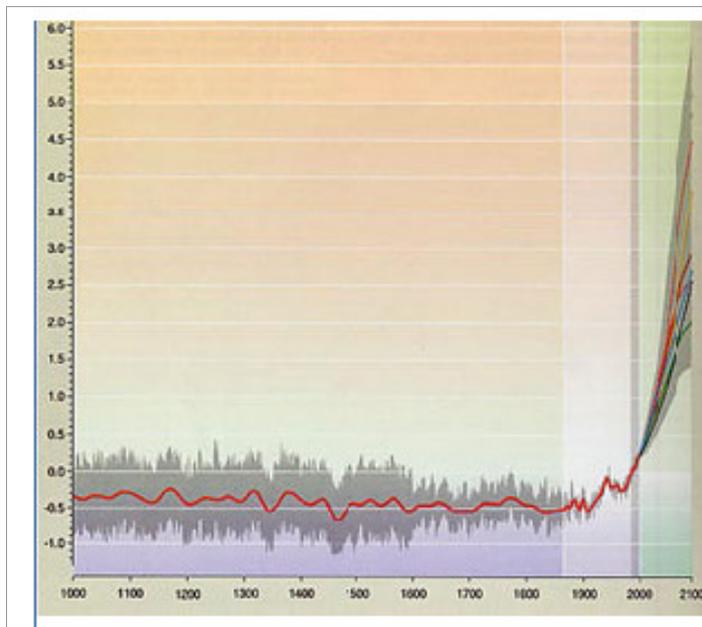
Grafik: „Der Treibhauseffekt“

Quelle: BMU

### 2.1.1 Das Klima vor der industriellen Revolution

Das Klima vor der industriellen Revolution war im Wesentlichen von natürlichen Schwankungen im Laufe der Zeit geprägt. Hier gab es Kälte- und Warmphasen, die uns in ihrem Wechsel als Eiszeiten und ihnen folgenden Warmzeiten geläufig sind und das Leben auf der Erde bestimmten. Erst ca. 50000 Jahre vor Christus trat der Steinzeitmensch als neuer Akteur in dieses natürliche Klimagefüge ein, indem es ihm gelang Feuer, welches zum Beispiel durch einen Blitzeinschlag entfacht worden war, nicht nur zu hegen, sondern auch selbst bewusst mit einem Feuerstein zu entfachen. Aber erst die Entdeckung von Metallen und ihre Gewinnung, sowie die Verarbeitung und die Einsetzbarkeit für Waffen, Werkzeug und Schmuck verlieh dem Feuer eine ganz neue Bedeutung. So stieg der Verbrauch an Brennmaterial (Energieverbrauch) in den letzten Jahrtausenden vor der Geburt Christi deutlich an, mit damals aber noch zu vernachlässigenden Auswirkungen auf das Klima. Der Energieverbrauch lag damals etwa fünfmal so hoch wie vor der Entdeckung des Feuers, etwa bei fünf Millionen Joule, was ungefähr zehn Prozent dessen sind, was ein Deutscher heute an Energie verbraucht. In den Entwicklungsländern gilt für viele Millionen Menschen dieser Wert bis heute und auch bei uns in Europa blieb er sehr lange bis zur industriellen Revolution konstant.

Ein wesentlicher Faktor neben der Nutzung des Feuers, welcher den CO<sub>2</sub>-Gehalt der Atmosphäre deutlich erhöhte, war jedoch die Umwandlung von Wald in Ackerfläche. Bereits im Zeitraum von 800 bis 1850, also vor Beginn der industriellen Revolution, war ein Drittel des bis heute durch Landnutzung freigesetzten Kohlenstoffes schon in die Luft gelangt. Hieraus wird ersichtlich, dass auch die Umgestaltung der Erdoberfläche durch Ackerbau und Weidewirtschaft einen nicht zu vernachlässigenden Einfluss auf das Klima hat und sich die Entwicklung der Zivilisation in der Zusammensetzung der Erdatmosphäre widerspiegelt.



Die rote Linie gibt an, um welchen Betrag nach Meinung von Wissenschaftlern sich die durchschnittliche Temperatur der Erde während der letzten 1000 Jahre geändert hat. Differenz gemessen in Grad Celsius in Relation zum Wert von 1990.

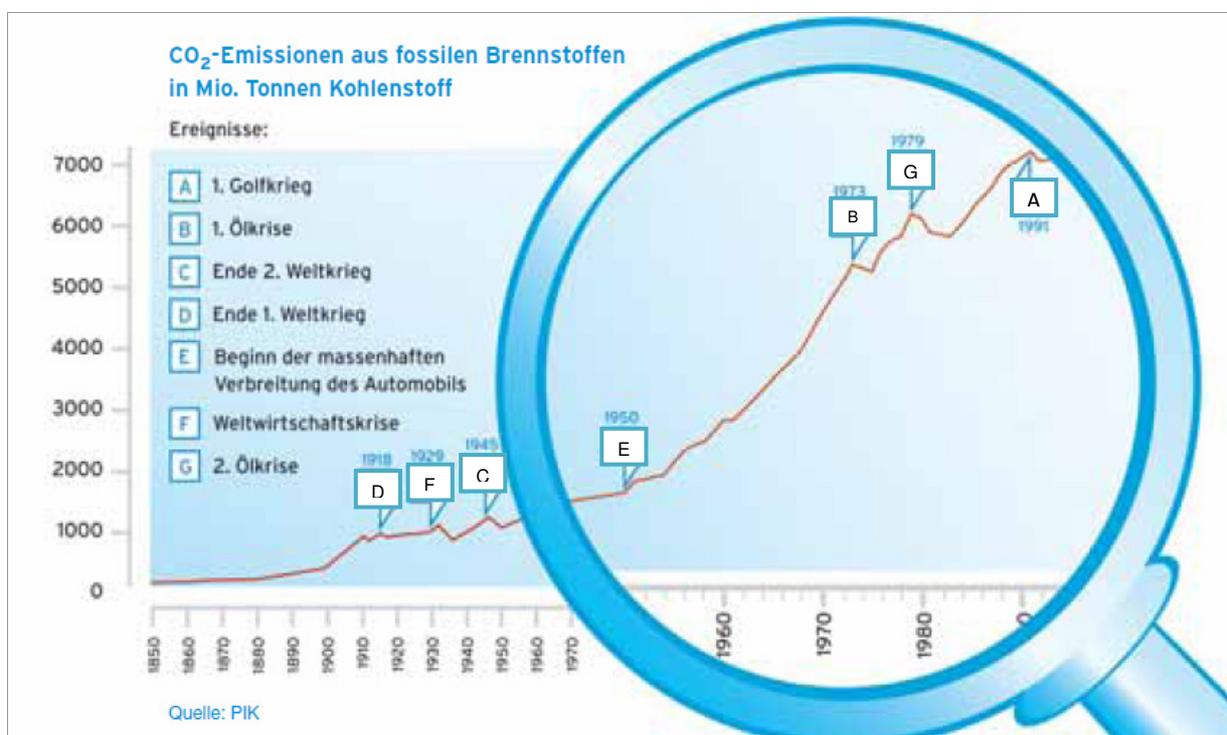
Der graue Bereich gibt an, um wie viel höher oder niedriger die reale Temperatur wirklich gewesen sein kann (Unsicherheit). Die Unsicherheit ist umso größer, je weiter zurück geschaut wird. Für die Jahre 1000 bis 1860 wurden die Temperaturen aus Baumringen, Korallen, Eisbohrkernen und schriftlichen Dokumenten rekonstruiert. Zwischen 1860 und 2000 wurden die Temperaturen mit Thermometern gemessen. Die Kurven für 2000 bis 2100 sind Annahmen.

Grafik: Anstieg der durchschnittlichen Temperatur

Quelle: BMU

## 2.1.2 Das Klima seit der industriellen Revolution

Seit Beginn der industriellen Revolution, Anfang des 19. Jahrhunderts, wurden vermehrt Energieträger fossilen Ursprungs genutzt (Kohle, Öl, Erdgas), welche besonders in Verbindung mit dem Einsatz in Hochleistungsöfen zur Stahlgewinnung und zur Umwandlung in Strom ihren Siegeszug rund um den Erdball antraten. Die genannten Energieträger bestehen u. a. aus Kohlenstoff (C) und Kohlenwasserstoff ( $C_xH_y$ ), bei deren Verbrennung Wärme frei wird, welche nicht nur in der schnell stetig wachsenden Industrie sondern auch in den Wohnhäusern der ebenso schnell wachsenden Städte der Industrienationen gebraucht wurde. Durch die Verbrennung der fossilen Energieträger kommt es allerdings zur Freisetzung des seit Millionen von Jahren in der Erdkruste eingelagerten Kohlenstoffes, der dabei als Kohlendioxid ( $CO_2$ ) in die Erdatmosphäre abgegeben wird und nach heutigen Erkenntnissen, hauptverantwortlich für den zusätzlichen Treibhauseffekt ist (IPCC 2007). So haben sich seit Beginn des 19. Jahrhunderts in den letzten zwei Jahrhunderten die Konzentrationen treibhausrelevanter Spurengase erheblich erhöht, was zur messbaren und nachweislichen Erwärmung der Erdatmosphäre führt.

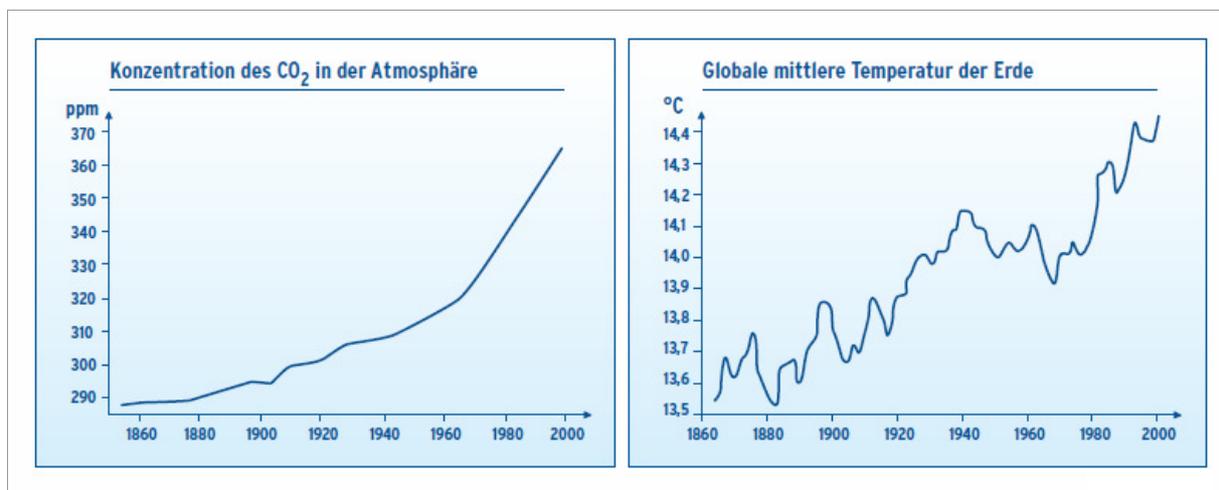


Grafik: "CO<sub>2</sub> – Emissionen seit 1850"

Quelle: BMU

### 2.1.3 Klimawandel

Der Klimawandel, welcher derzeit auf der Erde stattfindet und auch zu beobachten und zu messen ist, hat seine Ursachen vor allem mit im menschlichen Handeln, wie bereits in den beiden vorhergehenden Kapiteln geschildert. Ebenfalls ist diese Erkenntnis aus dem Bericht des Weltklimarates (IPCC) aus dem Jahre 2007 herauszulesen. Über 50 % der Wissenschaftler aus den vertretenen Nationen ist in ihren Schlussfolgerungen aus umfangreichen und langjährigen Untersuchungen und Messungen zu dem Ergebnis gekommen, dass der Anstieg der Konzentration von Treibhausgasen (besonders der von CO<sub>2</sub>) in der Erdatmosphäre für die Erderwärmung verantwortlich ist. Die Grafiken unten zeigen den Zusammenhang zwischen der CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre und den globalen mittleren Temperaturen auf der Erde. Vor allem die Industrieländer, deren Pro-Kopf-Emissionen seit Beginn der industriellen Revolution wesentlich höher liegen als die der Entwicklungsländer, wo wie bereits erwähnt viele Millionen Menschen noch den Energieverbrauch haben wie die Menschen vor der industriellen Revolution, sind für die Verursachung von Treibhausgasen menschlichen Ursprungs verantwortlich. Inzwischen sind jedoch auch die aufstrebenden Wirtschaftsnationen wie China, Indien und Brasilien, deren Bevölkerung mit Hilfe eines enorme Ressourcen verbrauchenden Wirtschaftswachstums den Lebensstandard der westlichen Industrienationen anstrebt, Hauptverursacher für erhebliche Emissionen und damit unter die ersten 10 der größten CO<sub>2</sub> Emittenten vorgestoßen.



Grafiken: "Konzentration des CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre" u. „Globale mittlere Temperatur der Erde“

Quelle: BMU

Aufzuhalten ist der Klimawandel angesichts der industriellen Entwicklung in den Schwellenländern nicht mehr, doch lässt er sich besonders durch ein Umdenken und eine damit verbundene vorbildhafte Änderung des Lebensstils in den westlichen Industrieländern messbar verlangsamen und sogar begrenzen. Daher ist es jetzt, trotz der eingeleiteten Energiewende in Deutschland mit der Abkehr vom Atomstrom und mehr Kohlestrom, auf lokaler Ebene doch empfehlenswert, sofort geeignete Maßnahmen in der Region und der Kommune zu treffen, um eine weitere gefährliche Zunahme der Temperaturen der Erdatmosphäre, also um mehr als 2 °C zu vermeiden. Hier können engagierte Regionen und Kommunen in Deutschland im Rahmen der Erarbeitung eines KEKK durch einen konkreten Zielkatalog mit einem dazugehörigen Bündel auch schon kurzfristig umsetzbarer nachhaltiger Maßnahmen deutliche Zeichen setzen.

## 2.2 Herausforderungen für den Klimaschutz

In Fachkreisen geht man davon aus, dass eine Begrenzung der Temperaturzunahme um 2 °C notwendig und auf der anderen Seite die dafür erforderliche Senkung des Kohlenstoffdioxidausstoßes auch realisierbar ist (IPCC 2007). Dazu werden bis 2050 gravierende Umstrukturierungsmaßnahmen in Wirtschaft und Gesellschaft notwendig. Der Pro-Kopf-Ausstoß an Klimagasen müsste bspw. in Deutschland von derzeit 10 t/aEW auf 2 t/aEW sinken (siehe Abbildung S. 16-18).

Auf internationaler Ebene ist es jedoch sehr schwierig, verbindliche Reduktionsziele zu vereinbaren und auch anschließend wirklich und kontrollierbar umzusetzen, wie bereits die letzten Jahre gezeigt haben (s. Kyoto 1997 bis Cancun 2010).

Trotzdem hat sich die Bundesregierung zum Ziel gesetzt, die Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2020 um 40 % bezogen auf das Jahr 1990 zu reduzieren, was im internationalen Vergleich ein sehr hochgestecktes Ziel ist. Begleitend hat das Bundesumweltministerium dazu eine breit angelegte Klimaschutzinitiative aufgelegt, deren Ziel es ist, die Umsetzung von Klimaschutzzielen auf kommunaler Ebene möglichst effizient und öffentlichkeitswirksam voranzutreiben (BMU 2008).

Diese Initiative wurde mit dem Ziel gestartet, die Potenziale für den Klimaschutz durch die Steigerung der Energieeffizienz und der Nutzung regenerativer Energien kostengünstig zu realisieren. Außerdem sollen zukunftsweisende Klimaschutztechnologien und innovative Ideen durch Modellprojekte unterstützt und verbreitet werden. Hierzu wurden umfangreiche Förderprogramme aufgelegt.

Zu den zentralen Zielgruppen der Nationalen Klimaschutzinitiative gehören die Kommunen. Ein Großteil klimarelevanter Emissionen wird nämlich in den Kommunen bedingt durch die räumliche Konzentration und die unterschiedlichen Nutzungen (Wohnen, Gewerbe und Industrie, Verkehr, Freizeit) erzeugt. Die Erstellung von Klimaschutzkonzeptionen sowie die begleitende Beratung bei deren Umsetzung, die Anwendung klimaschützender Maßnahmen mit vergleichsweise geringer Wirtschaftlichkeitsschwelle sowie Modellprojekte zum Klimaschutz in nicht kommerziellen sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen werden durch das BMU und auch teilweise durch den Freistaat Sachsen gefördert.

Die technischen Möglichkeiten zur Senkung des Energieverbrauchs und damit letztendlich zur Verminderung der Treibhausgasemissionen sind schon mannigfaltig und teilweise auch schon wirtschaftlich um- und einsetzbar, doch bisher hat eine flächendeckende Einführung aufgrund fehlender politischer Willensbildung und somit ausstehender gesetzlicher Regelungen noch nicht in dem Maße stattgefunden, wie es zum Schutz des Klimas und unserer Umwelt erforderlich wäre.

## 2.3 Übergeordnete Klimaschutzziele

### 2.3.1 Europa

Der EU-Umweltministerrat hat als langfristiges Ziel eine Emissionsreduktion der Industrieländer bis 2050 um 60 – 80 % gegenüber dem Jahr 1990 formuliert (März 2005). Für Deutschland sieht die EU eine Reduktion der Emissionen im Nicht-Emissionshandelssektor um 14 % und im Emissionshandelssektor um 21 % für 2020 gegenüber dem Jahr 2005 vor.

Die folgende Tabelle zeigt die Zielvorgaben zur Emissionsreduktion der EU für Deutschland und die von Deutschland und Sachsen selbst gesteckten Zielvorgaben zur Emissionsreduktion.

	EU (für Deutschland)	Deutschland	Sachsen
<b>Ziel 2020 im Vergleich zu 1990</b>			
CO <sub>2</sub> -Minderung	<b>k. A.</b>	<b>- 40 %</b>	<b>- 52 %</b>
<b>Ziel 2020 im Vergleich zu 2005 / 2006</b>			
Nicht-Emissionshandelssektor	<b>- 14 %</b>	<b>k. A.</b>	<b>- 26 %</b>
Emissionshandelssektor	<b>- 21 %</b>	<b>k. A.</b>	<b>- 21 %</b>

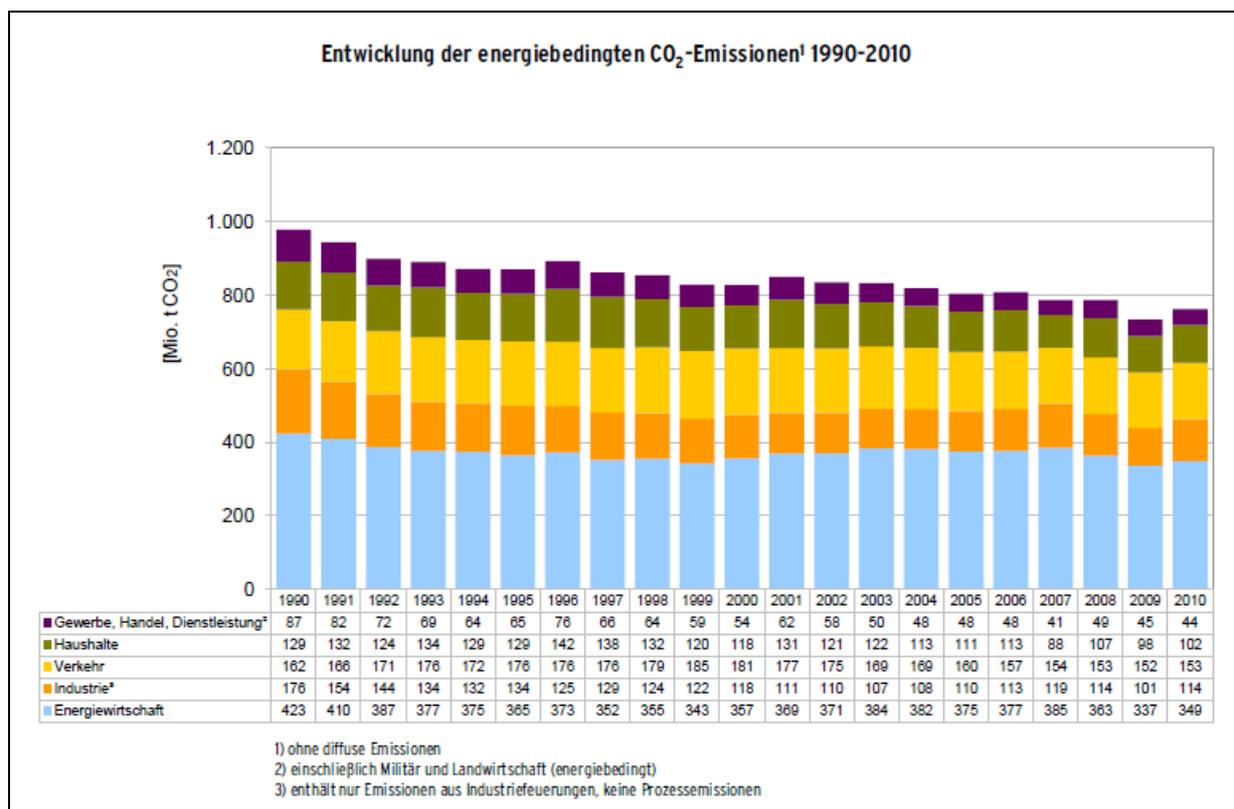
Tabelle: „Klimaschutzziele der EU, der Bundesregierung und Sachsen“

Quelle: [www.umwelt.sachsen.de](http://www.umwelt.sachsen.de)

### 2.3.2 Deutschland

Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, die Treibhausgasemissionen in Deutschland bis zum Jahr 2020 um 40 % im Vergleich zum Jahr 1990 zu senken.

Die folgende Grafik des Umweltbundesamtes mit Stand Dezember 2011 vermittelt eine Übersicht, wie sich die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen der einzelnen Sektoren GHD (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen), Haushalte, Verkehr, Industrie und Energiewirtschaft von 1990 bis 2010 entwickelt haben.



Grafik: Entwicklung der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen 1990 –2010

Quelle: Umweltbundesamt, 2011

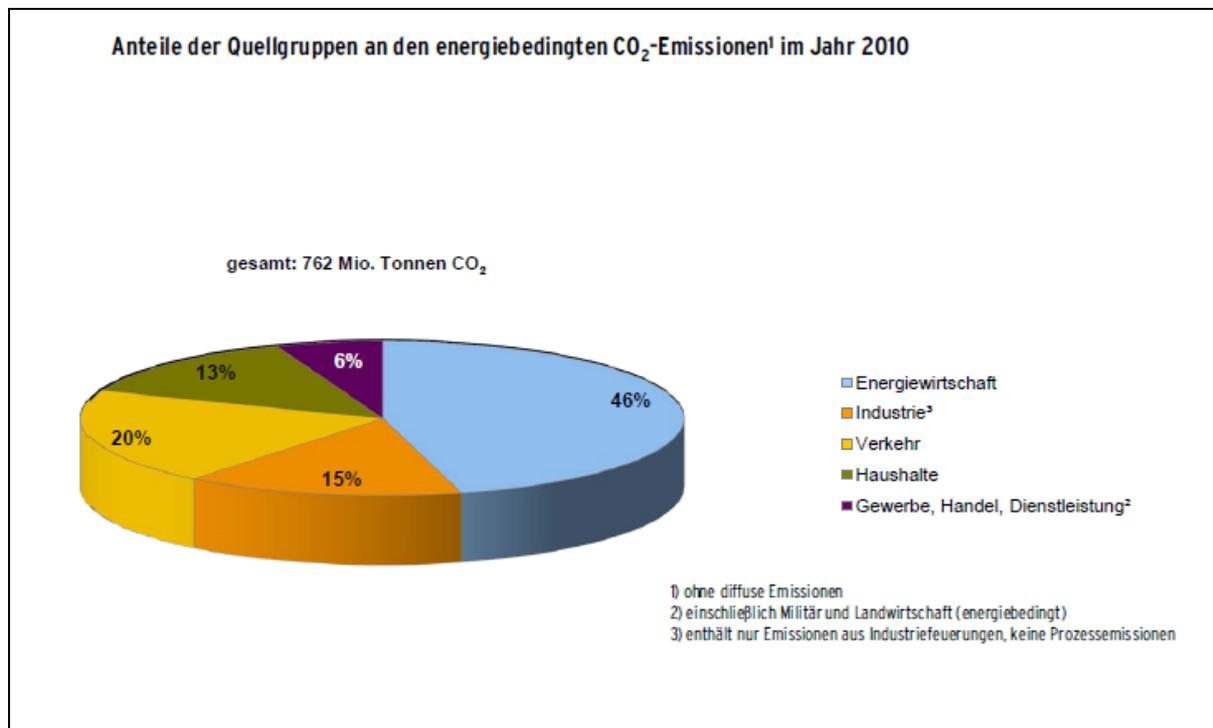
Hervorzuheben ist, dass die Sektoren Industrie und GHD ihren CO<sub>2</sub>-Ausstoß wesentlich reduziert haben und auch die Sektoren Energiewirtschaft, die Haushalte und der Verkehr den CO<sub>2</sub>-Ausstoß reduzieren konnten. Bis zum Jahr 2004 war im Sektor Verkehr noch ein Anstieg der CO<sub>2</sub>-Emissionen gegenüber dem Jahr 1990 zu verzeichnen.

Sektor	Stand 2004 Minderung in %
Verarbeitendes Gewerbe	-33
Private Haushalte	-6
Verkehr	+11
Industrie	-26
Energieerzeugung u. -umwandlung	-15
gesamt	-13

Tabelle: Stand CO<sub>2</sub>-Minderung 2004 zu 1990

Quelle: Umweltbundesamt, 2011

Wie groß der Anteil der einzelnen Sektoren an den CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahr 2010 in Deutschland war, wird in der folgenden Grafik des Umweltbundesamtes dargestellt. Deutlich ist zu erkennen, dass nach dem Sektor Energiewirtschaft mit 46 % Anteil an den CO<sub>2</sub>-Emissionen an zweiter Stelle der Verkehr mit 20 %, an dritter Stelle die Industrie mit 15 %, an vierter Stelle die Haushalte mit 13 % und an fünfter Stelle der Sektor GHD mit 6 % folgen.



Grafik: Anteil der Quellgruppen an den energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahr 2010

Quelle: UMB, 2012

### 2.3.3 Sachsen

Der Freistaat Sachsen hat sich im Aktionsplan Klima und Energie im Jahr 2008 zum Ziel gesetzt, die jährlichen Treibhausgasemissionen in Sachsen bis zum Jahr 2020 um 52 % im Vergleich zum Jahr 1990 zu senken. Für den Nicht-Emissionshandelssektor sieht man eine Reduktion um 26 % und für den Emissionshandelssektor um 21 % bis 2020 im Vergleich zum Jahr 2006 vor, wie die folgende Tabelle aufzeigt.

	CO <sub>2</sub> -Emissionen in Mio t/a		
	Stand 2006	Reduzierung	Ziel 2020
Gesamt	57,2	-13,4 (-23 %)	43,8
Nicht-Emissionshandelssektor	21,5	-6,5 (-27 %)	13,5
KWK	3,0		4,5
Emissionshandelssektor	32,7	-6,9 (-21 %)	25,8

Tabelle: "Jährlicher CO<sub>2</sub>-Ausstoß in Sachsen, Stand 2006 und Ziel 2020"

Quelle: www.umwelt.sachsen.de

Im Oktober 2011 wurde der Entwurf für das neue „Energie- und Klimaprogramm Sachsen“, erarbeitet durch das Referat 44 des Sächsischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (SMWA) und das Referat 52 des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL), vorgelegt. In ihm werden die Eckdaten der sächsischen Energie- und Klimapolitik festgeschrieben und in den Teilen Energieprogramm, redigiert vom Referat 44 des SMWA, und Klimaprogramm, redigiert vom Referat 52 des SMUL, die Ausgangslage und die Zielstellungen für die zukünftige Energie- und Klimapolitik in Sachsen zusammengefasst und dargestellt. Vorgänger waren die Energieprogramme aus den Jahren 1993 und 2004, das Klimaschutzprogramm aus dem Jahr 2001 und der Aktionsplan Klima und Energie aus dem Jahr 2008.

Die Maßnahmen zur Umsetzung des Energie- und Klimaschutzprogramms wurden in einem separaten Maßnahmenplan zusammengefasst, welcher entsprechend aktueller Energie- und Klimadaten und verfügbarer Haushaltsmittel des Freistaates Sachsen jährlich fortgeschrieben wird.

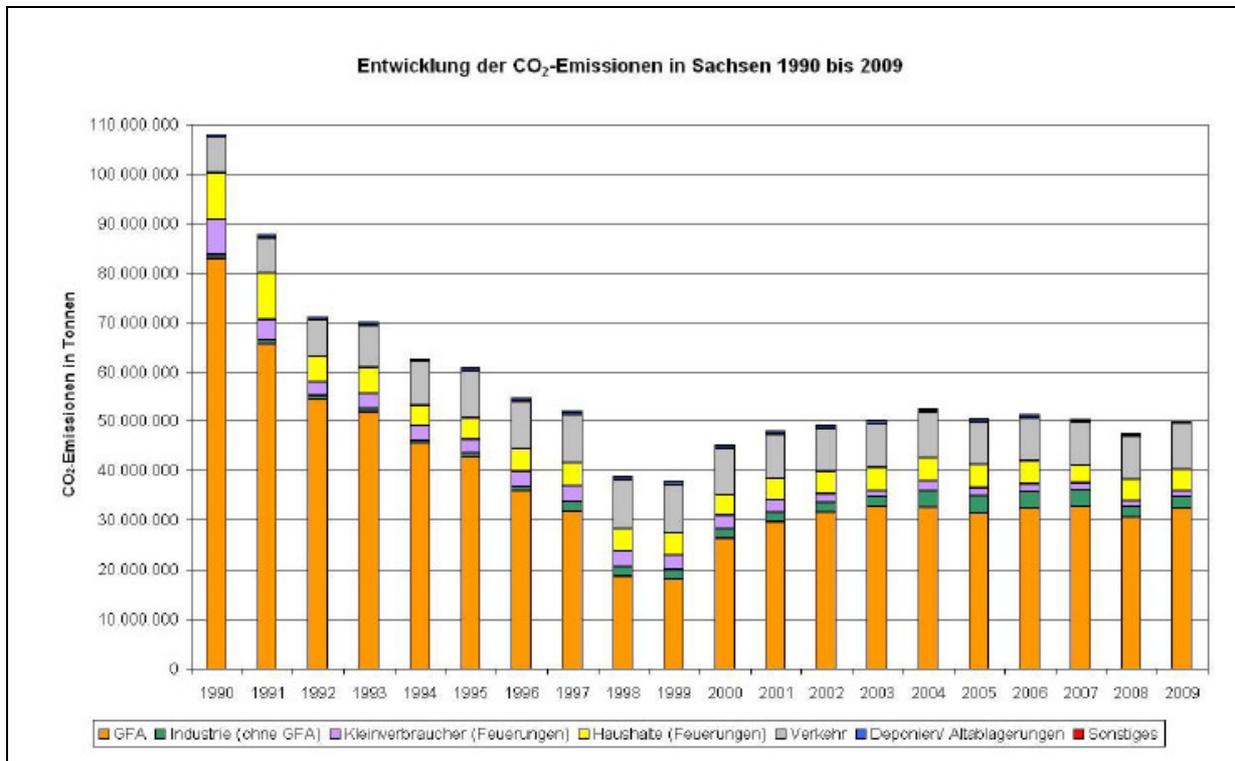
Aus dem Entwurf des Energie- und Klimaprogramm Sachsen ist zu entnehmen, dass die CO<sub>2</sub>-Emissionen in Sachsen von 1990 bis 1999 um 65 % zurückgegangen sind. Gründe hierfür waren der wirtschaftliche Umbruch nach 1990 und die Abschaltung alter Kraftwerke und Industrieanlagen. Die folgende Tabelle und die Grafik aus dem Programm geben eine Übersicht zur Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen von 1990 bis 2009.

Zeitraum	Entwicklung CO <sub>2</sub> -Emission	Gründe
1990 - 1999	Rückgang um 65 %	Stilllegung von alten Kraftwerken und Industrieanlagen
2000 - 2004	Anstieg	Inbetriebnahme Braunkohlekraftwerke Boxberg IV und Lippendorf
Seit 2006	Stagnation	Keine spürbare Zu- oder Abnahme bei der Energie- und Industrieproduktion
2008	Rückgang auf 47,9 Mio. t	Wirtschaftskrise
2009	Anstieg auf 50,2 Mio. t	Belebung der Wirtschaft

Tabelle: Veränderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Sachsen 1990 – 2009

Quelle: EuK Sachsen, Entwurf 2011

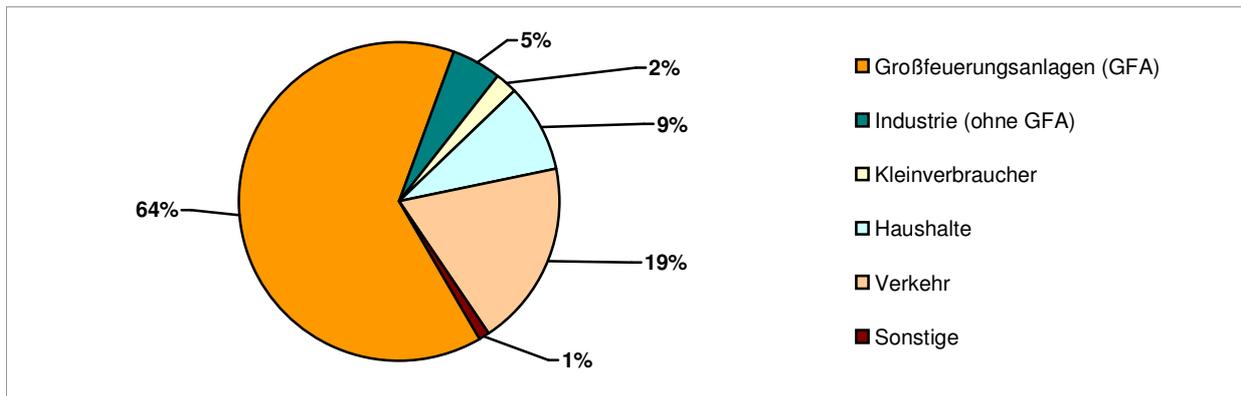
Aus der folgenden Grafik des SMUL ist zu ersehen, dass die Großfeuerungsanlagen, welche den Großteil des von ihnen produzierten Stromes exportieren, die Hauptverursacher für die CO<sub>2</sub>-Emissionen in Sachsen sind, wobei sie jedoch von 1990 bis 2009 ihre Emissionen um über 50 % reduziert haben.

Grafik: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Sachsen 1990 bis 2009

Quelle: EuK Sachsen, Entwurf 2011

Auch die Kleinverbraucher haben die von ihnen verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen im gleichen Zeitraum um deutlich über 50 % reduziert, während die Haushalte ihre CO<sub>2</sub>-Emissionen sichtbar geringer verkleinerten und bei Industrie und Verkehr ein Anstieg abzulesen ist.

Im Jahr 2009 betrug der Anteil der Großfeuerungsanlagen an den CO<sub>2</sub>-Emissionen noch 64 %, während die Industrie für 5 %, die Kleinverbraucher für 2 %, die Haushalte für 9 %, der Verkehr für 19 % und sonstige für 1 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich waren.



Grafik: Verursacher der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahr 2009 nach Sektoren

Quelle: EuK Sachsen, Entwurf 2011

Die Klimaschutzziele des Freistaates Sachsen aus dem Klimaschutzprogramm 2001, wobei im Zeitraum 2005 bis 2010 die jährlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen gegenüber 1998 um insgesamt 2,5 Mio.t reduziert werden sollten, wurden schon im Jahr 2008 erreicht, wie die folgende Tabelle zeigt.

Sektor	Minderung in Mio. t CO <sub>2</sub> /a	
	Zielstellung für 2005 bis 2010	Stand 2008
Private Haushalte	-1,0	-0,13
Industrie	-0,5	-1,84
Kleinverbraucher	-0,5	-0,37
Verkehr	-0,5	+0,23
gesamt	-2,5	-2,57

Tabelle: Zielstellung und Stand Reduktion jährlicher CO<sub>2</sub>-Emissionen

Quelle: EuK Sachsen, Entwurf 2011

Daher hat die Sächsische Staatsregierung im März 2009 auf Basis des Aktionsplans Klima und Energie ein neues CO<sub>2</sub>-Minderungsziel für die künftige Energie- und Klimaschutzpolitik beschlossen. Danach sollen im Nicht-Emissionshandelssektor die CO<sub>2</sub>-Emissionen bis zum Jahr 2020 um mindestens 6,5 Mio. Tonnen gegenüber dem Jahr 2006 reduziert werden. Die folgende Tabelle aus dem Entwurf des Energie- und Klimaprogramms 2011 gibt eine Übersicht zur Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Minderung im Nicht-Emissionshandelssektor.

	CO <sub>2</sub> -Emissionen in Mio. t/a		
	2006	2009	Ziel für 2020 (vom 03.03.2009)
Gesamt-CO <sub>2</sub> -Emissionen	51,4	50,2	k. A.
Nicht-Emissionshandelssektor	<b>18,7</b>	17,3	<b>12,2</b>
davon Verkehr, Haushalte, Kleinverbraucher, Sonstige	15,6	15,5	k. A.
Nicht-Emissionshandelssektor, Änderung gegenüber 2006	k. A.	-1,4	-6,5

Tabelle: Veränderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen von 2006 – 2020

Quelle: EuK Sachsen, Entwurf 2011

Aus den zwei obigen Tabellen ist zu entnehmen, dass die Reduktionen im Nicht-Emissionshandelssektor hauptsächlich durch die Industrie erbracht werden, während dem die Verursacher Private Haushalte und Kleinverbraucher nur geringfügig zu einer Minderung beitragen und der Verkehr sogar größere CO<sub>2</sub>-Emissionen zur Folge hat.

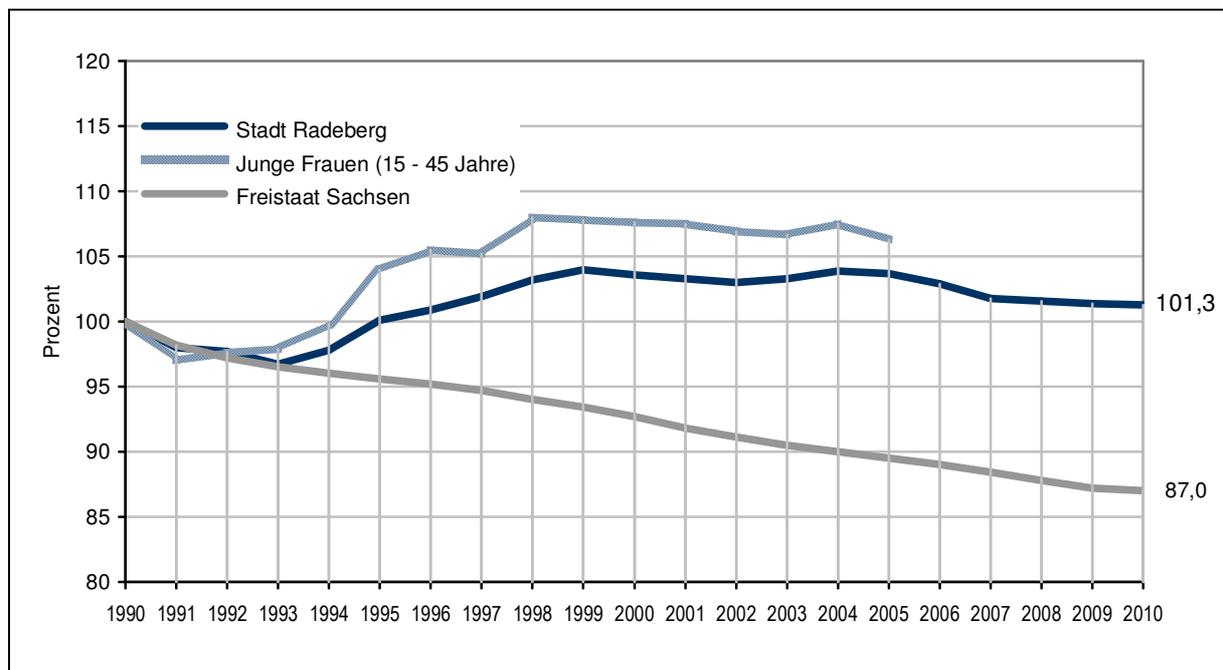
### 3 Bevölkerung- und Wirtschaftsentwicklung

<b>3.1</b>	<b>Bevölkerungsentwicklung</b> .....	<b>27</b>
3.1.1	Bevölkerungsentwicklung 1990 - 2010 .....	27
3.1.2	Prognose Bevölkerungsentwicklung.....	30
<b>3.2</b>	<b>Wirtschaftsentwicklung</b> .....	<b>32</b>
3.2.1	Entwicklung des Arbeitsmarktes .....	33
3.2.2	Prognose Wirtschaftsentwicklung .....	36

### 3.1 Bevölkerungsentwicklung

#### 3.1.1 Bevölkerungsentwicklung 1990 - 2010

In den vergangenen 20 Jahren von 1990 bis 2010 hatte Radeberg einen Einwohnerzuwachs von 1,3 % zu verzeichnen. In absoluten Zahlen bedeutet das einen Anstieg um 228 Einwohner von 18.092 Einwohnern im Jahr 1990 auf 18.320 am 31. Dezember 2010. Der Freistaat Sachsen weist im Vergleich dazu einen Einwohnerrückgang von 13,0 % auf.



Grafik: Bevölkerungsentwicklung 1990-2010

Quelle: STALA Sachsen, 2011

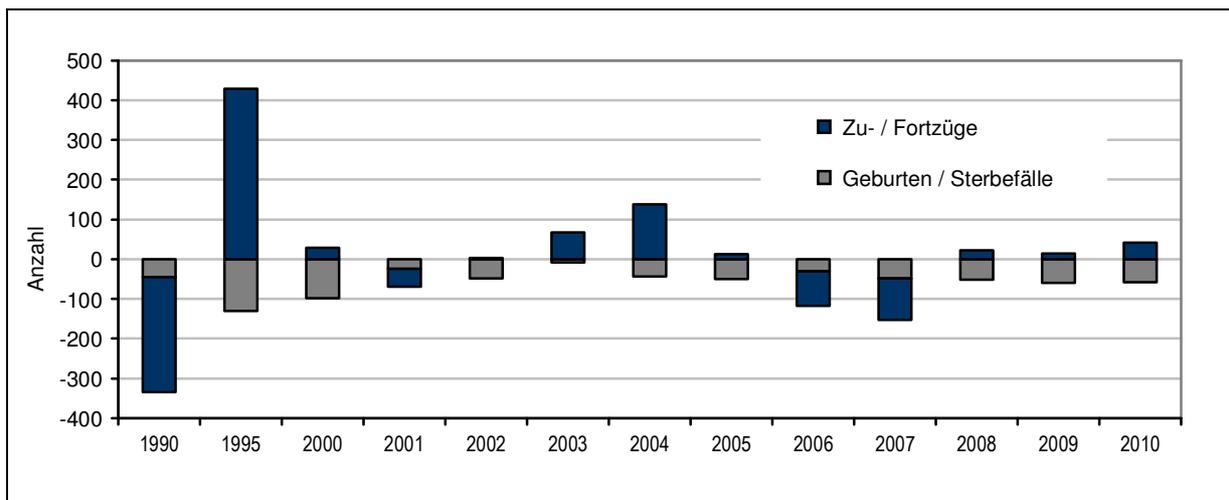
Auffallend ist der vergleichsweise gleichmäßige Verlauf der Bevölkerungsrückentwicklung in Radeberg seit 1999. Während von 1990 bis 1994 einen Bevölkerungsrückgang entsprechend dem des Freistaates Sachsen zu verzeichnen hatte, stieg die Bevölkerung von 1995 bis 1999 im Gegenzug zur weiteren rückläufigen Entwicklung im Freistaat Sachsen wieder an. Danach ging sie bis 2002 wieder leicht zurück, um dann bis 2004 wieder anzusteigen. Ab 2005 ist bis 2010 ein kontinuierlicher Rückgang zu verzeichnen.

Radeberg zählt zu den wenigen Städten im Freistaat Sachsen, in denen der Anteil der weiblichen Bevölkerung im Alter von 15 bis 45 Jahren zugenommen hat. Der Zugewinn liegt in diesem Teil der Bevölkerung bis 2010 bei 6,3 % gegenüber dem Basisjahr 1990. Dennoch hat dies keine messbar positiven Auswirkungen auf die Salden der Geburten und Sterbefälle.

Die Salden der Geburten und Sterbefälle sind durchgängig von 1990 bis 2010 negativ. Der Sterbeüberschuss bewegt sich zwischen einem Maximum von 137 Sterbefällen im Jahr 1994 und einem Minimum von 8 im Jahr 2003 gegenüber den Geburten.

Die Salden der Zu- und Fortzüge sind bis auf sechs Jahre (1990 mit -290, 1991 mit -247, 1993 mit -45, 2001 mit -45, 2006 mit -87 und 2007 mit -105) immer positiv. Hierbei sind beim Überschuss der Zuzüge extrem gute Werte bis zu 559 Personen zu verzeichnen, so dass bis zum Jahr 2010 die Bevölkerungsentwicklung gegenüber dem Basisjahr 1990 insgesamt positiv verlaufen ist.

Der Gesamtsaldo aus Geburt-Sterbefällen und Zuzügen-Fortzügen ist seit dem Jahr 2005 durchgängig negativ mit Sitzen in den Jahren 2006 (-118) und 2007 (-153).



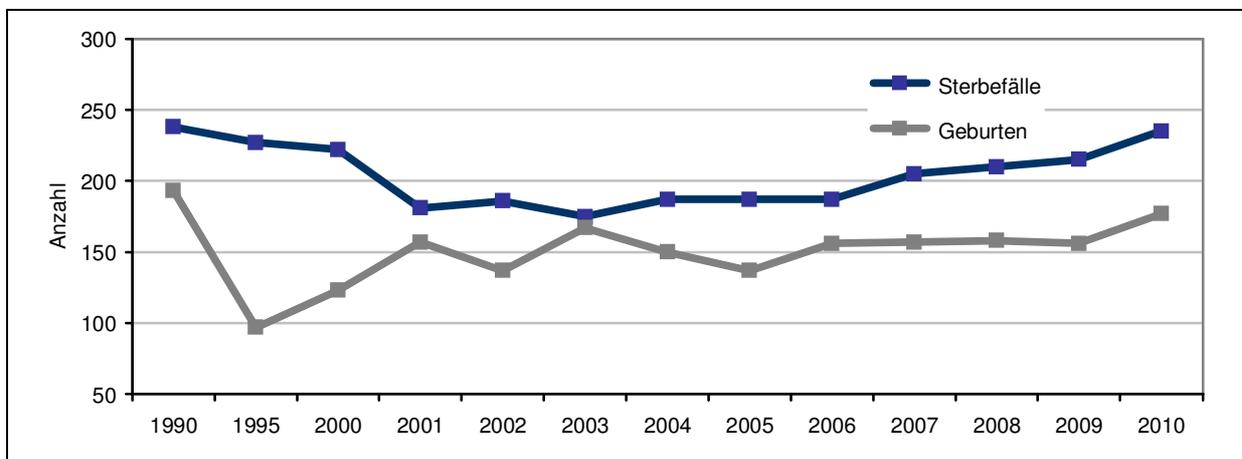
Grafik: Salden der natürlichen und räumlichen Bevölkerungsentwicklung

Quelle: STALA Sachsen, 2011

**Natürliche Bevölkerungsentwicklung**

Die Salden der natürlichen Bevölkerungsentwicklung (Geburten-Sterbefälle) sind, wie schon erwähnt, durchgängig negativ. Im Schnitt liegt die Anzahl der Sterbefälle um ca. 30 % über der der Geburten. Der Sterbeüberschuss der vergangenen 10 Jahre liegt zwischen 8 und 99 pro Jahr, wobei die Schwankungen vornehmlich aus schwankenden Geburtenzahlen zwischen 2000 und 2005 resultieren.

Die Geburtenzahl liegt durchschnittlich bei 155 Geburten von 2001 bis 2010, wobei aber die Geburtenzahl von 2006 bis 2009 nur leicht zwischen 156 und 158 schwankt und im Jahr 2010 sogar auf 177 Geburten hochschnellt. Bei abnehmender Bevölkerung bedeutet dies eine Zunahme der Geburtenquote. Im Jahr 2010 lag die Quote bei 9,7 Geburten pro 1.000 Einwohner.



Grafik: Geburten und Sterbefälle im Zeitraum 1990 bis 2010

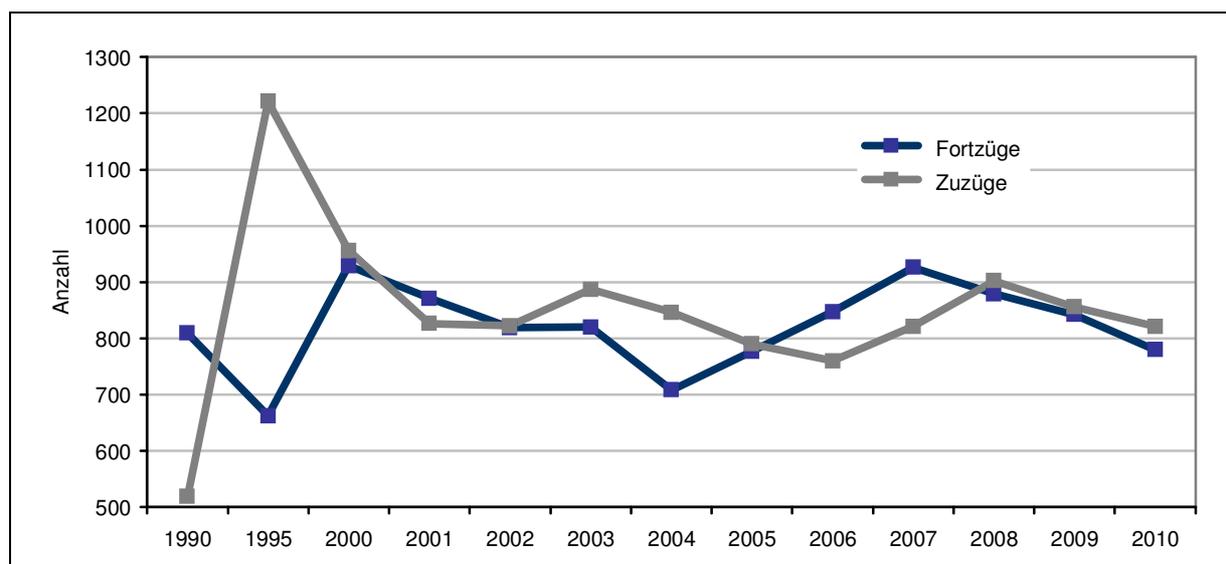
Quelle: STALA Sachsen, 2011

Die Zahl der Sterbefälle zeigt im gleichen Zeitraum weniger starke Abweichungen und liegt bei durchschnittlich 197 Sterbefällen von 2001 bis 2010. Jedoch ist ab dem Jahr 2005 bis 2010 ein kontinuierlicher Anstieg von 187 auf 235 Sterbefälle zu verzeichnen. Bei gleichzeitig abnehmenden Bevölkerungszahlen bedeutet dies eine Zunahme der Sterbequote. Im Jahr 2010 lag die Quote bei 12,8 Sterbefällen pro 1.000 Einwohner.

Seit dem Jahr 2000 ist die Zahl der Einwohner durch die negative natürliche Bevölkerungsentwicklung um 416 Einwohner zurückgegangen, wobei 1.552 Geburten rund 1.968 Sterbefälle gegenüberstehen.

## Räumliche Bevölkerungsentwicklung

Die Salden der räumlichen Bevölkerungsentwicklung sind wie bereits aufgezeigt von 1990 bis 2010 fast durchweg positiv. Dabei liegen drei Negativwerte im ersten Zeitraum von 1990 bis 2000 und drei Negativwerte im zweiten Zeitraum von 2001 bis 2010. Weiterhin ist aber auch festzuhalten, dass die Wanderungsgewinne im zweiten Zeitraum mit einem Durchschnitt von 43 Einwohnern deutlich nicht mehr so hoch ausfallen wie im ersten Zeitraum mit 254 Einwohnern. In der Summe der vergangenen 10 Jahre von 2001 bis 2010 beträgt der Bevölkerungszugewinn infolge von Wanderungsgewinnen nur noch 62 Einwohner, wobei in Summe 8.331 Zuzügen rund 8.269 Fortzüge gegenüberstehen.



Grafik: Zu- und Fortzüge im Zeitraum 1990 bis 2010

Quelle: STALA Sachsen, 2011

Somit hat Radeberg nach eigenen Berechnungen von 2000 bis 2010 einen Bevölkerungsrückgang von 18.745 Einwohnern auf 18.391 Einwohner zu verzeichnen. Die Abweichung zur Angabe des Statistischen Landesamtes Sachsen mit 18.320 Einwohnern für das Jahr 2010 rührt aus Rechenfehlern bei selbigem.

Zum Nachvollzug der eigenen Berechnungen hier die Tabelle mit den Angaben des Statistischen Landesamtes für die Geburten und Sterbefälle, sowie für die Fortzüge und Zuzüge und den daraus selbst errechneten Salden und Bevölkerungszahlen.

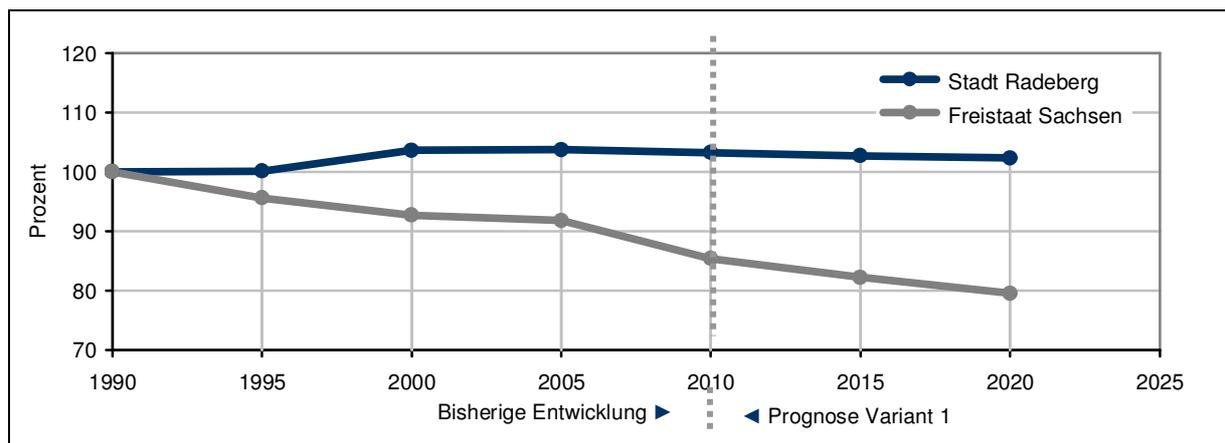
zum 31.12.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Gesamt	18.745	18.683	18.637	18.696	18.790	18.753	18.635	18.482	18.453	18.408	18.391
Geburten	123	157	137	167	150	137	156	157	158	156	177
Sterbefälle	222	181	186	175	194	187	187	205	210	215	235
<b>Saldo 1</b>	<b>-99</b>	<b>-24</b>	<b>-49</b>	<b>-8</b>	<b>-44</b>	<b>-50</b>	<b>-31</b>	<b>-48</b>	<b>-52</b>	<b>-59</b>	<b>-58</b>
Fortzüge	928	871	819	820	708	777	847	926	879	842	780
Zuzüge	956	826	822	887	846	790	760	821	902	856	821
<b>Saldo 2</b>	<b>28</b>	<b>-45</b>	<b>3</b>	<b>67</b>	<b>138</b>	<b>13</b>	<b>-87</b>	<b>-105</b>	<b>23</b>	<b>14</b>	<b>41</b>
<b>Saldo 1+2</b>	<b>-71</b>	<b>-69</b>	<b>-46</b>	<b>59</b>	<b>94</b>	<b>-37</b>	<b>-118</b>	<b>-153</b>	<b>-29</b>	<b>-45</b>	<b>-17</b>

Tabelle: Bevölkerungsentwicklung 2000 – 2010

Quelle: SEKO 2005, STALA Sachsen, Eigene Berechnungen

### 3.1.2 Prognose Bevölkerungsentwicklung

Im SEKO der Stadt Radeberg aus dem Jahr 2007 wurde für die Prognose der weiteren Bevölkerungsentwicklung bis zum Jahr 2020 ein Bevölkerungsszenario gewählt, welches auf eigenen Berechnungen der Verfasser des SEKO beruhte. In ihm wurde vom Jahr 2005 bis zum Jahr 2020 ein leichter Bevölkerungsrückgang um 1,4 % ausgewiesen. In absoluten Zahlen war dies ein Rückgang um 253 Einwohner von 18.753 im Jahr 2005 über 18.662 im Jahr 2010 und 18.584 im Jahr 2015 auf 18.500 im Jahr 2020. Die 3. Regionalisierte Bevölkerungsprognose des Statistischen Landesamtes Sachsen aus dem Jahr 2003 sah demgegenüber einen stärkeren Rückgang auf 17.400 Einwohner im Jahr 2010, 16.700 Einwohner im Jahr 2015 und 16.200 Einwohner im Jahr 2020 vor.

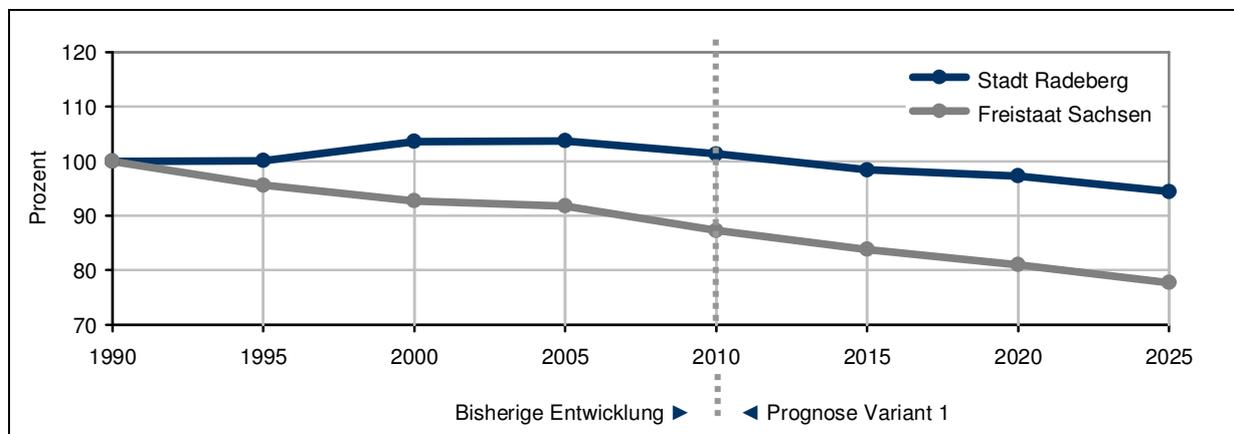


Grafik: Bevölkerungsszenario Radeberg / Freistaat Sachsen

Quelle: SEKO Radeberg, 2007

Die in Radeberg eingetretene Bevölkerungsentwicklung bis zum Jahr 2010 hat gezeigt, dass die Prognose des Statistischen Landesamtes deutlich zu negativ war und das Szenario der SEKO Verfasser leicht zu positiv. Inzwischen liegt die 5. Regionalisierte Bevölkerungsprognose des Statistischen Landesamtes aus dem Jahr 2010 für den Freistaat Sachsen und seine Kommunen vor. Sie gibt einen Korridor vor für die weitere Bevölkerungsentwicklung bis zum Jahr 2025.

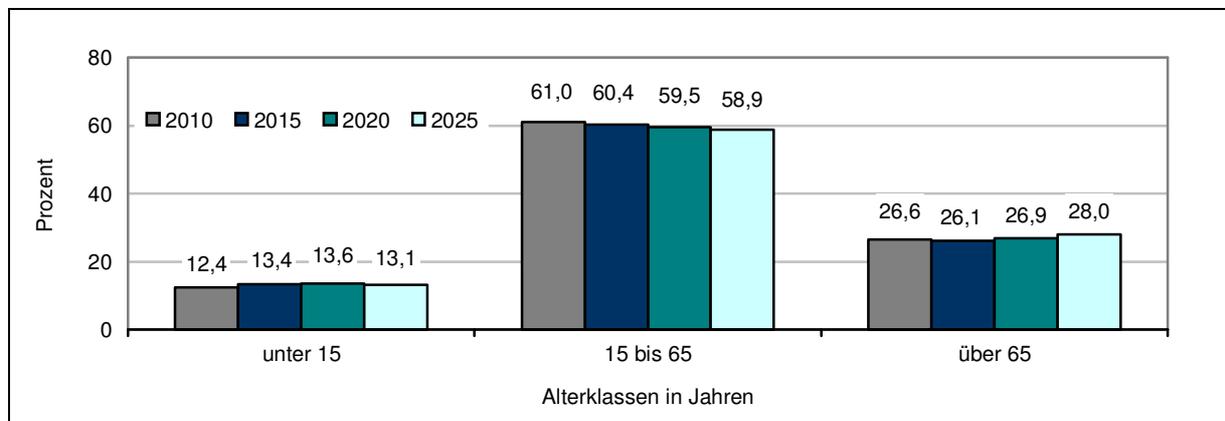
Die Variante 1 der Prognose für Radeberg, welche die positivere Variante ist, weist für die Stadt Radeberg einen weiteren Bevölkerungsrückgang bis zum Jahr 2025 um rund 6,8 % aus. In absoluten Zahlen bedeutet dies einen Rückgang der Einwohnerzahl um 1.220 von 18.320 im Jahr 2010 auf rund 17.100 Einwohner im Jahr 2025.



Grafik: Bevölkerungsentwicklung und -prognose Radeberg / Freistaat Sachsen

Quelle: STALA Sachsen, 2011

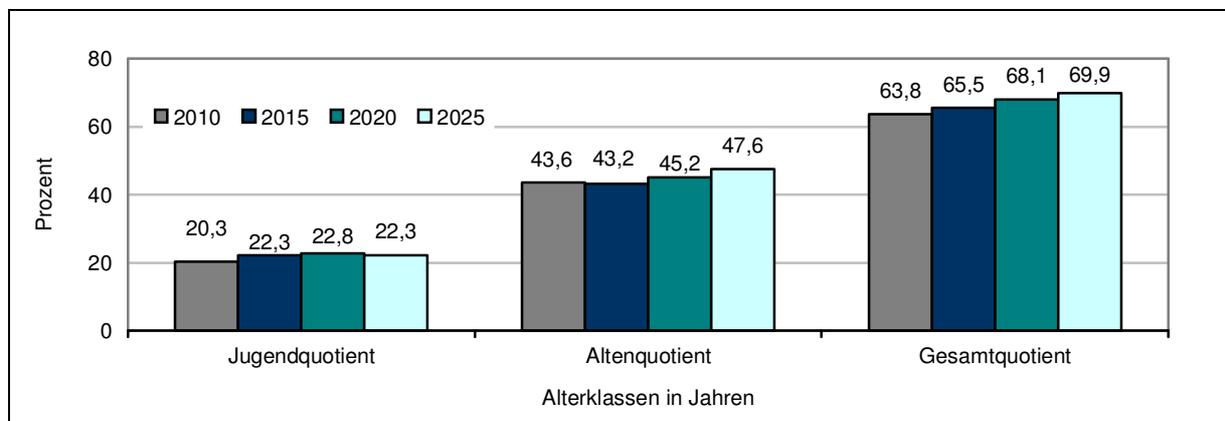
Die Altersstruktur soll sich entsprechend der Zahlen in der folgenden Grafik entwickeln. Deutlich herauszulesen ist, dass der Anteil der Altersgruppe der unter 15 Jährigen bis zum Jahr 2025 weiter um 0,7 % zunehmen wird. Die Altersgruppe der 15 bis 65 Jährigen wird bis 2025 leicht um 2,1 % zurückgehen, während die Altersgruppe der über 65 Jährigen leicht um 1,4 % ansteigen wird.



Grafik: Entwicklung der Alterskohorten 2010 / 2015 / 2020 / 2025

Quelle: STALA Sachsen, 2011

Der Abhängigkeitsquotient (Gesamtquotient) gibt das Verhältnis zwischen Bevölkerung im Erwerbsfähigen Alter (Altersgruppe 15 bis 65 Jahre) und Bevölkerung im Nichterwerbsfähigen Alter (Altersgruppe unter 15 und Altersgruppe 65 und mehr) wieder. Sowohl für die Entwicklung des Jugendquotienten für die Altersgruppe unter 15 als auch für die Entwicklung des Altenquotienten für die Altersgruppe 65 und mehr und der daraus resultierende Entwicklung des Gesamtquotienten zeichnet sich in Radeberg ein noch tragbares Verhältnis ab.



Grafik: Entwicklung der Abhängigkeitsquotienten 2010 / 2015 / 2020 / 2025

Quelle: STALA Sachsen, 2011

In Anbetracht der bisherigen Bevölkerungsentwicklung in Radeberg, der Bevölkerungsstruktur, der Lage der Stadt Radeberg direkt an der Nord-Ostgrenze der Landeshauptstadt Dresden und der Wirtschaftsstruktur in Radeberg und Dresden gehen die Verfasser des KEKK von einer weiteren Bevölkerungsentwicklung entsprechend der in Variante 1 prognostizierten Einwohnerzahlen aus.

#### Fazit für den Energieverbrauch und den verbrauchsbedingten CO<sub>2</sub>-Ausstoß:

Zur Berechnung des bisherigen und zukünftigen Energieverbrauchs und des verbrauchsbedingten CO<sub>2</sub>-Ausstoßes in Kapitel 5, sind die in diesem Kapitel vorgestellten Bevölkerungszahlen anzusetzen.

### 3.2 Wirtschaftsentwicklung

Die Industrieentwicklung Radebergs mit der Ansiedlung von Glasfabriken, Gießereien und Maschinenfabriken wurde durch den Bau der sächsisch-schlesischen Eisenbahn im Jahr 1850 angestoßen. Die in den Jahren 1870 bis 1890 gegründeten Unternehmen wie die vereinigten Eschbach-Werke, Radeberger Exportbierbrauerei und die Molkerei Heinrichsthal prägten die weitere Entwicklung.

Nach Kriegsende 1945 erfolgte die Verstaatlichung großer traditioneller Betriebe und die weitere wirtschaftliche Entwicklung wurde durch das Rafena-Werk später Robotron-Kombinat (Fernsehproduktion), die Keradenta-Werke (Herstellung von künstlichem Zahnersatz und Dialysatoren) und auch durch die Radeberger Exportbierbrauerei geprägt.

Die Wiedervereinigung von 1990 und der damit einhergehende wirtschaftliche Strukturwandel führten zu einem Zusammenbruch der meisten volkseigenen Betriebe. Allein die Radeberger Exportbierbrauerei, die Karosseriewerke Dresden, Teile des Robotron-Kombinats und die Keradenta-Werke konnten ihre wirtschaftliche Tätigkeit fortsetzen. Zeitgleich gingen aus den zerschlagenen Industriezweigen viele neue Existenzgründungen hervor und es entstanden auch viele Handwerks- und Gewerbebetriebe.

In Radeberg hat sich seit 1990 ein breit gefächertes Branchenmix etabliert, welcher in den letzten Jahren immer mit zu den niedrigsten Arbeitslosenzahlen im Freistaat Sachsen und einer gegenüber dem Freistaat Sachsen positiveren Bevölkerungsentwicklung führte.

Geprägt wird dieser Branchenmix heute durch folgende Firmen:

Branche	Firma
<b>Biotechnologie und Medizintechnik</b>	ABX GmbH, ALPHA Plan GmbH, B.Braun Avitum Saxonia GmbH, Medos Medizintechnik GmbH, MEGADENTA GmbH
<b>Lebensmittelherstellung</b>	Radeberger Exportbierbrauerei, Heinrichsthaler Milchwerke, Radeberger Fleisch- und Wurstwaren Korch GmbH
<b>Maschinenbau</b>	Brähmig GmbH, Karosseriewerk Dresden GmbH (KWD), Ratiotechnik Milde GmbH
<b>Mikroelektronik, -mechanik und -optik</b>	Prettl Electronics AG, Sumida GmbH, Rhe Microsystems GmbH, Rosenberger Messtechnik GmbH
<b>Kunststoffproduzenten:</b>	Aquatherm GmbH, KET Kunststoff- und Elasttechnik GmbH, Sabeu Kunststoffwerk Northeim GmbH

### 3.2.1 Entwicklung des Arbeitsmarktes

#### Arbeitsplatzangebot und Pendlerverhalten

Die wirtschaftlichen Veränderungen nach 1990 führten in Radeberg zu einem erheblichen Verlust an Arbeitsplätzen, welcher bis heute nicht kompensiert werden konnte.

Die Zahl der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Arbeitnehmer am Arbeitsort als auch am Wohnort war vom Jahr 1998 bis zum Jahr 2010 insgesamt rückläufig. Dabei hat die Zahl der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Arbeitnehmer am Arbeitsort bis 2005 einen Rückgang um 973 Arbeitnehmer und danach bis 2010 wieder einen Anstieg 436 Arbeitnehmer erfahren. Die gleiche Entwicklung hat die Zahl der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Arbeitnehmer am Wohnort erfahren, wo bis 2005 ein Rückgang um 313 Arbeitnehmer zu verzeichnen war und danach wieder ein Anstieg um 198 Arbeitnehmer.

	Sozialversicherungspflichtig beschäftigte Arbeitnehmer		
	1998	2005	2010
<b>am Arbeitsort</b>	8.074	7.101	7.537
<b>am Wohnort</b>	7.031	6.371	6.609
<b>Saldo</b>	+1.043	+730	+928
<b>Verhältnis</b>	1,15	1,11	1,14

Tabelle: Beschäftigte am Arbeitsort / am Wohnort in Radeberg

Quelle: SEKo Radeberg 2007, STALA Sachsen, 2011

Entsprechend hat sich der Saldo aus beiden Arbeitnehmerzahlen entwickelt, welcher im Jahr 2010 im Verhältnis schon fast wieder den Wert von 1998 hatte und der zeigt, dass die Arbeitnehmerzahlen am Arbeitsort stärkeren Schwankungen unterworfen sind als die Arbeitnehmerzahlen am Wohnort. Daraus resultiert auch eine stärkere Schwankung bei den Einpendlerzahlen, die belegen, dass Radeberg eine Stadt mit hoher Arbeitsplatzzentralität ist.

Pendlerverhalten der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Radeberg					
Jahr	Nicht-pendler	Einpendler mit Wohnort		Auspendler mit Arbeitsort	
		Innerhalb des Kreises	Außerhalb des Kreises	Innerhalb des Kreises	Außerhalb des Kreises
2007 (31.12.)	2.302	1.841	3.083	725	3.604
2008 (30.06.)	2.244	2.254	2.743	871	3.564
2009 (30.06.)	2.281	2.304	2.764	858	3.405
2010 (30.06.)	2.290	2.436	2.811	927	3.392

Tabelle: Pendlerverhalten in Radeberg

Quelle: STALA Sachsen, 2011

Die Zahl der Einpendler wirkt sich auf die Verkehrsnachfrage und das Verkehrsaufkommen aus. Die gute verkehrliche Anbindung über die leistungsfähigen Staatsstraßen, die Nähe zum Autobahnanschluss und die direkte Lage an der Stadtgrenze zu Dresden, lässt auf eine starke Nutzung des privaten PKW gegenüber dem ÖPNV folgern. Dies zeigt sich täglich zu den Hauptzeiten des Berufsverkehrs in Radeberg. Für Auspendler aus Radeberg nach Dresden bieten die guten Anbindungen über den ÖPNV eine sehr attraktive Alternative zum PKW, was sich sehr deutlich am Bahnhof Radeberg zeigt, wo die Zahl der Park-and-Ride Parkplätze für PKW und die Stellplätze für Fahrräder wegen ständig steigender Nachfrage bereits ausgebaut wurden.

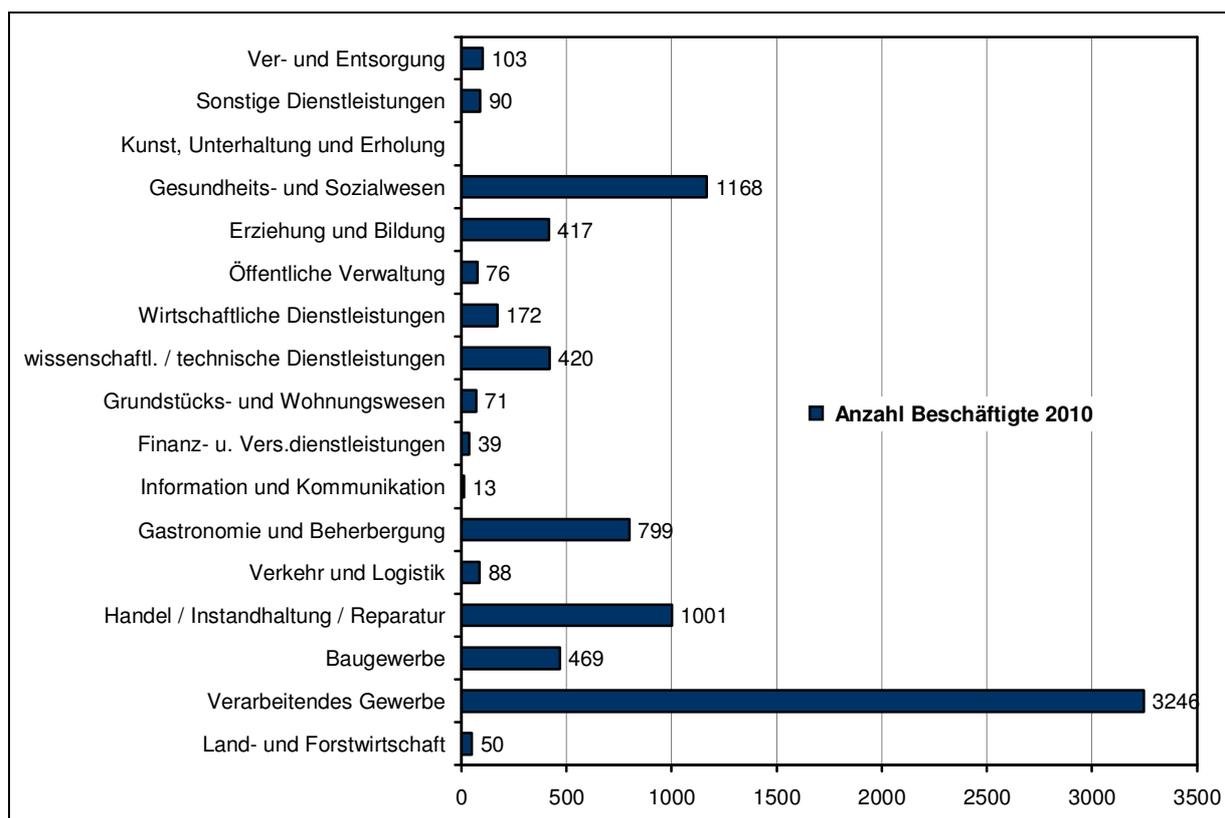
## Beschäftigte nach Branchen

Eine Aufschlüsselung der Arbeitnehmerzahlen (Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort) zeigt eine deutliche Dominanz des verarbeitenden Gewerbes. Mit derzeit 26 Betrieben am Ort gehört die Branche zu den beschäftigungsstärksten. Die große Zahl an Betrieben steht aber auch für eine relative Unanfälligkeit bei wirtschaftlichen Turbulenzen. Ein wirtschaftlicher Abschwung und Veränderungen an den Betriebsstrukturen hatten und hätten demnach keine sehr gravierenden Auswirkungen auf den örtlichen Arbeitsmarkt und die Wirtschaftsstruktur insgesamt.

Mit jeweils über 1.000 Beschäftigten gehören das Gesundheits- und Sozialwesen sowie der Handel (einschl. Reparatur- und Instandhaltungsbetrieben) zu den arbeitsmarktrelevanten Branchen in Radeberg.

Während im Gesundheitswesen vergleichsweise wenige Unternehmen eine große Zahl von Beschäftigten aufweisen, überwiegen im Bereich Handel, Instandhaltung und Reparatur kleine und kleinste Unternehmen. Der Anteil inhabergeführter Unternehmen und Familienbetriebe, die z. T. ohne weitere Angestellte geführt werden, ist nach wie vor hoch.

Zu den größeren Arbeitgebern zählen neben dem Baugewerbe und den wissenschaftlich technischen Dienstleistungen auch der öffentliche Bereich mit Bildung und Erziehung und die öffentliche Verwaltung.



Grafik: Beschäftigte nach Branchen in Radeberg

Quelle: Bundesagentur für Arbeit, Statistik 2010

Eine nähere Betrachtung der Entwicklung in den Jahren 2007 bis 2010 liefern die beiden folgenden Tabellen mit Angaben des Statistischen Landesamtes Sachsen, welche die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am Wohn- und Arbeitsort zusammengefasst in fünf Branchen darstellt.

Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Wohnort in Radeberg							
Jahr	Verteilung	Insgesamt	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	Produzierendes Gewerbe	Handel, Verkehr, Gastgewerbe	Unternehmens-Dienstleister	Öffentliche und private Dienstleister
2007 (31.12.)	männlich	3.449	33	1.620	673	1.118	
	weiblich	3.182	18	710	573	1.881	
	<b>Gesamtzahl</b>	<b>6.631</b>	<b>51</b>	<b>2.330</b>	<b>1.246</b>	<b>2.999</b>	
2008 (31.12.)	männlich	3.424	27	1.656	635	1.106	
	weiblich	3.242	20	710	590	1.922	
	<b>Gesamtzahl</b>	<b>6.666</b>	<b>47</b>	<b>2.366</b>	<b>1.225</b>	<b>3.028</b>	
2009 (31.12.)	männlich	3.339	30	1.605	614	628	462
	weiblich	3.245	15	701	590	559	1.360
	<b>Gesamtzahl</b>	<b>6.584</b>	<b>45</b>	<b>2.306</b>	<b>1.204</b>	<b>1.187</b>	<b>1.842</b>
2010 (30.06.)	männlich	3.371	31	1.613	599	664	461
	weiblich	3.238	18	705	571	574	1.369
	<b>Gesamtzahl</b>	<b>6.609</b>	<b>49</b>	<b>2.318</b>	<b>1.170</b>	<b>1.238</b>	<b>1.830</b>

Tabelle: Beschäftigte am Wohnort in Radeberg nach Branchen

Quelle: STALA Sachsen, 2011

Deutlich zu erkennen ist auch hier die große Bedeutung des produzierenden Gewerbes sowohl für die Beschäftigten am Wohnort als auch am Arbeitsort. Für die Stellung der Stadt Radeberg als zukunftssträchtiger Wirtschaftsstandort sind die Beschäftigtenzahlen am Arbeitsort am aussagekräftigsten, da sich aus diesen Zahlen die Leistungsfähigkeit und die Attraktivität des Wirtschaftsstandortes Radeberg im Wettbewerb zur angrenzenden Landeshauptstadt Dresden und den anderen angrenzenden Kommunen herleiten lässt.

Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort in Radeberg						
Jahr	Insgesamt	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	Produzierendes Gewerbe	Handel, Verkehr, Gastgewerbe	Unternehmens-Dienstleister	Öffentliche und private Dienstleister
2007 (31.12.)	7.226	43	3.665	1.268	2.247	
2008 (31.12.)	7.355	46	3.559	1.382	2.368	
2009 (31.12.)	7.481	49	3.685	1.273	711	1.763
2010 (30.06.)	7.537	54	3.734	1.215	722	1.812

Tabelle: Beschäftigte am Arbeitsort in Radeberg nach Branchen

Quelle: STALA Sachsen, 2011

Hervorzuheben ist das sehr gesunde Verhältnis von 3.734 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten im Produzierenden Gewerbe zu 1.812 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten bei öffentlichen und privaten Dienstleistern, welches ein Beleg für die guten Rahmenbedingungen des Wirtschaftsstandortes Radeberg für Unternehmen des Produzierenden Gewerbes und deren Wertschöpfung vor Ort ist. Ein weiterer Beleg der Attraktivität des Standortes Radeberg ist der bis zum Jahr 2011 vollständige Verkauf aller Grundstücke in städtischen Gewerbegebieten und die Aktivitäten der Stadt Radeberg zur Sicherung neuer Gewerbeansiedlung auf privaten Gewerbebrachen mittels weitsichtiger Bauleitplanung.

### 3.2.2 Prognose Wirtschaftsentwicklung

Wie die positive Entwicklung der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am Arbeitsort in Radeberg seit 2005 besonders unter Berücksichtigung der Finanz- und Wirtschaftskrise in den Jahren 2008 und 2009 zeigt, haben sich inzwischen in Radeberg wieder belastbare Wirtschaftsstrukturen entwickelt.

#### Arbeitsmarkt

Die künftige Entwicklung des Arbeitsmarktes wird von mehreren grundlegenden Faktoren bestimmt. Einer ist der auch demografisch bedingte Rückgang der Arbeitslosigkeit, hervorgerufen durch den Bevölkerungsrückgang, und der andere ebenfalls auch infolge des demografischen Wandels bedingte zunehmende Arbeitskräftemangel, hervorgerufen durch die sich verändernde Altersstruktur der Bevölkerung.

In Radeberg basiert der Rückgang der Arbeitslosigkeit jedoch hauptsächlich auf einer Zunahme der Beschäftigtenzahlen, wie die Tabellen im vorhergehenden Abschnitt belegen. Dadurch ergeben sich sehr positive ökonomische Aspekte für die Stadt Radeberg mit steigenden Steuereinnahmen und spürbaren Entlastungen der Sozialsysteme als auch Erhöhungen der Pro-Kopf-Einkommen bei den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten.

Die Beschäftigtenquote wird in Zukunft weiter steigen, was im Gegenzug die Folgen aus der Entwicklung der Abhängigkeitsquote (Bewohner im nichterwerbsfähigen Alter zu Bewohnern im erwerbsfähigen Alter, siehe Grafik S. 31) abmildern wird. Somit wird zwar die Altersklasse der Personen im erwerbsfähigen Alter kleiner, doch werden aus dieser Altersklasse mehr Bewohner einer sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung nachgehen und damit auch stärker die Leistungen der Stadt Radeberg für die Bewohner im nichterwerbsfähigen Alter tragen.

In Anbetracht dieser sehr positiven Entwicklung und dem seit Jahren prognostizierten Fachkräftemangel gewinnt die Nachwuchsförderung immer mehr an Bedeutung. Um im Standortwettbewerb bestehen zu können, sind einerseits die Wohn- und Lebensbedingungen in Radeberg weiter zu verbessern, wirtschaftlich attraktiv zu gestalten und nach außen offensiv darzustellen und zum anderen muss in einem verstetigten Prozess der Zusammenarbeit zwischen Verwaltung, Wirtschaft und Schulen, der vor Ort verfügbare Fachkräftenachwuchs gezielt gefördert und nach Möglichkeit am Ort gehalten werden.

Unter Berücksichtigung der Entwicklung der Gesamtzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Radeberg sowohl am Arbeitsort als auch am Wohnort in den vergangenen Jahren und den gegebenen Rahmenbedingungen kann von einer weiteren positiven Entwicklung in näherer Zukunft ausgegangen werden.

#### Wirtschaftsstruktur

Die Neuansiedlung von Betrieben und Arbeitsplätzen sowie der Erhalt der bestehenden Betriebe und Arbeitsplätze bilden den Schwerpunkt der kommunalen Wirtschaftspolitik. Hinzu kommen Aktivitäten zu einer besseren Vernetzung der bestehenden Betriebe vor Ort als auch zur Verbesserung der Standortbedingungen. Notwendige Voraussetzungen für die Neuansiedlung von Betrieben sind neben der Verfügbarkeit geeigneter Flächen und Objekte, eine belastbare Verkehrsanbindung, das Fachkräfteangebot und die Gründer- und Unternehmerfreundlichkeit der städtischen Verwaltung.

Unter den genannten Gesichtspunkten verfügt Radeberg bis auf die Flächenverfügbarkeit über sehr gute Standortpotenziale, mit denen durch die Stadt auch sehr erfolgreich offensiv regional und überregional geworben wird.

Sowohl in Bezug auf die Verwertung vorhandener nachnutzungswürdiger Gewerbebrachen (insbesondere große innerstädtische Brachen, wie das Eschebachareal) als auch in Bezug auf die Verfügbarkeit von Industrie- und Gewerbeflächen, sind Flächen- und Gebäudekataster wichtige Instrumente. Hier wurde durch die Stadt Radeberg schon eine sehr umfangreiche Grundlagenarbeit erbracht, welche aber erst durch die direkte Verfügbarkeit über die Grundstücke oder über die flächendeckende Bauleitplanung über alle Gewerbebrachen in Privatbesitz erfolgreich zum Tragen kommen kann, da wie erwähnt alle Gewerbegrundstücke in Eigentum der Stadt bereits verkauft sind.

Da sich die Stadt Radeberg im Verdichtungsraum Dresden im unmittelbaren Wettbewerb mit den Nachbarkommunen befindet, ist die Zuführung der vorhandenen Gewerbebrachen im erschlossenen innerstädtischen Bereich sowohl aus demografischen, wirtschaftlichen, sozialen als auch klimatischen Gesichtspunkten von größter Bedeutung für eine weitere zukunftssträchtige und nachhaltige Entwicklung von Radeberg. Angesichts ständig steigender Kosten für die Unterhaltung der bestehenden verkehrlichen und technischen Infrastruktur, die Bedeutung des Bodens für Ernährung und Klima und zuletzt der Ziele des Freistaates Sachsen selbst zum Energie- und Klimaschutz, ist eine Neuausweisung von gewerblichen Bauflächen außerhalb der bestehenden Siedlungsstruktur nicht mehr vertretbar.

Somit kann erst einmal von einer weiteren positiven Entwicklung im produzierenden Gewerbe ausgegangen werden, welche aber leider zu keinem deutlichem Anstieg bei den Beschäftigtenzahlen führen kann, da derzeit keine sofort verfügbaren und geeigneten Flächen für die Ansiedlung eines größeren Unternehmens vorhanden sind.

### **Handel und Dienstleistung**

Im Spektrum der örtlichen Wirtschaft nimmt die Branche eine Sonderstellung ein. Diese beruht auf der über die Aspekte Wirtschaft und Arbeitsmarkt hinausgehenden Bedeutung von Handel und Dienstleistung für das städtische Leben, insbesondere für die Vitalität der Innenstadt als Ort der lokalen Identifikation und Lebenskultur.

Im Interesse der gesamtstädtischen Entwicklung werden Handel und Dienstleistung entsprechend den Möglichkeiten der Stadt Radeberg weiter gestärkt werden. Zentrales Anliegen bleibt deshalb die Stärkung der Innenstadt mit Revitalisierung der Stadtkern nahen Gewerbebrachen und die funktionale und städtebauliche Integration in das Stadtgefüge.

Während jedoch beim Handel selbst von keiner nachhaltig positiven Entwicklung der Beschäftigtenzahlen ausgegangen werden kann, kann bei den Dienstleistungen und hier insbesondere bei den wissenschaftlich-technischen oder unternehmensnahen Dienstleistungen bedingt durch die Wirtschaftsstruktur in Radeberg selbst und im Großraum Dresden von einem weiteren leichten Anstieg der Beschäftigtenzahlen ausgegangen werden.

#### **Fazit für den Energieverbrauch und den verbrauchsbedingten CO<sub>2</sub>-Ausstoß:**

Zur Berechnung des bisherigen und zukünftigen Energieverbrauchs und des verbrauchsbedingten CO<sub>2</sub>-Ausstoßes in Kapitel 5, sind die in diesem Kapitel vorgestellten Beschäftigtenzahlen anzusetzen.

## 4 Energieversorgung

<b>4.1</b>	<b>Konventionelle Energien.....</b>	<b>38</b>
4.1.1	Stromversorgung.....	38
4.1.1.1	Bestand .....	40
4.1.1.2	Ausbaupotenzial .....	41
4.1.2	Gasversorgung .....	42
4.1.2.1	Bestand .....	43
4.1.2.2	Ausbaupotenzial .....	44
4.1.3	Fernwärmeversorgung.....	45
4.1.3.1	Bestand.....	46
4.1.3.2	Ausbaupotenzial .....	48
<b>4.2</b>	<b>Energieeffizienz.....</b>	<b>49</b>
4.2.1	Bestand.....	50
4.2.2	Ausbaupotenzial .....	53
<b>4.3</b>	<b>Erneuerbare Energien .....</b>	<b>57</b>
4.3.1	Bestand.....	58
4.3.1.1	Biomasse.....	58
4.3.1.2	Biogas .....	59
4.3.1.3	Geothermie.....	61
4.3.1.4	Solarenergie .....	63
4.3.1.5	Wasserkraft .....	66
4.3.1.6	Windenergie .....	69
4.3.2	Ausbaupotenzial .....	70
4.3.2.1	Biomasse.....	74
4.3.2.2	Biogas / Klärgas .....	81
4.3.2.3	Geothermie.....	83
4.3.2.4	Solarenergie .....	86
4.3.2.5	Wasserkraft .....	92
4.3.2.6	Windkraft .....	95
4.3.3	Gesamtschau Ausbaustand und Ausbaupotenzial Erneuerbarer Energien .....	99

## 4.1 Konventionelle Energien

### 4.1.1 Stromversorgung

Die Stromversorgung der Stadt Radeberg ist bisher wesentlich vom Energieträgermix der enso (Energieversorgung Sachsen Ost AG), welche der Hauptversorger im Stadtgebiet von Radeberg ist, geprägt. Der Energiemix für die Jahre 2009 und 2010 kann den folgenden Tabellen entnommen werden.

	Energieträgermix ENSO-Strom-Öko ENSO-Strom- Umwelt ENSO-Strom-Natur	Energieträgermix Übrige Produkte (Residualmix)	Gesamtenergie- trägermix der ENSO AG	Energieträgermix Deutschland
Erneuerbare Energien	100,0 %	21,6 %	22,0 %	17,3 %
Kernkraft	0,0 %	22,0 %	21,9 %	24,9 %
Fossile u. sonstige Energieträger	0,0 %	56,4 %	56,1 %	57,8 %
<b>Damit sind folgende Umweltauswirkungen verbunden:</b>				
CO <sub>2</sub> -Emissionen	keine	520 g/kWh	520 g/kWh	508 g/kWh
Radioaktiver Abfall	keine	0,0006 g/kWh	0,0006 g/kWh	0,0007 g/kWh

Tabelle: Energieträgermix der enso Stromprodukte für 2009

Quelle: enso, 2011

Im Vergleich zum oben aufgeführten Energieträgermix der enso für das Jahr 2009 der unten folgende für das Jahr 2010.

	Energieträgermix ENSO-Strom-Öko ENSO-Strom- Umwelt ENSO-Strom-Natur	Energieträgermix Übrige Produkte (Residualmix)	Gesamtenergie- trägermix der ENSO AG	Energieträgermix Deutschland
Kernkraft	0,0 %	19,5 %	20,7 %	24,5 %
Kohle	0,0 %	46,1 %	48,9 %	42,5 %
Erdgas	0,0 %	8,8 %	9,4 %	11,7 %
Sonstige fossile Energieträger	0,0 %	4,2 %	4,4 %	3,3 %
Erneuerbare E. gefördert nach EEG	0,0 %	20,0 %	14,9 %	14,9 %
Sonstige Erneuerbare E.	100,0 %	1,4 %	1,7 %	3,1 %
<b>Damit sind folgende Umweltauswirkungen verbunden:</b>				
CO <sub>2</sub> -Emissionen	keine	538 g/kWh	572 g/kWh	494 g/kWh
Radioaktiver Abfall	keine	0,00059 g/kWh	0,00063 g/kWh	0,0007 g/kWh

Tabelle: Energieträgermix der enso Stromprodukte für 2010

Quelle: enso, 2012

Wie der Vergleich des Gesamtenergieträgermixes für die Jahre 2009 und 2010 ergibt, werden im Jahr 2009 je kWh gelieferten Stromes nur 520 g CO<sub>2</sub>-Ausstoß verursacht, während es im Jahr 2010 schon

572 g CO<sub>2</sub>-Ausstoß sind. Interessant ist dieser Vergleich aus dem Grunde, dass von 2009 zu 2010 der Anteil der Kernkraft (von 21,9 % auf 20,7 %) und der Erneuerbaren Energien (von 22,0 % auf 16,6 %) an der Stromerzeugung zurückgeht und der Anteil der fossilen Energieträger (von 56,1 % auf 62,7 %) zunimmt, woraus sich eindeutig die schlechtere CO<sub>2</sub>-Bilanz ergibt. Im Zusammenhang mit dem im Jahr 2011 beschlossenen vorzeitigen Atomausstieg und der Energiewende ist für die nächsten Jahre eine noch schlechtere CO<sub>2</sub>-Bilanz beim Gesamtenergieträgermix zu erwarten, da der Freistaat Sachsen schwerpunktmäßig auf die Stromgewinnung mit heimischer Braunkohle setzt.

#### 4.1.1.1 Bestand

Die Zahlen zum Primärenergieverbrauch der Stadt Radeberg können aus den Angaben der enso zu den Gesamtnetzabsatzmengen in Radeberg entnommen werden.

Strom - Gesamtnetzabsatzmengen in Radeberg (kWh)						
Jahr	Haushalte	Gewerbe	Industrie	Öffentliche Verwaltung		Gesamt
2006	25.107.598	7.447.811	74.794.423	Gesamt	1.360.178	108.710.010
				dav. Gebäude	k. A.	
				dav. Straßenbel.	k. A.	
2007	24.317.673	7.565.740	75.640.909	Gesamt	1.481.919	109.006.241
				dav. Gebäude	580.886	
				dav. Straßenbel.	901.033	
2008	24.735.908	7.693.249	75.123.276	Gesamt	1.517.216	109.069.649
				dav. Gebäude	662.154	
				dav. Straßenbel.	855.062	
2009	25.056.525	7.643.453	74.119.422	Gesamt	1.514.502	108.333.902
				dav. Gebäude	707.373	
				dav. Straßenbel.	807.129	
2010	25.785.056	7.620.740	82.893.960	Gesamt	1.237.982	117.537.738
				dav. Gebäude	439.990	
				dav. Straßenbel.	797.992	

Tabelle: Gesamtnetzabsatzmenge Strom

Quelle: enso netz GmbH, WVR

Der Stromverbrauch der privaten Haushalte ist von 2006 bis 2010 um 677.458 kWh gestiegen, was eine Zunahme von 2,7 % bedeutet. Auch der Verbrauch im Gewerbe ist im gleichen Zeitraum um 172.929 kWh gestiegen, was eine Zunahme von 2,3 % war. Bei der Industrie ist der Verbrauch im Zeitraum 2006 bis 2010 um 8.099.537 kWh angestiegen, was eine Zunahme um 10,8% bedeutete. Der Stromverbrauch der öffentlichen Verwaltung, inklusive der Straßenbeleuchtung ist im gleichen Zeitraum um 122.196 kWh zurückgegangen, was einen Rückgang von 9,0 % bedeutet. Während der Anstieg des Stromverbrauchs beim Gewerbe und in der Industrie in Radeberg ein gutes Zeichen ist, da er auf einen Aufschwung der in Radeberg angesiedelten Gewerbe- und Industrieunternehmen hindeutet, was auch durch die Entwicklung der Zahl der Erwerbstätigen bestätigt wird, welche im gleichen Zeitraum von ca. 7.000 auf 8.200 gestiegen ist, so ist der Anstieg beim Stromverbrauch der privaten Haushalte eher ein schlechtes Zeichen, da die Bevölkerungszahl im gleichen Zeitraum leicht zurückgegangen ist. Der Rückgang des Stromverbrauchs der öffentlichen Verwaltung inklusive der Straßenbeleuchtung ist auf die Einführung der Halbnachtschaltung bei der Straßenbeleuchtung ab dem Jahr 2008 zurückzuführen, wobei jede zweite Straßenlampe nach 24:00 Uhr abgeschaltet wird. Von 2006 bis 2007 war der Stromverbrauch erst einmal um 121.741 kWh anstiegen und dann von 2007 zu 2008 noch einmal um 63.408 kWh. Von 2008 zu 2009 ist er dann um 2.714 kWh nur sehr gering zurück gegangen, dann aber von 2009 zu 2010 um 276.520 kWh, was innerhalb von einem Jahr ein Rückgang von ca. 18 % war. Zu beachten ist aber, dass nicht der gesamte Strom der öffentlichen Verwaltung außerhalb der Straßenbeleuchtung bei der enso Netz GmbH als kommunaler Stromverbrauch erfasst wird, sondern auch Anteile im Industrie- und Gewerbesektor erfasst werden.

#### 4.1.1.2 Ausbaupotenzial

Mit der Energiewende im Jahr 2011 infolge der Atomkatastrophe in Japan und der daraus resultierenden Verkürzung der Laufzeit der deutschen Atomkraftwerke und sogar der sofortigen Stilllegung von Atomkraftwerken, hat sich im Frühjahr des Jahres 2011 die Situation für die Energieversorger drastisch geändert. Während man bis zu diesem Zeitpunkt von einem fast konstanten Anteil von deutschem Atomstrom bis zum Jahr 2030 ausgehen konnte, wird man jetzt mit einem abnehmenden Anteil an Atomstrom schon bis zum Jahr 2020 die Stromversorgung sichern müssen. Für die Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes wird dies erst einmal negative Folgen haben, da sich in Deutschland und speziell auch in Sachsen die Energieversorger wieder verstärkt der heimischen Braunkohle als Energieträger zuwenden werden. Beim Verbrennen der Braunkohle zur Erzeugung von Strom entsteht trotz modernster Filteranlagen unbestreitbar ein größerer CO<sub>2</sub>-Ausstoß als bei der Erzeugung in einem Atomkraftwerk, welches im Betrieb keinen CO<sub>2</sub>-Ausstoß verursacht, sondern abgebrannte Kernstäbe also radioaktiven Abfall produziert.

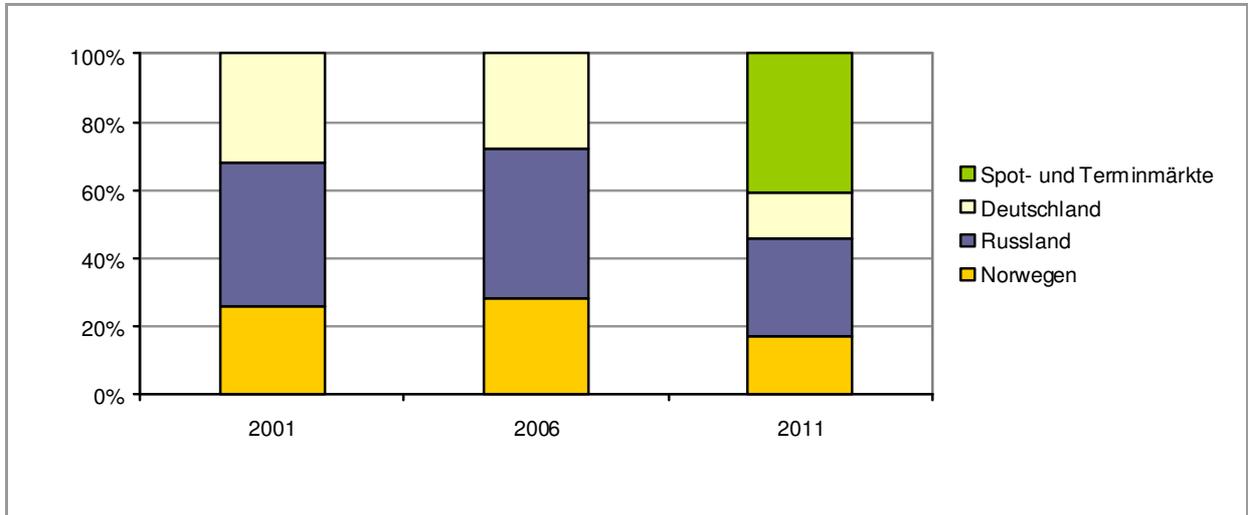
Da der Strom aus Atomkraftwerken 24 Stunden rund um die Uhr verfügbar ist und der Strom aus Erneuerbaren Energien anliegt, wenn der Wind weht und die Sonne scheint, wird der Anteil des wegfallenden Atomstromes von Kraftwerken gedeckt werden müssen, welche Wetter und Tageszeit unabhängig kontinuierlich Strom liefern können. Zwar können dies im Bereich der Erneuerbaren Energien auch Geothermiekraftwerke, doch deren Versorgungsleistung ist bisher jedoch eher für eine lokale Größenordnung dimensioniert und ihre Lage ist eindeutig auf wenige Standorte in Deutschland beschränkt. Der Strom aus Wind- und Sonnenenergie müsste uneingeschränkt speicherbar sein, wozu in Deutschland die Voraussetzungen für den Ausbau von Pumpspeicherkraftwerken schon von der Topographie nicht gegeben sind.

Daher werden sich die großen Energieversorger in näherer Zukunft erst einmal auf den Ausbau von modernen Gas- und Kohlekraftwerken konzentrieren, welche die wegfallende Grundlastsicherung der deutschen Atomkraftwerke übernehmen werden, und gleichzeitig verstärkt Atomstrom aus den Nachbarländern Frankreich und Tschechien zukaufen, wie es bereits erste Analysen im September 2011 belegen. In zweiter Linie wird man den Ausbau Erneuerbarer Energien vorantreiben, wobei aber auch hier die Wirtschaftlichkeit im Vordergrund stehen wird. Hier werden Windkraftanlagenparks, speziell offshore Parks, im Focus der großen Versorger liegen, da sie schon in 2 bis 3 Jahren zu wettbewerbsfähigen Preisen Strom produzieren werden.

Dezentral wird in Kommunen, die über eigene Stadtwerke oder Wärmeversorger wie in Radeberg verfügen, der Bau von BHKW interessant, welche in Verbindung mit der Wärmeerzeugung auch Strom erzeugen (Kraft-Wärme-Kopplung) und diesen mit entsprechender Vergütung auf der Grundlage des EEG in das Stromnetz einspeisen. In Radeberg wird dieser Punkt näher bei dem Abschnitt Fernwärme betrachtet, da die Wärmeversorgung Radeberg in erster Linie die Aufgabe hat, die angeschlossenen Abnehmer mit Wärme zu versorgen und der Betrieb eines BHKW diese Aufgabe nachhaltig ergänzt in Richtung dezentraler Stromerzeugung.

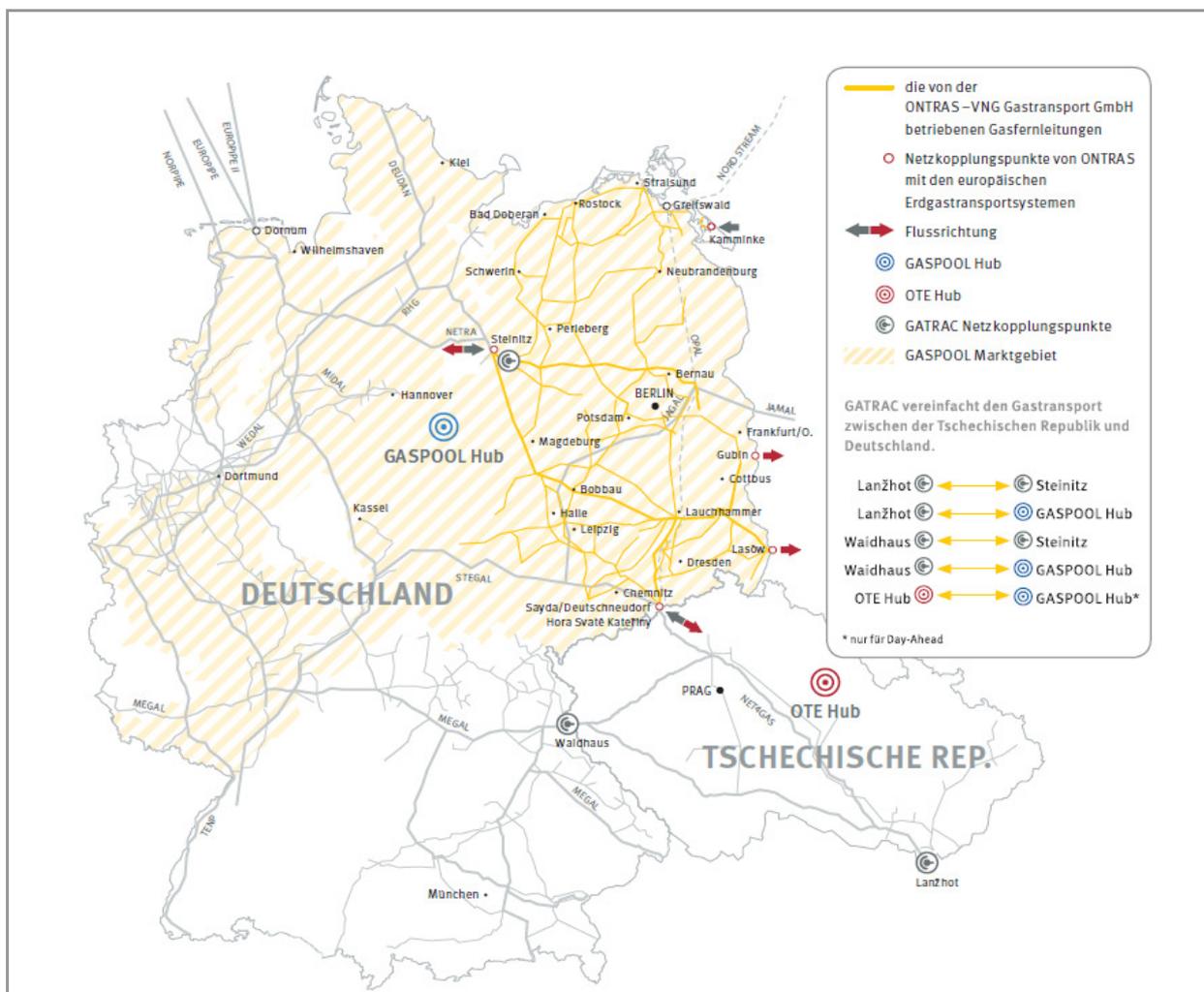
### 4.1.2 Gasversorgung

Die Gasversorgung der Stadt Radeberg erfolgt ebenfalls über die enso. Die enso bezieht ihr Gas vornehmlich von der Verbundnetz Gas AG (VNG) in Leipzig. Die Herkunft und die Absatzregionen des VNG Gases kann den folgenden Übersichten entnommen werden.



Grafik: Diversifizierte Erdgasbezüge der VNG AG 2001, 2006, 2011

Quelle: VNG AG, 2012



Grafik: Marktgebiete- u. Transportkooperation der ONTRAS - VNG Gastransport GmbH

Quelle: VNG AG, 2012

#### 4.1.2.1 Bestand

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Gesamtnetzabsatzmenge Gas in Radeberg in den Jahren 2006 bis 2010.

Gas - Gesamtnetzabsatzmengen in Radeberg (in kWh)					
Jahr	Haushalte	Gewerbe	Industrie	Öffentliche Verwaltung	Gesamt
2006	63.914.976	22.512.359	117.090.577	49.770	203.567.682
2007	59.621.584	21.948.075	114.350.394	45.445	195.965.498
2008	59.935.384	21.301.973	114.066.627	44.805	195.348.789
2009	63.715.861	22.961.471	110.695.313	48.558	197.421.203
2010	74.425.581	26.506.109	119.757.706	71.955	220.761.351

Tabelle: Gesamtnetzabsatzmenge Gas

Quelle: enso netz GmbH

Beim Gas ist für alle vier Verbrauchergruppen ein Anstieg des Verbrauchs in den Jahren 2006 bis 2010 festzustellen. Der Gasverbrauch der privaten Haushalte ist von 2006 auf 2010 um 10.510.606 kWh gestiegen, was einen Anstieg um 16,4% bedeutet. Von 2006 zu 2007 war er zwar um 4.293.392 kWh, also um 6,7 %, gesunken, doch dann ging er wieder zum Jahr 2009 um 4.094.277 kWh hoch und von 2009 zu 2010 noch einmal um 10.709.720 kWh. Der Anstieg von 2008 zu 2009 dürfte auf mehr an das Gasnetz angeschlossenen Haushalten in Radeberg zurück zu führen sein und der nochmalige starke Anstieg zu 2010 auf den langen und starken Winter 2009 zu 2010.

Beim Gewerbe ist von 2006 zu 2010 ein Anstieg von 3.993.750 kWh zu sehen, was einen Anstieg um 17,7 % bedeutet. Ähnlich wie bei den privaten Haushalten ist der Verbrauch von 2006 zu 2008 erst einmal um 1.210.386 kWh, also um 5,4 %, zurück gegangen, aber dann über einen Anstieg von 1.659.498 kWh bis 2009 und 3.544.638 kWh bis 2010 wieder hoch gegangen.

Vergleichbar verlief die Entwicklung des Gasverbrauchs in der Industrie, welcher von 2006 zu 2010 um 2.667.129 kWh angestiegen ist, was einen Anstieg von lediglich 2,3 % bedeutet. Zuvor war der Gasverbrauch von 2006 bis 2009 um 6.395.264 kWh, also um 5,5 %, zurückgegangen, um von 2009 zu 2010 um 9.062.393 kWh, also um 8,2 %; wieder anzusteigen. Wie beim Gewerbe so spiegelt auch der Gasverbrauch der Industrie auf der einen Seite den längeren Winterverlauf wieder aber auf der anderen Seite auch eine sehr positive Entwicklung des Produktionsprozesses im Konjunkturverlauf, welcher für Radeberg immer die oder eine der niedrigsten Arbeitslosenzahlen in Sachsen zur Folge hat.

Bei der öffentlichen Verwaltung ist der Gasverbrauch von 2006 zu 2010 um 22.185 kWh, also um 44,6 % gestiegen. Doch von 2006 war der Verbrauch bis 2008 erst einmal um 4.965 kWh, somit um 10,0 %, zurück gegangen, um dann bis 2009 um 3.753 kWh (8,4 %) und bis 2010 noch einmal um 23.397 kWh (48,2 %) zu steigen. Der starke Anstieg des Verbrauchs von 2009 zu 2010 beruht zu einem auf dem längeren Winter und zum anderen auf Heizungsumstellungen. Weiterhin muss aber auch wie beim Strom festgehalten werden, dass nicht der gesamte kommunale Gasverbrauch von der enso Netz GmbH unter öffentlicher Verwaltung erfasst wird, sondern auch Teile bei Industrie und Gewerbe erfasst werden.

#### 4.1.2.2 Ausbaupotenzial

Das Ausbaupotenzial im Bereich der Gasversorgung ergibt sich in Radeberg über zwei Schienen.

Zum ersten, dass im Gebäudebestand Wohnhäuser, die noch nicht über eine zeitgemäße energieeffiziente und umweltfreundliche Heizungsanlage verfügen und zudem nicht im Fernwärmeversorgungsgebiet der WVR Radeberg liegen und weiter keine idealen Voraussetzungen für den Einsatz von Heizungsanlagen auf der Grundlage Erneuerbarer Energien haben, bei Lage in einem Gasversorgungsgebiet mit moderner Gasbrennwerttechnik ausgerüstet werden. Oder falls es die Möglichkeit gibt, dass in einem Quartier, in welchem eine größere Zahl von Wohn- oder Nichtwohngebäuden energetisch saniert werden und der Einbau neuer Heizungsanlagen erforderlich ist, in diesem Quartier zur Wärmeversorgung mehrerer Gebäude ein BHKW zu errichten, welches sowohl Wärme als auch Strom (Kraft-Wärme-Kopplung) erzeugt. Voraussetzung für diese zweite Variante ist ein Quartierskonzept, welches die administrativen, die technischen und die wirtschaftlichen Voraussetzung vor Beginn der Sanierung untersucht und klärt und dann als Grundlage einer energieeffizienten energetischen Sanierung für das Quartier dient. Für eine zeitnahe und straffe Umsetzung muss ein Umsetzungsmanagement sorgen, welches alle erforderlichen administrativen, technischen und wirtschaftlichen Schritte koordiniert und steuert und für die zweckgebundene Verwendung von Fördermitteln verantwortlich zeichnet.

Zum zweiten, dass die WVR Radeberg bei ihren Heizzentralen moderne BHKW Anlagen einbaut, wie bereits am Standort Schillerstraße im Jahr 2011 in Zusammenarbeit mit der enso geschehen, welche nicht nur Wärme sondern auch Strom (Kraft-Wärme-Kopplung) liefern, der in das Netz der enso eingespeist und entsprechend dem EEG vergütet wird. Bedingt durch die Leistungs- und die Anschlusswerte der jeweiligen Heizzentralen, können diese BHKW dezentral umweltfreundlich größere Mengen Strom erzeugen, welcher sich auch vorteilhaft auf die Öko- und CO<sub>2</sub>-Bilanz der Stadt Radeberg und wirtschaftlich nachhaltig auf die Bilanz der WVR Radeberg auswirkt.

### 4.1.3 Fernwärmeversorgung

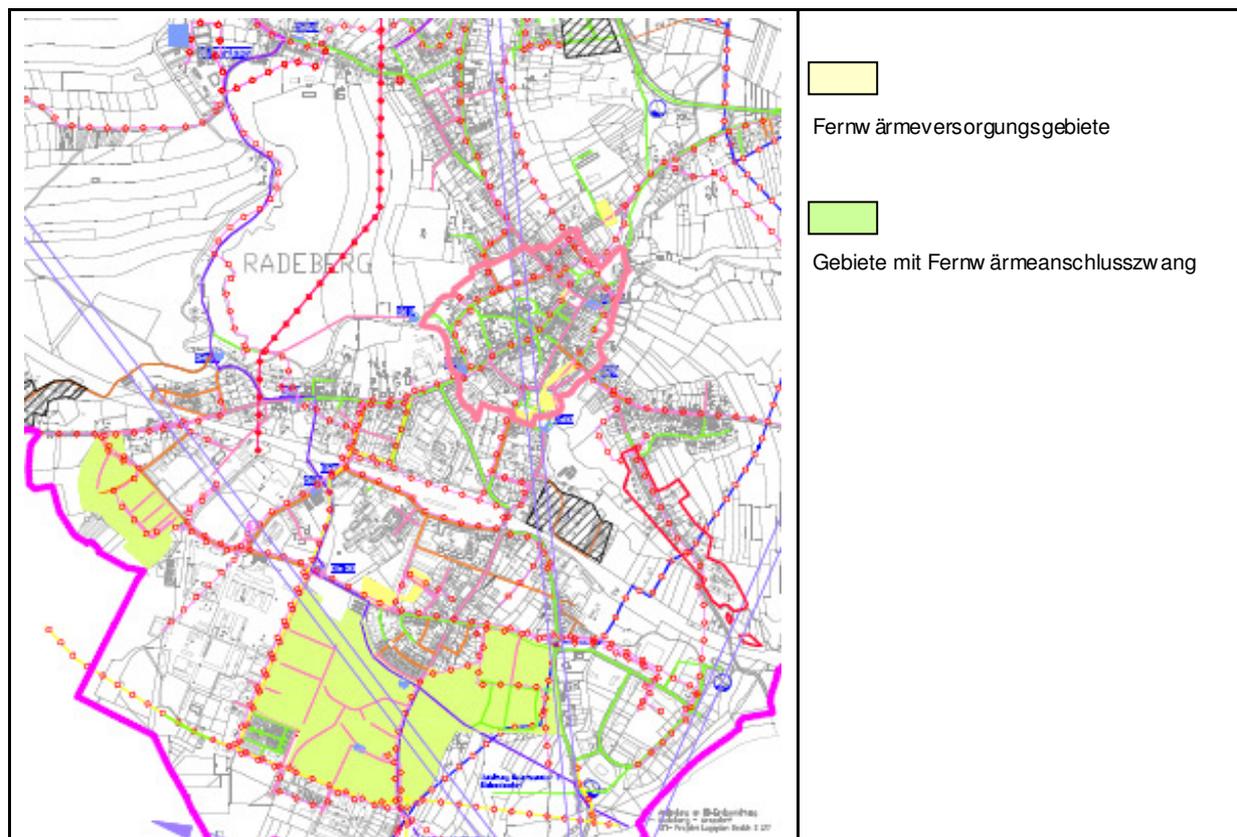
In der Kernstadt Radeberg gibt es die Wärmeversorgung Radeberg (WVR GmbH), welche Gebiete mit Fernwärmeanschluss über ihre dezentralen Heizwerke mit Wärme versorgt. Durch einen Anschluss- und Benutzungszwang werden der Anschluss neuer Gebäude und die Abnahme bei bestehenden Gebäuden in den Fernwärmeversorgungsgebieten gesichert und damit indirekt auf eine bessere Energieeffizienz und einen geringeren CO<sub>2</sub>-Ausstoß hingewirkt. Verbrauch und Anteil der Energieträger kann aus der folgenden Tabelle entnommen werden.

Primärenergieverbrauch der WVR Wärmeversorgung Radeberg						
Primärsektor	Einheit	2006	2007	2008	2009	2010
Strom	MWh	191	190	191	179	191
Gas	MWh	22.794	21.630	22.419	22.592	25.320
HEL	MWh	290	433	34	675	637
Kohle	MWh	0	0	0	0	0

Tabelle: Primärenergieverbrauch WVR

Quelle: WVR

Wie die Daten in der voranstehenden Tabelle belegen, ist der Hauptprimärenergieträger zur Wärmeengewinnung in den Heizzentralen der WVR das Gas. Heizöl wird nur dann verfeuert, wenn das gekaufte Gaskontingent bei einem sehr kalten Winter nicht ausreicht. Kohle kommt in keiner der Heizzentralen zum Einsatz.



Kartenausschnitt: Fernwärmeversorgungsgebiete, Gebiete mit Fernwärmeanschlusszwang

Quelle: SEKO 2005

## 4.1.3.1 Bestand

Die Wärmeversorgung Radeberg WVR besitzt in der Kernstadt Radeberg 6 Heizzentralen, welche die an sie angeschlossenen privaten und städtischen Gebäude mit Fernwärme versorgt.

Angeschlossene Haushalte (entspr. WE) und gelieferte Fernwärme (MWh)										
Jahr	2006		2007		2008		2009		2010	
Heizzentrale	Haus-halte	Wärme								
1 Schillerstr.	665	3.621,0	665	3.159,0	665	3.430,0	665	3.598,0	665	4.122,0
2 Waldstr.	1.451	7.425,4	1.453	7.633,0	1.455	7.512,0	1.458	7.483,0	1.458	8.115,3
3 Pestalozzi	188	1.148,0	188	1.077,0	188	1.179,0	188	1.153,0	186	1.277,0
4 GS Süd	80	379,3	80	382,9	80	402,1	80	401,5	80	451,9
5 Bürgerhaus	6	70,8	6	67,0	6	79,5	6	85,6	8	95,0
6 Rathaus	0		0		0		0		0	
<b>Gesamt WVR</b>	<b>2.390</b>	<b>12.644,5</b>	<b>2.392</b>	<b>12.318,9</b>	<b>2.394</b>	<b>12.602,6</b>	<b>2.396</b>	<b>12.721,1</b>	<b>2.398</b>	<b>14.061,2</b>

Übersicht: Gelieferte Fernwärme 2006 – 2010 Private Haushalte

Quelle: WVR

Wie aus der voranstehenden Tabelle ersichtlich ist, ist die Zahl der an die Heizzentralen angeschlossene Haushalte vom Jahr 2006 bis zum Jahr 2010 nur sehr leicht von 2.390 auf 2.398 angestiegen, während der Verbrauch im gleichen Zeitraum von 12.644,5 MWh auf 14.061,2 MWh gestiegen ist. Bei den kommunalen Einrichtungen stieg der Verbrauch von 1.073,1 MWh auf 1.191,2 MWh bei gleich bleibender Zahl der angeschlossenen Einrichtungen.

Tabelle: Angeschlossene Kommunale Einrichtungen und gelieferte Fernwärme (MWh)										
Jahr	2006		2007		2008		2009		2010	
Heizzentrale	Anzahl	Wärme								
1 Schillerstr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 Waldstr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 Pestalozzi	1	210,7	1	202,4	1	204,8	1	219,4	1	260,1
4 GS Süd	1	387,9	1	387,9	1	389,5	1	424,4	1	396,2
5 Bürgerhaus	2	196,5	2	192,8	2	199,7	2	201,0	2	243,9
6 Rathaus	4	278,0	4	221,7	4	235,8	2	248,7	4	291,0
<b>Gesamt WVR</b>	<b>8</b>	<b>1.073,1</b>	<b>8</b>	<b>1.004,8</b>	<b>8</b>	<b>1.029,8</b>	<b>8</b>	<b>1.093,5</b>	<b>8</b>	<b>1.191,2</b>

Übersicht: Gelieferte Fernwärme 2006 – 2010 Kommunale Einrichtungen

Quelle: WVR

Heizzentralen der WVR Radeberg				
Nr.	Name	Kennzahlen	Luftbild Sachsenatlas 2008	Fotodokumentation Stand 2011
1.	<b>Heizzentrale Schillerstr. 74</b>	<b>Leistung/Energie:</b> 5 MWh		
	<b>Ange. Komm. Einrich.:</b> Sporteinr. Schillerstr. 78 KITA Max und Moritz	<b>Anschlusswerte:</b> 7,5 MWh		
	<b>Ange. Wohneinheiten:</b> 665 WE	<b>Baujahr:</b> BHKW 2011		
2.	<b>Heizzentrale Waldstraße 8</b>	<b>Leistung/Energie:</b> 3,6 MWh		
	<b>Ange. Komm. Einrich.:</b> KITA Alex Wedding	<b>Anschlusswerte:</b> 3,0 MWh		
	<b>Ange. Wohneinheiten:</b> 1.458 WE	<b>Baujahr:</b> k. A.		
3.	<b>Heizzentrale Pestalozzi MS</b>	<b>Leistung/Energie:</b> 1,1 MWh		
	<b>Ange. Komm. Einrich.:</b> Pestalozzi MS Turnhalle Gymnasium	<b>Anschlusswerte:</b> 1,5 MWh		
	<b>Ange. Wohneinheiten:</b> 186 WE	<b>Baujahr:</b> k. A.		
4.	<b>Heizzentrale Grundschule Süd</b>	<b>Leistung/Energie:</b> 0,55 MWh		
	<b>Ange. Komm. Einrich.:</b> Grundschule Süd Turnhalle und Hort	<b>Anschlusswerte:</b> 0,6 MWh		
	<b>Ange. Wohneinheiten:</b> 80 WE	<b>Baujahr:</b> k. A.		
5.	<b>Heizzentral Bürgerhaus</b>	<b>Leistung/Energie:</b> 185 kWh		
	<b>Ange. Komm. Einrich.:</b> Bürgerhaus Turnhalle	<b>Anschlusswerte:</b> 225 kWh		
	<b>Ange. Wohneinheiten:</b> 8 WE	<b>Baujahr:</b> k. A.		
6.	<b>Heizzentrale Rathaus</b>	<b>Leistung/Energie:</b> 225 kWh		
	<b>Ange. Komm. Einrich.:</b> Rathaus Markt 19,18,17 Stadtbibliothek	<b>Anschlusswerte:</b> 250 kWh		
	<b>Ange. Wohneinheiten:</b> keine	<b>Baujahr:</b> k. A.		

Übersicht: Heizzentralen der WVR Radeberg Stand 2011

Quelle: WVR und eigene Begehung

### 4.1.3.2 Ausbaupotenzial

Das Ausbaupotenzial der Fernwärme ergibt sich in Radeberg über den Anschluss von Wohneinheiten der beiden großen Wohnungsanbieter in bestehenden Wohngebieten, welche sich in und am Rande von Fernwärmeversorgungsgebieten befinden und bisher anderweitig mit Wärme versorgt wurden. Bei ausgewiesenen Neubaugebieten für Ein- und Zweifamilienhäuser, für welche eine Anschluss- und Benutzungszwang für Fernwärme ehemals vorgesehen war, sieht man heute in Radeberg eine Lockerung der Satzung vor, da potenzielle Eigenheimbauer in die Neubaugebiete ohne Fernwärmeversorgung in den Ortsteilen oder sogar in die Nachbarkommunen ausweichen.

Daher wird langfristig die nachhaltige Entwicklung bei der WVR dahin gehen, dass bei anstehenden Erneuerungen von Heizzentralen moderne Blockheizkraftwerke eingebaut werden, wie es bereits in Kooperation mit der enso bei der Heizzentrale 1, Schillerstraße 74 in Radeberg Süd, geschehen ist. Diese Blockheizkraftwerke liefern dann sowohl Wärme für die angeschlossenen öffentlichen und privaten Gebäude als auch Strom, welcher in das Stromnetz eingespeist und über das EEG entsprechend vergütet wird.

Samstag, 17. September 2011  
(Sächsische Zeitung)

**RADEBERG**

## Knopfdruck für umweltfreundliche Wärme

Von Jens Fritzsche



Radebergs OB Gerhard Lemm (l.) und Enso-Vorstand Dirk Behrendt drückten gestern symbolisch den Startknopf. Foto: Jürgen Wähnert

Ein eher unspektakulärer Knopfdruck auf einem Computerbildschirm läutete gestern im Radeberger Süden ein neues Energiezeitalter ein. Ab sofort wird im silbern glänzenden Heizwerk der städtischen Wärmeversorgung Radeberg an der Schillerstraße nämlich nicht mehr herkömmlich Wärme in „normalen“ Heizkesseln erzeugt, sondern ab sofort arbeitet hier ein hochmodernes, sieben Tonnen schweres Blockheizkraftwerk. Ein Kraftwerk, das aus Erdgas nicht wie sonst üblich nur Wärme, sondern auch gleichzeitig Strom erzeugt. „Das ist wesentlich effizienter, weil hier quasi aus dem bei der Stromerzeugung entstehenden Abgas nun Wärme gewonnen wird“, freute sich gestern auch Steffen Schreiber, der Chef der Wärmeversorgung Radeberg. Und er freute sich auch, dass mit Energieversorger Enso ein potenter Partner für das Projekt gefunden wurde. Die Wärme fließt nun an die Kunden der Wärmeversorgung – der Strom ins Enso-Netz.

„Es ist das bisher größte Blockheizkraftwerk, das wir gebaut haben, und gleichzeitig das zehnte – ein Jubiläumskraftwerk also“, war Enso-Vorstand Dirk Behrendt begeistert. Immerhin 700000 Euro investierte sein Unternehmen in den Bau; Geld, das sich auszahlen wird, ist er überzeugt. Auch für die Kunden, fand Radebergs OB Gerhard Lemm (SPD), nachdem er gemeinsam mit Behrendt den Knopf zur offiziellen Inbetriebnahme gedrückt hatte. Lemm: „Die Mieter von 1600 angeschlossenen Wohneinheiten von Wohnbau und Wohnungsgenossenschaft können sich auf stabil bleibende Wärmepreise freuen.“ Aber auch der Umweltaspekt ist dem OB wichtig: „Wir setzen als Stadt ja schon lange auf umweltschonende und effiziente Energie- und Wärmeversorgungssysteme, wenn wir in Bauten investieren!“ Hier sei nun der nächste Schritt gegangen worden.

Am 8. Oktober lädt die Wärmeversorgung Radeberg von 9 bis 12Uhr zum Tag der offenen Tür in die Anlage an der Schillerstraße ein.

## 4.2 Energieeffizienz

Dem Thema Energieeffizienz kommt im Rahmen der Energieeinsparung und der Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes die größte Bedeutung zu, da sich hier mit dem Einsatz von überschaubaren finanziellen Mitteln eine nachhaltige Energie- und Kosteneinsparung und eine messbare Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes erzielen lässt.

Da in Deutschland 40 % der Endenergie für Heizung und Warmwasser verbraucht werden, was 20 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen verursacht, gehört die Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden zu den vordringlichsten Handlungsfeldern einer umsetzbaren Energie- und Klimaschutzstrategie.

Somit lauten die Prämissen für den Gebäudebestand und den Neubau folgendermaßen:

Für den Wohngebäudebestand:

1. Energieverbrauch vermindern (Energetische Sanierung der Gebäudehülle)
2. Energiebedarf umweltfreundlich decken (Energetische Erneuerung der Gebäudetechnik)
3. Energieerzeugung zur Einspeisung in das Netz (Dezentrale Energiegewinnung, EEG)

Für den Neubau von Wohngebäuden:

1. Energieverbrauch vermeiden (EnEV 2009)
2. Energiebedarf umweltfreundlich decken (EnEV 2009)
3. Energieerzeugung zur Einspeisung in das Netz (Dezentrale Energiegewinnung, EEG)

Für den Gewerbegebäudebestand:

1. Energieverbrauch vermindern (Energetische Sanierung der Gebäudehülle)
2. Energiebedarf umweltfreundlich decken (Energetische Erneuerung der Gebäudetechnik)
3. Energieerzeugung zur Einspeisung in das Netz (Dezentrale Energiegewinnung, EEG)

Für Neubauten von Gewerbegebäuden:

1. Energieverbrauch vermeiden (EnEV 2009)
2. Energiebedarf umweltfreundlich decken (EnEV 2009)
3. Energieerzeugung zur Einspeisung in das Netz (Dezentrale Energiegewinnung, EEG)

#### 4.2.1 Bestand

Der Wohnungsbestand in Radeberg betrachtet nach Baualter ergibt folgendes Bild: 31 % der Wohnungen wurden bis 1918 errichtet, 18 % zwischen 1919 und 1948, 29 % zwischen 1949 und 1990, sowie 22 % ab 1991. Damit liegt der Wohnungsanteil, welcher bis 1948 errichtet wurde, in Radeberg bei insgesamt 49 %. Ein Großteil dieser Wohnungen wurde nach 1990 saniert oder teilsaniert. Nur sehr wenige Wohnungen wurden keiner Sanierung unterzogen oder alte nicht mehr sanierungsfähige und sanierungswürdige Wohnungen wurden abgerissen.

Baujahr	Wohneinheiten													
	1995 in reinen WG		2005 (lt. SEKO)		2006		2007		2008		2009		2010	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
vor 1918	2.922	35	3.170	32	3.168	32	3.166	32	3.166	32	3.166	32	3.150	31
1919 - 1948	1.717	21	1.782	18	1.782	18	1.782	18	1.782	18	1.782	18	1.782	18
1949 - 1990	2.786	34	2.938	30	2.938	30	2.938	29	2.938	29	2.938	29	2.938	29
nach 1991	856	10	1.987	20	2.031	20	2.057	21	2.084	21	2.127	21	2.176	22
<b>Gesamt</b>	<b>8.311</b>	<b>100</b>	<b>9.877</b>	<b>100</b>	<b>9.919</b>	<b>100</b>	<b>9.943</b>	<b>100</b>	<b>9.970</b>	<b>100</b>	<b>10.013</b>	<b>100</b>	<b>10.046</b>	<b>100</b>

Tabelle: Baualter Wohnungen

Quelle: STALA und eigene Berechnungen

Belegt wird dieser hohe Sanierungsgrad in Radeberg auch durch die Zahlen der beiden großen Wohnungsunternehmen. So sind bei der Wohnungsbaugenossenschaft Radeberg und Umgebung e.G. (WBG) im Jahr 2010 bereits rund 96 % der Wohnungen vollsaniert, 1 % teilsaniert und nur noch 2 % unsaniert. Bei der Wohnbau Radeberg, Kommunale Wohnungsbaugesellschaft mbH (WOBau), sind im Jahr 2010 56 % der Wohnungen vollsaniert, 39 % teilsaniert und nur noch 5 % unsaniert.

San.stand	Wohnbau Radeberg, Kommunale Wohnungsbaugesellschaft mbH = WB								Wohnungsbaugenossenschaft Radeberg und Umgebung e.G. = WG							
	2005 SEKo		2008		2009		2010		2005 SEKo		2008		2009		2010	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%			abs.	%	abs.	%
unsaniert	166	9	135	7	106	6	94	5	111	8			41	3	38	2
teilsaniert	725	38	725	39	725	39	724	39	0	0			20	1	15	1
vollsaniert	1002	53	1023	54	1022	55	1032	56	1365	92			1378	96	1386	96
<b>Gesamt</b>	<b>1893</b>	<b>100</b>	<b>1883</b>	<b>100</b>	<b>1853</b>	<b>100</b>	<b>1850</b>	<b>100</b>	<b>1476</b>	<b>100</b>			<b>1439</b>	<b>100</b>	<b>1439</b>	<b>100</b>

Tabelle: Sanierungsstand WE der Wohnungsunternehmen

Quelle: Wohnungsunternehmen

Eine genauere Betrachtung des Baualters der Wohnungen der Wohnungsunternehmen und deren Sanierungsstand erlaubt die folgende Tabelle, aus welcher ersichtlich wird, dass über die verschiedenen Altersklassen hinweg, ein sehr hoher Sanierungsstand erreicht wurde. Hierbei ist festzuhalten, dass sowohl bei der Wohnbau Radeberg und der Wohnungsbaugenossenschaft der größte Teil der Wohnungen in den Jahren 1949 bis 1990 errichtet wurden. So hatte die Wohnbau Radeberg im Jahr 2010 einen Gesamtwohnungsbestand von 1.850 Wohnungen, von welchen 129 Wohnungen (7 %) bis 1918, 175 Wohnungen (9 %) zwischen 1919 bis 1948, 1.400 Wohnungen (76 %) zwischen 1949 bis 1990) und 146 Wohnungen (8 %) ab 1991 errichtet wurden. Die Wohnungsbaugenossenschaft hatte 2010 einen Bestand von 1.439 Wohnungen, von denen 29

Wohnungen (2 %) bis 1918, 227 Wohnungen (16 %) zwischen 1919 und 1948, 1.183 Wohnungen (82 %) zwischen 1949 und 1990 und keine Wohnungen ab 1991 errichtet wurden.

Wohnungen	Wohnbau Radeberg, Kommunale Wohnungsbaugesellschaft mbH = WB								Wohnungsbaugenossenschaft Radeberg und Umgebung e.G. = WG							
	2005 (lt. SEKO)		2008		2009		2010		2005 (lt. SEKO)		2008		2009		2010	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
<b>Baujahr</b>																
<b>bis 1918</b>	161	9	159	8	129	7	129	7	0	0	31	2	29	2	29	2
<b>1919 - 1948</b>	185	10	177	10	177	10	175	9	292	20	227	16	227	16	227	16
<b>1949 - 1990</b>	1.402	74	1.402	74	1.401	75	1.400	76	1.184	80	1.183	82	1.183	82	1.183	82
<b>nach 1991</b>	145	8	145	8	146	8	146	8	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gebäudetyp</b>																
<b>EFH u. ZFH</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	42	3	29	2	28	2	27	2
<b>Plattenbau</b>	511	27	511	27	511	28	511	28	220	15	220	15	220	15	220	15
<b>Sonstige</b>	1.382	73	1.372	73	1.342	72	1.339	72	1.214	82	1.192	83	1.191	83	1.192	83
<b>Gesamt</b>	1.893	100	1.883	100	1.853	100	1.850	100	1.476	100	1.441	100	1.439	100	1.439	100

Tabelle: Sanierungsstand WE der Wohnungsunternehmen

Quelle: Wohnungsunternehmen

Aus den Zahlen für die Gebäudetypen der beiden Wohnungsunternehmen lässt sich herleiten, dass die Wohnungsbaugenossenschaft über alle drei Gebäudetypen hinweg 96 % der Wohnungen vollsaniert hat, wozu besonders die Sonstigen Gebäude (Ziegelbauten der Altersklasse 1919 bis 1968) und die Plattenbauten (Altersklasse 1969 bis 1990) mit insgesamt 1.410 Wohnungen gehören. Bei der Wohnbau Radeberg sind in erster Linie die 511 Wohnungen in den Plattenbauten und die 1.339 Wohnungen in Sonstigen Gebäuden (Ziegelbauten der Altersklasse 1949 bis 1968) zu über 50 % saniert, welche insgesamt 76 % des Wohnungsbestandes darstellen. In diesen Altersklassen befinden sich aber auch die 724 teilsanierten Wohnungen, während die 94 unsanierten Wohnungen bei den 129 Wohnungen der Altersklasse bis 1918, welche 7 % des Gesamtbestandes ausmachen, zu finden sind. Aus diesen Angaben für die Wohnungsunternehmen kann man ersehen, dass für den Gesamtbestand der Wohnungen in den Gebäude der Altersklasse bis 1918 in Radeberg keine definitiven Aussagen zum Sanierungsstand gemacht werden können, da diese 3.150 Wohnungen in Radeberg einen Anteil von ca. 30 % haben und die beiden Wohnungsunternehmen mit ihren 158 Wohnungen davon lediglich einen Anteil von ca. 5 %.

Die Sanierungen wurden entsprechend der in den jeweiligen Jahren gültigen gesetzlichen Vorschriften zur Gebäudesanierung, zur Energieeinsparung und zur Erlangung von Fördermitteln durchgeführt. Die umfangreichen Maßnahmen sind überall im Stadtbild von Radeberg und seinen Ortsteilen zu sehen und geben Zeugnis von den finanziell sehr großen Investitionen der Wohnungsunternehmen und der privaten Wohnungseigentümer. Aber auch die Entwicklung der Kaltmiete und der Wohnnebenkosten spiegeln die Aufwendungen im Rahmen der Gebäudesanierung wieder. Als Beispiel dienen hier wieder die Angaben der beiden großen Wohnungsunternehmen für die Entwicklung der Wohnnebenkosten, wie sie der unten folgenden Tabelle entnommen werden können.

<b>Betriebskosten EUR / m<sup>2</sup> Wohnfläche</b>																				
<b>(Wohnbau Radeberg = WB, Wohnungsbaugenossenschaft Radeberg und Umgebung e.G. = WG)</b>																				
	2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010	
	WB	WG	WB	WG	WB	WG	WB	WG	WB	WG	WB	WG	WB	WG	WB	WG	WB	WG	WB	WG
<b>kalt</b>	0,90	0,94	0,91		0,87		0,89	0,90	0,94	0,95	0,88	0,97	0,89	1,00	0,88	0,97	0,89	0,99	0,98	1,00
<b>mittel</b>	0,92		0,90		0,89		0,89		0,94		0,92		0,94		0,92		0,94		0,99	
<b>warm</b>	0,78	0,78	0,72		0,74		0,72	0,76	0,79	0,79	0,87	0,82	0,89	0,90	1,02	0,96	0,98	1,04	1,02	1,09
<b>mittel</b>	0,78		0,74		0,75		0,74		0,79		0,84		0,89		0,99		1,02		1,05	
<b>Summe</b>	1,68	1,71	1,63		1,61		1,61	1,66	1,73	1,74	1,75	1,79	1,78	1,90	1,90	1,93	1,88	2,03	2,00	2,09
<b>mittel</b>	1,70		1,64		1,64		1,63		1,73		1,77		1,84		1,91		1,96		2,04	

Tabelle: Entwicklung der Wohnnebenkosten

Quelle: Wohnungsunternehmen

Die bisher im Rahmen der Gebäudesanierung getätigten Investitionen müssen noch heute für einen Großteil der Wohnungen im Rahmen von Krediten refinanziert werden und erlauben somit nicht sofort weitere Investitionen zur Energieeinsparung.

#### 4.2.2 Ausbaupotenzial

Aufgrund der seit 1990 fortschreitenden Sanierungsstandards, Energieerzeugungs- und Anwendungstechniken sowie der verbesserten Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungsmaßnahmen gibt es inzwischen jedoch noch erhebliche Energieeinsparpotenziale zu den mit den bisherigen Sanierungsmaßnahmen bereits erreichten Ergebnissen. Doch muss bei allen noch zusätzlich zu realisierenden Maßnahmen das Kosten-Nutzenverhältnis für die Wohnungseigentümer wirtschaftlich tragbar sein und eine Refinanzierung der Investitionen über Einsparungen bei den Energiekosten für Selbstnutzer oder höhere Kaltmieten für Vermieter bis zur nächsten energetischen Sanierung erzielbar sein. Dies wird nicht in allen Teilen von Sachsen zu erreichen sein, da der demografische Wandel mit Bevölkerungsrückgang, Bevölkerungsüberalterung und Wohnungsleerstand die Wertbeständigkeit von Immobilien aufgrund von Investitionen in die Energetische Sanierung nicht landesweit garantiert und die Lage der Immobilie neben dem Zustand der Immobilie immer noch mit der wichtigste Faktor für die Werthaltigkeit darstellt. Hier kann jetzt aber Radeberg von seiner direkten Nähe zur Landeshauptstadt Dresden profitieren und bedingt durch die eigene wirtschaftliche Stärke als zukunftsorientierter Biotechnologie- und traditioneller Brauereistandort mit länderübergreifendem Bekanntheitsgrad die niedrigsten Arbeitslosenquote in Sachsen vorweisen, was zu entsprechend niedrigen Leerstandsquoten, welche ungefähr in der Größe der erforderlichen Fluktuationsquote liegen, bei den Wohnungsunternehmen führt. Nicht anders ist die Situation bei den privaten Wohnungsvermietern. Somit ist die Werthaltigkeit der Immobilien als wichtige Grundlage für weitere Maßnahmen im Bereich der Energetischen Gebäudesanierung in Radeberg weitest gehend gegeben. Allein der bereits erreichte energetische Sanierungsstand und die Refinanzierung der bereits durchgeführten Maßnahmen, das Alter der Mieter und Selbstnutzer, sowie die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Wohnungseigentümer, werden jetzt in Radeberg zu den ausschlaggebenden Erfolgsfaktoren für weitergehende energetische Sanierungsmaßnahmen werden.

Die Tabelle auf der folgenden Seite gibt einen Einblick in die Ausgangssituation 1995, wo für Gebäude (G) und Wohneinheiten (W) erfasst ist, wie viele Gebäude und Wohneinheiten ohne Schäden und wie viele Gebäude und Wohneinheiten mit Schäden sind. Weiterhin werden die Schäden unterschieden nach Fassade (Sockel und Außenwände), nach Treppenanlage und Dach (Dachkonstruktion, Dachdeckung, Dachentwässerung, Schornsteine). Diese Schadenserfassung belegt den zum damaligen Zeitpunkt im Augenmerk liegenden Schwerpunkt von Sanierungsmaßnahmen bei der Gebäudehülle, welcher in erster Linie die Dichtigkeit und Funktionsfähigkeit der Hülle in punkto Wetterschutz vorsah. Weiterhin lag der Schwerpunkt der Sanierungsmaßnahmen im Gebäude beim Einbau zeitgemäßer Heizungs-, Sanitär- und Elektroanlagen, welche die Funktionsfähigkeit des Gebäudes in punkto Wohnen sichern sollten. Dabei wurde natürlich mit dem Einbau moderner Gas- und Ölheizungsanlagen schon ein beträchtlicher Fortschritt bei der Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes erreicht, da diese Heizungsanlagen energieeffizienter und umweltfreundlicher Wärme und Warmwasser erzeugten als die vorher installierten Einzelöfen und Schwerkraftheizungen, welche zum größten Teil mit Kohle befeuert wurden.

## Erhaltungszustand der Gebäude in Radeberg 1995

Stadt Ortsteil		Anzahl	darunter Gebäude / Wohnungen				
			ohne Schäden	mit mittelschweren oder schweren Schäden an mindestens einem Bauteil			
				gesamt	Sockel, Außenwände	Treppenanlage	Dach, Dachentwässerung Schornstein
Radeberg	Geb.	2.157	431	542	362	146	429
	WE	7.337	1.536	1.783	1.154	553	1.470
Großerkmannsdorf	Geb.	278	69	56	36	5	46
	WE	513	99	136	103	9	113
Ullersdorf	Geb.	245	145	19	12	5	12
	WE	461	297	38	26	12	26
Gesamt	Geb.	2.680	645	617	410	156	487
	WE	8.311	1.932	1.957	1.283	574	1.609

Tabelle: Erhaltungszustand 1995

Quelle: STALA, 1995

Ebenso verhielt es sich mit der Umstellung der Heizkraftwerke der Wärmeversorgung Radeberg auf modernere Technik und umweltfreundlichere Energieträger. Auch hier war das Augenmerk auf energieeffizientere Anlagen und umweltfreundlichere Brennstoffe gelegt worden. Hinzu kam noch, dass Neubauten in den Versorgungsgebieten der WVR an die Fernwärmeversorgung angeschlossen werden mussten, was ebenfalls zu einem geringeren CO<sub>2</sub>-Ausstoß führte.

Inzwischen gehört neben dem Einbau von energieeffizienten Heizungsanlagen aber auch die Reduktion des Energieverbrauchs durch eine bessere Gebäudedämmung zum Schwerpunkt der Sanierungsmaßnahmen. So ist die Herangehensweise bei den schon sanierten Gebäuden, welche bereits eine moderne Heizungsanlage auf dem Stand der 1990er Jahre haben, zu prüfen in wie weit der Energieverbrauch durch eine besser Dämmung der Gebäudehülle weiter vermindert werden kann. Bei den noch gänzlich unsanierten Gebäuden erlangt diese Maßnahme die gleiche Wertigkeit wie der Einbau zeitgemäßer Heizungs-, Sanitär- und Elektroanlagen.

Angaben zu den Einsparpotenzialen hinsichtlich des Primärenergiebedarfs und somit direkt hinsichtlich der Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen bei welchem Gebäudetyp mit welchen Maßnahmen erreicht werden können, vermittelt die Tabelle am Ende dieses Abschnitts. Die dort aufgeführten Zahlen wurden anlässlich einer Pilotstudie zum Modellprojekt „Energetische Sanierung von Baudenkmalen“ durch den Lehrstuhlinhaber für Bauphysik Prof. Dr.-Ing. John Grunewald und den Lehrstuhl für Denkmalpflege und Entwerfen Prof. Thomas Will an der TU Dresden im Auftrag des Sächsischen Staatsministeriums des Inneren, Referat Denkmalpflege und Denkmalschutz gewonnen.

Die folgende Tabelle vermittelt über die Fortschreibung der Wohnungszahl nach Baualter und Gebäudetypen und den Abgleich mit den Wohnungen der beiden großen Wohnungsunternehmen noch einmal ein Bild, in welchen Baualtersgruppen und bei welchen Gebäudetypen derzeit in Radeberg die Potenziale für weitere Sanierungsmaßnahmen im Bereich Energie Effizienz liegen. Deutlich kristallisieren sich beim Baualter die Altersklasse bis 1918 mit ca. 63 % und die Altersklasse 1919 bis 1948 mit ca. 29 % heraus. Bei den Gebäudetypen sind es die sonstigen Gebäude mit 69 %, wozu die Mehrfamilienhäuser also Mietshäuser gehören, und die Ein- und Zweifamilienhäuser mit 31 %. Da diese Zahlen sich auf die Wohnungen im Besitz von Privaten beziehen, wird auch der Schwerpunkt der gezielten Ansprache bei dieser Eigentümergruppe liegen. Dennoch wird die Wohnbau Radeberg als kommunales Wohnungsunternehmen ihre Sanierungsanstrengung ebenfalls entsprechend den finanziellen Möglichkeiten fortführen, um den Energieverbrauch und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß weiter zu reduzieren.

### Sanierungspotenziale in Radeberg

2010	Radeberg gesamt		Wohnbau Radeberg		Wohnungs- genossenschaft Radeberg		Radeberg Rest		Sanierungs- potenzial (eigene Berechnung)	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
<b>Baujahr</b>										
vor 1918	3.150	31	129	7	29	2	2.992	44	1.496	63
1919 - 1948	1.782	18	175	9	227	16	1.380	21	690	29
1949 - 1990	2.938	29	1400	76	1183	82	355	5	177	8
nach 1991	2.176	22	146	8	0	0	2.030	30	0	0
<b>gesamt</b>	<b>10.046</b>	<b>100</b>	<b>1850</b>	<b>100</b>	<b>1439</b>	<b>100</b>	<b>6.757</b>	<b>100</b>	<b>2.363</b>	<b>100</b>
<b>Gebäudetyp</b>										
EFH u. ZFH	3.256	32	0	0	27	2	3.229	48	807	31
Plattenbau	731	8	511	28	220	15	0	0	0	0
Sonstige	6.059	60	1339	72	1192	83	3.528	52	1.764	69
<b>gesamt</b>	<b>10.046</b>	<b>100</b>	<b>1850</b>	<b>100</b>	<b>1439</b>	<b>100</b>	<b>6.757</b>	<b>100</b>	<b>2.571</b>	<b>100</b>

Tabelle: Sanierungspotenzial Radeberg

Quelle: Wohnungsunternehmen, STALA, Eigene Berechnungen

Da sowohl ein Großteil der bereits sanierten Gebäude der Altersklasse bis 1948 in Radeberg in Denkmalschutzgebieten liegen oder Baudenkmäler sind als auch ein Großteil der noch unsanierten Gebäude, soll die unter der Leitung des Staatsministerium des Inneren des Freistaates Sachsen erarbeitete Tabelle auf der folgenden Seite eine Hilfestellung bei der Umsetzung von Maßnahmen der Energieeffizienz sein.

Da der Großteil der noch unsanierten und teilsanierten Gebäude in Radeberg in der Altersklasse der bis 1948 errichteten Gebäude liegt, wird diese Tabelle zum täglichen Handwerkszeug der mit der Sanierung befassten Planer, Architekten und Ingenieure sowie Handwerker gehören. Nur eine konsequente Anwendung dieser Entscheidungshilfe wird in Zukunft zu einer Energieeinsparung bei der Wärme- und Warmwassererzeugung in den privaten Haushalten in Radeberg führen und damit den CO<sub>2</sub>-Ausstoß messbar reduzieren.

**Bewertungsmatrix für denkmalgeschützte Gebäude bei Energieeffizienzmaßnahmen**

Gebäudetypologie	Energieeffizienzmaßnahmen								
	Dach				Fassade			Haustechnik	
	Zwischen- und Untersparren-dämmung	Aufsparren-dämmung	WDVS	Dämmputz	Innen-dämmung	Wärme-dämmende Fenster	Innovative Heiztechnik	Abluft-technik	Zu- und Ablufttechnik
<b>(A) Wohnstallhäuser auf dem Land 18./19. Jh.)</b>									
Massivwand mit Putzfassade mit Werksteingewänden	Green	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow
Massivwand mit gegliederter Putzfassade	Green	Yellow	Red	Yellow	Green	Green	Green	Green	Yellow
Massivwand mit Klinkerfassade	Green	Yellow	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Yellow
Sichtfachwerkwand	Green	Yellow	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Yellow
Fachwerkwand mit Verschalung	Green	Yellow	White	White	Green	Green	Green	Green	Yellow
<b>(B) Freistehende Mietshäuser (1850 – 1900)</b>									
Massivwand mit schlichter Putzfassade mit Werksteingewänden	Green	Yellow	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow
Massivwand mit gegliederter Putzfassade	Green	Red	Red	Yellow	Green	Green	Green	Green	Yellow
Massivwand mit Klinkerfassade	Green	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Yellow
Werksteinwand	Green	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Yellow
Sichtfachwerkwand	Green	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Yellow
<b>(C) Mehrgeschossige Reihenhäuser in Blockrandbebauung</b>									
Massivwand mit schlichter Putzfassade ohne Besonderheiten	Green	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow
Massivwand mit schlichter Putzfassade mit Werksteingewänden	Green	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow
Massivwand mit gegliederter Putzfassade	Green	Yellow	Red	Yellow	Green	Green	Green	Green	Yellow
Massivwand mit Klinkerfassade	Green	Yellow	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Yellow
Werksteinfassade	Green	Yellow	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Yellow
<b>(D) Siedlungsbauten (1920 – 1950)</b>									
Massivwand mit schlichter Putzfassade ohne Besonderheiten	Green	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow
Massivwand mit gegliederter Putzfassade	Green	Yellow	Red	Yellow	Green	Green	Green	Green	Yellow
Massivwand mit Klinkerfassade	Green	Yellow	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Yellow
Werksteinfassade	Green	Yellow	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Yellow
<b>Genehmigungswahrscheinlichkeit:</b>									
nicht genehmigungsfähig	bedingt genehmigungsfähig				genehmigungsfähig				

Tabelle: Bewertungsmatrix für denkmalgeschützte Gebäude und Gebäudeteile

Quelle: SMI Abt. 5 Referat 51, 2011

### 4.3 Erneuerbare Energien

Die Nutzung erneuerbarer Energien hat in Radeberg schon eine Jahrhunderte alte Tradition. Dies rührt aus Lage von Radeberg an der Großen Röder, an welcher insgesamt 12 Wassermühlen betrieben wurden. Weiterhin gab es im Ortsteil Großerkmannsdorf die Pohlesche Windmühle, welche auf einem Höhenzug zwischen Ullersdorf im Süd-Westen und Großerkmannsdorf im Nord-Osten steht. Während bei den Wassermühlen noch an einem Standort, der Philippmühle an der Lotzdorfer Straße 65, mittels einer Wasserturbine Energie erzeugt und in das Stromnetz der enso eingespeist wird, ist die Pohlesche Windmühle nur noch eine Ruine ohne Windrad. Die Tabelle im Kapitel Wasserkraft gibt eine Übersicht zu den Wassermühlen.

In das Augenmerk der Nutzung Erneuerbarer Energien ist in Radeberg in den vergangenen Jahren vielmehr die Biomasse, einmal in Form der Klärgasgewinnung beim Klärwerk in Radeberg, und einmal in Form der Biogasgewinnung beim Landwirtschaftlichen Unternehmen „An der Dresdner Heide“ in Großerkmannsdorf, gerückt. Die Klärgasanlage der Bioverwertungsgesellschaft Radeberg beim Klärwerk Radeberg hat eine Leistung von 830 kW und speiste im Jahr 2010 insgesamt 2.114.693 kWh Strom in das Netz der enso ein. Die Biogasanlage in Großerkmannsdorf hat eine Leistung von 380 kW und speiste im Jahr 2010 nach der Inbetriebnahme im Oktober schon 465.751 kWh ein. Weiterhin wird Biomasse in Radeberg zum Heizen genutzt. Während schon in vielen privaten Haushalten Holzpellettheizung zum Einsatz kommen, hat mit dem Epilepsiezentrum Kleinwachau e.V. in Liegau-Augustusbad erstmals 2011 ein Betreiber einer größeren Wohnanlage ein Blockheizkraftwerk mit dieser Technik errichtet.

Aber auch die Photovoltaik hat in Radeberg von 2009 zu 2010 eine immense Entwicklung erfahren. Während im Jahr 2009 noch 42 Anlagen mit einer Gesamtleistung von 285,4 kW installiert waren, welche im gleichen Jahr 142.973 kWh Energie in das Stromnetz der enso einspeisten, waren es im Jahr 2010 schon 62 Anlagen mit einer Leistung von 1.648,8 kW, welche insgesamt 1.131.586 kWh Strom in das enso Netz einspeisten.

Die unten stehende Tabelle gibt eine Übersicht über die Zahl der Anlagen zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien, ihre Leistung und die Einspeisung in den Jahren 2006 bis 2010.

Einspeisung aus Erneuerbaren Energien										
	2006		2007		2008		2009		2010	
	Anl.	kWh								
<b>Photovoltaik</b>	10	37.332	21	65.542	28	90.903	43	142.973	62	1.131.586
<b>Wasserkraft</b>	1	11.589	1	11.200	1	7.214	1	14.301	1	903
<b>Biogas</b>	1	4.527.240	1	3.288.262	1	2.140.250	1	1.955.963	2	2.580.444
<b>Gesamt</b>	12	4.576.161	23	3.365.004	30	2.238.367	45	2.113.237	65	3.712.933

Tabelle: Energieeinspeisung aus Erneuerbaren Energien

Quelle: enso

### 4.3.1 Bestand

#### 4.3.1.1 Biomasse

Wie bereits im vorhergehenden Kapitel ausgeführt, gibt es in Radeberg zwei Anlagen zur Energiegewinnung aus Biomasse.

Die ältere und größere Anlage ist die Klärgasanlage der Bioverwertungsgesellschaft Radeberg beim Klärwerk in Radeberg, welche im Jahr 1999 in Betrieb genommen wurde. Mit einer Leistung von 830 kW kann sie im Jahr über 2 Millionen kWh Strom in das Netz der enso einspeisen und selbst noch ausreichend Energie für den Eigenbedarf erzeugen, welcher Vorrang vor der Netzeinspeisung hat.

Die jüngere und kleinere Anlage ist die Biogasanlage des Landwirtschaftlichen Unternehmens „An der Dresdner Heide“, in Betrieb gegangen im Oktober 2010. Mit einer Leistung von 380 kW ist sie zwar nicht einmal halb so leistungsfähig wie die Klärgasanlage, doch ist sie langfristig gesehen ausbaubar und somit auch ihre Leistung steigerbar.

Die Stadt Radeberg hatte mit der Inbetriebnahme der Klärgasanlage im Jahr 1999 schon einen großen Schritt in Richtung nachhaltiger Nutzung von Biomasse und umweltfreundlicher Energieerzeugung getan. Mit der Inbetriebnahme der Biogasanlage des Landwirtschaftlichen Unternehmens „An der Dresdner Heide“ wurde ein weiterer großer Schritt in diese Richtung getan, da jetzt nicht nur der Klärschlamm als Reststoff menschlicher Verdauungsvorgänge aus Radeberg in Radeberg genutzt wird, sondern auch die Gülle als Reststoff tierischer Verdauungsvorgänge aus den Ställen des LWU in Großberkmannsdorf vor Ort energetisch genutzt wird. Die Gülle ist nach der Nutzung in der Biogasanlage wesentlich geruchsneutraler und somit umweltfreundlicher zum Ausbringen auf die Felder, als bei einem Ausbringen ohne Nutzung in einer Biogasanlage.

Der Klärgasanlage wird täglich noch Biomasse aus der „Grünen Tonne“ und aus dem Grünschnitt städtischer Grünflächen und Sportanlagen zugeführt, während die Biogasanlage täglich noch Silage aus dem Anbau von Pflanzen der Fruchtfolge erhält. Beide Anlagen benötigen diese Zuführung von Biomasse, um die volle Leistung im Betrieb der angeschlossenen BHKW zu erhalten.

Die gewonnene Energie durch die BHKW in Form von Strom und Wärme wird in erster Linie für den Eigenbedarf verwendet und erst in zweiter Linie in das Netz der enso eingespeist. Die Klärgasanlage braucht Strom für die Kläranlage und Wärme für den Prozess in der Klärgasanlage. Überschüssiger Strom wird in das Netz der enso eingespeist und überschüssige Wärme in das Netz der Wärmeversorgung Radeberg, welche damit die Ludwig Richter Mittelschule versorgt. Das LWU „An der Dresdner Heide“ benötigt Strom und Wärme für seine Gebäude und zur Futtermittelrocknung und überschüssiger Strom wird in das Netz der enso eingespeist.

Nähere Angaben zu beiden Anlagen kann den folgenden Tabellen entnommen werden.

4.3.1.2 Biogas

Biogasanlagen										
Nr.	Name	Lage Nutzung Energiegewinnung	Luftbild 12.05.2008 Sachsenatlas			Fotodokumentation Stand 2011				
1.	<b>Klärgasanlage Bio- verwertungs- gesellschaft Radeberg BVR</b>	An den drei Häusern Radeberg Baujahr 1999								
		Technik: 2 BHKW (415 kWh im Erdgasbetrieb und 340 kWh im Biogasbetrieb)								
		<b>Kenndaten 2010</b>								
		Aufkommen			Gasausbeute		Potenzial		Energiegehalt	
		Input:	täglich	jährlich	Gasgehalt	Nm <sup>3</sup> Biogas/a	%	Nm <sup>3</sup> Biogas/a	6,4 kWh/m <sup>3</sup> Biogas bei 64 % CH <sub>4</sub>	
		Klär- schlamm	142 t	51.830 t	8,7 Nm <sup>3</sup> Biogas/t	447.006	90	402.305	2.574.752	
		biogene Abfälle	41 t	14.965 t	117 Nm <sup>3</sup> Biogas/t	1.706.010	90	1.535.409	9.826.618	
		<b>Produktionsprozess 2010</b>								
		<b>Strom</b>			<b>kWh</b>	<b>Wärme</b>			<b>kWh</b>	
			produziert		5.067.800		produziert		7.143.000	
	Bezug		117.966							
	Summe		5.185.766		Summe		7.143.000			
	Eigenbedarf		1.465.728		Eigenbedarf		4.114.000			
	Überschuss		3.720.038		Überschuss		3.029.000			
	Lieferung an Kläranlage		1.605.345		Lieferung an LR Mittelschule		664.000			
	Netzeinspeisung		2.114.693		Überschuss weg		2.365.000			
Die BVR speist erzeugten Strom, welcher nicht für den Eigenbedarf der Klärgasanlage und für die Kläranlage selbst benötigt wird, in das Mittelspannungsnetz der enso ein.				Die BVR liefert Wärme, welcher nicht für den Eigenbedarf der Klärgasanlage benötigt wird, über das Netz der WVR an die Ludwig Richter Mittelschule.						
				Winter: Kein Wärmeüberschuss Sommer: Großer Wärmeüberschuss						
<b>Ausbaufähigkeit:</b>										
Die Anlage ist nicht erweiterbar, da das Aufkommen des Klärschlammes und der biogenen Abfälle nicht größer wird.										
Die Technik ist modernisierbar, da die heutige Anlagentechnik gegenüber der aus dem Jahr 1999 effizienter arbeitet.										

Übersicht Biogasanlagen

Quelle: Unternehmensangaben und eigene Begehung

Biogasanlagen										
Nr.	Name	Lage Nutzung Energiegewinnung	Luftbild 12.05.2008 Sachsenatlas			Fotodokumentation Stand 2011				
2.	<b>Biogasanlage</b> Landwirtschaftliches Unternehmen „An der Dresdner Heide“	Bischofsweg Großberkmannsdorf Baujahr 2010								
		Technik: 2 BHKW (190 kWh elektr. und 490 kWh thermisch)								
		<b>Kenndaten</b>								
		Aufkommen			Gasausbeute		Potenzial		Energiegehalt	
		Input:	täglich	jährlich	Gasgehalt	Nm³ Biogas/a	%	Nm³ Biogas/a	6,0 kWh/m³ Biogas bei 60% CH₄	
		Gülle	120 m³	43.800 m³	20,5 Nm³ Biogas/t	897.900	70	628.530	3.771.180	
		Silage	4 t	1.460 t	117 Nm³ Biogas/t	170.820	90	153.738	922.428	
		<b>Produktionsprozess 2011</b>								
		<b>Strom</b>				<b>kWh</b>	<b>Wärme</b>			
		produziert				k. A.	produziert		k. A.	
Bezug				k. A.						
Summe				k. A.	Summe		k. A.			
Eigenbedarf				k. A.	Eigenbedarf		k. A.			
Überschuss				k. A.	Überschuss		k. A.			
Netzeinspeisung 2011				3.197.442	Überschuss weg		k. A.			
Das LWU speist erzeugten Strom, welcher nicht für den Eigenbedarf der Biogasanlage benötigt wird, in das Mittelspannungsnetz der enso ein.					Das LWU nutzt die erzeugte Wärme wird für das Heizen der Gebäude und Ställe und zur Getreide- und Futtermittelrocknung genutzt					
					Winter: Kein Wärmeüberschuss Sommer: Großer Wärmeüberschuss					
<b>Ausbaufähigkeit:</b>										
Die Anlage ist entsprechend den Milchviehkontingenten von 1.600 Großvieheinheiten ausgelegt und dementsprechend erweiterbar.										
Ein weiterer wichtiger Faktor bei einem eventuellen Ausbau der Anlage ist die Verfügbarkeit von Biomasse in Form von Silage.										

Übersicht Biogasanlagen

Quelle: Unternehmensangaben und eigene Begehung

### 4.3.1.3 Geothermie

Geothermie gewinnt inzwischen auch in Radeberg an Bedeutung. Während bisher nur bei privaten Objekten eine Geothermienutzung erfolgte, wurden 2011 bei der Stadt Radeberg mit der Nutzung oberflächennaher Geothermie bei einem städtischen Gebäude auch die ersten Schritte in diese Richtung getan.

Das erste städtische Gebäude, welches zukünftig über eine Erdwärmepumpe beheizt werden wird, ist die neue Turnhalle der Grundschule Mitte. Da die Grundschule Mitte direkt in der Altstadt liegt, nicht an das Fernwärmenetz der Stadt Radeberg angeschlossen ist und der Turnhallenneubau unmittelbar an sie angrenzt, war es schlüssig eine Heizung auszuwählen, welche keinen zusätzlichen CO<sub>2</sub>-Ausstoß an diesem Standort verursacht.

Geothermienutzung (Beispiel)					
Nr.	Name	Lage Nutzung Energiegewinnung	Luftbild 12.05.2008 Sachsenatlas	Fotodokumentation Stand 2011	
1.	Turnhalle Grundschule Mitte	Schulstraße Radeberg Baujahr 2011			
		Ingenieurbüro Eggrichs und Irscher Am Sandberg 10 01454 Radeberg /Ullersdorf Tel. 03 528 – 44 32 15			Haustechnische Anlagen Sanitär / Heizung / Lüftung
		<b>Kenndaten Wärmeversorgung</b>			
		<b>Heizlast</b>			
		(a) Anteil Transmission / Infiltration		20.237	W
		(b) Anteil Gebäudelüftung (WRG-Rate 84,4%)		14.983	W
		Heizlast Raumheizung / Lüftung		35.220	W
		Beheizte Fläche		810,83	m <sup>2</sup>
		Spezifische Heizlast bezogen auf die Fläche		43,44	W/m <sup>2</sup>
		Beheiztes Volumen		3.883,81	m <sup>3</sup>
		Spezifische Heizlast bezogen auf das Volumen		9,07	W/m <sup>3</sup>
		<b>Wärmepumpe</b>			
		Deckung der Heizlastanteile a und b		35,22	kW
		Fabrikat / Typ		DIMPLEX / S137TE	
Wärmeleistung		37,00	kW		
Elektrische Anschlussleistung		8,17	kW		
Anzahl Tiefbohrungen		6	St.		
Tiefe der Bohrungen		100	m		

<b>Warmwasserbereitung</b>				
Deckung der Heizlast für die WWB durch Brennwerttherme Schule		1.000	Ltr.	
Nenninhalt WW-Speicher		1.000	Ltr.	
Projektierte Aufheizzeit		2	h	
Heizlast WWB Turnhalle		29	kW	
<b>Lüftungsanlage</b>				
(Die Luftmenge deckt den gesamten Lüftungsbedarf des Gebäudes)				
Zu- und Abluftanlage mit regenerativer Wärmerückgewinnung		Fabr. MENERGA		
Wärmerückgewinnungsgrad (Abluft WC direkt über Dach)		84,4	%	
Zu- und Abluftmenge – Betriebsweise „schnell“		6.630 / 6.230	m³/h	
Zu- und Abluftmenge – Betriebsweise „langsam“		4.333 / 3.933	m³/h	
Die Betriebsweise erfolgt jeweils im Konstantbetrieb – Umschaltung per Hand erforderlich		schnell / langsam		
Abluft WC-Anlagen ohne Wärmerückgewinnung über Dach		400 / 400	m³/h	
<b>Ermittlung der zu erwartenden Betriebskosten</b>				
Benennung	Verbrauch	Brutto-Preis	Kosten-Brutto	
Wartung Sanitäranlage			77,35	€
Wartung Heizungsanlage			148,75	€
Wartung Lüftungsanlage			357,00	€
Wartung Elektroanlage, allg. + Beleuchtung			190,40	€
Wartung Hausalarmanlage			285,60	€
Wartung Sicherheitsbeleuchtungsanlage			113,05	€
Wartung Erdungs- und Blitzschutzanlage			95,20	€
Gasverbrauch Warmwasserbereitung	15.658 kWh/a	5,58 Ct/kWh	873,74	€
Wärmepumpenstrom Heizung	23.955 kWh/a	18,02 Ct/kWh	4.316,76	€
Wärmepumpenstrom Lüftung	17.782 kWh/a	18,02 Ct/kWh	3.204,33	€
Beleuchtungsstrom Normaltarif	9.481 kWh/a	26,14 Ct/kWh	2.478,31	€
Grundpreis Wärmepumpenstrom			262,28	€
Trink- und Abwasser (geschätzt)			3.500,00	€
Regenwasser (geschätzt)			2.930,00	€
<b>Gesamt</b>			<b>18.832,77</b>	<b>€</b>
<b>Ausbaufähigkeit:</b>		Mit der Erdwärmepumpe wird allein die Turnhalle beheizt		
Die Geothermieanlage ist allein für den Turnhallenneubau ausgelegt.				

Übersicht Objekte mit Erdwärmenutzung

Quelle: Stadtverwaltung Radeberg und eigene Begehung

#### 4.3.1.4 Solarenergie

Die Solarenergie hat im privaten und gewerblichen Bereich in Radeberg in den vergangenen Jahren die größte Entwicklung von der Zahl der Anlagen erfahren. Am leichtesten nachvollziehen lässt sich diese Entwicklung für die Photovoltaikanlagen, wo über die Mitteilung nach § 52 EEG durch die enso der Standort der Anlage, die Leistung, die Einspeisung, die Vergütung und vermiedenes Netzentgelt nachvollzogen werden kann.

Wie bereits erwähnt, stieg die Zahl der Anlagen, die Leistung und die Einspeisung vom Jahr 2009 zu Jahr 2010 stark an, was mit der Diskussion um eine stärkere Reduzierung der Einspeisevergütung und der zunehmenden Zahl privater und institutioneller Investoren in diesem Bereich zusammenhängt.

So muss an dieser Stelle hervorgehoben werden, dass im Jahr 2010 nicht nur eine Großanlage mit einer Leistung von 105,8 kW auf der Brauerei errichtet wurde und öffentlichkeitswirksam an das Netz ging, sondern auch eine Großanlage mit einer Leistung von 247 kW auf den Heinrichsthaler Milchwerken und eine Großanlage mit einer Leistung von 857,3 kW auf dem Karosseriewerk Dresden errichtet wurden und an das Netz gingen.

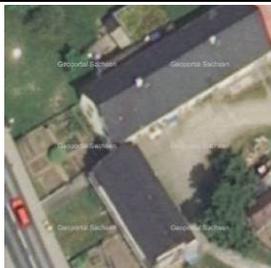
Photovoltaikgroßanlagen (Beispiele)				
Nr.	Name	Lage Leistung Einspeisung	Luftbild 12.05.2008 Sachsenatlas	Fotodokumentation Stand 2011
1.	<b>Karosseriewerk Dresden</b> <b>KWD</b>	Heinrich Gläser Str.20z Radeberg  Leistung: 857,3 kW  Einspeisung 2010: 662.834 kWh		
2.	<b>Heinrichsthaler Milchwerke</b>	Großröhrsdorfer Str.15 Radeberg  Leistung: 247,0 kW  Einspeisung 2010: 36.435,98 kWh		
3.	<b>Radeberger Brauerei</b>	Dresdner Str.2 Radeberg  Leistung: 105,8 kW  Einspeisung 2010: 67.114 kWh		

Übersicht Photovoltaikgroßanlagen

Quelle: enso und eigene Begehung

Doch auch im privaten Haushaltsbereich auf den Dächern von Wohnhäusern und Nebengebäuden ist die Zunahme von Photovoltaikanlagen im Stadt- und Ortsbild von Radeberg und seinen Ortsteilen abzulesen. Während die Installation einer Solarthermieanlage dazu dient, Sonnenenergie zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung zu nutzen, soll mit einer Photovoltaikanlage umweltfreundlich dezentral Strom erzeugt werden, welcher in das Netz der enso Netz GmbH eingespeist und entsprechend EEG vergütet wird.

Da in den 1990er Jahren nach der Wende und einschließlich bis heute schon sehr viele Wohnhäuser in Radeberg und seinen Ortsteilen saniert und neu gebaut wurden, wobei auch umweltfreundliche Heizungsanlagen eingebaut wurden, ist eine Nachrüstung dieser Gebäude mit Solarthermieanlagen ohne gleichzeitige Umplanung der Heizungsanlage eher unwirtschaftlich und somit uninteressant. Eigentümer dieser Gebäude finden, wenn sie eine nachhaltige umweltfreundliche Investition zum Geldverdienen an ihrem Haus tätigen möchten, bei entsprechender Eignung des Daches leichter den Weg zu einer Photovoltaikanlage.

Photovoltaikanlagen privater Haushalte (Beispiele)				
Nr.	Name	Lage Leistung Einspeisung	Luftbild 12.05.2008 Sachsenatlas	Fotodokumentation Stand 2011
1.	Familie	Lotzdorfer Str.12 Radeberg		
		Leistung: 19,3 kW		
		Einspeisung 2010: 17.107 kWh		
2.	Familie	Hauptstr.15 Großberkmannsdorf		
		Leistung: 9,8 kW		
		Einspeisung 2010: 8.698 kWh		
3.	Familie	Goethestr.9 Großberkmannsdorf		
		Leistung: 9,4 kW		
		Einspeisung 2010: 8.791 kWh		

Übersicht Photovoltaikanlagen privater Haushalte

Quelle: enso und eigene Begehung

Wie oben bereits erwähnt, dient Solarthermie der Erwärmung von Wasser für die Warmwassernutzung und die Heizung. Dementsprechend ist der ideale Zeitpunkt zur Installation einer Solarthermieanlage beim Neubau eines Gebäudes oder die umfassende Sanierung eines Gebäudes mit Erneuerung der Heizungsanlage, wenn eine entsprechend Konzeption die technische und wirtschaftliche Einbindung nachhaltig erlaubt.

Optimal ist eine Solarthermieanlage wegen des erforderlichen Pufferspeichers in Verbindung mit einer Holzpellettheizung oder einer Scheitholzheizung. Da sowohl Holzpellets als auch Scheitholz ausreichend dimensionierten Lagerraum benötigen, bieten sich diese Heizungsarten besonders bei frei stehenden Ein- oder Zweifamilienhäusern an, die nicht in einem Fernwärmeanschlussgebiet liegen und deren Nutzer eine dezentrale Heizenergieversorgung vorziehen. Auch für ländliche Ortslagen und Alleinlieger ohne Anschluss an das Erdgasnetz ist diese Art der Heizenergiegewinnung eine attraktive Alternative, da die Energie von der Sonne umsonst ist und die Holzpelletpreise im Vergleich zum Heizöl und Erdgas in den vergangenen Jahren nur moderat gestiegen sind.

Solarthermieanlagen (Beispiele)				
Nr.	Name	Lage Leistung Einspeisung	Luftbild 12.05.2008 Sachsenatlas	Fotodokumentation Stand 2011
1.	<b>Mehrfamilienhaus</b>	Beethovenweg Großberkmannsdorf		
		Typ: Flachkollektoren		
		Fläche: ca. 12 m <sup>2</sup>		
2.	<b>Mehrfamilienhaus</b>	Pillnitzer Straße Radeberg		
		Typ: Flachkollektoren		
		Fläche: ca. 10 m <sup>2</sup>		
3.	<b>Hotel</b>	Robert-Blum-Weg Radeberg		
		Typ: Vakuurröhrenkollektoren		
		Fläche: ca. 12 m <sup>2</sup>		

Übersicht Solarthermieanlagen

Quelle: Eigene Begehung

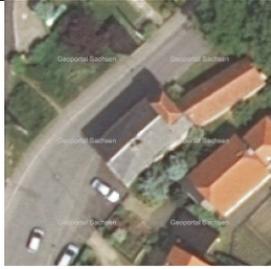
4.3.1.5 Wasserkraft

Mühlenstandorte in Radeberg				
Wassermühlen				
Nr.	Name	Lage Nutzung Energiegewinnung	Luftbild 12.05.2008 Sachsenatlas	Fotodokumentation Stand 2011
1.	<b>Hüttermühle</b>	Hüttertal Große Röder		
		Heutige Nutzung: Wohnen und Imbiss		
		Wasserkraftnutzung: keine		
2.	<b>Knochenmühle</b>	Hüttertal Große Röder		
		Heutige Nutzung: Wohnen		
		Wasserkraftnutzung: keine		
3.	<b>Schloßmühle</b>	Schlossstrasse Große Röder		
		Heutige Nutzung: Wohnen		
		Wasserkraftnutzung: keine		
4.	<b>Bergmühle</b>	Bergmühlenweg Große Röder		
		Heutige Nutzung: Wohnen		
		Wasserkraftnutzung: keine		
5.	<b>Mittelmühle</b>	Röderstraße Große Röder		
		Heutige Nutzung: Leer stehend		
		Wasserkraftnutzung: keine		

Wassermühlen				
Nr.	Name	Lage Nutzung Energiegewinnung	Luftbild 12.05.2008 Sachsenatlas	Fotodokumentation Stand 2011
6.	Herrenmühle	Pulsnitzer Straße Große Röder		
		Heutige Nutzung: Abgerissen, Grünfläche		
		Wasserkraftnutzung: keine		
7.	Stadtmühle	Röderaue Große Röder		
		Heutige Nutzung: Leer stehend		
		Wasserkraftnutzung: keine		
8.	Talmühle	Talstraße Große Röder		
		Heutige Nutzung: Wohnen		
		Wasserkraftnutzung: keine		
9.	Tobiasmühle	Talstraße Große Röder		
		Heutige Nutzung: Außenwohnanlage Epilepsiezentrum		
		Wasserkraftnutzung: keine		
10.	Philippmühle	Lotzdorfer Straße 65 Große Röder		
		Heutige Nutzung: Wohnen		
		Wasserkraftnutzung: Turbine mit 10 kW		

Fortsetzung folgende Seite

Fortsetzung

Wassermühlen				
Nr.	Name	Lage Nutzung Energiegewinnung	Luftbild 12.05.2008 Sachsenatlas	Fotodokumentation Stand 2011
11.	Dorfmühle	Hauptstraße LA Große Röder		
		Heutige Nutzung: Abgerissen, Grünfläche		
		Wasserkraftnutzung: keine		
12.	Grundmühle	Grundmühlenweg LA Große Röder		
		Heutige Nutzung: Wohnen		
		Wasserkraftnutzung: keine		

Übersicht Wassermühlen

Quelle: Stadtverwaltung Radeberg und eigene Begehung

Die Wasserkraft spielt wie bereits erwähnt in Radeberg bei der Energiezeugung heute keine nennenswerte Rolle mehr. Bis auf die Philippmühle, wird an keinem Mühlenstandort mehr mittels einer Turbine Energie erzeugt oder mittels eines Wasserrades ein Mahlwerk betrieben.

Die Geschichte der Mühlen belegt, dass die Wasserräder historisch vornehmlich dem Antrieb eines Mahlwerkes dienten und später dem Antrieb eines Generators zur Stromerzeugung. Um einen kontinuierlichen Wasserzufluss zu den Wasserrädern zu sichern, waren aufwendige Mühlgräben erforderlich, welche das Wasser der Großen Röder gezielt zu den Wasserrädern leiteten. Mit Aufgabe der Wasserkraftnutzung in den Mühlen wurden auch die Mühlgräben nicht mehr instand gehalten und sie verfielen im Laufe der Jahre.

Auf Grund der Hochwasserfälle der Jahre 2002 und 2010 gibt es entlang der Großen Röder derzeit unter dem Gesichtspunkt des Hochwasserschutzes einen größeren Bedarf bauliche Maßnahmen zum Hochwasserschutz zu realisieren, als die Große Röder wieder zur Energiegewinnung mittels Wasserkraftanlagen zu nutzen.

#### 4.3.1.6 Windenergie

Wie die Wasserkraft so hat auch die Windkraft für die dezentrale Energieerzeugung in Radeberg derzeit keine Bedeutung mehr. Bei der Pohleschen Mühle, einer Turmwindmühle, steht noch der massive Turm aus Natursteinen, während der ehemals drehbare Turmkopf mit dem Windrad schon lange demontiert ist. Die Nebengebäude nordwestlich des Turmes werden heute zum Wohnen genutzt.

Andere Standorte von Windmühlen gibt es in Radeberg und seinen Ortsteilen nicht, was auch darauf hindeutet, dass der Standort der Pohleschen Mühle der einzige geeignete historische Standort zur Nutzung von Windkraft in Radeberg war. Dies belegt ebenfalls ihre markante Lage auf dem Höhenrücken zwischen Ullersdorf im Süden und Großerkmannsdorf im Norden, welcher auf Radeberger Flur gänzlich landwirtschaftlich genutzt wird.

Windmühlen				
Nr.	Name	Lage Nutzung Energiegewinnung	Luftbild 12.05.2008 Sachsenatlas	Fotodokumentation Stand 2011
1.	<b>Pohlesche Mühle</b>	Bischofsweg GE Höhe ca. 295 m		
		Heutige Nutzung: Wohnen		
		Windkraftnutzung: Keine		

Übersicht Windmühlen

Quelle: Eigene Begehung

Im Rahmen der Aufstellung des Flächennutzungsplanes der Stadt Radeberg wurden die Restriktionen hinsichtlich von Standorten für Windkraftanlagen in Radeberg untersucht. Während schon ein Großteil der nicht siedlungstechnisch genutzten Flächen wegen der Abstandsflächen zum Siedlungskörper generell nicht für Windkraftanlagen in Frage kommen, so würde die Pohlesche Mühle heute als Standort für eine Windkraftanlage ausscheiden, da hier ein Vogelschutzgebiet bis an Großerkmannsdorf heranreicht.

### 4.3.2 Ausbaupotenzial

Für die Bestimmung des Ausbaupotenzials der Erneuerbare Energien in Radeberg wurden unterschiedliche Datenquellen und Untersuchungen herangezogen. Zum einen wurde der Potenzialatlas für Erneuerbare Energien für Deutschland ausgewählt, um einen Vergleich von oben über die Bundesebene, dann die Landesebene Sachsen bis zur Kommunalebene Radeberg zu erhalten und zum anderen wurden die unterschiedlichsten Untersuchungen zum Ausbaupotenzial der Erneuerbaren Energien in Sachsen herangezogen. Die Tabelle mit den Angaben für Deutschland, den Freistaat Sachsen und den hier für die Stadt Radeberg ermittelten Werten steht am Ende dieses Kapitels und vermittelt somit einen Überblick über den derzeitigen Stand und die Potenziale .

Weiterhin wurden für die verschiedenen Arten der Erneuerbaren Energien separate theoretische Berechnungsweisen gewählt, wie sie bereits als anerkannte Verfahren zur Ermittlung des Potenzials Erneuerbarer Energien auch an anderer Stelle eingesetzt wurden.

Wichtig war bei dieser Herangehensweise, dass man sich aus unterschiedlichen Richtungen nähert, um ein möglichst objektives Bild der Potenziale für Erneuerbare Energien in Radeberg zu erhalten.

Zur Beurteilung der Einsatzmöglichkeit Erneuerbarer Energien bei denkmalgeschützten Gebäude in Radeberg, der Investitionskosten und Wirtschaftlichkeit von Heizungsanlagen mit Erneuerbaren Energien sowie der Anwendungsfähigkeit und Zulässigkeit im Gebietscharakter des BauGB, der vorhandenen Siedlungsformen dargestellt im SEKO der Stadt Radeberg sollen die Tabellen auf den folgenden Seiten dienen.

**Bewertungsmatrix für denkmalgeschützte Gebäude bei Einsatz Erneuerbarer Energien**

Gebäudetypologie	Erneuerbare Energien / Wärmerückgewinnung						
	Solarthermie / Photovoltaik		Wärmetauscher		Geo-thermie	Kleinwindkraft-anlagen	
	Dach	Fassade	Außen	Lüftung		Dach	Außen
<b>(A) Wohnstallhäuser auf dem Land 18./19. Jh.)</b>							
Massivwand mit Putzfassade mit Werksteingewänden							
Massivwand mit gegliederter Putzfassade							
Massivwand mit Klinkerfassade							
Sichtfachwerkwand							
Fachwerkwand mit Verschalung							
<b>(B) Freistehende Mietshäuser (1850 – 1900)</b>							
Massivwand mit schlichter Putzfassade mit Werksteingewänden							
Massivwand mit gegliederter Putzfassade							
Massivwand mit Klinkerfassade							
Werksteinwand							
Sichtfachwerkwand							
<b>(C) Mehrgeschossige Reihenhäuser in Blockrandbebauung</b>							
Massivwand mit schlichter Putzfassade ohne Besonderheiten							
Massivwand mit schlichter Putzfassade mit Werksteingewänden							
Massivwand mit gegliederter Putzfassade							
Massivwand mit Klinkerfassade							
Werksteinfassade							
<b>(D) Siedlungsbauten (1920 – 1950)</b>							
Massivwand mit schlichter Putzfassade ohne Besonderheiten							
Massivwand mit gegliederter Putzfassade							
Massivwand mit Klinkerfassade							
Werksteinfassade							
<b>Genehmigungswahrscheinlichkeit:</b>							
nicht genehmigungsfähig	Bedingt genehmigungsfähig			genehmigungsfähig			

Tabelle: Bewertungsmatrix für denkmalgeschützte Gebäude und Gebäudeteile

Quelle: SMI Abt.5 Referat 51, 2011

Potenzialtabelle „Erneuerbare Energien“ in Radeberg						
<b>Zielsetzung</b>	Die in Radeberg vorhandenen Potenziale sind entsprechend ihrer Bedeutung für eine nachhaltige umweltverträgliche Energieversorgung zu sichern, zu entwickeln und zu nutzen!					
	<b>Biomasse</b>	<b>Geothermie</b>	<b>Photovoltaik</b>	<b>Solarthermie</b>	<b>Wasserkraft</b>	<b>Windkraft</b>
<b>Grundsätze</b>	Biomasse als Standortpotenzial nutzen	Geothermie als Standortpotenzial nutzen	Sonnenenergie als Standortpotenzial nutzen	Sonnenenergie als Standortpotenzial nutzen	Wasserkraft als Standortpotenzial nutzen	Windkraft als Standortpotenzial nutzen
<b>Gebietskulisse</b>	<b>Gewerbegebiete</b>					
	Vorrang bei Neubau eines BHKW	Geothermie bei Eignung vorrangig nutzen	Dachflächen als Energiedächer zur Energiegewinnung festsetzen	Dachflächen als Energiedächer zur Energiegewinnung festsetzen	Bei Lage am Fließgewässer Einsatz im Energiekonzept berücksichtigen	Kleinwindkraftanlagen zur eigenen Energieversorgung
	<b>Mischgebiete</b>					
	BHKW bei Verträglichkeit	Geothermie bei Eignung vorrangig nutzen	Dachflächen sind bei Eignung und Neueindeckung zu nutzen	Dachflächen sind bei Eignung und Neueindeckung zu nutzen	Bei Lage am Fließgewässer Einsatz im Energiekonzept berücksichtigen	Kleinwindkraftanlagen zur eigenen Energieversorgung
	<b>Wohngebiete</b>					
	BHKW bei Verträglichkeit	Geothermie bei Eignung vorrangig nutzen	Dachflächen sind bei Eignung und Neueindeckung zu nutzen	Dachflächen sind bei Eignung und Neueindeckung zu nutzen	Bei Lage am Fließgewässer Einsatz im Energiekonzept berücksichtigen	Kleinwindkraftanlagen zur eigenen Energieversorgung
	<b>ländliche Ortslagen</b>					
	BHKW bei Verträglichkeit	Geothermie bei Eignung vorrangig nutzen	Dachflächen sind bei Eignung und Neueindeckung zu nutzen	Dachflächen sind bei Eignung und Neueindeckung zu nutzen	Bei Lage am Fließgewässer Einsatz im Energiekonzept berücksichtigen	Kleinwindkraftanlagen zur eigenen Energieversorgung
	<b>Außenbereich</b>					
	Privilegiertes Vorhaben	Privilegiertes Vorhaben	Privilegiertes Vorhaben	Privilegiertes Vorhaben	Privilegiertes Vorhaben	Privilegiertes Vorhaben
Kläwerk (BVR Radeberg)		Kläwerk (BVR Radeberg)			Kläwerk (BVR Radeberg)	
(LWU „An der Dresdner Heide“)	Landwirtschaftliche Unternehmen	Landwirtschaftliche Unternehmen	Landwirtschaftliche Unternehmen	Landwirtschaftliche Unternehmen	Landwirtschaftliche Unternehmen	
<b>Rechtliche Rahmen</b>	Geeignete Standorte entsprechend bauplanungs- und bauordnungsrechtlichen Rahmenbedingungen nutzen (BauGB, SächsBO)					
<b>Bestand</b>	Vorhandene Standorte sind bauplanungsrechtlich zu schützen (BauGB)					
<b>Neubau</b>	Neue Standorte sind bauplanungsrechtlich zu sichern und zu entwickeln (B-Plan und FNP) (BauGB)					
<b>Instrumente</b>	FNP; B-Plan; Satzung; EnEV 2009					
<b>Kontrolle</b>	Baubahnahme durch Untere Bauaufsichtsbehörde					
	Jährliche Betriebskontrolle durch Schornsteinfeger / Energiebeauftragten Stadt Radeberg (Energieprotokoll)					

Siedlungsgebietstabelle „Erneuerbare Energien“ in Radeberg						
Zielsetzung	Die in Radeberg vorhandenen Potenziale sind entsprechend ihrer Bedeutung für eine nachhaltige umweltverträgliche Energieversorgung zu sichern, zu entwickeln und zu nutzen!					
	Biomasse	Geothermie	Photovoltaik	Solarthermie	Wasserkraft	Windkraft
Grundsätze	Biomasse als Standortpotenzial nutzen	Geothermie als Standortpotenzial nutzen	Sonnenenergie als Standortpotenzial nutzen	Sonnenenergie als Standortpotenzial nutzen	Wasserkraft als Standortpotenzial nutzen	Windkraft als Standortpotenzial nutzen
Siedlungsform	<b>Stadtkern (vor 1900), Größe ca. ...ha</b>					
			Dachflächen im nicht einsehbaren Innenbereich	Dachflächen im nicht einsehbaren Innenbereich	Bei Eignung Nutzung überprüfen	
	<b>Weiterer Altbau (vor 1900), Größe ca. ...ha</b>					
		Geothermie bei Eignung vorrangig nutzen	Dachflächen bei Eignung und Neueindeckung nutzen	Dachflächen bei Eignung und Neueindeckung nutzen	Bei Eignung Nutzung überprüfen	
	<b>Weiterer Altbau (um 1900), Größe ca. ...ha</b>					
		Geothermie bei Eignung vorrangig nutzen	Dachflächen bei Eignung und Neueindeckung nutzen	Dachflächen bei Eignung und Neueindeckung nutzen		
	<b>Weiterer Altbau (1910 - 1945), Größe ca. ...ha</b>					
		Geothermie bei Eignung vorrangig nutzen	Dachflächen bei Eignung und Neueindeckung nutzen	Dachflächen bei Eignung und Neueindeckung nutzen		
	<b>Eigenheimbebauung (überwiegend ab 1920), Größe ca. ...ha</b>					
		Geothermie bei Eignung vorrangig nutzen	Dachflächen bei Eignung und Neueindeckung zu nutzen	Dachflächen bei Eignung und Neueindeckung zu nutzen		
	<b>Plattenbau und industrieller Wohnungsbau (1950 – 1989), Größe ca. ...ha</b>					
		Geothermie bei Eignung vorrangig nutzen	Dachflächen bei Eignung und Neueindeckung nutzen	Dachflächen bei Eignung und Neueindeckung nutzen		
	<b>Wohnbebauung nach 1990, Größe ca. ...ha</b>					
		Geothermie bei Eignung vorrangig nutzen	Dachflächen bei Eignung und Neueindeckung nutzen	Dachflächen bei Eignung und Neueindeckung nutzen		
	<b>Sonstige bebaute Siedlungsfläche, Größe ca. ...ha</b>					
		BHKW bei MFH / Geschosswohnungsbau	Geothermie bei Eignung vorrangig nutzen	Dachflächen bei Eignung und Neueindeckung nutzen	Dachflächen bei Eignung und Neueindeckung nutzen	Bei Eignung Nutzung überprüfen
<b>Außenbereich, Größe ca. ...ha</b>						
	Privilegiertes Vorhaben zur Energiegewinnung	Privilegiertes Vorhaben zur Energiegewinnung	Privilegiertes Vorhaben zur Energiegewinnung	Privilegiertes Vorhaben zur Energiegewinnung	Privilegiertes Vorhaben zur Energiegewinnung	Privilegiertes Vorhaben zur Energiegewinnung

### 4.3.2.1 Biomasse

#### Biomasse

Von der Gesamtfläche von 2.973 ha der Stadt Radeberg sind laut Flächennutzungsplan 1.697 ha landwirtschaftliche Nutzfläche, 280 ha Grünfläche und 277 ha Waldflächen. Von den 1.697 ha landwirtschaftliche Nutzfläche werden 1.400 ha durch das Landwirtschaftliche Unternehmen „An der Dresdner Heide“ in Großerkmannsdorf bewirtschaftet. Da dieses Unternehmen ein Milchviehbetrieb mit 1.000 Kühen und ca. 1.000 Kühen Nachzucht ist, benötigt es ca. 1.200 ha der bewirtschafteten Fläche für die Versorgung der Tiere und ca. 200 ha für den Anbau von Mais, Raps und anderen Pflanzen der Fruchtfolge. Die restlichen 297 ha landwirtschaftliche Nutzfläche werden von landwirtschaftlichen Unternehmen aus Großerkmannsdorf und dem Umland bewirtschaftet.

Nutzung	Kernstadt	OT Groß- erkmannsdorf	OT Liegau- Augustusbad	OT Ullersdorf	Gesamt
Grünflächen	160,4 ha	9,5 ha	23,2 ha	86,6 ha	279,8 ha
Waldflächen	152,3 ha	67,9 ha	49,6 ha	7,3 ha	277,1 ha
Ackerfläche	785,8 ha	595,2 ha	146,2 ha	169,4 ha	1.696,6 ha
<b>Summe</b>	<b>1.098,5 ha</b>	<b>672,6 ha</b>	<b>219,0 ha</b>	<b>263,3 ha</b>	<b>2.253,4 ha</b>

Tabelle: „Gebietskategorien“

Quelle: FNP 2006

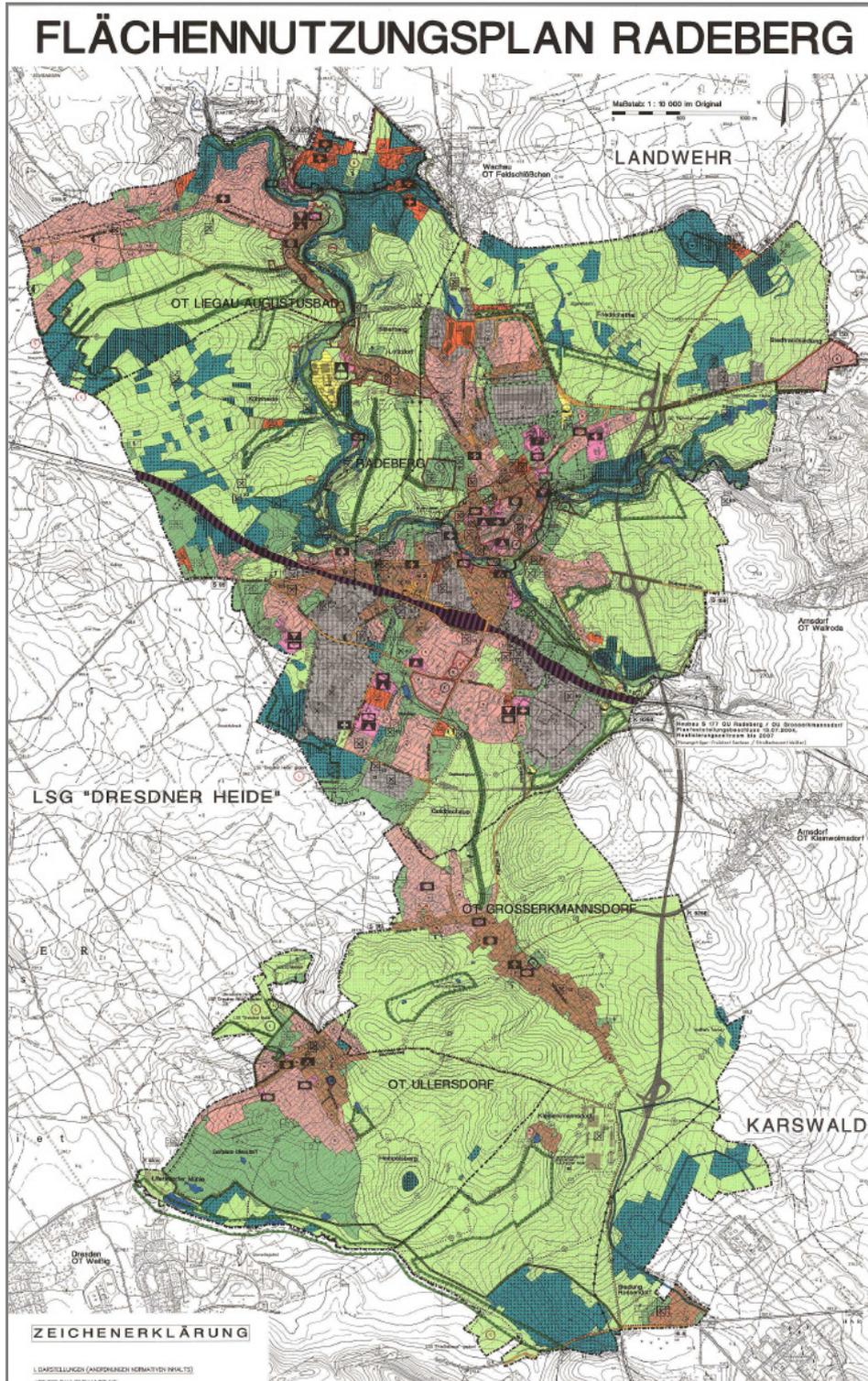
Wie aus der oben geschilderten und in der Tabelle aufgeführten Flächennutzung ersichtlich, gibt es bei den drei Flächenkategorien Landwirtschaftliche Nutzfläche, Waldfläche und Grünfläche in Radeberg keine nennenswerten Flächenpotenziale für den Anbau von Energiepflanzen oder die Anlage von Kurzumtriebsplantagen. Die Gesamtfläche der Stadt Radeberg ist für den wirtschaftlichen Aufbau von Biomassepflanzungen zu klein und bisher nicht genutzte industrielle Brachflächen, welche zu 100 % in privatem Eigentum sind, sind für die Erweiterung und Neuansiedlungen von Gewerbe- und Industriebetrieben erforderlich, da die letzten stadteigenen Bauflächen in Gewerbegebieten schon verkauft sind und die nach der Wende neu erschlossenen Gewerbegebiete alle voll belegt sind. Eine theoretische Errechnung der Brennstoffenergie pflanzlicher Biomasse wird in der nachfolgenden Tabelle vorgenommen.

Inhaltsstoffe	Energieertrag	Fläche / Tiere / EGW	Brennstoffenergie	Brennstoffenergie Einspeisung 2010
Ackerland	34.637 (kWh/(ha*a))	1.200 ha	41.564.400 kWh	k. A.
Grassilage	39.060 (kWh/(ha*a))	497 ha	19.412.820 kWh	k. A.
<b>Summe</b>		<b>1.697 ha</b>	<b>60.980.220 kWh</b>	k. A.

Tabelle: „Brennstoffenergie aus Biomasse“

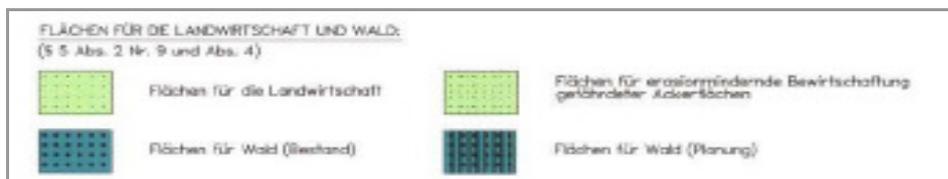
Quelle: EKW und eigene Berechnung

Da aber das LWU „An der Dresdner Heide“ seine Fläche gänzlich zur Versorgung seines Milchviehbestandes braucht und auch die anderen Betriebe, welche die restliche landwirtschaftliche Nutzfläche bewirtschaften, vornehmlich diese Flächen zur Versorgung ihrer Tiere benötigen, wird das Potenzial für Energiegewinnung aus Biomasse in Radeberg dann allein über den Tierbestand für die Biogasgewinnung ermittelt.



Karte: „Potenzialflächen für Biomasse“

Quelle: FNP 2006



Für die Anlage von Kurzumtriebspflanzungen gäbe es in Radeberg allein die Möglichkeit der temporären Nutzung von Rückbaufächen, welche sich im Städtteigentum befinden und nach dem

Abriss der darauf befindlichen Gebäude 10 Jahre lang nicht baulich genutzt werden dürfen. Hier müssen dann aber verschiedene Gesichtspunkte erfüllt werden, die eine derartige temporäre Nutzung ermöglichen. Hierzu zählen, dass die temporäre Nutzung nicht die angrenzenden Nutzungen beeinträchtigt, die Topografie und die Flächengröße einen wirtschaftlichen Betrieb erlauben, die dort gewonnene Biomasse in Radeberg genutzt wird und somit der Ökobilanz der Stadt Radeberg zu Gute kommen.

### Brachflächenkartierung Stadt Radeberg



Karte: Brachflächen

Quelle: Stadtverwaltung Radeberg

Brachflächen in Radeberg				
Gewerbebrachen				
Nr.	Name	Eigentümer Größe Nutzung	Luftbild 12.05.2008 Sachsenatlas	Fotodokumentation Stand 2011
1.	Ehemalige Glasfabrik SABRA Güterbahnhof- straße Radeberg	Eigentümer: GESA u. privater Treuhänder		
		Größe: ca. 5,7 ha Altlasten: Halde, Boden- belastung, Ruinen, Müll		
		Nutzung: keine Eignung: Gewerbe / Mischnutzung		
2.	Ehemalige Eschbach- werke u. andere Bahnhofstraße Radeberg	Eigentümer: mehrere Private		
		Größe: ca. 6,6 ha Altlasten: Boden- belastung, Gebäude		
		Nutzung: keine Eignung: Gewerbe / Mischnutzung		
3.	Ehemalige Kokost Teppich- fabrik Kleinwolms- dorfer Straße Radeberg	Eigentümer: privat		
		Größe: ca. 3,8 ha Altlasten: Boden- belastung, Ruinen, Müll		
		Nutzung: keine Eignung: Wald		
4.	Ehemalige Formguss Dresdener Straße Radeberg	Eigentümer: privat		
		Größe: ca. 1,5 ha Altlasten: Boden- belastung, Halde, Ruinen		
		Nutzung: keine Eignung: Gewerbe		
5.	Ehemalige Mosterei Dresdener Straße Radeberg	Eigentümer: privat		
		Größe: ca. 1,2 ha Altlasten: Gebäude		
		Nutzung: Gewerbe Eignung: Wohnen, Grün		

Gewerbebrachen				
Nr.	Name	Eigentümer Größe / Altlasten Nutzung / Eignung	Luftbild 12.05.2008 Sachsenatlas	Fotodokumentation Stand 2011
6.	Ehemaliges Altersheim Tannengrund Liegau- Augustusbad	Eigentümer: privat		
		Größe: ca. 6,5 ha Altlasten: Gebäude		
		Nutzung: keine Eignung: Freizeit / Wald		
7.	Ehemalige Gärtnerei Tannengrund Liegau- Augustusbad	Eigentümer: privat		
		Größe: ca. 3,4 ha Altlasten: Gebäude		
		Nutzung: Pferdehof Eignung: Freizeit / Wald		
8.	Ehemalige Hühnerfarm (Teilfläche) Kamenzer Straße Radeberg	Eigentümer: privat		
		Größe: ca. 1,4 ha Altlasten: Gebäude		
		Nutzung: Lager Eignung: Wald		
9.	Ehemalige Pension Heiterer Blick Kamenzer Straße	Eigentümer: privat		
		Größe: ca. 1,4 ha Altlasten: Ruinen, Müll		
		Nutzung: keine Eignung: Wald		
10.	Ehemaliges Altersheim Friedrichstal Feldhausweg Radeberg	Eigentümer: Landkreis Bautzen		
		Größe: ca. 0,5 ha Altlasten: Gebäude		
		Nutzung: keine Eignung: Wohnen		

Gewerbebranchen / Infrastrukturbranchen				
Nr.	Name	Eigentümer Größe / Altlasten Nutzung / Eignung	Luftbild 12.05.2008 Sachsenatlas	Fotodokumentation Stand 2011
11.	Ehemalige Polypack / Reißfasern Pulsnitzer Straße Radeberg	Eigentümer: Stadt Radeberg		
		Größe: ca. 1,0 ha Altlasten: keine		
		Nutzung: Grünfläche Eignung: Grünzug / Wohnen		
12.	Ehemaliges Gymnasium Wadstraße Radeberg	Eigentümer: Stadt Radeberg		
		Größe: ca. 2,13 ha Altlasten: keine		
		Nutzung: Grünfläche Eignung: Grün, Wald, Mehrgenerationenwohnen		
13.	Ehemalige Deponie Kamenzer Straße Radeberg	Eigentümer: Privat		
		Größe: ca. ....ha Altlasten: Deponie, saniert		
		Nutzung: Grünfläche Eignung: Grünfläche		
14.	Ehemalige Deponie Robotron Robert-Blum-Weg Radeberg	Eigentümer: Stadt Radeberg		
		Größe: ca. 0,6 ha Altlasten: Deponie, wird 2.HJ 2011 saniert		
		Nutzung: Grünfläche Eignung: Grünfläche		
15.	Ehemaliger Schießstand Robert-Blum-Weg (Verlängerung) Radeberg	Eigentümer: Stadt Radeberg		
		Größe: ca. 1,9 ha Altlasten: Bodenbelastung		
		Nutzung: Wald Eignung: Wald		

Übersicht: Brachflächen Radeberg

Quelle: Stadtverwaltung Radeberg, eigene Begehung

Wie aus der vorangestellten Übersicht entnommen werden kann, gibt es in Radeberg bei den Brachflächen keine geeigneten Flächen für eine Nutzung als Kurzumtriebsplantagen. Entweder sind die Flächen zu klein, die Topografie ist ungeeignet oder es bietet sich eine höherwertige Nutzung an. Hierzu zählt auch, dass eine ehemalige Gewerbefläche im Übergangsbereich zur Natur, sei es Wald oder Wiese, wieder der Natur als Waldfläche oder Grünzug zugeordnet wird, wodurch auch eine positiver Beitrag zum Klimaschutz geleistet wird.

<b>Potenzial Biomasse in Radeberg / Flächen in ha</b>						
	<b>Gesamtpotenzial Biomasse</b>		<b>Genutzte Fläche</b>	<b>Maßnahmenflächen / Aufforstung</b>	<b>Ausbau-potenziale</b>	<b>Ausbauziele 2020</b>
	<b>Reg. Plan</b>	<b>FNP</b>				
<b>Landwirtschaftliche Nfl.</b>	k. A.	1.697,0	1.552,4	144,6	k. A.	k. A.
<b>Waldfläche</b>	k. A.	277,1	241,7	35,4	k. A.	k. A.
<b>Grünfläche</b>	k. A.	279,8	279,8	0,0	k. A.	k. A.
<b>Rückbaufäche</b>	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.

Tabelle: „Flächenpotenziale Biomasse“

Quelle: FNP und eigene Berechnung

**4.3.2.2 Biogas / Klärgas**

Das Ausbaupotenzial von Biogas hängt in Radeberg direkt mit den bei der Biogasanlage stehenden Milchkühen und der von ihnen produzierten Güllemenge und bei der Klärgasanlage direkt mit den an die Kläranlage Radeberg angeschlossenen Haushalten und der von ihnen verursachten Klärschlammmenge zusammen. Beide Anschlusswerte sind in naher Zukunft erst einmal gleichbleibend. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die theoretisch zu erzielende Brennstoffenergie und die 2010 tatsächlich eingespeiste Energie in das Stromnetz der enso beider Anlagen.

Inhaltsstoffe	Energieertrag	Fläche / Tiere / EGW	Brennstoffenergie	Brennstoffenergie Einspeisung 2010
Ackerland	34.637 (kWh/(ha*a))	k. A.	k. A.	k. A.
Grassilage	39.060 (kWh/(ha*a))	k. A.	k. A.	k. A.
Rindergülle	3.850 (kWh/(Rind*a))	1.650 Großvieheinheiten	6.352.500 kWh	465.751 kWh
Klärschlamm	6,0 (kWh/(m³ Biogas*a))	k. A.	k. A.	2.114.693 kWh
<b>Gesamt</b>				<b>2.580.444 kWh</b>

Tabelle: „Brennstoffenergie aus Biomasse“

Quelle: EKW und eigene Berechnung

**Klärgasanlage der BVR**

Bei der Kläranlage in Radeberg fallen täglich konstant ca. 42 m³ Klärschlamm und ca. 41 t biogene Abfälle an. Sofern nicht mehr Haushalte an die Kläranlage angeschlossen werden, wird die Klärschlammmenge auch nicht zunehmen. Bei den biogenen Abfällen verhält es sich ebenso. Da in den ländlich geprägten Ortsteilen und auch in den Ein- und Zweifamilienhausgebieten in der Kernstadt viele Haushalte ihre biogenen Abfälle selbst kompostieren, wird es auch hier keine nennenswerte Zunahme geben. Somit kann für die Klärgasanlage der Bioverwertungsgesellschaft Radeberg festgehalten werden, dass sie nicht ausgebaut werden kann wegen fehlender Durchsatzstoffe. Allein die inzwischen 12 Jahre alte Anlagentechnik, welche in den vergangenen Jahren immer nur Instandhaltungsmaßnahme erfahren hat, wäre nachhaltig modernisierbar. Somit könnte effektiver Energie gewonnen und mehr Strom in das Mittelspannungsnetz der enso eingespeist werden, da weniger Energie für den Eigenbedarf benötigt wird.

Angaben	Gebäude	Gebäude	Technik
Angeschlossene Haushalte 31.01.2011: ca. 38.500  Klärgasanlage Input täglich : 142 m³ Klärschlamm 41 t biogene Abfälle	 	 	 

Fotodokumentation: „Bioverwertungsanlage Radeberg“

Quelle: Eigene Fotos 2011

**Biogasanlage des LWU „An der Dresdner Heide“**

Die Milcherzeugung ist die Haupteinvertragsquelle für das Unternehmen, welches nach EU Richtlinien 1.650 Großvieheinheiten besitzt. Damit ist der Hauptfokus des Unternehmens auf seinen landwirtschaftlichen Nutzflächen Futter für seine Tiere zu produzieren. Auf der Restfläche werden Pflanzen der Fruchtfolge angebaut, welche dann auch zur Energiegewinnung der Biogasanlage zugeführt werden können. Aber ebenso wie bei der Klärgasanlage, so ist auch bei der Biogasanlage der Durchsatz von täglich 100 m<sup>3</sup> Gülle und 3 - 5 t Silage, von der Zahl der Milchkühe und der Menge der Silage abhängig. Da das Milchviehkontingent bis 2015 festgeschrieben ist und die Pflanzenmenge für die Silageherstellung auf eigener Fläche begrenzt ist, wird es hier in näherer Zukunft bis 2015 keine Ausbaumöglichkeit geben.

Angaben	Tiere	Gebäude	Technik
Tierbestand am 31.01.2011: 973 Milchkühe 1.097 Nachzucht Milchproduktion: 10.400 l / Kuh/ a 25.000 l / täglich Biogasanlage Input täglich: 100 m <sup>3</sup> Gülle 3 - 4 t Silage			

Fotodokumentation: LWU „An der Dresdner Heide“

Quelle: Eigene Fotos 2011

Aus den Erläuterungen in den beiden vorhergehenden Abschnitten, lässt sich die folgende Potenzialtabelle für beide Anlagen ableiten, wobei aber erwähnt werden muss, dass auf Grund des derzeit starken Ausbaus von Biogasanlagen und des dadurch zunehmend größeren Wettbewerbes um die notwendigen Rohstoffe eine langfristige Vorhersage für die Ausbaumöglichkeit der Klärgas- und Biogasanlage in Radeberg losgelöst von den in Radeberg zur Verfügung stehenden Rohstoffen nicht sicher möglich ist.

Potenzial Klärgas und Biogas in Radeberg							
		Gesamtpotenzial Klärgas / Biogas		Installierte Leistung	Eingespeiste Energie 2010	Einspeise-potenzial	Ausbauziel 2020
		Reg. Plan	FNP				
Klärgas-anlagen	Anlagen		1	1		1	k. A.
	Leistung in kWh			830	2.114.693	ca. 2.400.000	k. A.
Biogas-anlagen	Anlagen		k. A.	1		1	k. A.
	Leistung in kWh			380	465.751	ca. 6.352.500	k. A.

Tabelle: „Potenzial Klärgas und Biogas“

Quelle: enso und eigene Berechnung

### 4.3.2.3 Geothermie

Zur Ermittlung des Potenzials, welches die Geothermie bei der Erzeugung von Energie mittels Erneuerbarer Energien in Radeberg beitragen kann, wird die Geothermie in drei unterschiedliche Bereiche eingeteilt:

1. Nutzung der Umgebungswärme bzw. Umgebungsluft mittels Luftwärmepumpe
2. Nutzung oberflächennaher Geothermie (bis 100 m Tiefe) mittels Erdwärmepumpe
3. Nutzung der Tiefengeothermie (ab 400 m Tiefe) mittels hydrothermalen Systeme

lassen, spielt die Tiefengeothermie für die Potenzialermittlung in Radeberg keine Rolle.

Die Nutzung der Umgebungswärme bzw. Umgebungsluft mittels Luftwärme stellt heute unter dem Aspekt der Einsparung von fossilen Energieträgern und der Minderung der CO<sub>2</sub>-Äquivalenzemissionen bei der benötigten fossilen Antriebsenergie (Energimix des Stromversorgers) wegen der kleinen Arbeitszahl gegenüber der Brennwertechnik noch keine ökologisch nachhaltige und wirtschaftlich attraktive Alternative dar.

Zu der unter Punkt 2 angeführten Nutzung oberflächennaher Geothermie mittels Erdwärmepumpe eignen sich nur Flächen im Siedlungsgebiet, da durch auftretende hohe Verluste beim Energietransport über weite Strecken, nur Flächen nah am potenziellen Verbraucher interessant sind. Dieses Flächendargebot wird aber wiederum durch anderweitige Nutzungen im Untergrund wie Infrastrukturelemente und auf der Oberfläche durch tief wurzelnde Bäume und Sträucher eingeschränkt. Auf den noch nutzbaren Flächen kann eine mittlere Entzugsleistung von 360 mJ/m<sup>2</sup>a angenommen werden. Bei Erdwärmepumpen ist gegenüber den Luftwärmepumpen im Vergleich zur Brennwertechnik eine Einsparung bei den fossilen Primärenergieträgern und CO<sub>2</sub>-Äquivalenzemissionen von ca. 30 % möglich. Daher stellen sie schon heute eine ökologisch nachhaltige und wirtschaftlich attraktive Alternative bei der Wärmeerzeugung dar.

Bei der unter Punkt 3 genannten Tiefengeothermie werden Heißwasser führende Gesteinsschichten mit günstigen Fließraten und heißes Grundgestein in der entsprechenden Tiefe und heißes Grundgestein, welches durch künstlich im Untergrund geschaffenen Wärmeübertragungen erschlossen werden, genutzt. Dafür sind aufwendige und teure Bohrungen zur Erschließung erforderlich, welche gewisse Risiken in sich bergen. Da aber im Raum Ostsachsen und Radeberg keine nennenswerten Heißwasser führenden Schichten in entsprechender Tiefe mit günstigen Fließeigenschaften vorliegen und auch die Erhitzung von in die Tiefe gepumptem Wasser keine wirtschaftlichen Werte zur Energiegewinnung erwarten lassen, ist eine Nutzung von Tiefengeothermie in Radeberg ausgeschlossen.

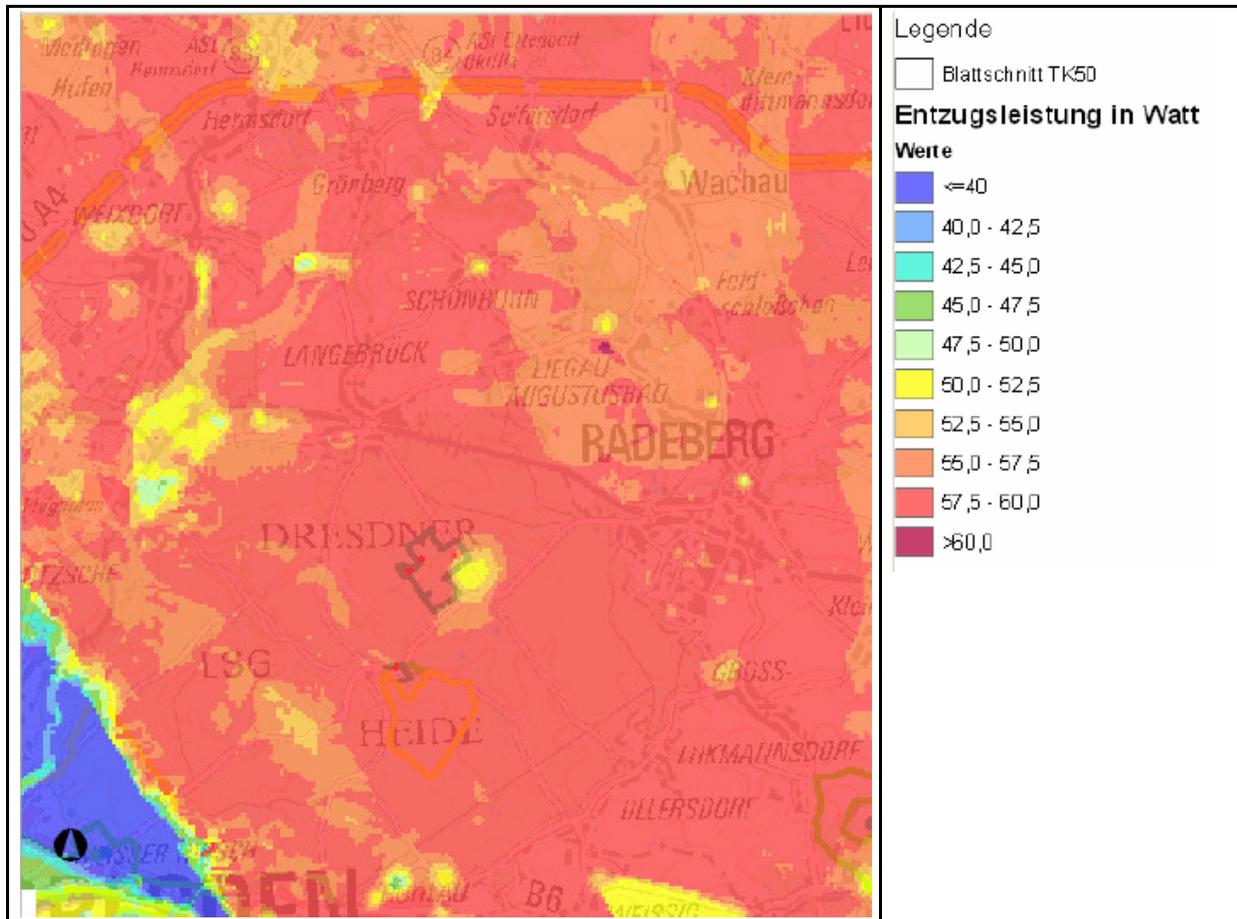
### Nutzung der Umgebungswärme

Da die Nutzung der Umgebungswärme bzw. Umgebungsluft mittels Luftwärmepumpe wie oben erwähnt derzeit ohne den Einsatz von Ökostrom und die geringe Arbeitszahl keine ökologisch nachhaltige und wirtschaftliche Alternative zur modernen Gasbrennwertechnik darstellt, wird an dieser Stelle auf eine ausführliche Potenzialermittlung verzichtet. Dennoch kann der Einsatz einer Luftwärmepumpe im Ein- und Zweifamilienhaus, wie die Darstellungen zu Beginn des Kapitels zeigen, aber eine durchaus interessante Alternative für eine Wärmeversorgung außerhalb eines Gas- oder Fernwärmeversorgungsgebietes sein.

**Geothermisches Potenzial**

**Nutzung oberflächennaher Geothermie**

Auskunft über die Flächenpotenziale für oberflächennahe Geothermie (bis 130 m Tiefe) gibt der Geothermieatlas Sachsen, aus welchem der folgende Kartenausschnitt für den Raum Radeberg entnommen wurde.



Karte: „Potenziale Geothermie“

Quelle: Geothermieatlas Sachsen

Für die Nutzung der oberflächennahen Geothermie mittels Erdwärmepumpe lässt sich für die Stadt Radeberg dass in der folgenden Tabelle errechnete Potenzial darstellen.

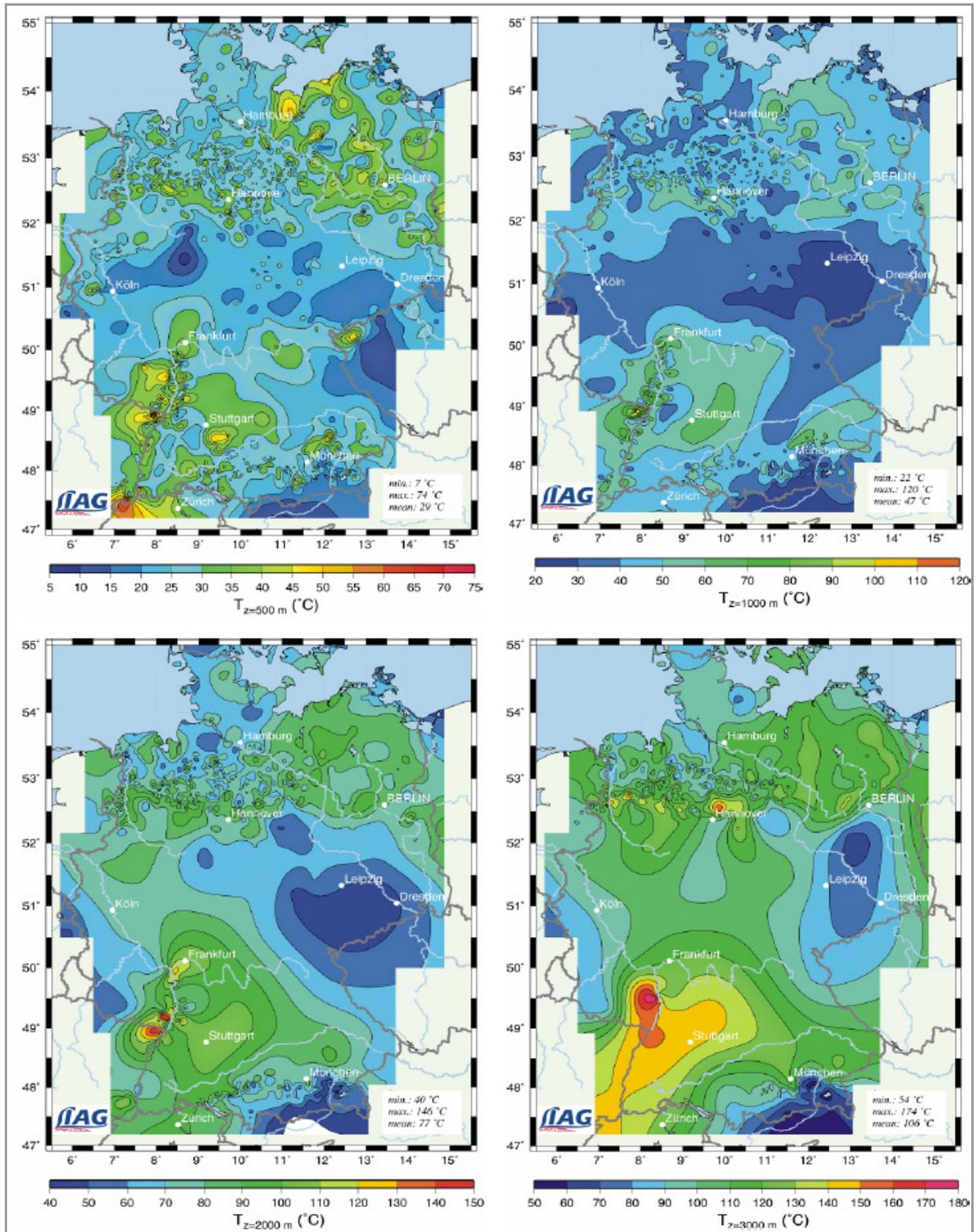
<b>Ermittlung des Potenzial der oberflächennahen Geothermie</b>				
	Siedlungsfläche laut Angaben FNP	Nutzbarkeit der Siedlungsfläche zu 10 %	Erzeugungspotenzial auf Grund mittlerer Entzugsleistung von 360 MJ/m²a	Nutzwärmebereitstellung aus dem Erzeugungspotenzial mittels Wärmepumpe mit einer Arbeitszahl von 4
	591,3 ha	59,1 ha	212.868.000 MJ	159.651.000 MJ

Tabelle: „Potenziale Geothermie“

Quelle: IE Leipzig und eigene Berechnung

Die Nutzung der Geothermie mittels Erdwärmepumpe ist in Radeberg jedoch nur im Neubaubereich oder bei einer umfangreichen Sanierung energetisch und ökologisch nachhaltig, wenn bei der Beheizung der Gebäude Fußbodenheizungen oder andere Flächenheizungen mit geringen Vorlauftemperaturen zum Einsatz kommen, welche keine geringere Arbeitszahl wie oben erwähnt bedingen.

Nutzung der Tiefengeothermie



Karte: „Potenziale Tiefengeothermie“

Quelle: EK Westlausitz

Der Raum Radeberg ist, wie die obigen vier Potenzialkarten für Tiefen von 500 m, 1.000 m, 2.000 m und 3.000 m zeigen, für eine Nutzung der Tiefengeometrie nicht geeignet ist.

#### 4.3.2.4 Solarenergie

##### 1. Prämissen zur Potenzialermittlung

Die Potenziale für die Solarenergienutzung in der Stadt Radeberg wurden auf der Grundlage der Dachflächen von Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden ermittelt. Diese Grundlage wurde gewählt, da man hinsichtlich des Klimaschutzes und damit auch des Ressourcenschutzes von Boden und Wasser die Prämisse wählte, keine Freiflächen zur Energiegewinnung mittels Solarthermie und Photovoltaik in Anspruch zu nehmen. Weiterhin ist es inzwischen von der Einspeisevergütung her betrachtet wirtschaftlich unattraktiv, auf Freiflächen Photovoltaikanlagen zu errichten. In Radeberg trifft dies unmittelbar auch auf industrielle Brachflächen zu, da die Stadt Radeberg diese Flächen langfristig für die Erweiterung und Neuansiedlung von Gewerbebetrieben benötigt.

Die zur Berechnung herangezogenen Dachflächen befinden sich auf Gebäuden in den in der folgenden Tabelle aufgeführten Gebietskategorien des Flächennutzungsplanes der Stadt Radeberg.

Nutzung	Kernstadt	OT Groß- erkmannsdorf	OT Liegau- Augustusbad	OT Ullersdorf	Gesamt
Wohnbauflächen (W)	148,2 ha	25,5 ha	72,3 ha	34,6 ha	280,6 ha
Gemischte Baufl. (M)	73,0 ha	35,7 ha	6,2 ha	16,4 ha	131,3 ha
Gewerbliche Baufl. (G)	128,0 ha	0,0 ha	0,0 ha	0,0 ha	128,0 ha
Sonderbauflächen (S)	14,4 ha	0,0 ha	15,1 ha	0,0 ha	29,6 ha
Gemeinbedarfsfläche	19,4 ha	0,8 ha	1,4 ha	0,3 ha	21,9 ha
Bahnanlagen	24,6 ha	0,0 ha	0,0 ha	0,0 ha	24,6 ha
Ver- und Entsorgungsf.	7,8 ha	0,0 ha	0,0 ha	0,0 ha	7,8 ha
<b>Summe</b>	<b>415,5 ha</b>	<b>62,0 ha</b>	<b>95,0 ha</b>	<b>51,3 ha</b>	<b>623,8 ha</b>

Tabelle: „Gebietskategorien“

Quelle: FNP 2006

##### Berechnung der Potenzialflächen

Da nicht die Dachflächen aller Wohn- und Nichtwohngebäude für eine Solarenergienutzung geeignet sind und zudem bei einem geeignetem Gebäude nicht die gesamte Dachfläche, wurde die empirisch ermittelte Annahme (Everding 2007) zu Grunde gelegt, dass im Mittel über alle Dächer Deutschlands 38 % der vorhandenen Dachflächen für eine Solarenergienutzung geeignet sind. Für die Dachflächen nach Gebäudetyp wurden die unten genannten Werte eingesetzt.

Annahmen		
Dachflächen	EFH	85 m <sup>2</sup> Dachfläche pro 100 m <sup>2</sup> Wohnfläche
	ZFH	66 m <sup>2</sup> Dachfläche pro 100 m <sup>2</sup> Wohnfläche
	MFH	33 m <sup>2</sup> Dachfläche pro 100 m <sup>2</sup> Wohnfläche
	Nichtwohngebäude	85 m <sup>2</sup> Dachfläche pro 100 m <sup>2</sup> Wohnfläche (1/3)
Wohnfläche	Je Wohnung in Radeberg	69,3 m <sup>2</sup>

Tabelle: „Annahme Dachfläche nach Gebäudetypen“

Quelle: IE Leipzig

Die Gesamtfläche aller Dachflächen der Wohn- und Nichtwohngebäude der Stadt Radeberg wurde für das Jahr 2010 mittels der Fortschreibung der Anzahl der Wohn- und Nichtwohngebäude aus dem SEKO der Stadt Radeberg von 2007 durch die Zahlen des Statistischen Landesamtes Sachsen für die Baufertigstellungen in den Jahren 2008 bis 2009 und die Multiplikation der Gebäudeanzahl mit den in der obigen Tabelle angenommenen Werten für die gebäudespezifischen Dachflächen ermittelt. Das

Ergebnis für das Dachflächenpotenzial Solarenergie kann aus der folgenden Tabelle entnommen werden.

<b>Dachflächenpotenzial Solarenergie 2010</b>				
<b>Gebäudetyp</b>	<b>Anzahl der Wohnungen</b>	<b>Wohnfläche</b>	<b>Gesamtdachfläche</b>	<b>Solar nutzbare Dachfläche</b>
Einfamilienhäuser	2.041	141.400 m <sup>2</sup>	120.190 m <sup>2</sup>	45.672 m <sup>2</sup>
Zweifamilienhäuser	1.176	81.473 m <sup>2</sup>	53.722 m <sup>2</sup>	20.415 m <sup>2</sup>
Mehrfamilienhäuser	6.462	447.687 m <sup>2</sup>	147.737 m <sup>2</sup>	56.140 m <sup>2</sup>
Nichtwohngebäude	319	22.040 m <sup>2</sup>	18.734 m <sup>2</sup>	2.373 m <sup>2</sup>
<b>Summe</b>	<b>9.998</b>	<b>692.600 m<sup>2</sup></b>	<b>340.383 m<sup>2</sup></b>	<b>124.600 m<sup>2</sup></b>

Tabelle: „Dachflächenpotenzial Solarenergie 2010“

Quelle: Eigene Berechnungen

Um zu unterscheiden für welche der Solarenergienutzungen, also Solarthermie und Photovoltaik, diese Potenzialflächen ausreichen, wurde als erstes der Bedarf für die Nutzung der Solarthermie zwecks Deckung des Wärmebedarfes berechnet, da beim Solarpotenzialmodell 1 für Radeberg eine Dachnutzung zur Deckung des Eigenwärmebedarfs erst einmal Vorrang vor der Dachnutzung zur Energiegewinnung zwecks Einspeisung in das Stromnetz hat.

### Solarpotenzialmodell 1

Zur Berechnung des Wärmenergiebedarfes der Gebäude mit für Solarenergie geeigneten Dachflächen wurden die Annahmen in der folgenden Tabelle zu Grunde gelegt.

<b>Annahmen zur Berechnung des Warmwasser- und Heizwärmebedarfes</b>		
<b>Warmwasserbedarf pro Wohneinheit = 1.035 kWh<sub>th</sub></b>	EFH	1,0 MWh <sub>th</sub> pro Gebäude
	ZFH	2,1 MWh <sub>th</sub> pro Gebäude
	MFH	7,1 MWh <sub>th</sub> pro Gebäude
	Nichtwohngebäude	1,0 MWh <sub>th</sub> pro Gebäude
<b>Heizwärmebedarf</b>	EFH	0,2 MWh <sub>th</sub> pro Jahr und m <sup>2</sup> Wohnfläche
	ZFH	0,2 MWh <sub>th</sub> pro Jahr und m <sup>2</sup> Wohnfläche
	MFH	0,1 MWh <sub>th</sub> pro Jahr und m <sup>2</sup> Wohnfläche
	Nichtwohngebäude	0,2 MWh <sub>th</sub> pro Jahr und m <sup>2</sup> Wohnfläche

Tabelle: „Warmwasser- und Heizwärmebedarf“

Quelle: IE Leipzig und eigene Berechnungen

Für den mit einem Quadratmeter Kollektorfläche erzielbaren Wärmeertrag, wurde ein Wert mit 500 kWh<sub>th</sub> angenommen, welcher sich aus dem Mittel der Leistungsfähigkeit der unterschiedlichen Kollektortypen (Flachkollektor, Vakuumröhrenkollektor) ergibt. Weiterhin wird bei der Berechnung der erforderlichen Kollektorfläche zu Grunde gelegt, dass mit Solarkollektoren 40 % des jährlichen Heizenergiebedarfes gedeckt werden kann. Den Werten für den Wärmenergiebedarf wurden nun die Potenzialwerte für Solarenergie gegenübergestellt, um zu sehen, wie viel m<sup>2</sup> der Potenzialfläche zur Wärmeenergiegewinnung mit Solarthermiekollektoren benötigt werden und wie viele m<sup>2</sup> für die Installation von Photovoltaikpaneelen noch genutzt werden können. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht zu dieser Gegenüberstellung.

Wärmenergiebedarf und Potenziale der Solarenergie nach Gebäudetypen für Radeberg						
Gebäudetyp	Anzahl WE Wohnfl. (m <sup>2</sup> )	40% des Wärmebedarfs aller Wohnungen (MWh/a)	Warmwasserbedarf aller Wohnungen (MWh/a)	Solarwärmebedarf insgesamt aller Wohnungen (MWh/a)	zur solaren Deckung des Wärmebedarfs notwendige Dachfläche 0,5 kWh/m <sup>2</sup> Kollektorfläche (m <sup>2</sup> )	Solar nutzbare Dachfläche insgesamt 38 % der Dachfläche (m <sup>2</sup> )
<b>Einfamilienhäuser</b>	2.041 141.400	9.050 (Gesamt 22.624)	2.041 (Faktor 1,0 MWh)	11.091	22.182	45.672 (Ge.120.190)
<b>Zweifamilienhäuser</b>	1.176 81.473	5.215 (Gesamt 13.036)	1.176 (Faktor 1,0 MWh)	6.391	12.782	20.415 (Ge. 53.722)
<b>Mehrfamilienhäuser</b>	6.462 447.687	19.698 (Gesamt 49.246)	6.462 (Faktor 1,0 MWh)	26.160	52.320	56.140 (Ge. 147.737)
<b>Nichtwohngebäude</b>	319 22.040	1.411 (Gesamt 3.526)	319 (Faktor 1,0 MWh)	1.730	3.460	7.119 (Ge. 18.734)
<b>Summe</b>	<b>9.998 692.600</b>	<b>33.977</b>	<b>45.339,6</b>	<b>45.372</b>	<b>90.744</b>	<b>129.346</b>

Tabelle: „Deckung Wärmeenergiebedarf durch Solarthermie“

Quelle: IE Leipzig und eigene Berechnungen

Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, werden bei den Einfamilienhäusern ca. 49 % der Solar nutzbaren Dachfläche zur Deckung des Wärmeenergiebedarfs, bei Zweifamilienhäusern ca. 63 %, bei Mehrfamilienhäusern ca. 94 % und bei Nichtwohngebäuden ca. 146 %. Dieses Ergebnis bedeutet, dass sowohl bei den Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäusern noch Flächen für die Installation von Photovoltaikpaneelen vorhanden wären, während der Wärmeenergiebedarf bei Nichtwohngebäuden nicht auf der Solar nutzbaren Dachfläche gedeckt werden könnte und somit auch keine Fläche mehr für Photovoltaik vorhanden ist.

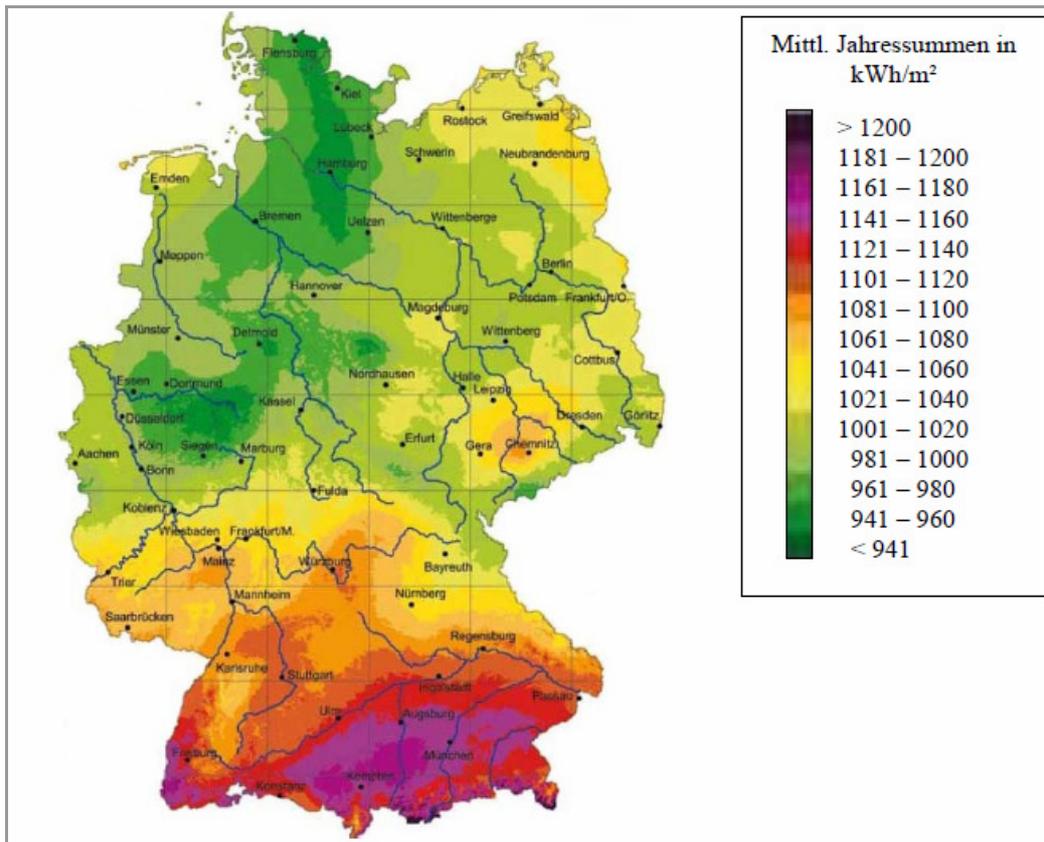
Solarpotenzialmodell 1					
Gebäudetyp	Solar nutzbare Dachfläche	Kollektorfläche Solarthermie zur Deckung des Wärmebedarfs	Restfläche für die Installation von Photovoltaikpaneelen	Installierbare Leistung Photovoltaik 1kWp/9m <sup>2</sup>	Erzielbarer Ertrag Photovoltaik pro Jahr
Einfamilienhäuser	45.672 m <sup>2</sup>	22.182 m <sup>2</sup>	23.490 m <sup>2</sup>	2.610 kW	2.349.000 kWh
Zweifamilienhäuser	20.415 m <sup>2</sup>	12.782 m <sup>2</sup>	7.633 m <sup>2</sup>	848 kW	763.300 kWh
Mehrfamilienhäuser	56.140 m <sup>2</sup>	52.320 m <sup>2</sup>	3.820 m <sup>2</sup>	424 kW	382.000 kWh
Nichtwohngebäude	7.119 m <sup>2</sup>	3.460 m <sup>2</sup>	3.659 m <sup>2</sup>	406 kW	365.400 kWh
<b>Summe</b>	<b>124.600 m<sup>2</sup></b>	<b>90.744 m<sup>2</sup></b>	<b>38.602 m<sup>2</sup></b>	<b>4.288 kW</b>	<b>3.859.700 kWh</b>

Tabelle: „Solarpotenzialmodell 1“

Quelle: Eigene Berechnungen

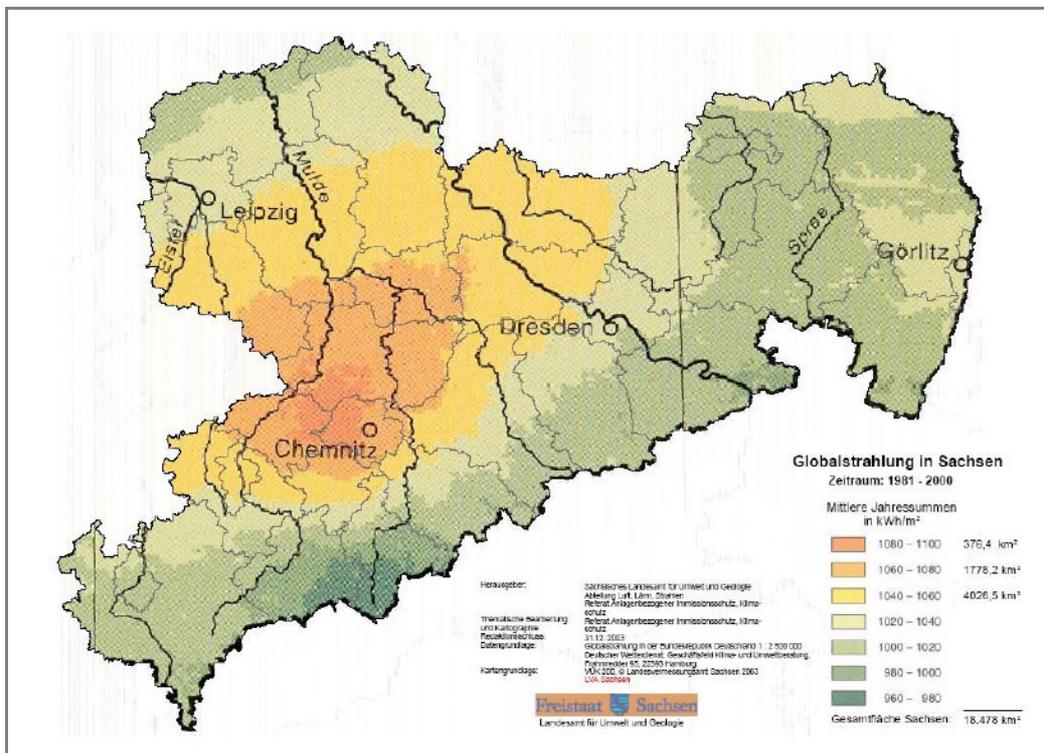
Zur Berechnung des erzielbaren Energieertrages auf den Restflächen der für Solar nutzbaren Dachflächen wurden folgende Annahmen zu Grunde gelegt. Je 9 m<sup>2</sup> Fläche können Solarmodule mit einer Leistung von 1 kWp installiert werden. Je 1 kWp installierter Photovoltaikleistung können jährlich 900 kWh Energie in das Stromnetz eingespeist werden.

Globalstrahlung Deutschland



Quelle: Deutscher Wetterdienst

Globalstrahlung Sachsen



Quelle: Landesamt für Umwelt und Geologie

## Solarpotenzialmodell 2

Beim Solarpotenzialmodell 2 wird davon ausgegangen, dass auf den für Solarenergie nutzbaren Dachflächen keine Kollektoren für die Solarthermienutzung installiert werden. Somit soll die gesamte für Solarenergie geeignete Fläche gänzlich zur Stromgewinnung genutzt werden. Dieses Modell würde in Radeberg zur Anwendung kommen, wenn die 40 % des Heizwärmebedarfs und der Warmwasserbedarf aller Wohnungen in Radeberg schon ausschließlich mit umweltfreundlichen Energieträgern und somit mit geringem CO<sub>2</sub>-Ausstoß erzeugt werden würden.

Aus der folgenden Tabelle können die installierbare Leistung und die zu erzielenden Erträge entnommen werden.

Solarpotenzialmodell 2					
Gebäudetyp	Solar nutzbare Dachfläche	Kollektorfläche Solarthermie zur Deckung des Wärmebedarfs	Restfläche für die Installation von Photovoltaik-paneele	Installierbare Leistung Photovoltaik 1kWp/9m <sup>2</sup>	Erzielbarer Ertrag Photovoltaik pro Jahr
Einfamilienhäuser	45.672 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	45.672 m <sup>2</sup>	5.075 kW	4.567.500 kWh
Zweifamilienhäuser	20.415 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	20.415 m <sup>2</sup>	2.268 kW	2.041.200 kWh
Mehrfamilienhäuser	56.140 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	56.140 m <sup>2</sup>	6.238 kW	5.614.200 kWh
Nichtwohngebäude	7.119 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	7.119 m <sup>2</sup>	791 kW	711.900 kWh
<b>Summe</b>	<b>129.346 m<sup>2</sup></b>	<b>0 m<sup>2</sup></b>	<b>129.346 m<sup>2</sup></b>	<b>14.372 kW</b>	<b>12.934.800 kWh</b>

Tabelle: „Solarpotenzialmodell 2“

Quelle: Eigene Berechnungen

## Radeberger Solarpotenzialmodell

Da es in Radeberg mit der WVR eine funktionierende Fernwärmeversorgung gibt, an welche alle Gebäude angeschlossen sind, welche in einem Fernwärmeanschlussgebiet liegen, bietet es sich für die Stadt Radeberg an, ein Potenzialmodell aus der Kombination von Solarpotenzialmodell 1 und Solarpotenzialmodell 2 zu präferieren. Hierbei wird von der Annahme ausgegangen, dass Ein- und Zweifamilienhäuser für die Nutzung von Solarthermie und Photovoltaik und Mehrfamilienhäuser und Nichtwohngebäude für die Nutzung allein für Photovoltaik vorgesehen werden. Hieraus ergibt sich die folgende Tabelle.

Radeberger Solarpotenzialmodell					
Gebäudetyp	Solar nutzbare Dachfläche	Kollektorfläche Solarthermie zur Deckung des Wärmebedarfs	Restfläche für die Installation von Photovoltaik-paneele	Installierbare Leistung Photovoltaik	Erzielbarer Ertrag Photovoltaik pro Jahr 900kWh/kW*a
Einfamilienhäuser	45.672 m <sup>2</sup>	22.182 m <sup>2</sup>	23.490 m <sup>2</sup>	2.610 kW	2.349.000 kWh
Zweifamilienhäuser	20.415 m <sup>2</sup>	12.782 m <sup>2</sup>	7.633 m <sup>2</sup>	848 kW	763.200 kWh
Mehrfamilienhäuser	56.140 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	56.140 m <sup>2</sup>	6.238 kW	5.614.200 kWh
Nichtwohngebäude	7.119 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	7.119 m <sup>2</sup>	791 kW	711.900 kWh
<b>Summe</b>	<b>129.346 m<sup>2</sup></b>	<b>34.964 m<sup>2</sup></b>	<b>94.382 m<sup>2</sup></b>	<b>10.487 kW</b>	<b>9.438.300 kWh</b>

Tabelle: „Radeberger Solarpotenzialmodell“

Quelle: Eigene Berechnungen

Wenn man jetzt schaut, welche Leistung im Bereich Photovoltaik im Jahr 2010 bereits installiert ist und wie hoch der damit erzielbare Ertrag ist, so kann man ermessen, welches Ausbaupotenzial noch im Bereich Photovoltaik in der Stadt Radeberg vorhanden ist.

Dachfläche für Photovoltaik				
		Fläche in m <sup>2</sup>	Leistung	erzielbarer Ertrag
<b>Modell 1</b>	Restfläche aus geeigneter Dachfläche für Solarenergie und Dachfläche für Solarthermie	38.602	4.289 kW	3.860.100 kWh
	Installierte Leistung im Jahr 2010 in Radeberg		1.649 kW	1.484.100 kWh
	Noch verfügbares Potenzial		2.640 kW	2.728.514 kWh
<b>Modell 2</b>	Komplette geeignete Dachfläche für Solarenergie zur Nutzung für Photovoltaik	129.346	14.372 kW	12.934.800 kWh
	Installierte Leistung im Jahr 2010 in Radeberg		1.649 kW	1.484.100 kWh
	Noch verfügbares Potenzial		12.723 kW	11.450.700 kWh
<b>Radeberger Modell</b>	Restflächen Ein- und Zweifamilienhäuser Flächen MFH und Nichtwohngebäude	94.382	10.487 kW	9.438.300 kWh
	Installierte Leistung im Jahr 2010 in Radeberg		1.649 kW	1.484.100 kWh
	Noch verfügbares Potenzial		8.838 kW	7.954.200 kWh

Tabelle: „Vergleich Modelle zu installierter Leistung“

Quelle: Eigene Berechnungen

Aus der in der vorangegangenen Tabelle dargestellten Berechnung für die drei unterschiedlichen Modelle ergibt sich nun mit Bezug auf das Radeberger Modell das in der folgenden Tabelle im Rahmen des Radeberger Modells ermittelt Potenzial für die Stromgewinnung mittels Photovoltaik in Radeberg.

Potenzial der Photovoltaik in Radeberg							
		Gesamtpotenzial Photovoltaik	Installierte Leistung 2010	Ein-gespeiste Energie 2010	Ausbau-potenzial Leistung	Ausbau-potenzial Ertrag	Ausbauziel 2020
<b>PV-Großanlagen</b>	<b>Anlagen</b>	k. A.	3	3	k. A.	k. A.	k. A.
	<b>Dachfläche</b>	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
	<b>Leistung</b>	k. A.	1.210 kW	766.384 kWh	k. A.	k. A.	k. A.
<b>PV-Kleinanlagen</b>	<b>Anlagen</b>	k. A.	59	59	k. A.	k. A.	k. A.
	<b>Dachfläche</b>	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
	<b>Leistung</b>	k. A.	439 kW	365.202 kWh	k. A.	k. A.	k. A.
<b>Gesamt</b>	<b>Anlagen</b>	k. A.	62	1.131.586 kWh	k. A.	k. A.	k. A.
	<b>Dachfläche</b>	94.382 m <sup>2</sup>	14.841 m <sup>2</sup>	14.841 m <sup>2</sup>	79.542 m <sup>2</sup>	79.542 m <sup>2</sup>	k. A.
	<b>Leistung</b>	10.487 kW	1.649 kW	1.484.100 kWh	8.838 kW	7.954.200 kWh	k. A.

Tabelle: „Potenzial der Photovoltaik in Radeberg“

Quelle: Eigene Berechnung

**4.3.2.5 Wasserkraft**

Wie bereits erwähnt, wird in Radeberg nur noch an einem von zwölf Wassermühlenstandorten mittels einer Turbine Energie erzeugt. Wie jedoch die zwölf historischen Wassermühlen und auch die Flächenangaben des FNP für Wasser belegen, hatte die Wasserkraft und das Wasser an sich in Radeberg ehemals eine bedeutende wirtschaftliche und auch energetische Bedeutung.

Nutzung	Kernstadt	OT Groß- erkmannsdorf	OT Liegau- Augustusbad	OT Ullersdorf	Gesamt
Wasserflächen	13,1 ha	0,4 ha	0,6 ha	3,8 ha	17,8 ha
Summe	13,1 ha	0,4 ha	0,6 ha	3,8 ha	17,8 ha

Tabelle: „Gebietskategorien“

Quelle: FNP 2006

Die bei der Philippmühle in Lotzdorf noch vorhandene Wasserturbine ist seit Sommer 2010 aus technischen Gründen außer Betrieb. Der Mühlgraben wird durch den Besitzer der Mühle instand gehalten, während ein Termin für die Instandsetzung der Wasserturbine noch nicht fest steht. Ein Ausbau der Anlage mit der Installation einer größeren Wasserturbine ist jedoch nicht beabsichtigt, da nach Angaben des Besitzers, das Wasserdargebot der Großen Röder seit 10 Jahren rückgängig ist und sich auch Extreme zwischen Niedrig- und Hochwasser häufen, welche die Instandhaltung von Mühlgraben und Anlagentechnik erschweren. Weiterhin ist die bauliche Erhaltung sämtlicher Gebäude des Mühlenstandortes eine sehr große Herausforderung, da eine wirtschaftliche Nutzung der ehemaligen Betriebsgebäude nicht gegeben ist.

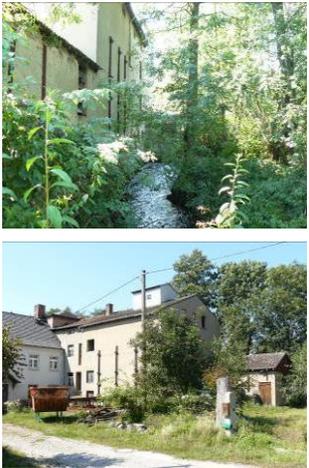
Name	Mühlgraben	Wasserrad / -turbine	Gebäude
<b>Philippmühle</b>			

Tabelle: „Fotodokumentation Philippmühle“

Quelle: Eigene Fotos 2011

An den elf anderen Wassermühlenstandorten ist keine Wasserturbine oder Wasserrad mehr in Betrieb und auch der Zustand der noch vorhandenen Mühlgräben ist derart schlecht, dass keine unmittelbare Inbetriebnahme einer Wasserturbine oder eines Mühlrades möglich wäre. Alte Wasserräder lassen sich noch an der Hüttermühle, der Mittelmühle und der Stadtmühle besichtigen, doch ihr Zustand lässt zweifelsfrei erkennen, dass sie nicht mehr in Betrieb genommen werden können. Auch die Installation von Wasserturbinen würde umfangreiche Vorarbeiten an der Wasserzuführung voraussetzen, welche in keinem Verhältnis zu der durch die Energieerzeugung zu erwartenden Einspeisevergütung stehen würden. Bedingt durch die nicht mehr nutzbaren Mühlgräben und ein zu geringes kontinuierliches Wasserdargebot der Großen Röder mit 0,868 m³/s, ist die Wasserkraftnutzung in Radeberg in der heutigen Zeit nicht mehr wirtschaftlich.

Name	Mühlgraben	Wasserrad / -turbine	Gebäude
Hüttermühle			
Mittelmühle			
Stadtmühle			

Tabelle: „Fotodokumentation Wassermühlen“

Quelle: Eigene Fotos 2011

Aus der unten eingefügten Karte kann der Verlauf der Großen Röder von der Quelle bis zur Einmündung in den Speicher Radeburg I und wichtige Zuflüsse entnommen werden.



Karte: Einzugsgebiet Große Röder

Quelle: HWSK-Nr.47 2004

Eine Übersicht zu den bedeutenden Teileinzugsgebieten auf Radeberger Flur für die Ortslagen Radeberg, Lotzdorf und Liegau Augustusbad gibt die folgende Tabelle.

Gewässer	Beschreibung	Fluss-km der Großen Röder	Einzugsgebietsgröße km <sup>2</sup>
Große Röder	oberhalb Mündung Steinbach	88,2	34,6
Steinbach (inkl. Talsp. Wallroda)	an der Mündung in die große Röder	Nähe 88,2	11,0
Große Röder	oberhalb Mündung der Schwarzen Röder	82,4	54,3
Schwarze Röder	an der Mündung in die Große Röder	82,4	58,3
Goldbach	an der Mündung in die Große Röder	80,7	7,7
Große Röder	Pegel Radeberg bei Fluss-km 84,9 Einzug Schwarze Röder u. Steinbach	82,2	114,0

Tabelle: Teileinzugsgebiete Große Röder

Quelle: HWSK-Nr.47 2004

Zur besseren Verständnis der Radeberger Potenzialeinschätzung wird an dieser Stelle noch einmal auf die Landesebene verwiesen. Für den Freistaat Sachsen wird im Entwurf zum Energieprogramm im Jahr 2007 hinsichtlich der Wasserkraftnutzung festgestellt, dass das Wasserkraftpotenzial aus gewässerökologischen und naturschutzfachlichen Gründen in Sachsen aus derzeitiger Sicht nur noch begrenzt ausbaufähig ist. Verortet wird ein Potenzial zur Errichtung von Wasserkraftwerken mit energiewirtschaftlicher Bedeutung nur noch an der vereinigten Mulde.

Aktueller Stand Sachsen		Potenziale Endausbau Sachsen auf Basis verschiedener Veröffentlichungen				
		Wasserwirt. Planung 1950	IST-Stand 1960	Kubessa 1993	IE 2004	VdKB 2008
Anzahl Anlagen	308	k. A.	470	k. A.	k. A.	430
Installierte Leistung (MW)	78	114	102	120	100	100
Stromerzeugung (GWh)	310	457	345	480	400	380

Tabelle: Potenzial der Wasserkraftnutzung in Sachsen

Quelle: EuEH Vogtland 2009

Somit bleibt an dieser Stelle abschließend festzuhalten, dass in näherer Zukunft die Wasserkraftnutzung in Radeberg bei einer wirtschaftlichen und ökologisch nachhaltigen dezentralen Energieerzeugung durch öffentliche Versorger erst einmal keine Rolle spielen wird.

Potenzial der Wasserkraft in Radeberg							
		Gesamtpotenzial Wasserkraft		Installierte Leistung	Eingespeiste Energie 2009	Ausbaupotenzial Leistung	Ausbauziel 2020
		Reg. Plan	FNP				
Großwasserkraftanlagen	Anlagen	0	0	0	0	0	0
	Leistung	0 MWh	0 MWh	0 MWh	0 MWh	0 MWh	0 MWh
Kleinwasserkraftanlagen	Anlagen	0	0	1	1	0	0
	Leistung	0 MWh	0 MWh	10 kW	14.301 kWh	k. A.	k. A.

Tabelle: Potenzial der Wasserkraft in Radeberg

Quelle: Eigene Recherchen

#### 4.3.2.6 Windkraft

In Radeberg wurde im Rahmen der Aufstellung des Flächennutzungsplanes das Thema Windenergie ausführlich und abschließend behandelt, so dass an dieser Stelle ganz auf die Darlegungen im Erläuterungsbericht zum FNP Bezug genommen werden kann.

Da nach § 35 Baugesetzbuch Windkraftanlagen als privilegierte Vorhaben im unbeplanten Außenbereich zulässig sind und falls im FNP keine Ausweisungen getroffen werden, sie zulässig sind sofern überwiegend öffentliche Belange ihnen nicht entgegenstehen und ihre Erschließung gesichert ist, hat sich die Stadt Radeberg entschlossen im Rahmen der FNP Erstellung eine Positiv-Ausweisung, sprich Angebotsplanung durchzuführen. Damit erlangen die Ausweisungen von vorgeschlagenen Standorten öffentlichen Belang, wodurch die Stadt Radeberg das einzige Steuerungsinstrument in ihrer Planungshoheit zur Standortlenkung nicht raumbedeutsamer Anlagen nutzt.

Das Kriterium zur Standortauswahl von Windkraftanlagen ist zuerst die Einhaltung der Immissionsrichtwerte nach der TA Lärm, woraus sich Mindestabstände zur Wohnbebauung von 500 m ableiten. Somit kann um die Siedlungsflächen der Stadt Radeberg, welche eine Wohnbebauung aufweisen, eine Anstandsfläche von 500 m gelegt werden, innerhalb welcher keine Windkraftanlagen zulässig sind. Weiterhin zu beachten sind auch störende Lichteffekte (Diskoeffekte), welche bis zu 1.000 m reichen.

Südlich von Radeberg reicht ein Vogelschutzgebiet fast komplett bis über die nördlichste Siedlungsgrenze von Großerkmannsdorf und die Prießnitzau am südlichen Gemarkungsrand gilt als sensibler Bereich.

Entsprechend den genannten Vorgaben gelten insgesamt folgende Abstandsflächen:

Abstandsflächen zu Ermittlung von für WEA zulässigen Standorten	
Geschlossene Bebauung mit Wohnnutzung	500 m (Tabubereich) – 1.200 m (Besondere Prüfung)
Siedlungssplitter, Kleingartenflächen	500 m
Grünzüge mit Zweckbestimmung >Landschafts- und Ortsbilderhaltung sowie naturnahe Erholung	Keine Abstandsangaben, mind. freihalten
Reich strukturierte Feldgehölzlandschaften und naturnahe Standorte inmitten ausgeräumter Agrarlandschaften	300 m
FFH Gebiete	Verträglichkeitsprüfung
Gebiete mit lokaler Bedeutung für die Avifauna	Je nach Artenspektrum bis zu 3.000 m (Prüfradius)
Elektrische Anlagen / Freileitungen	100 m (Tabubereich)
Bestehende / geplante Straßen	40 m (Tabubereich)
Richtfunkstrecken	Prüfung erst nach Angabe der konkreten Standorte für einzelne WEA

Tabelle: Abstandsflächen für WEA

Quelle: FNP 2006

Die Bewertung von den nun windenergetisch günstigen Bereichen im unbebauten, offenen Gelände unter Windenergieaspekten (Windhöufigkeit usw.) ist Aufgabe möglicher Betreiber. Der Abschlussbericht „Windenergiepotenziale in Sachsen“ (SMUL 1997) weist nach den Angaben im FNP für die Gebiete südlich Radeberg (Kernstadt) in 60 m Höhe Windgeschwindigkeiten um 6,0 m/s und einen Ertrag von ca. 900 MWh/a für WKA mit 500 kW aus, was mindestens einem mittleren Potenzial entspräche.

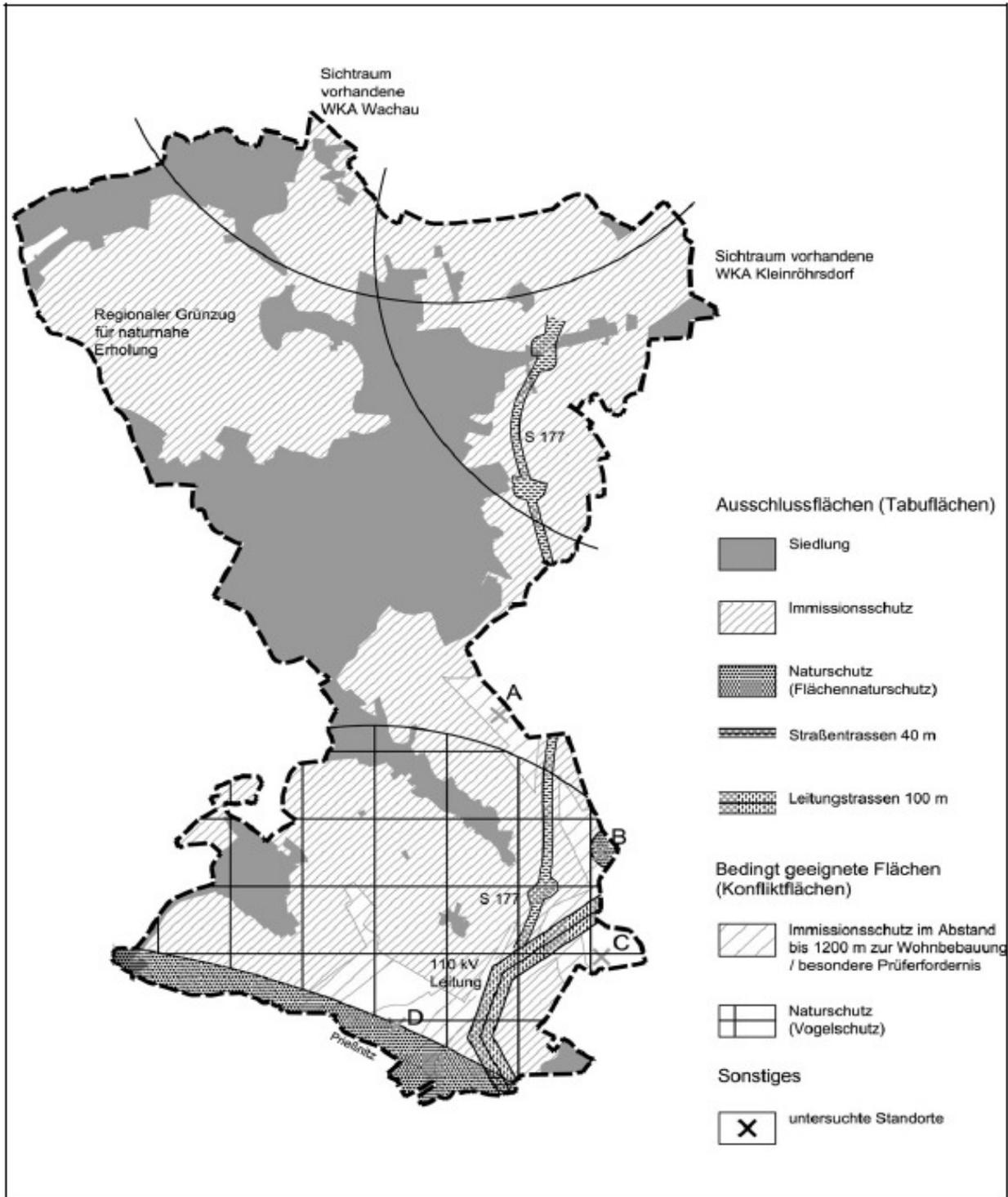
Der Erläuterungsbericht zum FNP führt in der folgenden Tabelle Vorzugsstandorte zur Nutzung der Windenergiepotenziale an, welche auch in der thematischen Übersichtskarte am Ende des Kapitels verortet sind.

Vorzugsstandorte zur Nutzung der Windenergiepotenziale		
Ortsteil	Empfehlung	Begründung
<b>Kernstadt Radeberg</b>	Keine Standortausweisung	Keine geeigneten Flächen aufgrund des überall zu dichten Abstands zur Wohnbebauung
<b>OT Liegau-Augustusbad</b>	Keine Standortausweisung	Teils Abstand zur Wohnbebauung nicht gegeben, teils in Konflikt zum regionalen Grünzug Kühnheide (Naturnahe Erholung)
<b>OT Großerkmannsdorf</b>	Vier Alternativen, Lösungen nicht optimal, keine Standortausweisung	<p><b>Standort A : nordöstlich Großerkmannsdorf</b></p> <p>Nachteil: minimaler Abstand zur Ortsmitte (Immissionsschutz); Richtfunkstrecke freihalten / Richtfunkmast minimal 200 m entfernt; keine Einbindung in das Landschaftsbild; minimaler Abstand zur Kirche mit Friedhof (Kulturdenkmal)</p> <p>Vorteil: geringe Konflikte mit dem Arten- und Biotopschutz; Hauptwindrichtung aus westlichen Richtungen (vom Ort weg)</p> <p>Archäologisch relevanter Bereich</p> <p>Fazit: ungeeignet</p> <p><b>Standort B: östlich Großerkmannsdorf</b></p> <p>Nachteil: minimaler Abstand zum südlichen Ortsende Großerkmannsdorf (Immissionsschutz); Richtfunkstrecke freihalten; direkte Nachbarschaft zu Walters Teichen (Biotopschutz); Pufferzone ist unter avifaunischen Aspekten zu prüfen (Prüferfordernis des Lebensraumes)</p> <p>Vorteil: Aggregation mit vorhandenen Vorbelastungen (Gewerbestandort im Außenbereich), 110 kV-Leitung); Aggregation mit Ortsumfahrung S 177 (Abstandsflächen einzuhalten)</p> <p>Archäologisch relevanter Bereich</p> <p>Fazit: ungeeignet</p> <p><b>Standort C: Westrand des Karswaldes</b></p> <p>Nachteil: direkte Nachbarschaft zum Erholungswald im Eingangsbereich aus Richtung Großerkmannsdorf (Landschaftsschutz); TW SZ II (Trinkwasserschutzzone); Richtfunkstrecke freihalten; Pufferzone ist unter avifaunistischen Aspekten zu prüfen (Prüferfordernis des Lebensraumes)</p> <p>Vorteil: maximaler Abstand zu den Ortslagen Großerkmannsdorf und Kleinerkmannsdorf, zusätzliche Abschirmung durch vorgelagerte Waldstücke</p> <p>Archäologisch relevanter Bereich</p> <p>Fazit: ungeeignet</p> <p><b>Standort D: Prißnitzau</b></p> <p>Nachteil: direkte Nachbarschaft zur Prißnitzau einschließlich des Kleinerkmannsdorfer Wassers mit Bedeutung für die Naherholung (geplantes LSG, vorgeschlagene Kompensationsflächen zur Entwicklung von Natur und Landschaft); Konflikt mit Vogelschutzbelangen (Lebensraum von Baumfalke, Neuntöter, Rohweide, Rotmilan, Wachtelkönig als besonders geschützte Arten); Mitbetroffenheit von Ullersdorf im maximalen Abstand (außerhalb der Gemarkung)</p> <p>Vorteil: maximaler Abstand zur Ortslage Großerkmannsdorf; ausreichend Abstand zu Kleinerkmannsdorf</p> <p>Archäologisch relevanter Bereich</p> <p>Fazit: ungeeignet</p>
<b>OT Ullersdorf</b>	Keine Standortausweisung	Abstand zur Wohnbebauung nicht gegeben; Regionale Grünzäsur

Tabelle: Vorzugsstandorte zur Nutzung der Windenergiepotenziale

Quelle: FNP 2006

Entsprechend der Ergebnisse in der Tabelle „Vorzugsstandorte zur Nutzung der Windenergiepotenziale“ hat die Stadt Radeberg auf die Ausweisung von Konzentrationsflächen „Windenergie“ verzichtet, da außerhalb der Tabuzonen, wo Standorte nach Eignung auf Grund der Windhöflichkeit für den wirtschaftlichen Betrieb einer Windkraftanlage interessant wären, diese Flächen eine besondere Prüferfordernis bedingen, welche im Rahmen nachfolgender Detailprüfungen (siehe hierzu Karte) auf der Ebene detaillierter Planungen abgearbeitet werden muss.



Karte: Standortuntersuchung Windenergie im Stadtgebiet von Radeberg

Quelle: FNP 2006

Auskunft über die Windhäufigkeit in 60 m Höhe für den Raum Radeberg und Westlausitz geben die im folgenden Kartenausschnitt dargestellten Werte, welche im Rahmen des sächsischen Windmessprogramms in den 1990er Jahren gewonnen wurden.

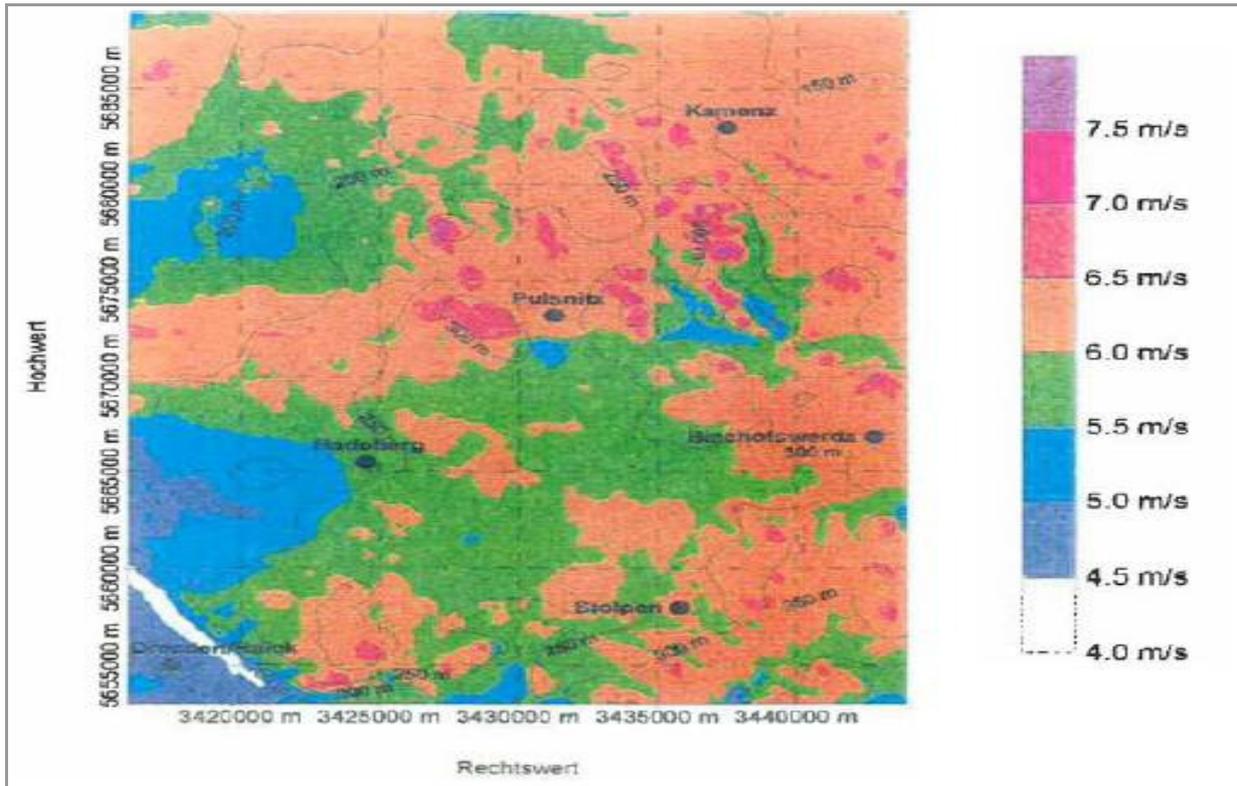


Tabelle: Windgeschwindigkeit Raum Radeberg

Quelle: Energiekonzept Westlausitz

Da bisher keine Anfragen zur Errichtung von Windkraftanlagen an die Stadtverwaltung Radeberg herangetragen wurden und auch im Regionalplan keine Standorte auf Radeberger Flur vorgesehen sind, kann an dieser Stelle festgehalten werden, dass es zum derzeitigen Zeitpunkt kein nennenswertes Windkraftpotenzial auf Radeberger Flur gibt, welches bei der Potenzialdarstellung und -berechnung zu den Erneuerbaren Energien einfließt.

Potenzial der Windkraftkraft in Radeberg							
		Gesamtpotenzial Windkraft		Installierte Leistung	Eingespeiste Energie 2009	Ausbau-potenzial Leistung	Ausbauziel 2020
		Reg. Plan	FNP				
Windkraft-Großanlagen	Anlagen	0	0	0	0	0	0
	Leistung	0 MWh	0 MWh	0 MWh	0 MWh	0 MWh	0 MWh
Windkraft-Kleinanlagen	Anlagen	0	0	0	0	k. A.	k. A.
	Leistung	0 MWh	0 MWh	0 kW	0 kWh	k. A.	k. A.

Tabelle: Potenzial Windkraft in Radeberg

Quelle: Eigene Recherchen

Auch für Kleinwindkraftanlagen, welche im bebauten Bereich genehmigungsfähig und nach Arten des Gebietes und der umgebenden Bebauung zulässig sein könnten, gibt es derzeit keine Nachfrage und auch kein bezifferbares Potenzial, so dass auf sie hier auch nicht weiter eingegangen werden muss.

### 4.3.3 Gesamtschau Ausbaustand und Ausbaupotenzial Erneuerbarer Energien

Die folgende Tabelle liefert auf der Grundlage des Potenzialatlas für Erneuerbaren Energien für Deutschland, den Angaben für das Land Sachsen und den Werten für die Stadt Radeberg eine Übersicht, wo die drei Ebenen derzeit stehen und wo sie hin könnten oder hin möchten.

Potenzial Erneuerbare Energien			
	Deutschland	Sachsen	Radeberg
<b>Biomasse</b>			
Gesamtpotenzial	gesamte Landesfläche: 35,7 Mio. ha landw irtschaftl. Nutzfläche: 16,9 Mio. ha	61,2 GWh (VK) 5,15 Mio. t Biomasse zur Erzeugung von ca. 209 Mio. m <sup>3</sup> Biogas/ a = 87,2 PJ = bei ausschließlicher Nutzung im Strom u. Wärmebereich = 26% des sächs. Energieverbrauchs	Gesamtfläche: 2.970 ha landw irtschaftl. Nutzfläche: 1.846 ha
Stand 2008	gesamt: 165,8 Mrd. kWh Strom: 27,2 Mrd. kWh Wärme: 101,9 Mrd. kWh Kraftstoff: 36,7 Mrd. kWh Fläche: 1,6 Mio. ha	24,3 GWh (VK) genutzt wurden 2007 32,9 PJ stofflich o. energetisch = 9,9 % des sächs. Energieverbrauchs genutzt wurde 2007 ein Biomassepotenzial von 11,3 PJ zur Erzeugung von Strom u. Wärme = 3,41 % des sächs. Energieverbrauchs	1 Anlage 2009 Einspeisung: 1.955.963 kWh Anlagen 2010: 2 St. Einspeisung: 2.580.444 kWh Fläche LWU GE: 1.400 ha
Stand 2010		1.245 GWh/a2010 (EuK 2011)	
Ziel 2020	gesamt: 315,9 Mrd. kWh Strom: 54,3 Mrd. kWh Wärme: 150,3 Mrd. kWh Kraftstoff: 111,3 Mrd. kWh Fläche: 3,7 Mio. ha	61,2 GWh (VK) 1.800 GWh/a 2020 (EuK 2011)	k. A.
Geplanter Ausbau		36,9 GWh (VK) 575 GWh (EuK 2011)	k. A.
<b>Geothermie</b>			
Gesamtpotenzial	k. A.	k. A.	k. A.
Stand 2008	gesamt: 4,6 Mrd. kWh Strom: 0,0 Mrd. kWh Wärme: 4,6 Mrd. kWh Fläche: 129.200 ha	8.421 Anlagen 31.12.2010 102.700 kW Heizleistung 4.941 kW Kühlleistung	1 Anlage 2011 Turnhalle GS Stadtmitte
Ziel 2020	gesamt: 45,9 Mrd. kWh Strom: 3,8 Mrd. kWh Wärme: 42,1 Mrd. kWh Fläche: 960.000 ha	k. A.	k. A.
Geplanter Ausbau	gesamt: 41,3 Mrd. kWh Strom: 3,8 Mrd. kWh Wärme: 37,5 Mrd. kWh	k. A.	k. A.

	Deutschland	Sachsen	Radeberg
<b>Solarenergie</b>			
Gesamtpotenzial	69,6 Mrd. kWh Geeignete Gebäudeflächen: 234.400 ha	5.745 GWh Dachflächen: 4.200 ha Fassadenfl.: 1.100 ha Freiflächen: 9.200 ha Gesamt: 14.500 ha = 0,8 % Landesfläche	95 GWh Gesamt: 237,6 ha = 0,8 % Gesamtfläche von Radeberg
Stand 2008	gesamt: 8,8 Mrd. kWh Strom: 4,4 Mrd. kWh Wärme: 4,1 Mrd. kWh Freifläche PV: 1.700 ha Gebäudefl. PV u. ST: 5.800 ha	PV Anlagen: 7.560 Stk. Inst. Leistung: 150.00 kWp Einspeisung: 100.000 MWh 400 GWh/a 2010 (EuK 2011)	Anlagen 2010: 62 Stk. Inst. Leistung: 1.649 kW Potenz. Ertrag: 1.484.100 kWh Einspeisung: 1.131.586 kWh
Ziel 2020	gesamt: 69,6 Mrd. kWh Strom: 39,5 Mrd. kWh Wärme: 30,1 Mrd. kWh Freifläche PV: 10.500 ha Gebäudefl. PV u. ST: 37.000 ha	1.700 GWh/a 2020 theoretisches Gesamtpotenzial: 72.000 PJ/a (EuK 2011)	k. A.
Geplanter Ausbau	gesamt: 60,8 Mrd. kWh	1.300 GWh 2010 (EuK 2011)	k. A.
<b>Wasserkraft</b>			
Gesamtpotenzial	k. A.	k. A.	k. A.
Stand 2008	20,8 Mrd. kWh Anlagen bis 5 MW = 25 %	320 GWh/a 2010 (EuK 2011)	Anlagen 2009: 1 Stk. Einspeisung: 14.301 kWh
Ziel 2020	31,9 Mrd. kWh Ausbau der Anlagen bis 5 MW	320 GWh/a 2020 (EuK 2011)	k. A.
Geplanter Ausbau		0 GWh (EuK 2011)	k. A.
<b>Windenergie</b>			
Gesamtpotenzial	37,0 Mrd. kWh See 112,1 Mrd. kWh Land	WEA Anzahl: 950 Nennl. 1.900 MW Ertr. 5.570 GWh	Keine geeigneten Flächen
Stand 2008	0,0 Mrd. kWh See 40,6 Mrd. kWh Land 170.000 ha inkl. Abstandsflächen	WEA Anzahl: 804 Nennl. 897,2 MW Ertr.: 1.530 GWh 1.350 GWh/a 2010 (EuK 2011)	WEA Anzahl: 0 Nennl.: 0 MW Ertrag: 0 GWh
Ziel 2020	37,0 Mrd. kWh See 112,1 Mrd. kWh Land 270.000 ha inkl. Abstandsflächen	WEA Anzahl 893 Nennl. 1.786 MW Ertr.: 4.043 GWh 3.500 GWh/a 2020 (EuK 2011)	WEA Anzahl: 0 Nennl.: 0 MW Ertrag: 0 GWh
Geplanter Ausbau	37,0 Mrd. kWh See 71,5 Mrd. kWh Land	4.043 GWh Neuausweisung, Erweiterung, Repowering	0 GWh
<b>Gesamt nach EuK 2011</b>			
Gesamtpotenzial	k. A.	k. A.	k. A.
Stand 2010	k. A.	3.315 GWh/a (EuK 2011)	k. A.
Ziel 2020	k. A.	7.320 GWh/a (EuK 2011)	k. A.
Geplanter Ausbau	k. A.	4.005 GWh (EuK 2011)	k. A.

Tabelle: „Potenziale Erneuerbarer Energien

Quelle: Potenzialatlas Deutschland, Eigene Berechnungen

## 5 Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz

<b>5.1 Methode</b> .....	<b>101</b>
5.1.1 Definition und Ziele der CO <sub>2</sub> -Bilanzierung.....	101
5.1.2 Bilanzierungstool ECORegion .....	101
5.1.2.1 Berechnung der Emissionen nach dem „Primärenergie-Prinzip“.....	101
5.1.2.2 Sonstige für die Berechnung verwendete Faktoren.....	102
5.1.2.3 Berechnung des Verkehrssektors.....	103
5.1.2.4 Berechnungen des Haushaltssektors .....	103
5.1.2.5 Berechnung der Emission des Sektors Wirtschaft.....	103
5.1.2.6 CO <sub>2</sub> -Emissionen der kommunalen Einrichtungen und der Infrastruktur .....	104
<b>5.2 Datengrundlage</b> .....	<b>105</b>
5.2.1 Energieversorger.....	106
5.2.2 Datenbasis zur Bilanzierung.....	107
<b>5.3 Energiebilanz mit ECORegion</b> .....	<b>109</b>
5.3.1 Startbilanz.....	109
5.3.2 Endbilanz.....	110
<b>5.4 CO<sub>2</sub> – Bilanz mit ECORegion</b> .....	<b>111</b>
5.4.1 Startbilanz.....	111
5.4.2 Endbilanz.....	112
5.4.3 Endbilanz CO <sub>2</sub> -Ausstoß einschl. Stromerzeugung (eigene Berechnung).....	113
5.4.4 Entwicklung und Trend CO <sub>2</sub> -Ausstoß in Radeberg.....	116

## 5.1 Methode

### 5.1.1 Definition und Ziele der CO<sub>2</sub>-Bilanzierung

Die Bilanzierung der energiebedingten Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)-Emissionen erfasst für die Gesamtstadt Radeberg den Anteil der Bereiche Haushalte, Gewerbe, Industrie und Verkehr am Ausstoß dieses Treibhausgases. Hauptquelle für die Emission von Kohlendioxid ist die Verbrennung fossiler Energieträger wie Kohle, Öl und Erdgas zur Erzeugung von Nutzenergie.

Für die Bilanzierung werden nicht nur die direkten CO<sub>2</sub>-Emissionen vor Ort, sondern auch die zurechenbaren außerörtlichen Emissionen, insbesondere außerörtlicher Kraftwerke (z.B. Braunkohlekraftwerk Boxberg), deren Energie in der Kommune verbraucht wird, mit berücksichtigt.

Ziel der kommunalen CO<sub>2</sub>-Bilanzierung ist es, die auf EU-, nationaler und Bundesländer- Ebene vorgenommene Erhebung der Treibhausgase auf lokaler Ebene fortzusetzen und damit auf kommunaler Ebene Referenzwerte für Maßnahmepakete zur Minderung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes zu schaffen. Diese Referenzwerte sind dann die Grundlage für die Festlegung der örtlich spezifischen Emissionsminderungsziele, für die lokalen Strategien und Maßnahmen in den oben bereits genannten vier Handlungsfeldern und – nach Fortschreibung – zur Überprüfung der Zielerreichung. Im Zusammenhang mit konkreten Maßnahmeumsetzungen ist darüber hinaus in einem definierten Zeitfenster eine maßnahmebezogene Erfolgsbilanz sinnvoll.

### 5.1.2 Bilanzierungstool ECORegion

Das von der Schweizer Firma Ecospeed entwickelte Instrument ECORegion ist eine internetbasierte Plattform zur Bilanzierung von Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen von Regionen, Landkreisen, Verbandsgemeinden und Kommunen. Dies dient der einheitlichen Datenerfassung zur Berechnung des Energieverbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Emission und der Vergleichbarkeit der errechneten Werte.

Bilanzierungsgrundlage ist die ECORegion-Datenbank, in welche die notwendigen Daten eingelesen werden. Die Bilanzen sind in die oben genannten Bereiche Haushalte, Gewerbe, Industrie und Verkehr unterteilt.

#### 5.1.2.1 Berechnung der Emissionen nach dem „Primärenergie-Prinzip“

Die Start- und die Endbilanz werden nach dem „Primärenergie-Prinzip“ berechnet, das bedeutet es werden alle fossilen Vorkettenanteile, unabhängig vom Ort der Entstehung, bilanziert und dem Endenergieverbrauch der entsprechenden Energieträger zugerechnet. Somit wird der Energieträger Strom bei der Emissionsberechnung der Primärenergie mit den Emissionen von den verwendeten Brennstoffen bei der Stromerzeugung entsprechend dem Energieträgermix belastet.

Für die Berechnung der Primärenergie werden zwei grundlegende Parameter verwendet, zum einen die Life Cycle Analysis-Parameter (LCA) und zu anderen die CO<sub>2</sub>-Emissionsparameter nach Energieträgern.

#### LCA-Faktoren

Die LCA-Faktoren sind Energieträger-spezifische Konversionsfaktoren, mit deren Hilfe die Endenergieverbrauchsdaten der Kommune in Primärenergiedaten umgerechnet werden.

## CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren

Die CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren geben an, wie viel CO<sub>2</sub> bei der Erzeugung einer Energie-Einheit entsteht und sind die Grundlage für die Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem kommunalen Energieverbrauch. Bei der Berechnung der Startbilanz werden die nationalen CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren für Strom, Fernwärme und verschiedenen Energieträger verwendet. Bei der Endbilanz werden aus den unterschiedlichen CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren der Energieträger und den unterschiedlichen Energieverbräuchen der Kommune spezifische Emissionsfaktoren für Strom und Fernwärme berechnet.

### 5.1.2.2 Sonstige für die Berechnung verwendete Faktoren

#### Spezifischer Verbrauch pro Fahrzeug

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Transportsektor werden anhand des spezifischen Energieverbrauchs der Fahrzeuge berechnet. Hier wird der unterschiedliche Verbrauch verschiedener Fahrzeuge nach Energieträgern dargestellt.

#### Treibstoff-Mix

Um in den unterschiedlichen Verkehrskategorien die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Treibstoff-verbrauchs zu bilanzieren, wird in der Startbilanz der bundeseinheitliche Treibstoff-Mix angewandt. In der Endbilanz wird dieser Wert entsprechend den Gegebenheiten der Kommune (Stadt Radeberg) angepasst.

#### Strom-Mix

Der Strom-Mix ist für die CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Primärenergiebilanz ausschlaggebend. In der Startbilanz werden die Emissionen anhand des deutschen Strom-Mixes berechnet. In den deutschen Strom-Mix fließt die Energieerzeugung aus allen Kraftwerken Deutschlands unabhängig von ihrer geographischen Lage mit ein, d. h. die gesamte Stromerzeugung und dementsprechend auch die Emissionen aus allen Kraftwerken werden auf ganz Deutschland verteilt. Bei der Endbilanz wird der Strom-Mix der Kommune in Abhängigkeit von ihrem Versorger (hier enso) angewandt.

#### Fernwärme-Mix / Nahwärme-Mix

Der Fernwärme-Mix ist relevant für die CO<sub>2</sub>-Emissionen bei der Primärenergiebilanz. Hier wird für die Startbilanz der deutsche Fernwärme-Mix übernommen. Die Endbilanz wird mit dem Fernwärme-Mix der Kommune (Stadt Radeberg) berechnet. Bei der Erstellung und Berechnung des Nahwärme-Mix werden alle Energieträger betrachtet, die bei der Erzeugung der Fern- oder Nahwärme eine signifikante Rolle spielen. Der Emissionsfaktor der lokalen Wärmeerzeugung (WVR Radeberg) ergibt sich aus den CO<sub>2</sub>-Emissionen der unterschiedlichen Energieträger (Erdgas, Klärgas/Biogas, Heizöl u. a.), die bei der lokalen Wärmeerzeugung verwendet werden.

### 5.1.2.3 Berechnung des Verkehrssektors

#### Fahrleistung Startbilanz

Die Fahrleistung des Personen- und Güterverkehrs wurde in vier Kategorien aufgeteilt:

1. Personenverkehr (Straßen- und Schienennahverkehr), der die Fahrleistungen der folgenden Fahrzeuge in der Einheit Personenkilometer darstellt: Motorräder, Personenwagen, Bus-Linienverkehr, Straßenbahn / U-Bahn und Regionalbahn / S-Bahn
2. Personenverkehr (Schienenfernverkehr und Flugverkehr), der durch die durchschnittlichen Personenkilometer pro Einwohner berechnet wurde
3. Straßengüterverkehr, der die Transportleistungen von Nutzfahrzeugen in der Einheit Fahrzeugkilometer berechnet
4. Übriger Güterverkehr, der die Transportleistung von Schienen- und Schiffsgüterverkehr in Tonnenkilometern darstellt

Alle diese Fahrleistungen werden nach dem Verursacherprinzip berechnet. Bei der Berechnung der Emissionen im Verkehrsbereich werden der nationale Treibstoff-Mix und der spezifische Treibstoffverbrauch der Fahrzeuge verwendet.

#### Fahrleistung Endbilanz

Der Privatpersonenverkehr wurde anhand der Anzahl der in Radeberg zugelassenen Fahrzeuge berechnet, ebenso wurde der Straßengüterverkehr mit der Anzahl der zugelassenen LKW und Sattelzugmaschinen erfasst.

### 5.1.2.4 Berechnungen des Haushaltssektors

#### Berechnung der Emissionen der Haushalte in der Startbilanz

Die Berechnung der Emissionen der Haushalte nach Einwohnerzahlen erfolgte mit den durchschnittlichen Energieverbrauchszahlen der Energieträger unter Verwendung der Daten des Statistischen Bundesamtes und des Statistischen Landesamtes Sachsen. Bei der Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in diesem Sektor wurde – ebenso wie beim Sektor Wirtschaft – der nationale Energie-, Strom- und Fernwärme-Mix verwendet.

#### Berechnung der Emissionen der Haushalte in der Endbilanz

In der Endbilanz wurden die Emissionen der Haushalte anhand der Energieverbrauchsdaten von Radeberg berechnet. Diese Daten wurden von den Bezirksschornsteinfegern, die ihren Kehrbezirk oder Teile des Kehrbezirkes in Radeberg haben, für die Jahre 2006 bis 2010 zur Verfügung gestellt.

### 5.1.2.5 Berechnung der Emission des Sektors Wirtschaft

Das ECORegion-Tool unterteilt die Emissionen der Wirtschaft in drei Sektoren: Primärer Wirtschaftssektor (Landwirtschaft und Bergbau), Sekundärer Wirtschaftssektor (Industrie und verarbeitendes Gewerbe) und Tertiärer Wirtschaftssektor (Dienstleistungen).

#### Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Sektor Wirtschaft bei der Startbilanz

Die Emissionen im Sektor Wirtschaft werden bei der Startbilanz durch den Energieverbrauch pro Energieträger der verschiedenen Wirtschaftszweige nach nationalen Kennzahlen, multipliziert mit der Anzahl der Beschäftigten in der Stadt Radeberg berechnet.

### **Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Sektor Wirtschaft bei der Endbilanz**

Die Emissionen des Sekundären Sektors (Industrie) werden in der Endbilanz mit den Energiedaten der Energieversorger berechnet. Für den Tertiären Sektor (Dienstleistungssektor) wurden die Daten nach privaten und öffentlichen Dienstleistungen sowie Gewerbe aufgeschlüsselt. Der Energieverbrauch des Primären Sektors (Landwirtschaft) ist so gering, dass diese Daten nicht getrennt aufgeführt, sondern in den Tertiären Sektor miteinbezogen werden.

#### **5.1.2.6 CO<sub>2</sub>-Emissionen der kommunalen Einrichtungen und der Infrastruktur**

##### **Emissionen der kommunalen Einrichtungen bei der Endbilanz**

Die Berechnung der Emissionen der kommunalen Einrichtungen wird nur bei der Endbilanz durchgeführt, wofür verschiedene Datensätze verwendet werden:

- der Energieverbrauch der kommunalen Gebäude
- der Energieverbrauch der Straßenbeleuchtung
- der kommunalen Wasserversorgung
- und der kommunalen Entsorgungsstruktur

Es gibt deutschlandweit keine Statistik, die diese Energieverbräuche und CO<sub>2</sub>-Emissionen erfasst, deshalb müssen solche Werte bei jeder Kommune empirisch ermittelt werden. Die Ermittlung solcher Verbräuche ist wegen der großen Handlungsmöglichkeiten und der nachfolgenden Effekte auf kommunaler Ebene (z. B. Sanierung von kommunalen Gebäuden) von großer Bedeutung.

## 5.2 Datengrundlage

Für die Stadt Radeberg konnten zur Berechnung der Startbilanz alle erforderlichen Daten (Bevölkerung und sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort) eingepflegt werden.

### Daten Bevölkerung 1990 bis 2010

Absolut	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Absolut	18.092	17.723	17.675	17.495	17.687	18.116	18.247	18.444	18.677	18.817	18.745	18.683	18.637	18.696	18.790	18.753	18.623	18.411	18.383	18.338	18.320

### Daten sozialversicherungspflichtig Beschäftigte 1990 bis 2010

Wirtschaft	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Land-, Fo	95	92	89	86	83	80	77	74	71	68	63	35	35	35	36	27	17	50	75	85	85
Bergbau	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verarbeit	3.342	3.344	3.345	3.347	3.349	3.350	3.352	3.354	3.355	3.357	3.185	3.170	3.148	3.036	3.015	2.843	2.989	3.026	3.050	3.150	3.746
Energie- u	76	72	68	63	59	55	51	46	42	38	36	27	12	10	10	10	72	91	13	116	116
Baugewer	1.100	1.105	1.110	1.115	1.120	1.126	1.131	1.136	1.141	1.146	1.124	900	755	681	632	590	517	516	439	452	469
Handel, In	885	867	849	831	813	796	778	760	742	724	743	757	755	759	828	932	940	955	1.105	1.031	1.088
Gastgewe	167	166	164	163	162	160	159	158	156	155	152	161	139	146	148	162	159	163	227	195	192
Verkehr u	157	165	173	181	189	196	204	212	220	228	250	203	208	183	144	97	100	185	97	88	101
Kredit-ur	50	51	52	54	55	56	57	59	60	61	60	60	57	61	55	47	47	39	39	37	39
Grundstü	594	587	581	574	567	561	554	547	541	534	527	473	514	652	643	624	656	596	611	631	663
Öffentlich	310	308	306	304	302	299	297	295	293	291	292	263	256	250	246	222	77	77	73	76	77
Unterricht	374	367	361	354	348	341	335	328	322	315	317	336	338	351	347	399	408	412	423	418	417
Gesundhe	915	901	888	874	861	847	834	820	807	793	825	815	801	843	851	869	899	951	1.031	1.114	1.188
Öffentlich	45	68	90	113	135	158	180	203	225	248	258	231	218	230	205	130	118	85	82	85	90
Private Hi	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	3	3	3	0	3	3	3	3
Exterritor	75	0	0	0	0	0	0	0	0	75	75	75	75	75	75	75	75	75	77	7	7

## 5.2.1 Energieversorger

Zur Berechnung der Endbilanz mit ECORegion wurden für die Stadt Radeberg die Daten der enso Netz GmbH und die Daten der Wärmeversorgung Radeberg eingegeben.

Strom					
Gesamtnetzabsatzmengen in Radeberg (in kWh)					
Jahr	Haushalte	Gewerbe	Industrie	Öffentliche Verwaltung*	Gesamt
2006	25.107.598	7.447.811	74.794.423	1.360.178	108.710.010
2007	24.317.673	7.565.740	75.640.909	1.481.919	109.006.241
2008	24.735.908	7.693.249	75.123.276	1.517.216	109.069.649
2009	25.056.525	7.643.453	74.119.422	1.514.502	108.333.902
2010	25.785.056	7.620.740	82.893.960	1.237.982	117.537.738

\*(Inklusive öffentliche Straßenbeleuchtung)

Tabelle: Gesamtnetzabsatzmenge Strom

Quelle: enso netz GmbH

Gas					
Gesamtnetzabsatzmengen in Radeberg (in kWh)					
Jahr	Haushalte	Gewerbe	Industrie	Öffentliche Verwaltung	Gesamt
2006	63.914.976	22.512.359	117.090.577	49.770	203.567.682
2007	59.621.584	21.948.075	114.350.394	45.445	195.965.498
2008	59.935.384	21.301.973	114.066.627	44.805	195.348.789
2009	63.715.861	22.961.471	110.695.313	48.558	197.421.203
2010	74.425.581	26.506.109	119.757.706	71.955	220.761.351

Tabelle: Gesamtnetzabsatzmenge Gas

Quelle: enso netz GmbH

Tabelle: Angeschlossene Haushalte (WE) und gelieferte Fernwärme (MWh)										
Heiz-zentrale	2006		2007		2008		2009		2010	
	Haus-halte	Wärme								
1	665	3.621,0	665	3.159,0	665	3.430,0	665	3.598,0	665	4.122,0
2	1.451	7.425,4	1.453	7.633,0	1.455	7.512,0	1.458	7.483,0	1.458	8.115,3
3	188	1.148,0	188	1.077,0	188	1.179,0	188	1.153,0	186	1.277,0
4	80	379,3	80	382,9	80	402,1	80	401,5	80	451,9
5	6	70,8	6	67,0	6	79,5	6	85,6	8	95,0
6	0		0		0		0		0	
<b>Gesamt WVR</b>	2.390	12.644,5	2.392	12.318,9	2.394	12.602,6	2.396	12.721,1	2.398	14.061,2

Übersicht: Gelieferte Fernwärme 2006 – 2010

Quelle: WVR

## 5.2.2 Datenbasis zur Bilanzierung

Die Datenbasis für die Bilanzierung der Endbilanz mit ECORegion lieferten die Zuarbeiten der Bezirksschornsteinfeger für die Jahre 2006 bis 2009, der Wärmeversorgung Radeberg für die Jahre 2006 bis 2010 und die Zuarbeiten der enso netz GmbH.

Nicht leistungsgebundene Heizungsanlagen							
		2007		2008		2009	
		Anzahl	kWh/a	Anzahl	kWh/a	Anzahl	kWh/a
Bez. 1	Ölfeuerung	134	3.939.600	134	3.939.600	134	3.939.600
Bez. 2	Ölfeuerung	263	7.732.200	315	9.261.000	442	12.994.800
<b>Gesamt</b>			<b>11.671.800</b>		<b>13.200.600</b>		<b>16.934.400</b>
Bez. 1	Gasfeuerung	639	18.786.600	519	15.258.600	634	18.639.600
Bez. 2	Gasfeuerung	1.068	31.399.200	1.200	35.280.000	1.555	45.717.000
<b>Gesamt</b>			<b>50.185.800</b>		<b>50.538.600</b>		<b>64.356.600</b>
Bez. 1	Holz > 15 kW	8	112.000	7	98.000	8	112.000
Bez. 2	Holz > 15 kW	18	252.000	27	378.000	38	532.000
<b>Gesamt</b>			<b>364.000</b>		<b>476.000</b>		<b>644.000</b>
Bez. 1	Holz bis 15 kW	6	63.000	4	42.000	7	73.500
Bez. 2	Holz bis 15 kW	14	147.000	36	378.000	49	514.500
<b>Gesamt</b>			<b>210.000</b>		<b>420.000</b>		<b>588.000</b>
Bez. 1	Kohle > 15 kW	19	266.000	19	266.000	19	275.500
Bez. 2	Kohle > 15 kW	2	28.000	3	42.000	4	56.000
<b>Gesamt</b>			<b>294.000</b>		<b>308.000</b>		<b>331.500</b>
Bez. 1	Kohle bis 15 kW	6	63.000	6	63.000	6	63.000
Bez. 2	Kohle bis 15 kW	1	10.500	2	21.000	2	21.000
<b>Gesamt</b>			<b>73.500</b>		<b>84.000</b>		<b>84.000</b>
Bez. 1	Einzelfeuer.anl.	650	910.000	679	950.600	431	603.400
Bez. 2	Einzelfeuer.anl.	1.015	1.421.000	1.000	1.400.000	742	1.038.800
<b>Gesamt</b>			<b>2.331.000</b>		<b>2.350.600</b>		<b>1.642.200</b>
<b>Summe</b>			<b>65.130.100</b>		<b>67.377.800</b>		<b>83.936.700</b>

Tabelle: Nichtleistungsgebundene Heizungsanlagen

Quelle: Bezirksschornsteinfegermeister

Primärenergieverbrauch der WVR Wärmeversorgung Radeberg (in MWh)					
Primärsektor	2006	2007	2008	2009	2010
Strom	191	190	191	179	191
Gas	22.794	21.630	22.419	22.592	25.320
HEL	290	433	34	675	637
Kohle					

Tabelle: Primärenergieverbrauch WVR

Quelle: WVR

	<b>Energieträgermix Enso-Strom-Öko Enso-Strom- Umwelt Enso-Strom-Natur</b>	<b>Energieträgermix Übrige Produkte (Residualmix)</b>	<b>Gesamtenergie- trägermix der ENSO AG</b>	<b>Energieträgermix Deutschland</b>
Erneuerbare Energien	100,0 %	21,6 %	22,0 %	17,3 %
Kernkraft	0,0 %	22,0 %	21,9 %	24,9 %
Fossile und sonstige Energieträger	0,0 %	56,4 %	56,1 %	57,8 %
Damit sind folgende Umweltauswirkungen verbunden:				
CO <sub>2</sub> -Emissionen	0 g/kWh	520 g/kWh	520 g/kWh	508 g/kWh
Radioaktiver Abfall	0,0000 g/kWh	0,0006 g/kWh	0,0006 g/kWh	0,0007 g/kWh

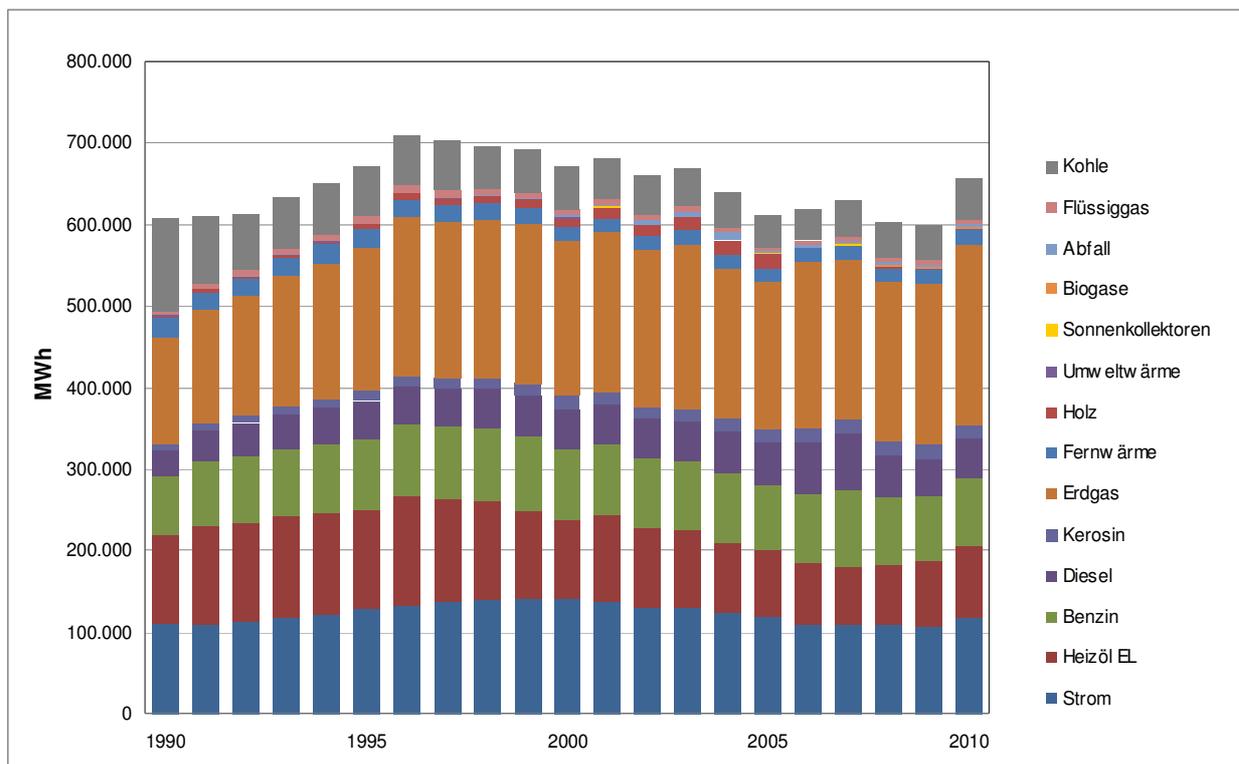
Tabelle: Energieträgermix der enso Stromprodukte

Quelle: enso

### 5.3 Energiebilanz mit ECORegion

#### 5.3.1 Startbilanz

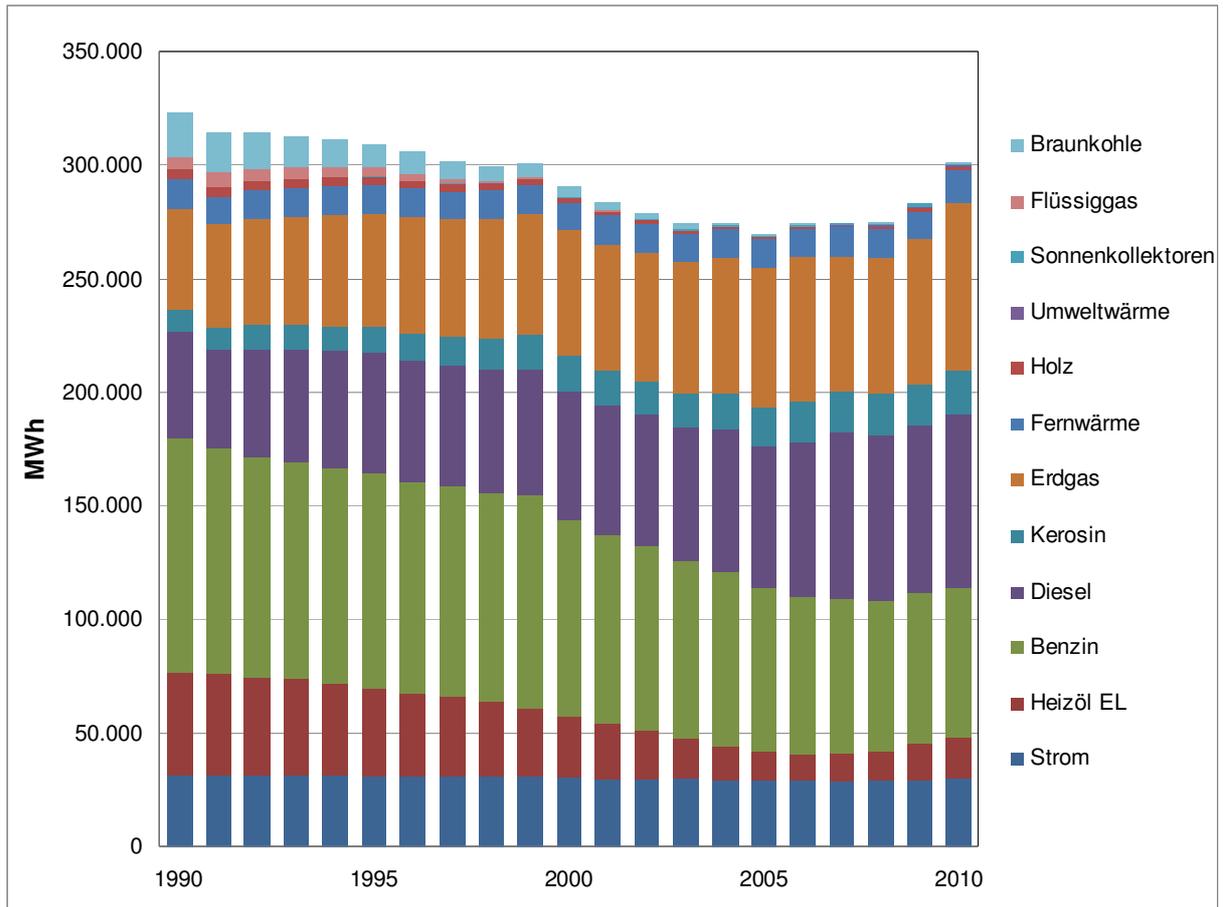
Die Startbilanz für den Energieverbrauch wurde auf der Grundlage der Bevölkerungszahlen und sozialversicherungspflichtig Beschäftigten der Stadt Radeberg in Verbindung mit bundesdeutschen Durchschnittszahlen für den Energieverbrauch je Einwohner und sozialversicherungspflichtig Beschäftigten der alten Bundesländer ermittelt.



Die Grafik zeigt somit den Energieverbrauch einer gleich großen Stadt in den alten Bundesländern auf der Rechengrundlage des Energiemixes der Stadt Radeberg.

### 5.3.2 Endbilanz

Die Endbilanz für den Energieverbrauch wurde durch die Eingabe der vorliegenden Verbrauchsdaten der enso Netz GmbH, der Wärmeversorgung Radeberg und der Bezirksschornsteinfeger errechnet. Dadurch ergaben sich für die Stadt Radeberg Energieverbrauchszahlen, welche nur noch halb so hoch sind wie die bundesdeutschen Durchschnittszahlen für Städte der gleichen Größenordnung in den alten Bundesländern.

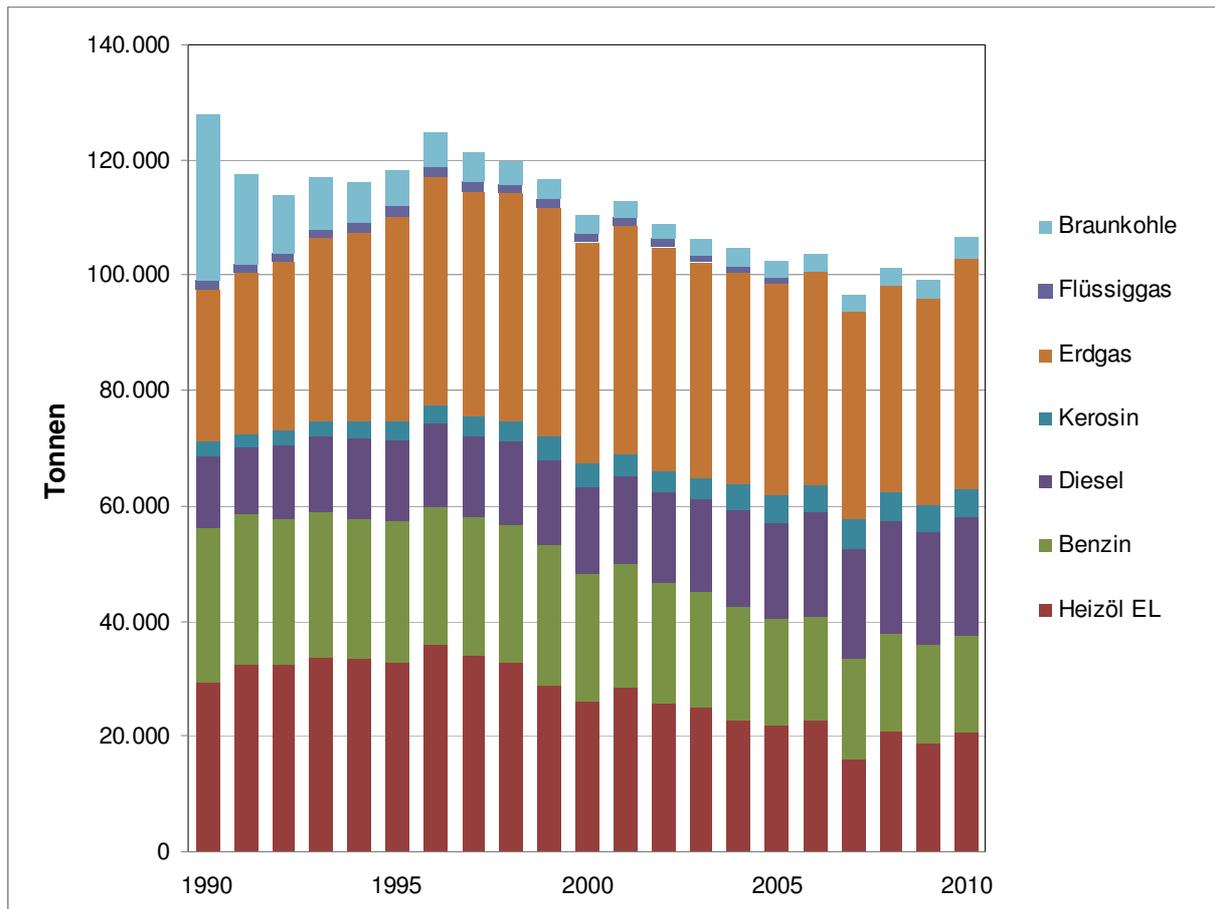


Aus der Endbilanz für den Energieverbrauch ist somit erkennbar, dass die Stadt Radeberg beim Energieverbrauch deutlich unter dem Energieverbrauch einer gleich großen Stadt in den alten Bundesländern liegt.

## 5.4 CO<sub>2</sub> – Bilanz mit ECORegion

### 5.4.1 Startbilanz

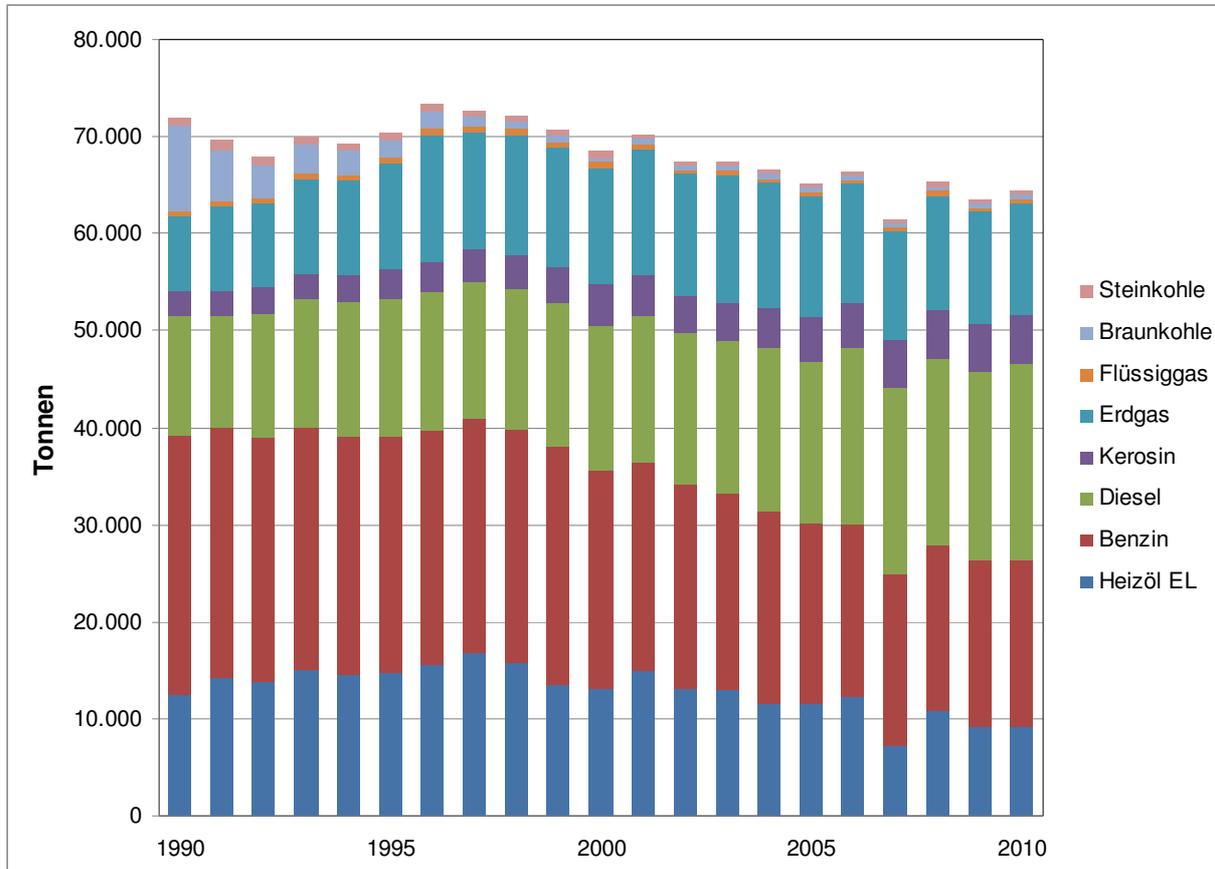
Die Startbilanz für die CO<sub>2</sub>-Emissionen wurde auf der Grundlage der Bevölkerungszahlen und sozialversicherungspflichtig Beschäftigten der Stadt Radeberg ermittelt in Verbindung mit bundesdeutschen Durchschnittszahlen für die CO<sub>2</sub>-Emissionen je Einwohner und sozialversicherungspflichtig Beschäftigten der alten Bundesländer.



Die Grafik zeigt somit den CO<sub>2</sub>-Ausstoß einer gleich großen Stadt in den alten Bundesländern auf der Rechengrundlage des Energiemixes der Stadt Radeberg.

### 5.4.2 Endbilanz

Die Endbilanz für die CO<sub>2</sub>-Emissionen wurde durch die Eingabe der vorliegenden Verbrauchsdaten der enso Netz GmbH, der Wärmeversorgung Radeberg und der Bezirksschornsteinfeger errechnet.

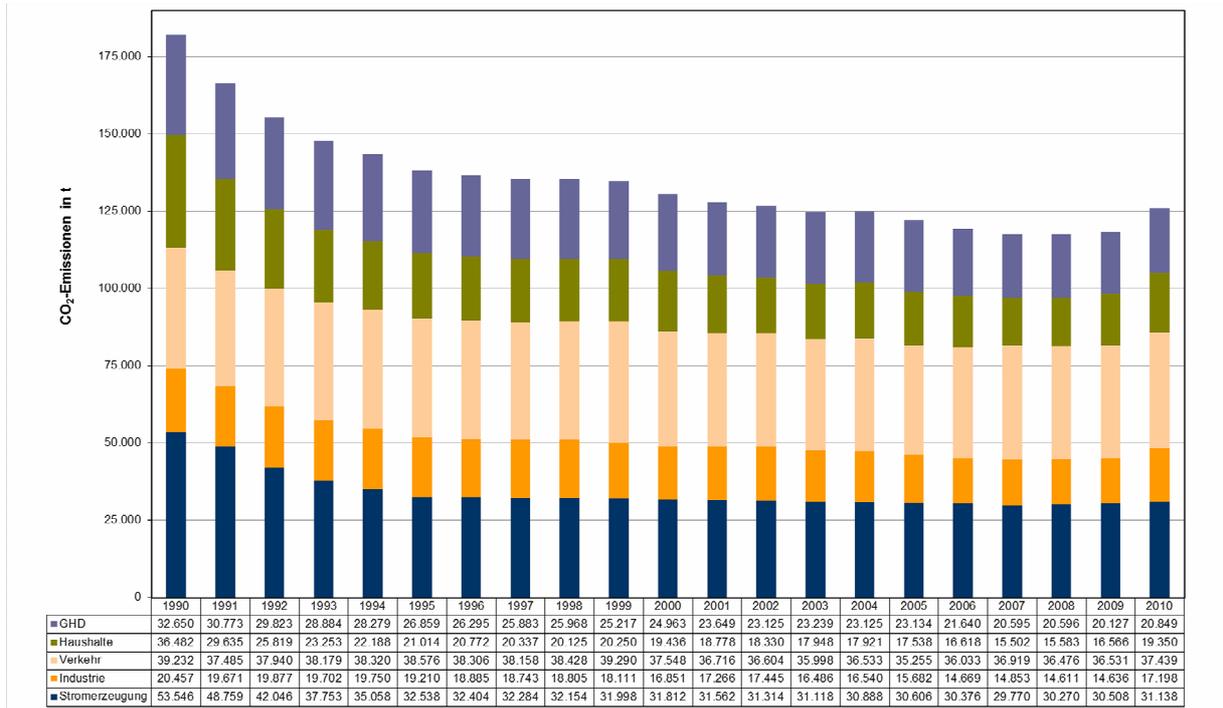


Aus der Endbilanz für die CO<sub>2</sub>-Emissionen ist erkennbar, dass die Stadt Radeberg bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen bedingt durch den geringeren Energieverbrauch deutlich unter dem CO<sub>2</sub>-Ausstoß einer gleich großen Stadt in den alten Bundesländern liegt.

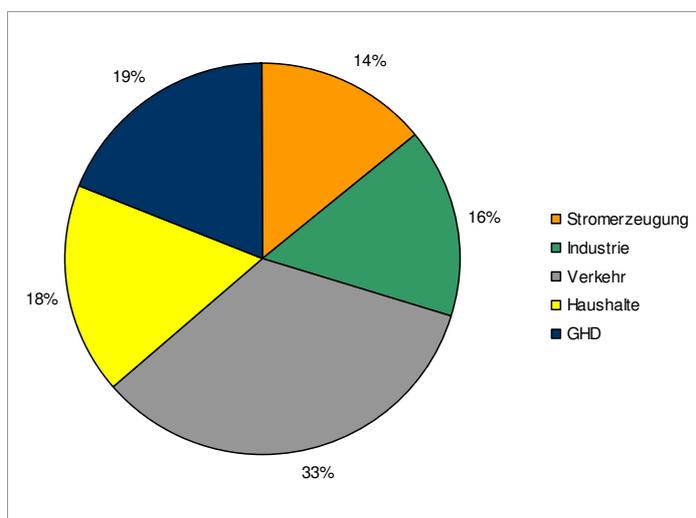
### 5.4.3 Endbilanz CO<sub>2</sub>-Ausstoß einschl. Stromerzeugung nach Sektoren (eigene Berechnung)

Zur Vergleichbarkeit der Radeberger CO<sub>2</sub>-Bilanz mit der CO<sub>2</sub>-Bilanz für Deutschland von 2010 und der CO<sub>2</sub>-Bilanz für Sachsen von 2009, wurden durch die Bearbeiter die CO<sub>2</sub>-Emissionen für die in Radeberg verbrauchte Strommenge der Stadt Radeberg zugeordnet. Daraus ergeben sich die für die Stadt Radeberg mit den bundesdeutschen und sächsischen CO<sub>2</sub>-Einsparungen vergleichbaren Zahlenwerte.

#### CO<sub>2</sub>-Emissionen Radeberg 1990 bis 2010

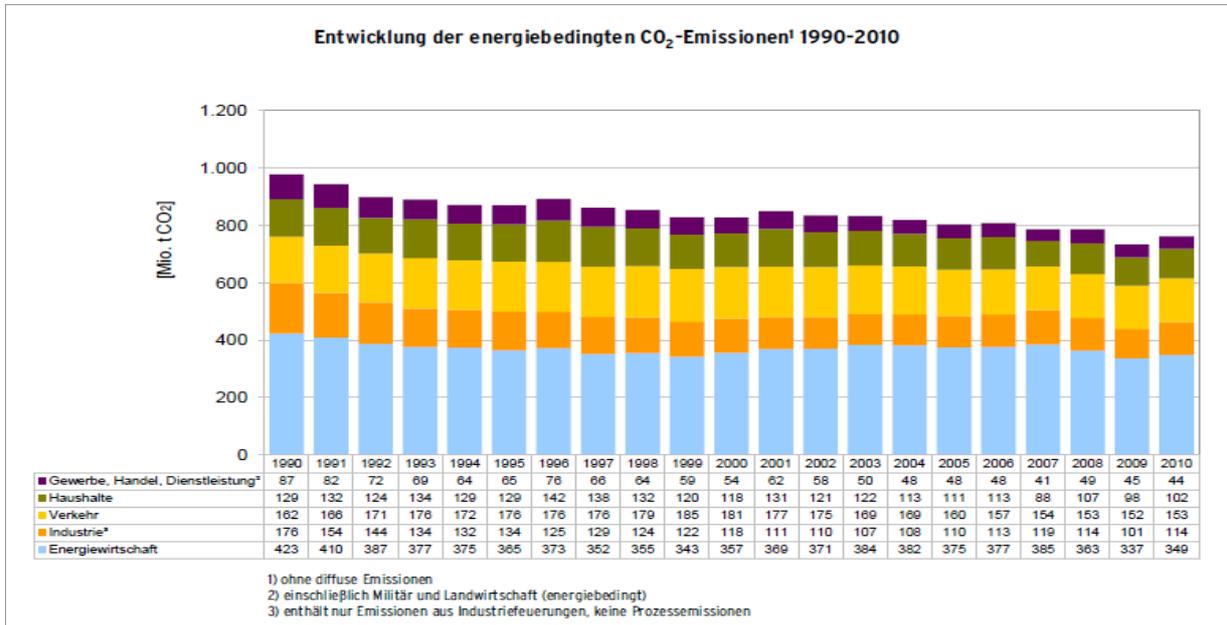


Grafik: Endbilanz CO<sub>2</sub>-Ausstoß in t/Jahr der Stadt Radeberg in den Jahren 1990 bis 2010 einschl. Stromerz. bed. CO<sub>2</sub>-Ausstoß



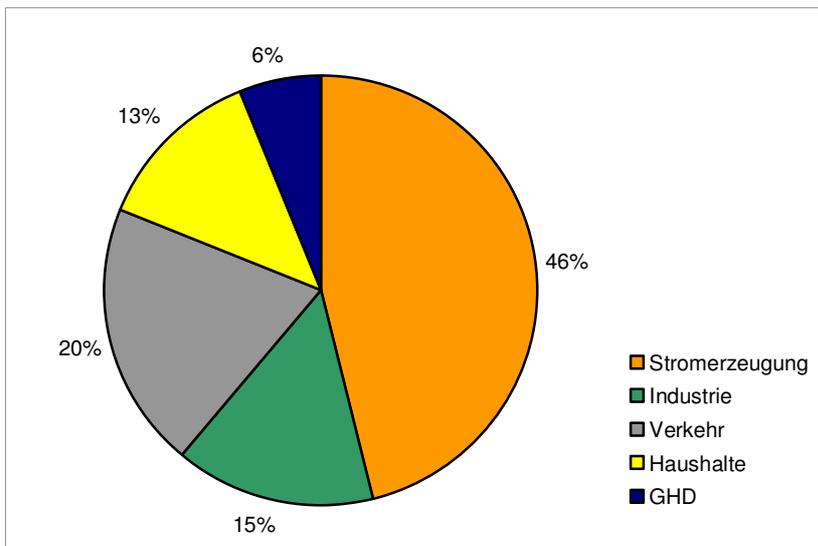
Grafik: CO<sub>2</sub>-Ausstoß anteilig nach Verursachergruppen für Radeberg 2010

CO<sub>2</sub>-Emissionen Deutschland 1990 bis 2010



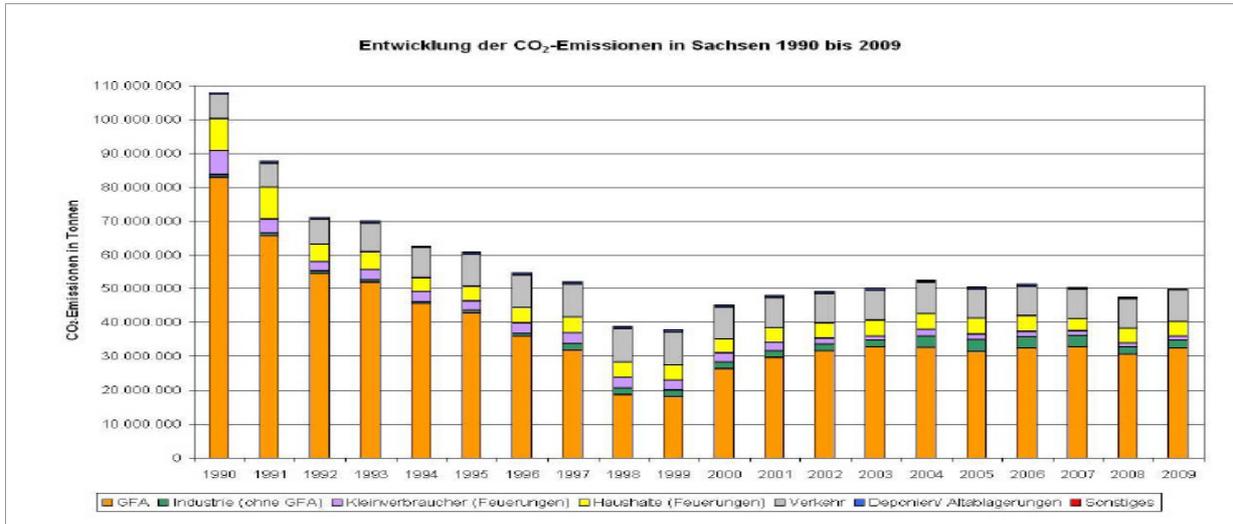
Grafik: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland 1990 bis 2010

Quelle: BMU 2011

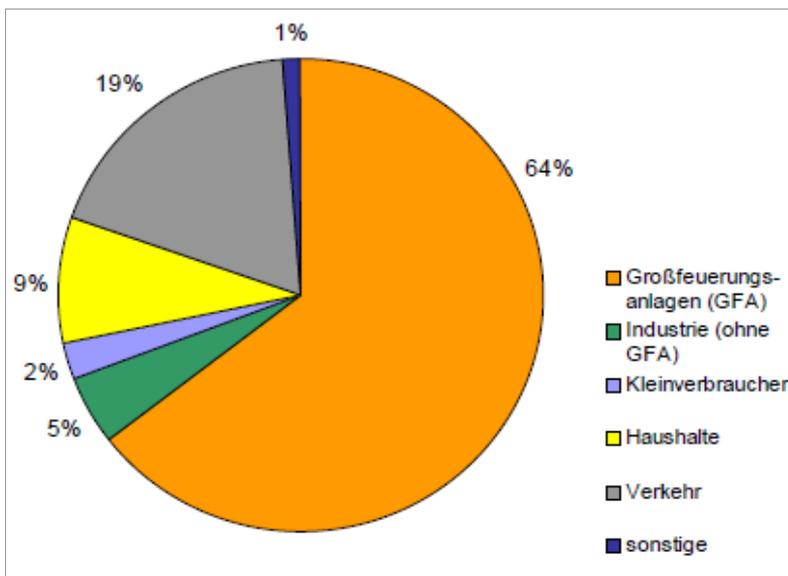


Grafik: CO<sub>2</sub>-Ausstoß anteilig nach Verursachergruppen für Deutschland 2010

CO<sub>2</sub>-Emissionen Sachsen 1990 bis 2009



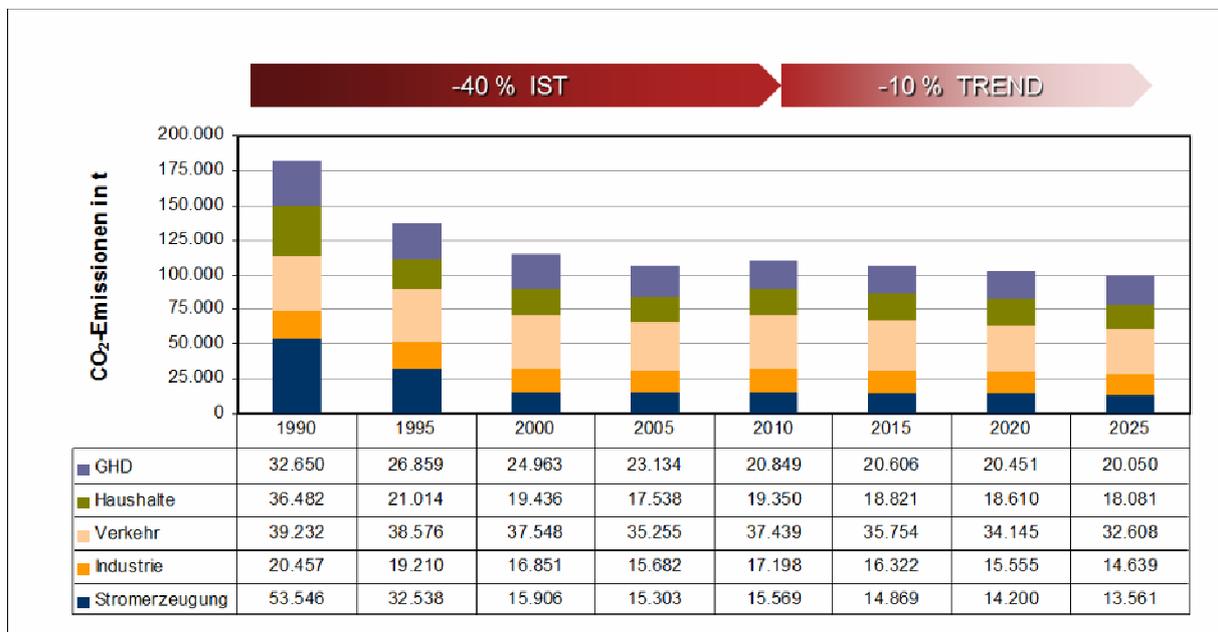
Grafik: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Sachsen 1990 bis 2009 Quelle: EuK Sachsen, Entwurf 2011



Grafik: CO<sub>2</sub>-Ausstoß anteilig nach Verursacherguppen für Sachsen, 2009

### 5.4.4 Entwicklung und Trend CO<sub>2</sub>-Ausstoß in Radeberg

Entsprechend der im vorangegangenen Kapitel dargestellten Entwicklung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes in Radeberg, wurde auf der Grundlage der prognostizierten Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung in Kapitel 3 und des sich daraus ergebenden weiteren Energieverbrauchs, die weitere Entwicklung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes für die Stadt Radeberg bis 2025 ermittelt.



Graphik: Endbilanz CO<sub>2</sub>-Ausstoß in t/Jahr der Stadt Radeberg in den Jahren 1990 bis 2025 einschl. Stromerz. bed. CO<sub>2</sub>-Ausstoss

### Vermeidung von CO<sub>2</sub>-Ausstoß durch die Stromerzeugung vor Ort

Einspeisung aus Erneuerbaren Energien in kWh/a										
	2006		2007		2008		2009		2010	
	Anl.	MWh								
<b>Gesamt</b>	12	4.576	23	3.365	30	2.238	45	2.113	65	3.713
Vermiedener CO <sub>2</sub> -Ausstoß in t/a										
<b>Gesamt</b>		2.380		1.750		1.164		1.099		1.930

Tabelle: Energieeinspeisung aus Erneuerbaren Energien

Quelle: enso

Da in Radeberg der Anteil des aus erneuerbaren Energien gewonnenen Stroms kontinuierlich zunimmt (2011 ca. 5.101 MWh, durch den jetzt ganzjährigen Betrieb der 2010 errichteten Biogasanlage des LWU in Großerkmannsdorf mit 3.197 MWh) und auch der Ausbau der Kraft-Wärmekopplung durch den Neubau des BHKW Schillerstraße 78 als Heizzentrale 1 der WVR eine Initialzündung erfahren hat, wird sich dieser Anteil des vor Ort ökologisch nachhaltig erzeugten Stromes langfristig immer stärker positiv auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz der Stadt Radeberg auswirken, was durch die Bearbeiter bei der Trendermittlung bis 2025 berücksichtigt wurde.

<b>6</b>	<b>Energieeinspar- und CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale</b>	
<b>6.1</b>	<b>Ermittlung der Energieeinspar- und CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale</b>	<b>117</b>
<b>6.2</b>	<b>Energieeinspar- und CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale</b>	<b>121</b>
<b>6.3</b>	<b>Kommunale Einrichtungen</b>	<b>122</b>
6.3.1	Strom	123
6.3.1.1	Energieeinsparpotenziale Strom – Kommune	123
6.3.1.2	CO <sub>2</sub> -Minderungspotenziale Strom – Kommune	123
6.3.2	Wärme	125
6.3.2.1	Energieeinsparpotenziale Wärme	125
6.3.2.2	CO <sub>2</sub> -Minderungspotenziale Wärme	128
<b>6.4</b>	<b>Private Haushalte</b>	<b>129</b>
6.4.1	Strom	129
6.4.1.1	Energieeinsparpotenziale Strom – Private Haushalte	129
6.4.1.2	CO <sub>2</sub> -Minderungspotenziale Strom – Private Haushalte	130
6.4.2	Wärme	131
6.4.2.1	Energieeinsparpotenziale Wärme – Private Haushalte	131
6.4.2.2	CO <sub>2</sub> -Minderungspotenziale Wärme – Private Haushalte	132
<b>6.5</b>	<b>Gewerbe</b>	<b>133</b>
6.5.1	Strom	133
6.5.1.1	Energieeinsparpotenziale Strom -Gewerbe	133
6.5.1.2	CO <sub>2</sub> -Minderungspotenziale Strom – Gewerbe	134
6.5.2	Wärme	135
6.5.2.1	Energieeinsparpotenziale Wärme - Gewerbe	135
6.5.2.2	CO <sub>2</sub> -Minderungspotenziale Wärme - Gewerbe	136
<b>6.6</b>	<b>Industrie</b>	<b>137</b>
6.6.1	Strom	137
6.6.1.1	Energieeinsparpotenziale Strom - Industrie	137
6.6.1.2	CO <sub>2</sub> -Minderungspotenziale Strom – Industrie	138
6.6.2	Wärme	139
6.6.2.1	Energieeinsparpotenziale Wärme - Industrie	139
6.6.2.2	CO <sub>2</sub> -Minderungspotenziale Wärme - Industrie	140
<b>6.7</b>	<b>Verkehr</b>	<b>141</b>
6.7.1	Energieeinsparpotenziale Verkehr	141
6.7.2	CO <sub>2</sub> -Minderungspotenziale Verkehr	142
<b>6.8</b>	<b>Gesamtschau</b>	<b>143</b>

## 6.1 Ermittlung der Energieeinspar- und CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale

Eine zukünftige differenzierte Ermittlung der Energieeinsparungs- und CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale bei kommunalen und privaten Gebäuden in Radeberg kann unter Anwendung der auf der folgenden Seite in der Tabelle aufgeführten Werte für Energieeinsparpotenziale bei Baudenkmälern und den in Kapitel 4 aufgezeigten theoretischen und technischen Potenzialen erfolgen. Voraussetzung hierfür ist aber eine umfassende und tiefgehende Bestandsaufnahme, sowohl bei den kommunalen als auch bei den privaten Gebäuden. Wobei aber hervorzuheben ist, dass, wie schon in den verschiedenen Arbeitsgruppen diskutiert wurde, das technisch mögliche und das wirtschaftlich real umsetzbare Potenzial nicht deckungsgleich sind, was sich speziell auf eine Projektion umsetzbarer Maßnahmen in die Zukunft auswirkt.

<b>Potenzialsieb Energieeinsparungspotenzial</b>	
<b>theoretisches Potenzial</b>	dargestellt in Kapitel 4
<b>technische Potenzial</b>	dargestellt in Kapitel 4
<b>wirtschaftliches Potenzial</b>	Zur Verifizierung des wirtschaftlichen Potenzials (des sich finanziell darstellbaren Potenzials) muss von Objekt zu Objekt eine objektiv nachvollziehbare Kosten-Nutzen-Analyse auf der Grundlage des theoretisch und technisch realisierbaren Potenzials durchgeführt werden.
<b>erschließbares Potenzial</b>	Das erschließbare Potenzial ergibt sich aus den Festlegungen von Grenz-/ Eckwerten durch den Stadtrat für die Ergebnisse aus der Kosten-Nutzen-Analyse, welche aufzeigen, ab wann eine Maßnahme unbedingt/bedingt/ unter Hinnahme anfangs noch unwirtschaftlicher Kennwerte umgesetzt wird.

Besonders die Entwicklung der Energiepreise ist seit der Energiewende im Frühjahr 2011 und dem damit verbundenen Ausstieg aus der Atomenergie ein sehr schwer kalkulierbar Faktor, welcher die Wirtschaftlichkeit und damit die zeitliche Umsetzung einer Maßnahme zur Energieeinsparung- und CO<sub>2</sub>-Reduzierung maßgeblich bestimmt. Die Energieeinsparpotenziale, welche bei der Sanierung von Baudenkmalen realisiert werden können, sind auf der folgenden Seite zu entnehmen und sollten bei der Einzelfallprüfung von Sanierungsmaßnahmen sowohl von kommunalen Gebäuden als auch von privaten Gebäuden herangezogen werden.

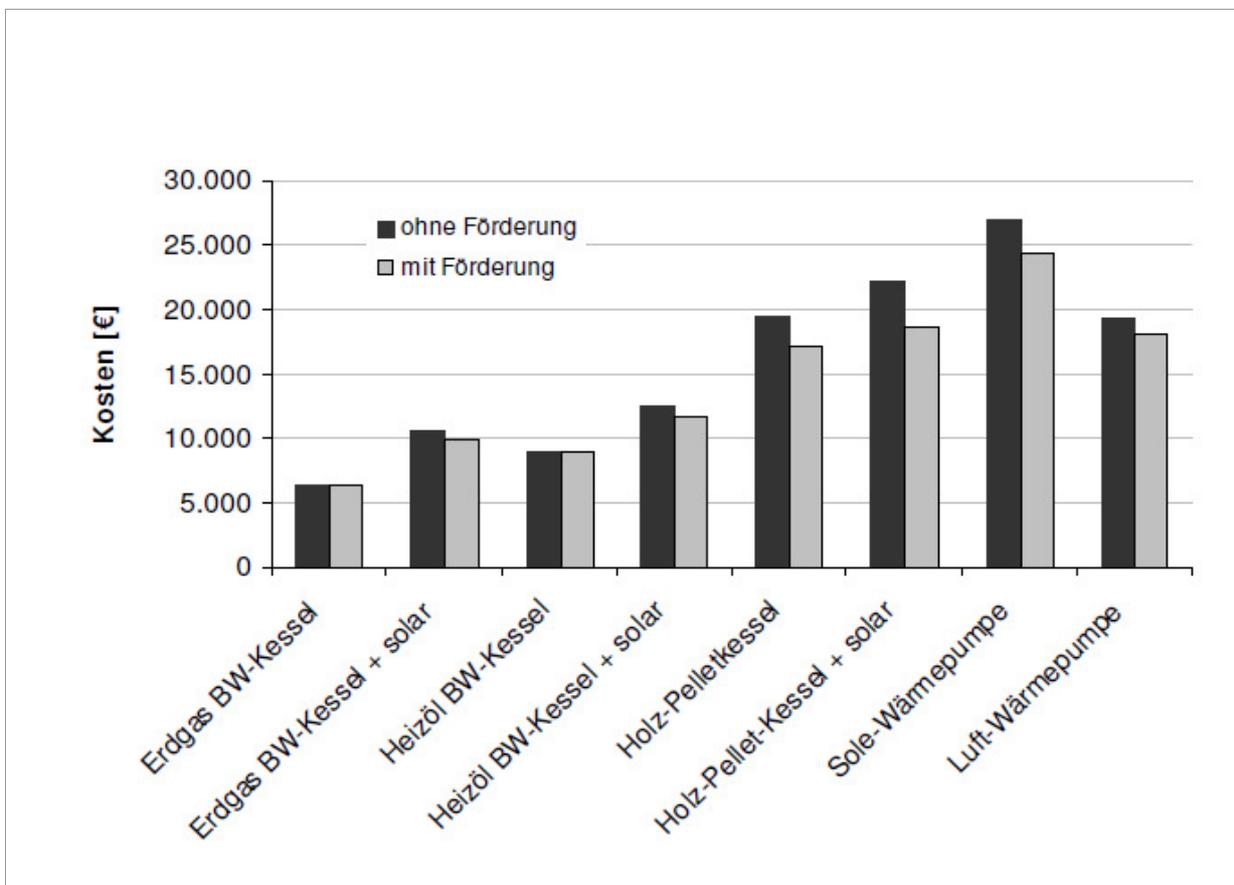
**Energieeinsparpotenziale bei der Sanierung von Baudenkmalen**

	Wohnstall- häuser auf dem Land (18./ 19.Jh)		Freistehende Miethäuser (1850 – 1900)		Mehrge- schossige Wohnhäuser in Blockrandbe- bauung (19.Jh.)		Mehr- geschossige Wohnhäuser in Blockrandbeba- uung (ab 1870)		Siedlungs- bauten (1920 –1950)	
	Verbrauchskosten Endenergie	Primärenergie (CO <sub>2</sub> -Emissionen)	Verbrauchskosten Endenergie	Primärenergie (CO <sub>2</sub> -Emissionen)	Verbrauchskosten Endenergie	Primärenergie (CO <sub>2</sub> -Emissionen)	Verbrauchskosten Endenergie	Primärenergie (CO <sub>2</sub> -Emissionen)	Verbrauchskosten Endenergie	Primärenergie (CO <sub>2</sub> -Emissionen)
Dämmung der Bodenplatte	2 %	2 %	1 %	1 %	2 %	2 %	1 %	1 %	1 %	1 %
Dämmung oberste Geschossdecke	3 %	3 %	2 %	2 %	1 %	1 %	2 %	2 %	1 %	1 %
Zwischen-Sparrendämmung	4 %	4 %	4 %	4 %	3 %	4 %	3 %	3 %	2 %	3 %
Auf-Sparrendämmung	4 %	4 %	4 %	5 %	4 %	5 %	3 %	3 %	7 %	8 %
AW- Außendämmung mit WDVS	34 %	36 %	16 %	18 %	12 %	14 %	11 %	13 %	18 %	20 %
AW- Außendämmung, Verschalung	34 %	36 %	16 %	18 %	12 %	14 %	11 %	13 %	18 %	20 %
AW- Außendämmung WD-Putz	22 %	24 %	10 %	12 %	8 %	9 %	6 %	7 %	9 %	11 %
AW- Innendämmung	10 %	10 %	12 %	14 %	9 %	10 %	8 %	9 %	12 %	14 %
Abdichten (Infiltr.: 0,5/h-0,3/h)	6 %	6 %	5 %	6 %	8 %	10 %	7 %	9 %	7 %	8 %
Austausch Fenster/Türen	10 %	10 %	8 %	10 %	11 %	13 %	10 %	12 %	9 %	10 %
Zusatzfenster	10 %	10 %	8 %	10 %	11 %	13 %	10 %	12 %	9 %	10 %
Mechanische Lüftung mit WRG	7 %	7 %	5 %	7 %	14 %	16 %	7 %	9 %	11 %	13 %
Steigerung Anlageneffizienz	17 %	18 %	12 %	14 %	12 %	14 %	10 %	12 %	12 %	14 %
Einsatz von Solarthermie	5 %	6 %	3 %	4 %	3 %	4 %	3 %	5 %	3 %	4 %
Einsatz von Photovoltaik	6 %	5 %	3 %	2 %	3 %	2 %	3 %	3 %	3 %	2 %
Nah-/Fernwärme aus Groß-KWK		30 %		22 %		21 %		20 %		21 %
Umweltwärme (Geothermie)	4 %	27 %	2 %	19 %	2 %	19 %	2 %	18 %	2 %	19 %
<b>Energieeffizienz</b>										
Einsparung bis 5 %			Einsparung bis 10 %				Einsparung über 10 %			
niedrige Energieeffizienz			mittlere Energieeffizienz				hohe Energieeffizienz			

Tabelle: Einsparpotenzial bei der Sanierung von Baudenkmalen

Quelle: SMI Abt. 5 Referat 51, 2011

Als Entscheidungshilfe für private Haushalte bei der Auswahl des Heizungssystems besonders unter Berücksichtigung von Erneuerbaren Energien sollen die folgenden Übersichten und Tabellen dienen, welche durch Weiß und Dunkelberg im Jahr 2010 im Rahmen der Studie „Erschließbare Energieeinsparpotenziale im Ein- und Zweifamilienhausbestand“, ENEFHaus, zur Wirtschaftlichkeitsbetrachtung unterschiedlicher Heizungssysteme bei der Sanierung von Einfamilienhäusern erarbeitet wurden.



Übersicht: Kosten Heizungssysteme für unsaniertes EFH

Quelle: Weiß u. Dunkelberg 2010

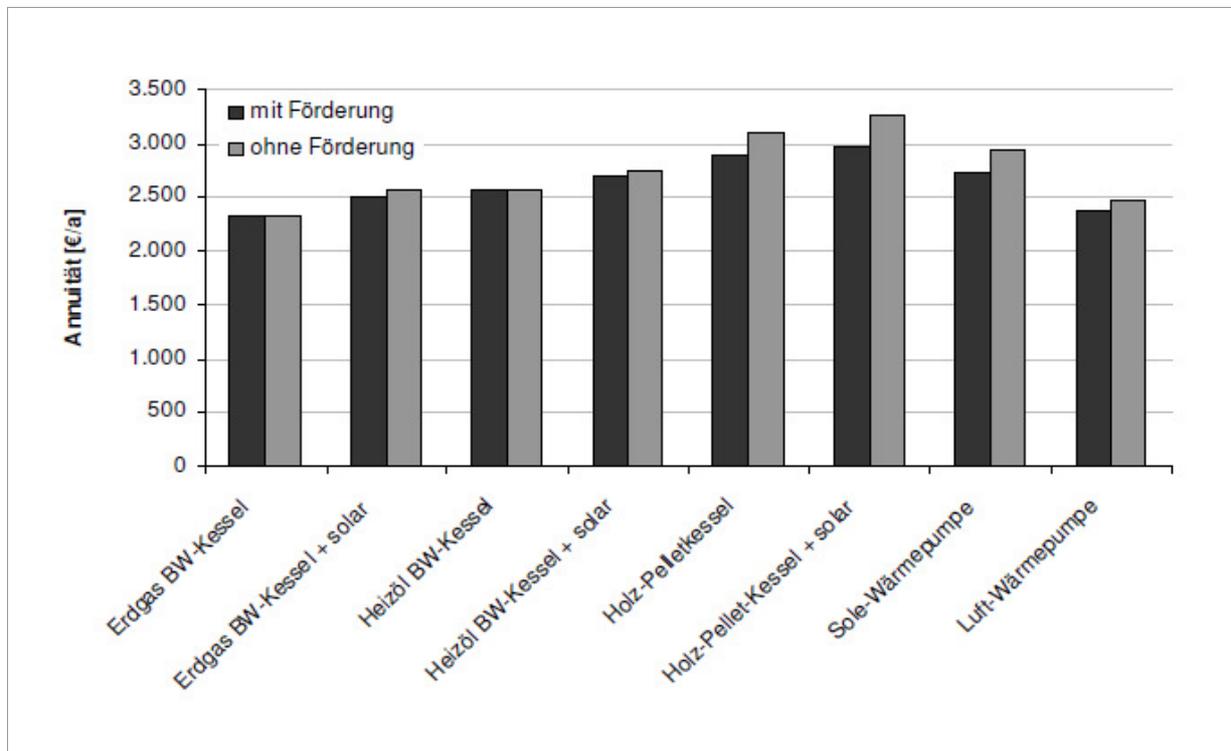
Aus der Übersicht wird deutlich, dass der Einbau einer modernen Erdgas Brennwerttherme die geringsten Kosten verursacht, während eine Sole-Wärmepumpe auch mit Förderung die höchsten Kosten verursacht. Entscheidend ist diese Größenordnung, wenn die Komplettsanierung eines Einfamilienhauses ansteht und der Einbau einer neuen Heizungsanlage eine Maßnahme von mehreren Maßnahmen im Rahmen einer energetischen Sanierung ist, wie sie in der folgenden Tabelle aufgezeigt sind.

Sanierungsmaßnahmen	Gesamtkosten (€)	Mehrkosten (€)
Außendämmung	30.486	14.441
Fenstertausch	15.960	840
Dachdämmung	16.912	3.560
Dämmung Kellerdecke	3.715	3.715
Komplettsanierung inkl. Heizung	72.371	23.931

Übersicht: Investitionskosten nach ENEV 2009-Standard (mit Förderung)

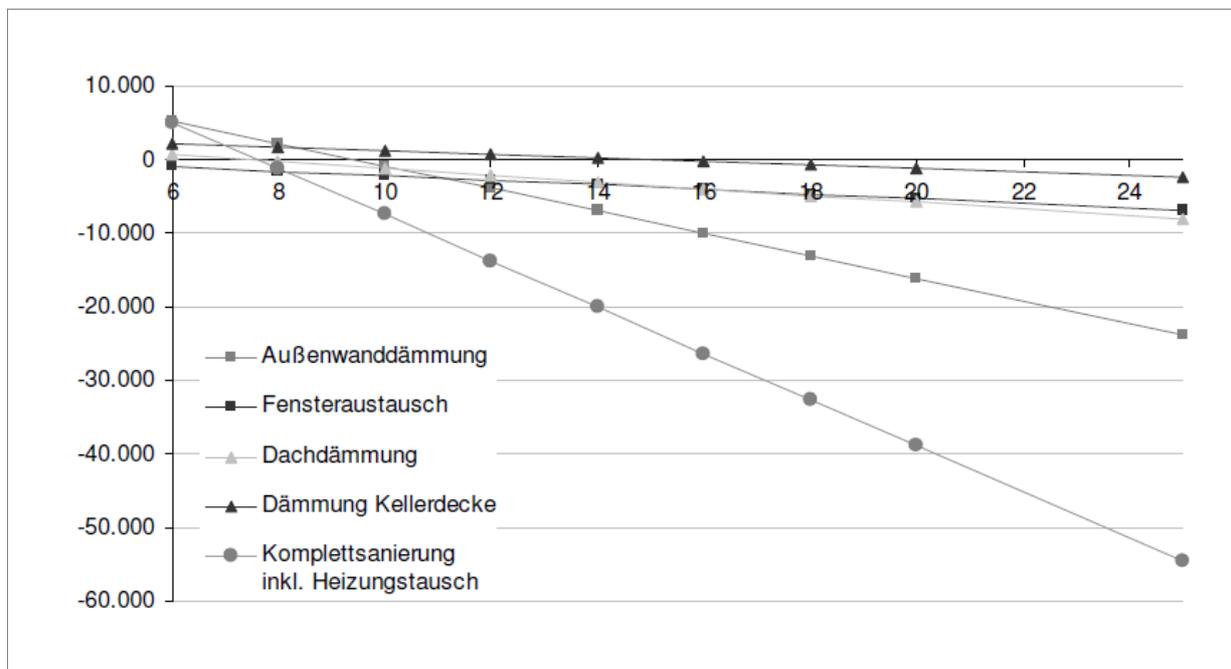
Quelle: Weiß u. Dunkelberg 2010

Die folgende Übersicht vergleicht die Annuität je Jahr der verschiedenen Heizungssysteme und die zweite Übersicht gibt einen Überblick in welchem Zeitraum die in der vorgehenden Übersicht genannten Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle ohne Diskontierung und Preisentwicklung rentierlich werden und sich letztlich langfristig rechnen.



Übersicht: Annuitäten Heizungssysteme für unsaniertes EFH

Quelle: Weiß u. Dunkelberg 2010



Übersicht: Mehrkostenbetrachtung von Maßnahmen an der Gebäudehülle nach EnEV 2009-Standard

Quelle: s.o.

## 6.2 Energieeinspar- und CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale

Die Ermittlung der Energieeinsparungs- und CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale erfolgte nach der Datenerhebung für den Energieverbrauch und den dadurch verursachten CO<sub>2</sub>-Ausstoß der verschiedenen Sektoren mittels der Zuhilfenahme anerkannter nationaler Kennziffern wie sie von verschiedenen Instituten (z.B. Wuppertal Institut) bundesweit ermittelt wurden durch eigenen Berechnungen. Um eine möglichst neutrale Herangehensweise für eine erste Gesamtbetrachtung für die Stadt Radeberg ohne eine differenzierte Objektuntersuchung kommunaler und privater Gebäude wie in vorhergehenden Abschnitt dargestellt anzuwenden, welche es erlaubt die Ergebnisse für die Stadt Radeberg mit denen andere Kommunen zu vergleichen, wurde die EU-Effizienzrichtlinie (2006/32/EG) gewählt, die eine mittlere Verringerung des Energieverbrauchs in allen Sektoren um 1 % pro Jahr vorschreibt. Diese 1 % wurden als Orientierungswert für die zukünftige Energieeinsparung in den betrachteten Sektoren kommunale Einrichtungen, private Haushalte, Gewerbe (GHD = Gewerbe, Handel und Dienstleistungen) und Industrie herangezogen. Grundlage für die ermittelten Werte waren die Energieverbrauchszahlen aus dem Jahr 2010.

Die Entwicklung der Energiepreise, welche ständig starken Schwankungen unterworfen und nach dem Beschluss der Bundesregierung zum Atomausstieg speziell in Deutschland einem starken Preisdruck ausgesetzt sind, sind für die Zukunft ein schwer kalkulierbarer Faktor. Daher wurde hier ein überschaubarer Zeithorizont von 10 Jahren gewählt, in welchem für die ersten drei Jahre bei kommunalen Maßnahmen die reale Umsetzbarkeit schon aus der mittelfristigen Finanzplanung entnommen werden kann.

### 6.3 Kommunale Einrichtungen

Die Ermittlung der Energieeinsparungs- und CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale für die kommunalen Objekte in den betrachteten Bereichen Strom und Wärme für die nächsten zehn Jahre wurde unter der Verwendung von anerkannten bundesdeutschen Durchschnittszahlen und der Anwendung der 1 %-Regelung der EU-Effizienzrichtlinie vorgenommen.

Gesamtnetzabsatzmenge Strom Öffentliche Verwaltung und dadurch verursachter CO <sub>2</sub> -Ausstoß entsprechend dem Strommix der enso von 2010 (520 g CO <sub>2</sub> /kWh)									
	öffentliche Verwaltung gesamt			Straßenbeleuchtung			Rest öffentliche Verwaltung (Büro, Heizung usw)		
Jahr	Strom in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %	Strom in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %	Strom in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %
2006	1.460.928	760	100	870.750	453	59,6	590.178	307	40,4
2007	1.506.633	784	100	881.714	459	58,5	624.919	325	41,5
2008	1.517.216	789	100	855.062	445	56,4	662.154	344	43,6
2009	1.514.502	788	100	807.288	420	53,3	707.214	368	46,7
2010	1.237.982	644	100	792.234	412	64,0	445.748	232	36,0

Tabelle: Gesamtnetzabsatzmenge Strom Öffentliche Verwaltung

Quelle: enso netz GmbH, eigene Berechnung

Um den Stromverbrauch der kommunalen Einrichtungen in Radeberg genauer und verursachertreuer zuzuordnen, wurde durch die Stadtverwaltung Radeberg der Stromverbrauch der kommunalen Gebäude und Einrichtungen für die Jahre 2007 bis 2010 zusammengestellt. Dadurch ergibt sich eine andere Gesamtsumme gegenüber der Meldung der enso netz GmbH, da die Stadtverwaltung bei Großverbrauchern den günstigeren Industriestromtarif gewählt hat und somit Verbräuche städtischer Einrichtungen nicht in der Gesamtsumme für die öffentliche Verwaltung erfasst werden.

Stromverbrauch öffentliche Verwaltung (Erhebung Stadtverwaltung Radeberg) und dadurch verursachter CO <sub>2</sub> -Ausstoß entsprechend dem Strommix der enso von 2010 (520 g CO <sub>2</sub> /kWh)									
	öffentliche Verwaltung gesamt			Straßenbeleuchtung			Rest öffentliche Verwaltung (Büro, Heizung usw)		
Jahr	Strom in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %	Strom in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %	Strom in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %
2007	2.205.134	1.147	100	881.714	459	40	1.323.420	688	60
2008	2.218.428	1.154	100	855.062	445	39	1.363.366	709	61
2009	2.184.768	1.136	100	807.288	420	37	1.377.480	716	63
2010	2.176.083	1.132	100	792.234	412	36	1.383.849	720	64

Tabelle: Stromverbrauch Öffentliche Verwaltung

Quelle: Verbrauchserhebung Stadtverwaltung Radeberg

Wie die obige Auswertungstabelle zeigt, ist der Gesamtverbrauch der kommunalen Gebäude und Einrichtungen gegenüber den Angaben der enso netz GmbH fast doppelt so hoch, woraus sich in Verantwortung der Stadtverwaltung Radeberg ein größeres Einsparpotenzial ergibt. Dies bedeutet, dass die Stadtverwaltung Radeberg mit Maßnahmen zur Stromeinsparung oder zur alternativen Stromgewinnung bei städtischen Gebäuden und Einrichtungen einen größeren Energieeinspar- und CO<sub>2</sub>-Minderungseffekt erzielen kann, als nach den Zahlen der enso netz GmbH ursprünglich erwartet.

## 6.3.1 Strom

### 6.3.1.1 Energieeinsparpotenziale Strom – Kommune

Energieeinsparpotenziale Strom – Kommune (Berechnungsgrundlage Verbrauch 2010)					
Priorität	Art	Einsparpotenzial Strom innerhalb von 10 Jahren in kWh		Einsparpotenzial Strom innerhalb von 10 Jahren in %	
		enso Zahlen	Stadt Zahlen	enso Zahlen	Stadt Zahlen
	Berechnungsgrundlagen				
1.	Beleuchtung	44.207	24.322	5,6	3,1
2.	Information, Kommunikation	13.685	77.219	3,1	5,6
3.	Elektrische Anwendung im Wärme- Kältebereich				
4.	Geräte / Antriebe				
	<b>Gesamt</b>	<b>57.892</b>	<b>101.541</b>	<b>8,7</b>	<b>8,7</b>

Tabelle: Einsparungspotenzial Strom Kommune

Quelle: eigene Berechnung

Im kommunalen Sektor ist beim Stromverbrauch, wie aus der Tabelle ablesbar, auf der Grundlage der enso Zahlen die größte Einsparung bei der Straßenbeleuchtung erzielbar. Da es hier große Einsparpotenziale gibt, wurde bereits durch die Stadtverwaltung bei vielen Straßen in Radeberg eine Nachtabschaltung von 50 % der Straßenbeleuchtung eingeführt und 2010 in der Richard-Wagner-Straße 13 Straßenlampen mit LED Technik aufgestellt. Diese Maßnahmen haben schon zu einem auch finanziell spürbar geringeren Energieverbrauch bei der Straßenbeleuchtung in dem betrachteten Zeithorizont von 2006 bis 2010 beigetragen. Doch auch in dem Bereich Information und Kommunikation, welcher die Büroausstattung umfasst, ist eine finanziell nachhaltige Energieeinsparung erzielbar durch den Einsatz intelligenter Strom sparender Geräte und Technik.

### 6.3.1.2 CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale Strom – Kommune

Zur Berechnung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes wurde der Strommix der enso für das Jahr 2010 zu Grunde gelegt. Aus den in der Tabelle auf der vorherigen Seite errechneten Werten wurden dann die CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale in der folgenden Tabelle für die kommunalen Einrichtungen ermittelt.

CO <sub>2</sub> -Minderungspotenziale Strom – Kommune (Berechnungsgrundlage CO <sub>2</sub> -Ausstoß 2010)					
Priorität	Art	CO <sub>2</sub> -Minderungspotenzial Strom innerhalb von 10 Jahren in t		CO <sub>2</sub> -Minderungspotenzial Strom innerhalb von 10 Jahren in %	
		enso Zahlen	Stadt Zahlen	enso Zahlen	Stadt Zahlen
	Berechnungsgrundlagen				
1.	Beleuchtung	23	13	5,6	3,1
2.	Information, Kommunikation	7	40	3,1	5,6
3.	Elektrische Anwendung im Wärme- Kältebereich				
4.	Geräte / Antriebe				
	<b>Gesamt</b>	<b>30</b>	<b>53</b>	<b>8,7</b>	<b>8,7</b>

Tabelle: CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial Strom Kommune

Quelle: eigene Berechnung

Da der CO<sub>2</sub>-Ausstoß nicht nur von der verbrauchten Strommenge bestimmt wird, sondern auch davon wie der Strommix (Anteil Strom aus Atomenergie, Erneuerbaren Energien, Braunkohle usw.) sich zusammensetzt, ergeben sich neben der Energieeinsparung auch noch zusätzliche Potenziale bei der

Stromerzeugung zur Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes. So könnte die Stadtverwaltung den gesamten Strombedarf mit Ökostrom decken, was sich positiv auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz auswirken würde aber zugleich höhere Stromkosten verursachen würde, was für den städtischen Finanzhaushalt nicht von Vorteil wäre.

Eine Alternative hierzu ist die eigene Gewinnung von Strom mittels Photovoltaik auf geeigneten Dachflächen (Ausrichtung, Bauzustand, Statik, Lage) städtischer Gebäude oder die Vermietung derselben an Private, Energieversorger oder Bürgergesellschaften, was bei der Bilanzierung ebenfalls zu einer Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes führen würde.

Nachhaltig beschreitet diesen Weg der Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien die Stadt Radeberg schon unmittelbar als Gesellschafter der BVR Radeberg, welche bei der Klärgasanlage Radeberg mittels dem gewonnenen Klärgases in den Blockheizkraftwerken neben Wärme auch Strom erzeugt, der in das Netz der enso eingespeist wird, und bei der WVR Radeberg, deren alleiniger Gesellschafter die Stadt Radeberg ist, welche im Blockheizkraftwerk Schillerstraße mittels Erdgas aus dem enso Erdgasnetz ebenfalls neben Wärme für die angeschlossenen Wohngebiete Strom für das enso Stromnetz erzeugt. Beide in das Netz der enso eingespeisten Strommengen werden der Stadt Radeberg bei der CO<sub>2</sub>-Bilanzierung positiv angerechnet und mindern somit den CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Stadt Radeberg.

## 6.3.2 Wärme

### 6.3.2.1 Energieeinsparpotenziale Wärme

Bei der Berechnung der Energieeinsparungs- und CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale bei der Wärme für den Sektor Kommune wurden anerkannte bundesdeutsche Durchschnittszahlen und die 1 %-Regelung der EU-Effizienzrichtlinie ausgehend von den Verbrauchszahlen im Jahr 2010 angewandt.

Gesamtnetzabsatzmenge Gas Öffentliche Verwaltung und dadurch verursachter CO <sub>2</sub> -Ausstoß (200 g CO <sub>2</sub> /kWh)									
Jahr	Öffentliche Verwaltung gesamt			Raumwärme (Raumwärme 94,5%)			Warmwasser (Warmwasser 3,5%, sonstige Prozesswärme 2,0%)		
	Gas in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %	Gas in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %	Gas in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %
2006	49.770	10	100	47.033	9	94,5	2.737	1	5,5
2007	45.445	9	100	42.946	8	94,5	2.499	1	5,5
2008	44.805	9	100	42.341	8	94,5	2.464	1	5,5
2009	48.558	10	100	45.887	9	94,5	2.671	1	5,5
2010	71.955	14	100	67.998	13	94,5	3.957	1	5,5

Tabelle: Gesamtnetzabsatzmenge Gas Öffentliche Verwaltung

Quelle: enso netz GmbH, eigene Berechnung

Um den Heizenergieverbrauch der kommunalen Einrichtungen in Radeberg genauer und verursachertreuer zuzuordnen, wurde durch die Stadtverwaltung Radeberg der Heizenergieverbrauch der kommunalen Gebäude und Einrichtungen für die Jahre 2007 bis 2010 zusammengestellt. Dadurch ergibt sich eine andere Gesamtsumme gegenüber der Meldung der enso netz GmbH, da die Stadtverwaltung bei Großverbrauchern den günstigeren Industriegastarif gewählt hat und somit Verbräuche städtischer Einrichtungen nicht in der Gesamtsumme für die öffentliche Verwaltung erfasst werden.

Gasverbrauch Öffentliche Verwaltung und dadurch verursachter CO <sub>2</sub> -Ausstoß (200 g CO <sub>2</sub> /kWh)									
Jahr	Öffentliche Verwaltung gesamt			Raumwärme (Raumwärme 94,5%)			Warmwasser (Warmwasser 3,5%, sonstige Prozesswärme 2%)		
	Gas in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %	Gas in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %	Gas in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %
2007	1.726.099	345	100	1.631.164	326	94,5	94.935	19	5,5
2008	1.947.081	389	100	1.839.992	368	94,5	107.089	21	5,5
2009	2.163.853	433	100	2.044.841	409	94,5	119.012	24	5,5
2010	2.557.303	512	100	2.416.651	484	94,5	140.652	28	5,5

Tabelle: Gasverbrauch Öffentliche Verwaltung

Quelle: Stadtverwaltung Radeberg, eigene Berechnung

Wie die obige Auswertungstabelle zeigt, ist der Gesamtverbrauch der kommunalen Gebäude und Einrichtungen gegenüber den Angaben der enso netz GmbH ein wesentlich höherer, woraus sich in Verantwortung der Stadtverwaltung Radeberg ein viel größeres Einsparpotenzial ergibt. Dies bedeutet,

dass die Stadtverwaltung Radeberg mit Maßnahmen zur Wärmeeinsparung oder zur alternativen Wärmegewinnung bei städtischen Gebäuden und Einrichtungen einen größeren Energieeinspar- und CO<sub>2</sub>-Minderungseffekt erzielen kann, als nach den Zahlen der enso netz GmbH ursprünglich erwartet.

<b>Fernwärmeverbrauch (WW) Öffentliche Verwaltung und dadurch verursachter CO<sub>2</sub>-Ausstoß (200 g CO<sub>2</sub> / kWh)</b>									
	Öffentliche Verwaltung gesamt			Raumwärme (Raumwärme 94,5%)			Warmwasser (Warmwasser 3,5%, sonstige Prozesswärme 2%)		
Jahr	WW in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %	WW in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %	WW in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %
2007	2.542.564	509	100,0	2.402.723	481	94,5	139.841	28	5,5
2008	2.601.676	520	100,0	2.458.584	491	94,5	143.092	29	5,5
2009	2.688.656	538	100,0	2.540.780	505	94,5	147.876	33	5,5
2010	3.197.006	639	100,0	3.021.171	604	94,5	175.835	35	5,5

Tabelle: Fernwärmeverbrauch Öffentliche Verwaltung

Quelle: Stadtverwaltung Radeberg, eigene Berechnung

Ergänzend zum Gasverbrauch und den dadurch verursachten CO<sub>2</sub>-Ausstoß werden in der obigen Tabelle der Fernwärmeverbrauch und der dadurch verursachte CO<sub>2</sub>-Ausstoß für die öffentlichen Einrichtungen aufgeführt. Auch hier kann aus den Verbrauchszahlen ein sehr nachhaltiges Energieeinspar- und CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial hergeleitet werden.

<b>Ölverbrauch Öffentliche Verwaltung und dadurch verursachter CO<sub>2</sub>-Ausstoß (250 g CO<sub>2</sub> / kWh)</b>									
	Öffentliche Verwaltung gesamt			Raumwärme (Raumwärme 94,5%)			Warmwasser (Warmwasser 3,5%, sonstige Prozesswärme 2%)		
Jahr	Öl in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %	Öl in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %	Öl in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %
2007	885.550	221	100,0	836.845	209	94,5	48.705	12	5,5
2008	657.528	164	100,0	621.364	155	94,5	36.164	9	5,5
2009	617.693	154	100,0	583.720	146	94,5	33.973	8	5,5
2010	613.243	153	100,0	579.515	145	94,5	33.728	8	5,5

Tabelle: Ölverbrauch Öffentliche Verwaltung

Quelle: Stadtverwaltung Radeberg, eigene Berechnung

Abrundend zum Gas- und Fernwärmeverbrauch und den dadurch verursachten CO<sub>2</sub>-Ausstoß in dieser letzten Tabelle der Ölverbrauch und der dadurch verursachte CO<sub>2</sub>-Ausstoß. Deutlich abzulesen ist, dass der Ölverbrauch von 2007 bis 2010 schon um ca. 31 % zurückgegangen ist, was vor allem damit zusammenhängt, dass veraltete Ölheizungen durch moderne Gasheizungen oder durch Fernwärme ersetzt wurden. Diese Umstellungen sollten auch zukünftig fortgesetzt werden, um gänzlich vom Öl weg zu kommen und mit umweltfreundlicheren Energieträgern einen geringeren CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu verursachen.

<b>Energieeinsparpotenziale Wärme – Kommune (Berechnungsgrundlage Verbrauch 2010)</b>			
<b>Priorität</b>	<b>Art</b>	<b>Einsparungspotenzial Wärme innerhalb von 10 Jahren in kWh</b>	<b>Einsparungspotenzial Wärme innerhalb von 10 Jahren in %</b>
1.	Raumwärme	439.867	7,3
2.	Warmwasser	4.693	1,3
	<b>Gesamt</b>	<b>444.560</b>	<b>8,6</b>

Tabelle: Einsparungspotenzial Wärme Kommune

Quelle: eigene Berechnung

Im kommunalen Sektor ist beim Wärmeverbrauch wie aus der Tabelle ablesbar und vom Bedarf her verständlich die größte Einsparung bei der Raumwärme erzielbar. Da auch diese Erkenntnis der Stadtverwaltung schon lange bekannt ist, wurde bereits für viele kommunale Objekte, wie z. B. für das Rathaus mit den angrenzenden städtischen Gebäuden oder das Bürgerhaus mit den angrenzenden städtischen Gebäuden, eine zentrale Wärmeversorgung gewählt, welche eine effizientere Wärmeversorgung der einzelnen Objekte gewährleistet. Weiterhin wurde die Ludwig Richter Mittelschule im Jahr 2010 über eine Fernwärmeleitung der WVR Radeberg an die Klärgasanlage der BVR Radeberg angeschlossen, von wo sie Wärme bezieht. Diese Maßnahmen haben schon zu einem auch finanziell spürbar geringeren Energieverbrauch bei der Wärmeversorgung der genannten Objekte in dem betrachteten Zeithorizont von 2006 bis 2010 beigetragen. Weiterhin wurden bei kommunalen Objekten, bei welchen im Betrachtungszeitraum eine umfassende Sanierung vorgenommen wurde, wie z. B. beim Kindergarten Alex Wedding in der Waldstraße, eine zeitgemäße energetische Ertüchtigung der Gebäudehülle vorgenommen, die zusammen mit einer effizienten Wärmeversorgung zu einem sofort messbaren geringeren Energieverbrauch und somit auch zu finanziell spürbar geringeren Energiekosten führte.

**6.3.2.2 CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale Wärme**

Zur Berechnung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes wurden die für die jeweiligen Energieträger geltenden CO<sub>2</sub>-Werte zu Grunde gelegt. Aus den in der Tabelle auf der vorherigen Seite errechneten Werten wurden dann die CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale in der folgenden Tabelle für die kommunalen Einrichtungen ermittelt.

<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale Wärme – Kommune (Berechnungsgrundlage CO<sub>2</sub>-Ausstoß 2010)</b>			
<b>Priorität</b>	<b>Art</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale Wärme innerhalb von 10 Jahren in t</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial Wärme innerhalb von 10 Jahren in %</b>
1.	Raumwärme	90	7,3
2.	Warmwasser	1	1,3
	<b>Gesamt</b>	<b>91</b>	<b>8,6</b>

Tabelle: CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale Wärme Kommune

Quelle: eigene Berechnung

Da der CO<sub>2</sub>-Ausstoß nicht nur von der Menge des eingesetzten Energieträgers zur Wärmeerzeugung bestimmt wird, sondern auch maßgeblich davon, welcher Energieträger eingesetzt wird, ergeben sich neben der Energieeinsparung auch noch zusätzliche Potenziale bei der Wärmeerzeugung zur Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes. So könnte die Stadtverwaltung den gesamten Wärmebedarf mit dem Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen decken, was sich positiv auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz auswirken würde aber zugleich bei der Umrüstung der Heizungsanlagen sehr hohe einmalige Kosten verursachen würde, was im städtischen Finanzhaushalt derzeit nicht darstellbar wäre. Eine Alternative hierzu ist die für jedes Gebäude derzeit am besten bautechnisch realisierbare und finanziell darstellbare Maßnahme der energetischen Sanierung, wozu alle Maßnahmen zur Ertüchtigung der Gebäudehülle und der Gebäudetechnik gehören, was letztlich bei der Bilanzierung ebenfalls zu einer Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes führen würde.

## 6.4 Private Haushalte

Bei der Berechnung der Energieeinsparungs- und CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale beim Strom für den Sektor Private Haushalte in Radeberg wurden, wie bereits auch bei den kommunalen Einrichtungen, anerkannte bundesdeutsche Durchschnittszahlen und die 1 %-Regelung der EU-Effizienzrichtlinie ausgehend von den Verbrauchszahlen im Jahr 2010 angewandt.

Gesamtnetzabsatzmenge Strom Haushalte und dadurch verursachter CO <sub>2</sub> -Ausstoß entsprechend dem Strommix der enso von 2010 (520 g CO <sub>2</sub> /kWh)									
	Haushalte gesamt			Haushaltsgeräte (Küche 34,7%, Wäsche 10,1%, allgemein 18,5%)			Rest Haushalt (Licht 9,9%, Audio/Video 16,2%, Computer 10,6%)		
Jahr	Strom in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %	Strom in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %	Strom in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %
2006	25.107.598	13.056	100,0	15.893.110	8.265	63,3	9.214.488	4.791	36,7
2007	24.317.673	12.645	100,0	15.393.987	8.004	63,3	8.923.686	4.641	36,7
2008	24.735.908	12.863	100,0	15.657.830	8.142	63,3	9.078.078	4.721	36,7
2009	25.056.525	13.029	100,0	15.860.780	8.247	63,3	9.195.745	4.782	36,7
2010	25.785.056	13.408	100,0	16.321.940	8.487	63,3	9.463.116	4.921	36,7

Tabelle: Gesamtnetzabsatzmenge Strom Haushalte

Quelle: enso netz GmbH, eigene Berechnung

### 6.4.1 Strom

#### 6.4.1.1 Energieeinsparpotenziale Strom – Private Haushalte

Energieeinsparpotenziale Strom – Private Haushalte (Berechnungsgrundlage Verbrauch 2010)			
Priorität	Art	Einsparungspotenzial Strom innerhalb von 10 Jahren in kWh	Einsparungspotenzial Strom innerhalb von 10 Jahren in %
1.	Haushaltsgeräte - Küche	1.411.848	5,5
2.	Haushaltsgeräte - Wäsche		
3.	Haushaltsgeräte - allgemein		
4.	Beleuchtung	818.559	3,2
5.	Audio / Video		
6.	Computer		
	<b>Gesamt</b>	<b>2.230.407</b>	<b>8,7</b>

Tabelle: Einsparungspotenzial Strom Private Haushalte

Quelle: eigene Berechnung

Deutlich ist in der Tabelle herauszulesen, dass die größten Einsparungspotenziale beim Strom in den privaten Haushalten bei den Haushaltsgeräten zu erzielen sind. Spürbar kann der Verbrauch durch die Nutzung neuer energiesparende Kühl- und Gefriergeräte, Waschmaschinen und Wäschetrockner gesenkt werden. Auch die Umstellung der Beleuchtung auf Energiesparlampen und die Verwendung von abschaltbaren Stromleisten trägt wesentlich zur Stromeinsparung bei.

**6.4.1.2 CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale Strom – Private Haushalte**

Zur Berechnung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes wurde der Strommix der enso für das Jahr 2010 zu Grunde gelegt. Aus den in der Tabelle auf der vorherigen Seite errechneten Werten wurden dann die CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale in der folgenden Tabelle für die privaten Haushalte ermittelt.

<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale Strom – Private Haushalte (Berechnungsgrundlage CO<sub>2</sub>-Ausstoß 2010)</b>			
<b>Priorität</b>	<b>Art</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial Strom innerhalb von 10 Jahren in kWh</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial Strom innerhalb von 10 Jahren in %</b>
1.	Haushaltsgeräte - Küche	734	5,5
2.	Haushaltsgeräte - Wäsche		
3.	Haushaltsgeräte - allgemein		
4.	Beleuchtung	426	3,2
5.	Audio / Video		
6.	Computer		
	<b>Gesamt</b>	<b>1.160</b>	<b>8,7</b>

Tabelle: CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial Strom Private Haushalte

Quelle: eigene Berechnung

Entsprechend der Einsparungspotenziale beim Strom gibt es die größten CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale bei den Haushaltsgeräten, welche über ihren Energieverbrauch den CO<sub>2</sub>-Ausstoß nach dem jeweiligen Energiemix für Strom verursachen.

Hieraus ergibt sich aber auch zusätzlich zur Reduzierung des Stromverbrauchs ein weiterer Ansatzpunkt zur Minderung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes. Indem der für den privaten Stromverbrauch benötigte Strom mit erneuerbaren Energien erzeugt wird, welche keinen CO<sub>2</sub>-Ausstoß bei der Erzeugung verursachen oder deren CO<sub>2</sub>-Ausstoß als Klimaneutral eingestuft wird.

## 6.4.2 Wärme

### 6.4.2.1 Energieeinsparpotenziale Wärme – Private Haushalte

Bei der Berechnung der Energieeinsparungs- und CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale bei der Wärme für den Sektor Private Haushalte in Radeberg wurden, wie bereits auch bei den kommunalen Einrichtungen, anerkannte bundesdeutsche Durchschnittszahlen und die 1 %-Regelung der EU-Effizienzrichtlinie ausgehend von den Verbrauchszahlen im Jahr 2010 angewandt.

Gesamtnetzabsatzmenge Gas Private Haushalte und dadurch verursachter CO <sub>2</sub> – Ausstoß (200 g CO <sub>2</sub> / kWh) inklusive gelieferter Fernwärme in kWh (erzeugt mit Gas)									
	Private Haushalte gesamt			Raumwärme (Raumwärme 84,5%)			Warmwasser (Warmwasser 13,5%, sonstige Prozesswärme 2%)		
Jahr	Gas in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %	Gas in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %	Gas in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %
2006	76.559.476	15.312	100,0	64.692.757	12.939	84,5	11.866.719	2.373	15,5
2007	71.939.583	14.388	100,0	60.788.948	12.158	84,5	11.150.635	2.230	15,5
2008	72.537.984	14.508	100,0	61.294.597	12.259	84,5	11.243.387	2.249	15,5
2009	76.436.961	15.287	100,0	64.589.232	12.918	84,5	11.847.729	2.369	15,5
2010	88.486.781	17.697	100,0	74.771.330	14.954	84,5	13.715.451	2.743	15,5

Tabelle: Gesamtnetzabsatzmenge Gas Private

Quelle: enso netz GmbH, eigene Berechnung

Energieeinsparpotenziale Wärme – Private Haushalte (Berechnungsgrundlage Verbrauch 2010)			
Priorität	Art	Einsparungspotenzial Wärme innerhalb von 10 Jahren in kWh	Einsparungspotenzial Wärme innerhalb von 10 Jahren in %
1.	Raumwärme	6.465.185	7,3
2.	Warmwasser	1.185.922	1,3
	<b>Gesamt</b>	<b>7.651.107</b>	<b>8,6</b>

Tabelle: Einsparungspotenzial Wärme Private Haushalte

Quelle: eigene Berechnung

Im Sektor Private Haushalte ist beim Wärmeverbrauch wie aus der Tabelle ablesbar und vom Bedarf her verständlich die größte Einsparung bei der Raumwärme erzielbar. Hierzu tragen alle Maßnahmen bei, welche in erster Linie den Wärmebedarf wesentlich reduzieren (Dämmung des Gebäudes) und die Wärmeerzeugung nachhaltig effizient und umweltfreundlich gestalten (moderne Heizungsanlage, umweltfreundliche Energieträger).

**6.4.2.2 CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale Wärme – Private Haushalte**

Zur Berechnung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes basierend auf der Gesamtnetzabsatzmenge Gas für die privaten Haushalte wurde für die kWh Gas ein CO<sub>2</sub>-Ausstoß von 260 g zu Grunde gelegt. Aus den in der Tabelle auf der vorherigen Seite errechneten Werten wurden dann die CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale in der folgenden Tabelle für die privaten Haushalte ermittelt.

<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale Wärme – Private Haushalte (Berechnungsgrundlage CO<sub>2</sub>-Ausstoß 2010)</b>			
<b>Priorität</b>	<b>Art</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale Wärme innerhalb von 10 Jahren in t</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial Wärme innerhalb von 10 Jahren in %</b>
1.	Raumwärme	1.093	7,3
2.	Warmwasser	37	1,3
	<b>Gesamt</b>	<b>1.130</b>	<b>8,6</b>

Tabelle: CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale Wärme Private Haushalte

Quelle: eigene Berechnung

Da der CO<sub>2</sub>-Ausstoß nicht nur von der Menge des eingesetzten Energieträgers zur Wärmeerzeugung bestimmt wird, sondern auch maßgeblich davon, welcher Energieträger eingesetzt wird, ergeben sich neben der Energieeinsparung auch noch zusätzliche Potenziale bei der Wärmeerzeugung zur Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes. So könnten private Haushalte im Ein- und Zweifamilienhausbereich ohne Fernwärmeanschluss den gesamten Wärmebedarf mit dem Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen decken, was sich positiv auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz auswirken würde. Doch an erster Stelle zur Verminderung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes stehen immer erst alle Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs wie im vorhergehenden Abschnitt dargelegt.

## 6.5 Gewerbe

Wie auch im Sektor Private Haushalte so wurden auch im Sektor Gewerbe für die Stadt Radeberg die Energieeinsparungs- und CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale unter der Verwendung von anerkannten bundesdeutschen Durchschnittszahlen und unter der Anwendung der 1 %-Regelung der EU-Effizienzrichtlinie ermittelt.

Gesamtnetzabsatzmenge Strom Gewerbe und dadurch verursachter CO <sub>2</sub> – Ausstoß entsprechend dem Strommix der enso von 2010 (520 g CO <sub>2</sub> /kWh)									
	Gewerbe gesamt			Maschinen (Kraft 41,3%, Prozess- u. Klimakälte 9,0%)			Rest (Licht 36,7%, Bürogeräte 13,0%)		
Jahr	Strom in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %	Strom in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %	Strom in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %
2006	7.447.811	3.873	100,0	3.746.249	1.948	50,3	3.701.562	1.925	49,7
2007	7.565.740	3.934	100,0	3.805.567	1.979	50,3	3.760.173	1.955	49,7
2008	7.693.249	4.001	100,0	3.869.703	2.013	50,3	3.823.546	1.988	49,7
2009	7.643.453	3.975	100,0	3.844.657	1.999	50,3	3.798.796	1.976	49,7
2010	7.620.740	3.963	100,0	3.833.232	1.993	50,3	3.787.508	1.970	49,7

Tabelle: Gesamtnetzabsatzmenge Strom Gewerbe

Quelle: enso netz GmbH, eigene Berechnung

### 6.5.1 Strom

#### 6.5.1.1 Energieeinsparpotenziale Strom – Gewerbe

Energieeinsparpotenziale Strom – Gewerbe (Berechnungsgrundlage Verbrauch 2010)			
Priorität	Art	Einsparungspotenzial Strom innerhalb von 10 Jahren in kWh	Einsparungspotenzial Strom innerhalb von 10 Jahren in %
1.	Maschinen - Kraft	331.575	4,4
2.	Maschinen - Prozess- und Klimakälte		
3.	Licht	327.619	4,3
4.	Bürogeräte		
	<b>Gesamt</b>	<b>659.194</b>	<b>8,7</b>

Tabelle: Energieeinsparpotenzial Strom Gewerbe

Quelle: eigene Berechnung

Im Sektor Gewerbe ist beim Stromverbrauch wie aus der Tabelle ablesbar an erster Stelle die größte Einsparung bei den Maschinen und danach an zweiter Stelle bei der Beleuchtung zu erzielen. Da bei den Unternehmen der Faktor Energiebedarf von Maschinen einer ständigen Kontrolle unterworfen ist, wurden bereits viele Maßnahmen ergriffen, um den Energieverbrauch im Produktionsprozess zu reduzieren. Diese Maßnahmen haben schon zu einem auch finanziell spürbar geringeren Energieverbrauch je hergestelltem Produkt geführt. Doch auch in den Bereichen Beleuchtung und Bürogeräte sind finanziell nachhaltige Energieeinsparungen durch den Einsatz intelligenter Strom sparender Geräte und Technik zu erzielen.

**6.5.1.2 CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale Strom – Gewerbe**

Zur Berechnung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes wurde der Strommix der enso für das Jahr 2010 zu Grunde gelegt. Aus den in der Tabelle auf der vorherigen Seite errechneten Werten wurden dann die CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale in der folgenden Tabelle für das Gewerbe ermittelt.

<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale Strom – Gewerbe(Berechnungsgrundlage CO<sub>2</sub>-Ausstoß 2010)</b>			
<b>Priorität</b>	<b>Art</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial Strom innerhalb von 10 Jahren in t</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial Strom innerhalb von 10 Jahren in %</b>
1.	Maschinen - Kraft	173	4,4
2.	Maschinen - Prozess- und Klimakälte		
3.	Licht	170	4,3
4.	Bürogeräte		
	<b>Gesamt</b>	<b>343</b>	<b>8,7</b>

Tabelle: CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial Strom Gewerbe

Quelle: eigene Berechnung

Da der CO<sub>2</sub>-Ausstoß aber, wie bereits schon bei den vorhergehenden Sektoren erwähnt, nicht nur von der verbrauchten Strommenge bestimmt wird, sondern auch davon wie der Strommix sich zusammensetzt, ergeben sich neben der Energieeinsparung auch noch zusätzliche Potenziale bei der Stromerzeugung zur Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes. So könnten die Gewerbebetriebe den gesamten Strombedarf mit Ökostrom decken, was sich positiv auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz auswirken würde aber zugleich höhere Stromkosten verursachen würde, was für die Wirtschaftlichkeit und die Konkurrenzfähigkeit nicht von Vorteil wäre. Eine Alternative hierzu ist die Nutzung von für Photovoltaik geeignete Dachflächen (Ausrichtung, Bauzustand, Statik, Lage) für die Stromgewinnung zur Eigennutzung und die Einspeisung in das Stromnetz, was bei der Bilanzierung ebenfalls zu einer Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes führen würde.

## 6.5.2 Wärme

### 6.5.2.1 Energieeinsparpotenziale Wärme - Gewerbe

Bei der Berechnung der Energieeinsparungs- und CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale bei der Wärme für den Sektor Gewerbe in Radeberg wurden, wie bereits auch bei den vorhergehenden Sektoren, anerkannte bundesdeutsche Durchschnittszahlen und die 1 %-Regelung der EU-Effizienzrichtlinie ausgehend von den Verbrauchszahlen im Jahr 2010 angewandt.

Gesamtnetzabsatzmenge Gas Gewerbe und dadurch verursachter CO <sub>2</sub> -Ausstoß (200 g CO <sub>2</sub> /kWh)									
	Gewerbe gesamt			Raumwärme (Raumwärme 66,4%, Warmwasser 13,6%)			Prozesswärme (Prozesswärme 16,6%, mechanische Energie 3,4%)		
Jahr	Gas in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %	Gas in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %	Gas in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %
2006	22.512.359	4.502	100,0	18.009.887	3.602	80,0	4.502.472	900	20,0
2007	21.948.075	4.390	100,0	17.558.460	3.512	80,0	4.389.615	878	20,0
2008	21.301.973	4.260	100,0	17.041.578	3.408	80,0	4.260.395	852	20,0
2009	22.961.471	4.592	100,0	18.369.177	3.674	80,0	4.592.294	918	20,0
2010	26.506.109	5.301	100,0	21.204.887	4.241	80,0	5.301.222	1.060	20,0

Tabelle: Gesamtnetzabsatzmenge Gas Gewerbe

Quelle: enso netz GmbH, eigene Berechnung

Energieeinsparpotenziale Wärme – Gewerbe (Berechnungsgrundlage Verbrauch 2010)			
Priorität	Art	Einsparungspotenzial Wärme innerhalb von 10 Jahren in kWh	Einsparungspotenzial Wärme innerhalb von 10 Jahren in %
1.	Raumwärme	1.834.223	6,9
2.	Prozesswärme	458.555	1,7
	<b>Gesamt</b>	<b>2.292.778</b>	<b>8,6</b>

Tabelle: Einsparungspotenzial Wärme Gewerbe

Quelle: eigene Berechnung

Im Sektor Gewerbe ist entsprechend der Struktur der Radeberger Gewerbebetriebe beim Wärmeverbrauch wie aus der Tabelle ablesbar und vom Bedarf her verständlich die größte Einsparung bei der Raumwärme erzielbar. Da dieses Erkenntnis den Unternehmen zwar bekannt ist, aber eine Amortisation der Investitionen für einen messbar geringeren Energiebedarf, der auch finanziell sich spürbar positiv auswirken würde, erst über einen längeren Zeithorizont erzielbar ist, wurden und werden bisher zum größten Teil nur unbedingt gesetzlich erforderliche Maßnahmen zur Energieeinsparung bei der Raumwärme realisiert. Dies könnte sich in Zukunft vielleicht ändern, wenn sich die Zahl der Arbeitsplätze im Bereich Biotechnologie weiter erhöhen wird, wo die Gebäudekubatur und die Gebäudetechnik ganz andere Parameter aufweist für die Rahmenbedingungen des Produktionsprozesses und der Produktkosten als in den klassischen produzierenden Gewerbebetrieben in Radeberg, wie z. B. in Lebensmittelbranche und den KfZ-Zulieferbetrieben.

**6.5.2.2 CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale Wärme - Gewerbe**

Zur Berechnung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes basierend auf der Gesamtnetzabsatzmenge Gas für das Gewerbe wurde für die kWh Gas ein CO<sub>2</sub>-Ausstoß von 260 g zu Grunde gelegt. Aus den in der Tabelle auf der vorherigen Seite errechneten Werten wurden dann die CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale in der folgenden Tabelle für das Gewerbe ermittelt.

<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale Wärme – Gewerbe (Berechnungsgrundlage CO<sub>2</sub>-Ausstoß 2010)</b>			
<b>Priorität</b>	<b>Art</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale Wärme innerhalb von 10 Jahren in t</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial Wärme innerhalb von 10 Jahren in %</b>
1.	Raumwärme	310	7,3
2.	Prozesswärme	14	1,3
	<b>Gesamt</b>	<b>324</b>	<b>8,6</b>

Tabelle: CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale Wärme Gewerbe

Quelle: eigene Berechnung

Für den CO<sub>2</sub>-Ausstoß gilt wie auch bei den anderen Sektoren, dass er nicht nur von der Menge des eingesetzten Energieträgers zur Wärmeerzeugung bestimmt wird, sondern auch maßgeblich davon, welcher Energieträger eingesetzt wird. Somit ergeben sich auch beim Sektor Gewerbe neben der Energieeinsparung noch zusätzliche Potenziale bei der Wärmeerzeugung zur Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes. So könnten die Gewerbebetriebe den gesamten Wärmebedarf mit dem Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen decken, was sich positiv auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz auswirken würde aber zugleich bei der Umrüstung der Heizungsanlagen sehr hohe einmalige Kosten verursachen würde, welche für die Wettbewerbsfähigkeit der Betriebe negativ und somit nicht finanziell darstellbar wäre. Eine Alternative hierzu ist wie auch bei dem Sektor Kommune die für jedes Gebäude derzeit am besten bautechnisch realisierbare und finanziell darstellbare Maßnahme der energetischen Sanierung, wozu alle Maßnahmen zur Ertüchtigung der Gebäudehülle und der Gebäudetechnik gehören, was letztlich bei der Bilanzierung ebenfalls zu einer Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes führen würde.

## 6.6 Industrie

Wie auch im Sektor Gewerbe so wurden auch im Sektor Industrie für die Stadt Radeberg die Energieeinsparungs- und CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale unter der Verwendung von anerkannten bundesdeutschen Durchschnittszahlen und unter Verwendung der 1 %-Regelung der EU-Effizienzrichtlinie ermittelt.

Gesamtnetzabsatzmenge Strom Industrie und dadurch verursachter CO <sub>2</sub> -Ausstoß entsprechend dem Strommix der enso von 2010 (520 g CO <sub>2</sub> /kWh)									
	Industrie gesamt			Maschinen (Elektromotoren 64,0%, Prozess- u. Klimakälte 24,7%)			Rest (Licht 4,5%, Bürogeräte 6,8%)		
Jahr	Strom in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %	Strom in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %	Strom in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %
2006	74.794.423	38.893	100,0	66.342.653	34.498	88,7	8.451.770	4.395	11,3
2007	75.640.909	39.333	100,0	67.093.486	34.888	88,7	8.547.423	4.445	11,3
2008	75.123.276	39.064	100,0	66.634.346	34.650	88,7	8.488.930	4.414	11,3
2009	74.119.422	38.542	100,0	65.743.927	34.187	88,7	8.375.495	4.355	11,3
2010	82.893.960	43.105	100,0	73.526.943	38.234	88,7	9.367.017	4.871	11,3

Tabelle: Gesamtnetzabsatzmenge Strom Industrie

Quelle: enso netz GmbH, eigene Berechnung

### 6.6.1 Strom

#### 6.6.1.1 Energieeinsparpotenziale Strom - Industrie

Energieeinsparpotenziale Strom – Industrie (Berechnungsgrundlage Verbrauch 2010)			
Priorität	Art	Einsparungspotenzial Strom innerhalb von 10 Jahren in kWh	Einsparungspotenzial Strom innerhalb von 10 Jahren in %
1.	Maschinen - Elektromotoren	6.360.081	4,4
2.	Maschinen - Prozess- und Klimakälte		
3.	Licht	810.247	4,3
4.	Bürogeräte		
	<b>Gesamt</b>	<b>7.170.328</b>	<b>8,7</b>

Tabelle: Energieeinsparpotenziale Strom Industrie

Quelle: eigene Berechnung

Im Sektor Industrie ist beim Stromverbrauch wie aus der Tabelle ablesbar an erster Stelle die größte Einsparung bei den Maschinen und danach an zweiter Stelle bei der Beleuchtung zu erzielen. Da bei den Unternehmen, wie bereits schon beim Gewerbe erwähnt, der Faktor Energiebedarf von Maschinen einer ständigen Kontrolle unterworfen ist, wurden bereits viele Maßnahmen ergriffen, um den Energieverbrauch im Produktionsprozess zu reduzieren. Doch auch in den Bereichen Beleuchtung und Bürogeräte sind finanziell nachhaltige Energieeinsparungen durch den Einsatz intelligenter Strom sparender Geräte und Technik zu erzielen.

**6.6.1.2 CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale Strom – Industrie**

Zur Berechnung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes wurde der Strommix der enso für das Jahr 2010 zu Grunde gelegt. Aus den in der Tabelle auf der vorherigen Seite errechneten Werten wurden dann die CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale in der folgenden Tabelle für die Industrie ermittelt.

<b>CO<sub>2</sub> - Minderungspotenziale Strom – Industrie (Berechnungsgrundlage CO<sub>2</sub>-Ausstoß 2010)</b>			
<b>Priorität</b>	<b>Art</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial Strom innerhalb von 10 Jahren in t</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial Strom innerhalb von 10 Jahren in %</b>
1.	Maschinen - Elektromotoren	3.308	4,4
2.	Maschinen - Prozess- und Klimakälte		
3.	Licht	421	4,3
4.	Bürogeräte		
	<b>Gesamt</b>	<b>3.729</b>	<b>8,7</b>

Tabelle: CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial Strom Industrie

Quelle: eigene Berechnung

Da der CO<sub>2</sub>-Ausstoß aber nicht nur wie bereits erwähnt von der verbrauchten Strommenge bestimmt wird, sondern auch davon wie der Strommix sich zusammensetzt, ergeben sich neben der Energieeinsparung auch noch zusätzliche Potenziale bei der Stromerzeugung zur Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes. So könnten die Industriebetriebe den gesamten Strombedarf mit Ökostrom decken, was sich positiv auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz auswirken würde aber zugleich höhere Stromkosten verursachen würde, was für die Wirtschaftlichkeit und die Konkurrenzfähigkeit nicht von Vorteil wäre. Eine Alternative hierzu ist wie beim Sektor Gewerbe die Nutzung von für Sonnenenergie geeigneter Dachflächen (Ausrichtung, Bauzustand, Statik, Lage) zur Stromgewinnung mittels Photovoltaik für den Eigenbedarf und die Einspeisung in das Stromnetz, was bei der Bilanzierung ebenfalls zu einer Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes führen würde.

## 6.6.2 Wärme

### 6.6.2.1 Energieeinsparpotenziale Wärme - Industrie

Bei der Berechnung der Energieeinsparungs- und CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale bei der Wärme für den Sektor Industrie in Radeberg wurden, wie bereits auch bei den vorhergehenden Sektoren, anerkannte bundesdeutsche Durchschnittszahlen und die 1 %-Regelung der EU-Effizienzrichtlinie ausgehend von den Verbrauchszahlen im Jahr 2010 angewandt.

Gesamtnetzabsatzmenge Gas Industrie und dadurch verursachter CO <sub>2</sub> -Ausstoß (200 g CO <sub>2</sub> /kWh) ohne Absatzmenge an die WVR Radeberg									
	Industrie gesamt			Prozesswärme (Prozesswärme 83,2%, mechanische Energie 1,2%)			Raumwärme (Raumwärme 13,0%, Warmwasser 2,6%)		
Jahr	Gas in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %	Gas in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %	Gas in kWh	CO <sub>2</sub> in t	Anteil in %
2006	94.296.577	18.859	100,0	79.586.311	15.917	84,4	14.710.266	2.942	15,6
2007	92.720.394	18.544	100,0	78.256.013	15.651	84,4	14.464.381	2.893	15,6
2008	91.647.627	18.330	100,0	77.350.597	15.471	84,4	14.297.030	2.859	15,6
2009	88.103.313	17.621	100,0	74.359.196	14.872	84,4	13.744.117	2.749	15,6
2010	94.437.706	18.886	100,0	79.705.424	15.940	84,4	14.732.282	2.946	15,6

Tabelle: Gesamtnetzabsatzmenge Gas Industrie

Quelle: enso netz GmbH, eigene Berechnung

Energieeinsparpotenziale Wärme – Industrie (Berechnungsgrundlage Verbrauch 2010)			
Priorität	Art	Einsparungspotenzial Wärme innerhalb von 10 Jahren in kWh	Einsparungspotenzial Wärme innerhalb von 10 Jahren in %
1.	Prozesswärme	6.894.519	7,3
2.	Raumwärme	1.274.343	1,3
	<b>Gesamt</b>	<b>8.168.862</b>	<b>8,6</b>

Tabelle: Einsparungspotenzial Wärme Industrie

Quelle: eigene Berechnung

Im Sektor Industrie ist wie aus der Tabelle ablesbar und vom Bedarf her verständlich die größte Einsparung bei der Prozesswärme erzielbar. Da der Energieverbrauch bei der Prozesswärme einer ständigen Kontrolle zwecks Optimierung und Effizienzsteigerung unterliegt, wurden hier schon sehr viele Maßnahmen zur Energieeinsparung realisiert. Beim Energieverbrauch für die Raumwärme verhält es sich jedoch anders. Den Unternehmen ist zwar bekannt, dass Investitionen zu einer Reduzierung des dortigen Energieverbrauchs führen. Aber eine Amortisation der Investitionen für einen messbar geringeren Energiebedarf, der sich auch finanziell spürbar positiv auswirken würde, ist erst über einen längeren Zeithorizont erzielbar. So wurden und werden bisher zum größten Teil nur unbedingt gesetzlich erforderliche Maßnahmen zur Energieeinsparung bei der Raumwärme realisiert. Dies könnte sich in Zukunft vielleicht ändern, wenn sich die Zahl der Arbeitsplätze im Bereich Biotechnologie weiter erhöhen wird, wo die Gebäudekubatur und die Gebäudetechnik ganz andere Parameter aufweist für die Rahmenbedingungen des Produktionsprozesses und der Produktkosten als in den klassischen produzierenden Gewerbebetrieben in Radeberg, wie z. B. in Lebensmittelbranche und den Kfz-Zulieferbetrieben.

**6.6.2.2 CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale Wärme – Industrie**

Zur Berechnung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes basierend auf der Gesamtnetzabsatzmenge Gas für den Sektor Industrie wurde für die kWh Gas ein CO<sub>2</sub>-Ausstoß von 260 g zu Grunde gelegt. Aus den in der Tabelle auf der vorherigen Seite errechneten Werten wurden dann die CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale in der folgenden Tabelle für die Industrie ermittelt.

<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale Wärme – Industrie (Berechnungsgrundlage CO<sub>2</sub>-Ausstoß 2010)</b>			
<b>Priorität</b>	<b>Art</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale Wärme innerhalb von 10 Jahren in t</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial Wärme innerhalb von 10 Jahren in %</b>
1.	Prozesswärme	1.165	7,3
2.	Raumwärme	40	1,3
	<b>Gesamt</b>	<b>1.205</b>	<b>8,6</b>

Tabelle: CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale Wärme Industrie

Quelle: eigene Berechnung

Für den CO<sub>2</sub>-Ausstoß gilt wie auch bei den anderen Sektoren, dass er nicht nur von der Menge des eingesetzten Energieträgers zur Wärmeerzeugung bestimmt wird, sondern auch maßgeblich davon, welcher Energieträger eingesetzt wird. Somit ergeben sich auch beim Sektor Industrie neben der Energieeinsparung noch zusätzliche Potenziale bei der Wärmeerzeugung zur Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes. So könnten die Industriebetriebe den gesamten Wärmebedarf mit dem Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen decken, was sich positiv auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz auswirken würde aber zugleich bei der Umrüstung der Heizungsanlagen sehr hohe einmalige Kosten verursachen würde, welche für die Wettbewerbsfähigkeit der Betriebe negativ und somit nicht finanziell darstellbar wäre. Eine Alternative hierzu ist wie auch bei dem Sektor Kommune die für jedes Gebäude derzeit am besten bautechnisch realisierbare und finanziell darstellbare Maßnahme der energetischen Sanierung, wozu alle Maßnahmen zur Ertüchtigung der Gebäudehülle und der Gebäudetechnik gehören, was letztlich bei der Bilanzierung ebenfalls zu einer Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes führen würde.

## 6.7 Verkehr

### 6.7.1 Energieeinsparpotenziale Verkehr

Den Energieverbrauch im Sektor Verkehr zu verringern ist für die Stadt Radeberg selbst und in Radeberg im Vergleich zu den vier anderen Sektoren nur sehr eingeschränkt möglich, da die Rahmenbedingungen und die möglichen Maßnahmen nur zu einem sehr geringen Teil durch die Stadt Radeberg selbst bestimmt und umgesetzt werden können.

Im Sektor Verkehr wurden für die Stadt Radeberg die Energieeinsparungs- und CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale ebenfalls wie bei den anderen Sektoren unter der Verwendung von anerkannten bundesdeutschen Durchschnittszahlen und unter Verwendung der 1 %-Regelung der EU-Effizienzrichtlinie ermittelt, wobei von den mit ECORegion ermittelten Energieverbrauchszahlen für das Jahr 2010 ausgegangen wurde.

Energieeinsparpotenziale Verkehr – Radeberg gesamt (Berechnungsgrundlage Verbrauch 2010)			
Priorität	Art	Einsparungspotenzial Verkehr innerhalb von 10 Jahren in kWh	Einsparungspotenzial Verkehr innerhalb von 10 Jahren in %
1.	Benzin	2.626	4,0
2.	Diesel	3.564	4,6
	<b>Gesamt</b>	<b>6.190</b>	<b>8,6</b>

Tabelle: Einsparungspotenzial Wärme Kommune

Quelle: eigene Berechnung

Aus der Tabelle lässt sich ableiten, dass die größten Energieeinsparungseffekte mit der Verlagerung des Verkehrs vom PKW auf den ÖPNV und den Fahrradverkehr zu erzielen sind. Hier hat die Stadt Radeberg bei der Herstellung der Rahmenbedingungen zur Verlagerung des Verkehrs auf den ÖPNV in den vergangenen Jahren schon nachhaltige Zeichen gesetzt. Durch den Kauf des Bahnhofes, seine Sanierung und die ÖPNV-Nutzer freundliche Gestaltung und Nachnutzung der Gebäude, sowie der umliegenden Freiflächen (Parkplätze, Fahrradabstellplätze, Busbahnhof) konnte die Stadt schon die in ihren Möglichkeiten liegenden Voraussetzungen schaffen, damit die Nutzung des ÖPNV-Angebotes in Radeberg an der Schnittstelle Bahn / Bus und Kommune / Landkreis / Deutsche Bundesbahn für die Radeberger Bürger attraktiv und möglichst unkompliziert ist. Die Attraktivierung des ÖPNV-Angebotes an sich ist erst einmal Aufgabe der zuständigen Träger und kann durch die Stadtverwaltung Radeberg weiterhin nur durch die Herstellung der in ihrer Hoheit realisierbaren Rahmenbedingungen unterstützt werden. Bei der Verlagerung des Verkehrs auf den Fahrradverkehr sieht es schon anders aus. Hier hat die Stadt vielmehr Gestaltungsmöglichkeiten, als nur die baulichen Voraussetzungen mit der Errichtungen von Radwegen zu schaffen. Neben sicheren Fahrradabstellmöglichkeiten an allen öffentlichen Gebäuden der Stadt können auch verkehrsberuhigte Zonen wesentlich zur Attraktivität der Fahrradnutzung in der Stadt beitragen.

**6.7.2 CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale Verkehr**

Die CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale ergeben sich aus der Verlagerung des Individualverkehrs in Radeberg auf den ÖPNV und den Fahrradverkehr und den dadurch geringeren Verbrauch an Benzin und Diesel der in Radeberg zugelassenen Fahrzeuge.

<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale Verkehr – Radeberg gesamt (Berechnungsgrundlage CO<sub>2</sub>-Ausstoß 2010)</b>			
<b>Priorität</b>	<b>Art</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale Wärme innerhalb von 10 Jahren in t</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial Wärme innerhalb von 10 Jahren in %</b>
<b>1.</b>	Benzin	681	4,0
<b>2.</b>	Diesel	990	4,8
	<b>Gesamt</b>	<b>1.671</b>	<b>8,6</b>

Tabelle: CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale Wärme Kommune

Quelle: eigene Berechnung

Wie aus der Tabelle zu erkennen ist, kann mit der Reduzierung des Verbrauchs an Diesel der größere CO<sub>2</sub>-Minderungseffekt im Vergleich zum Benzin erreicht werden. Da gerade Dieselfahrzeuge im Stadtverkehr gegenüber den Benzinern mehr Schadstoffe ausstoßen, kann mit der Verlagerung von Pendlern, welche ein Dieselfahrzeug fahren, hin zum ÖPNV ein noch wirksamerer Umwelt- und Klimaschutz realisiert werden.

## 6.8 Gesamtschau

Die in den Sektoren Kommune, Private Haushalte, Gewerbe, Industrie und Verkehr ermittelten Energieeinsparungs- und CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale ergeben in Summe das Gesamtenergieeinsparungs- und CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial der Stadt Radeberg innerhalb von 10 Jahren bezogen auf den Energieverbrauch und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß des Jahres 2010. Die Potenziale sind in den beiden folgenden Tabellen dargestellt.

### Gesamtenergieeinsparungspotenzial – Stadt Radeberg

(Berechnungsgrundlage Energieverbrauch 2010)

Sektor	Strom in MWh	Wärme in MWh
Kommune	107	450
Private Haushalte	2.230	7.650
Gewerbe	660	2.290
Industrie	7.170	8.170
<b>Summen</b>	<b>10.170</b>	<b>18.560</b>
<b>Gesamt in MWh</b>	<b>28.720</b>	
Verkehr in MWh	6.190	
<b>Insgesamt in MWh</b>	<b>34.910</b>	

Tabelle: Gesamtenergieeinsparpotenziale

Quelle: eigene Berechnungen

### Gesamt CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial – Stadt Radeberg

(Berechnungsgrundlage CO<sub>2</sub>-Ausstoß 2010)

Sektor	Strom in t	Wärme in t
Kommune	60	90
Private Haushalte	1.160	1.130
Gewerbe	340	320
Industrie	3.730	1.210
<b>Summen</b>	<b>5.290</b>	<b>2.750</b>
<b>Gesamt in t</b>	<b>8.040</b>	
Verkehr in t	1.670	
<b>Insgesamt in t</b>	<b>9.710</b>	

Tabelle: Gesamt CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale

Quelle: eigene Berechnungen

## **7 Leitbild**

<b>7.1</b>	<b>Leitlinien Energie.....</b>	<b>144</b>
<b>7.2</b>	<b>Leitlinien Klima .....</b>	<b>145</b>
<b>7.3</b>	<b>Handlungsfelder .....</b>	<b>146</b>
7.3.1	Kommune.....	146
7.3.2	Private Haushalte .....	146
7.3.3	Gewerbe.....	146
7.3.4	Industrie .....	146
7.3.5	Verkehr.....	146

## 7.1 Leitlinien Energie

Auf der Grundlage der Ermittlung der Energieeinsparungs- und CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale im vorhergehenden Kapitel wurden für die Stadt Radeberg folgende Leitlinien zum Energieverbrauch, zur Energieeinsparung und zur Energieerzeugung vom Energieteam aufgestellt:

### 1. Energieverbrauch

Der Energieverbrauch der Stadt Radeberg, also der kommunale Verbrauch, soll kontinuierlich entsprechend der finanziell realisierbaren Maßnahmen auf der Grundlage des städtischen Finanzplanung und bezogen auf die zu erbringenden Dienstleistungen der Kommune in Abhängigkeit von der demografischen und wirtschaftlichen Entwicklung der Stadt je Jahr um 1 % entsprechend der EU-Effizienzrichtlinie 2006/32/EG reduziert werden.

### 2. Energieeinsparung

In Anlehnung an die Leitlinie zum Energieverbrauch sollen alle Maßnahmen zur Energieeinsparung, welche zur Reduzierung des Energieverbrauchs der Stadt Radeberg nachhaltig beitragen, hinsichtlich ihrer technischen und administrativen Umsetzbarkeit und ihrer finanziellen Realisierbarkeit auf der Grundlage der städtischen Finanzplanung überprüft und langfristig in die Haushaltsplanung der Stadt Radeberg zwecks ihrer Durchführung in einem verbindlichen Maßnahmenkonzept integriert werden.

### 3. Energieerzeugung

Die dezentrale Energieerzeugung, sowohl Strom als auch Wärme, mit Erneuerbaren Energien soll in der Stadt Radeberg bei städtischen Objekten und Eigenbetrieben und Gesellschaften, an welchen die Stadt Radeberg beteiligt ist, langfristig gesichert und ausgebaut werden. Hiermit soll eine sichere und wirtschaftliche Energieversorgung für die kommunalen Objekte, die Wohnbau Radeberg und die WVR Radeberg gewährleistet und zudem über die Einspeisevergütung nach dem EEG finanzielle Zusatzeinnahmen für die Stadt Radeberg erschlossen werden.

## 7.2 Leitlinien Klima

Wie auch bei den Leitlinien Energie so wurden auch auf der Grundlage der Ermittlung der Energieeinsparungs- und CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale im vorhergehenden Kapitel Leitlinien zum CO<sub>2</sub>-Ausstoß, zur Minderung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes und zur CO<sub>2</sub>-Zertifizierung vom Energieteam aufgestellt:

### 1. CO<sub>2</sub>-Ausstoß

Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Stadt Radeberg, also der durch den kommunalen Energieverbrauch bedingte, soll kontinuierlich in Abhängigkeit vom Energieverbrauch entsprechend der finanziell realisierbaren Maßnahmen auf der Grundlage des städtischen Finanzplanung und bezogen auf die zu erbringenden Dienstleistungen der Kommune in Abhängigkeit von der demografischen und wirtschaftlichen Entwicklung der Stadt je Jahr um 1 % entsprechend der EU-Effizienzrichtlinie 2006/32/EG reduziert werden.

### 2. Minderung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes

In Anlehnung an die Reduzierung des Energieverbrauchs sollen alle Maßnahmen zur CO<sub>2</sub>-Minderung, welche zur Minderung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes der Stadt Radeberg nachhaltig beitragen, hinsichtlich ihrer technischen und administrativen Umsetzbarkeit und ihrer finanziellen Realisierbarkeit auf der Grundlage der städtischen Finanzplanung überprüft und langfristig in die Haushaltsplanung der Stadt Radeberg zwecks ihrer Durchführung in einem verbindlichen Maßnahmenkonzept integriert werden.

### 3. CO<sub>2</sub>-Zertifizierung

Mittels der dezentralen Energieerzeugung mit Erneuerbaren Energien sollen in der Stadt Radeberg die städtischen Objekte und Eigenbetriebe und Gesellschaften, an welchen die Stadt Radeberg beteiligt ist, ein grünes Umweltlabel erhalten, welches für zukünftige Investitionen in diese Objekte, Betriebe und Gesellschaften eine bevorzugte Unterstützung mit Fördermitteln vom Land Sachsen, vom Bund und der Europäischen Union sichert. Weiterhin soll diese Zertifizierung die Vorreiterrolle der Stadt nach außen dokumentieren und transportieren.

## **7.3 Handlungsfelder**

### **7.3.1 Kommune**

Die Stadt Radeberg setzt entsprechend ihren finanziellen und administrativen Möglichkeiten sowie den gesetzlichen Rahmenbedingungen alle Maßnahmen im Sektor Kommune zur Energieeinsparung und CO<sub>2</sub>-Minderung auf der Grundlage ihres Maßnahmenkonzeptes innerhalb eines überschaubaren Zeitrahmens um.

### **7.3.2 Private Haushalte**

Die Stadt Radeberg unterstützt entsprechend ihren finanziellen und administrativen Möglichkeiten sowie den gesetzlichen Rahmenbedingungen alle Maßnahmen im Sektor Private Haushalte zur Energieeinsparung und CO<sub>2</sub>-Minderung.

### **7.3.3 Gewerbe**

Die Stadt Radeberg unterstützt entsprechend ihren finanziellen und administrativen Möglichkeiten sowie den gesetzlichen Rahmenbedingungen alle Maßnahmen im Sektor Gewerbe zur Energieeinsparung und CO<sub>2</sub>-Minderung.

### **7.3.4 Industrie**

Die Stadt Radeberg unterstützt entsprechend ihren finanziellen und administrativen Möglichkeiten sowie den gesetzlichen Rahmenbedingungen alle Maßnahmen im Sektor Industrie zur Energieeinsparung und CO<sub>2</sub>-Minderung.

### **7.3.5 Verkehr**

Die Stadt Radeberg unterstützt entsprechend ihren finanziellen und administrativen Möglichkeiten sowie den gesetzlichen Rahmenbedingungen alle Maßnahmen im Sektor Verkehr zur Energieeinsparung und CO<sub>2</sub>-Minderung.

## 8 Maßnahmenkatalog

### 8.1 Übergreifende Maßnahmen

8.1.1	Öffentlichkeitsarbeit.....	147
8.1.2	Vorbildfunktion Kommune .....	149
8.1.3	Umwelterziehung .....	151

### 8.2 Maßnahmen im Bereich Energie

8.2.1	Erneuerbare Energien .....	153
8.2.1.1	Biomasse .....	154
8.2.1.2	Geothermie .....	155
8.2.1.3	Umweltwärme .....	155
8.2.1.4	Solarenergie.....	156
8.2.1.5	Wasserkraft.....	157
8.2.1.6	Windkraft.....	157
8.2.2	Energieeffizienz.....	158
8.2.2.1	Energetische Gebäudesanierung städtischer Gebäude .....	159
8.2.2.2	Neubau nach EnEv 2009 städtische Gebäude.....	161
8.2.2.3	Kraft-Wärme-Kopplung.....	162
8.2.2.4	Abwärmenutzung .....	163
8.2.3	Kommunale Energieversorgung .....	164
8.2.3.1	Konzessionsverträge.....	165
8.2.3.2	WVR / Eigenbetriebe.....	165

### 8.3 Maßnahmen im Bereich Verkehr

8.3.1	Fahrradverkehr .....	166
8.3.2	ÖPNV .....	167
8.3.3	Motorisierter Individualverkehr.....	168

### 8.4 Maßnahmen im Bereich Abfall / Abwasser

8.4.1	Abfallentsorgung .....	170
8.4.2	Abwasserentsorgung.....	170

### 8.5 Maßnahmen der Wohnungsunternehmen

8.5.1	Maßnahmen der Wohnbau Radeberg.....	171
8.5.2	Maßnahmen der WBG Radeberg und Umgebung eG.....	173

### 8.6 Maßnahmen von Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen

8.6.1	Maßnahmen im Sektor Industrie.....	174
8.6.2	Maßnahmen im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, Landwirtschaft .....	175

## 8.1 Übergreifende Maßnahmen

Besonders wichtig bei der Umsetzung der Energieeinsparungs- und CO<sub>2</sub>-Minderungsleitlinien der Stadt Radeberg ist eine gute und transparente Vermittlung der Beweggründe für die Leitlinien und der Bedeutung der daraus abgeleiteten Maßnahmen für die zukünftige Stadtentwicklung.

### 8.1.1 Öffentlichkeitsarbeit

Erster und wichtigster Punkt bei den übergreifenden Maßnahmen zur Umsetzung der Energieeinsparungs- und CO<sub>2</sub>-Minderungsleitlinien der Stadt Radeberg ist eine nachhaltige Öffentlichkeitsarbeit. Hier muss die Stadt Radeberg ihren Bürgern schlüssig vermitteln, welcher Prozess bis zur Findung der Leitlinien stattgefunden hat und warum sich die Stadt Radeberg letztlich für die Verabschiedung dieser Leitlinien entschieden hat. Einhergehen sollte dieser Schritt an die Öffentlichkeit zusammen mit der Vorstellung einer oder mehrerer Maßnahmen (z. B. Neubau Turnhalle Grundschule Stadtmitte), welche die Stadt während der Erarbeitung des KEKK bereits umgesetzt hat. Diese Maßnahme oder diese Maßnahmen sollen dann gleich einer Initialzündung auch als Anschlag für Maßnahmen in den Sektoren Private Haushalte, Industrie, Gewerbe und Verkehr dienen.

Daraus ergibt sich, dass die Stadt Radeberg mit Verabschiedung des KEKK und den Energieeinsparungs- und CO<sub>2</sub>-Minderungsleitlinien ihren Bürgern auch mit Rat und Tat zur Seite stehen muss. Hier wird die Stadt insbesondere dort gefordert sein, wo es um Fragen zur energetischen Sanierung des Gebäudebestandes, energieeffizienter Neubauvorhaben und die Errichtung von Anlagen zur Gewinnung von Strom aus Erneuerbaren Energien geht. Den Bürgern sollte ein Ansprechpartner im Rathaus benannt werden, welcher sie bei allen Fragen zu den genannten Themenkomplexen fachkundig beraten kann und zudem auch über ein ausreichendes Wissen zu allen anderen Fragen bezüglich Energieeinsparung und CO<sub>2</sub>-Minderung verfügen sollte.

Maßnahmen im Bereich Öffentlichkeitsarbeit						
Energetische Nachhaltigkeit			Hoch = ↑	Mittel = ↗	Gering = →	
Nr.	Titel	Inhalt	Kosten/ Jahr	Energie- einsparung	CO <sub>2</sub> -Minderung	Vorhaben- träger
<b>1.1.1 Abgeschlossene und laufende Maßnahmen (Zeitraum 2010 -2012)</b>						
1.1.1.1 →	„Energieeffizienz geht alle an“	4. Wirtschaftspartnertag 2010 mit dem Schwerpunkt Energie	2010	nicht bezifferbar	nicht bezifferbar	Gewerbeverein Stadt Radeberg
1.1.1.2 →	Fragebogenaktion im Amtsblatt	Erläuterungen zum KEKK und Befragung Haushalte in Verbindung mit Gewinnspiel	Januar 2011	nicht bezifferbar	nicht bezifferbar	Stadt Radeberg
1.1.1.3 ↗	Info Energieeinsparung beim Heizen	Informationen zum Energieeinsparen beim Heizen durch die WVR	2010/ 2011	nicht bezifferbar	nicht bezifferbar	WVR Radeberg
1.1.1.4 →	Pressetermin E-Tankstelle	Pressetermin zur Eröffnung der E-Tankstelle der enso auf dem Marktplatz von Radeberg	2011	nicht bezifferbar	nicht bezifferbar	Stadt Radeberg
1.1.1.5 →	Pressetermin BHKW Schillerstraße	Pressetermin zur Inbetriebnahme des BHKW Schillerstraße mit enso und WVR	2011	nicht bezifferbar	nicht bezifferbar	Stadt Radeberg
1.1.1.6 →	Pressetermin Turnhalle Grundschule Stadtmitte	Pressetermin zur Einweihung der neuen Turnhalle der Grundschule Stadtmitte	2012	nicht bezifferbar	nicht bezifferbar	Stadt Radeberg
<b>1.1.2 Geplante und zukünftige Maßnahmen (Zeitraum 2013 und später)</b>						
1.1.2.1 →	Gebäudeportraits städtischer Gebäude	Informationsreihe zu städtischen Gebäuden im Amtsblatt mit Schwerpunkt Energie	2013	nicht bezifferbar	nicht bezifferbar	Stadt Radeberg
1.1.2.2 →	Betriebsportraits städtischer Eigenbetriebe	Informationsreihe zu städtischen Eigenbetriebe im Amtsblatt mit Schwerpunkt Energie	2013	nicht bezifferbar	nicht bezifferbar	Stadt Radeberg und Eigenbetriebe
1.1.2.3 ↗	Informationsreihe Energieeffizienz im Amtsblatt	Informationsreihe der Stadtverwaltung zum Thema Energieeffizienz im Amtsblatt		nicht bezifferbar	nicht bezifferbar	Stadt Radeberg
1.1.2.4 ↗	Informationsreihe Erneuerbare Energien	Informationsreihe der Stadtverwaltung zum Thema Erneuerbare Energien im Amtsblatt		nicht bezifferbar	nicht bezifferbar	Stadt Radeberg

### 8.1.2 Vorbildfunktion Kommune

Die Stadt Radeberg hat im Rahmen der Umsetzung der Energieeinsparungs- und CO<sub>2</sub>-Minderungsleitlinien eine Vorbildfunktion gegenüber ihren Bürgern wahrzunehmen. Dies bedeutet, dass nicht nur Maßnahmen bei der energetischen Sanierung und dem Neubau öffentlicher Gebäude nachhaltig entsprechend der verabschiedeten Leitlinien und den gesetzlichen Vorschriften umgesetzt werden, sondern das auch kleine Maßnahmen im Bereich der Energieeinsparung bei der Verwaltungsarbeit, der Gebäude- und Bürotechnik und der technischen Ausstattung der städtischen Einrichtungen und Eigenbetriebe, wo außer durch die Leitlinien keine weiteren gesetzlichen Vorgaben zur Umsetzung der Maßnahmen zwingen, öffentlichkeitswirksam den Bürgern vermittelt werden.

Weiterhin sollte bei allen Vorhaben und allem Handeln der Stadt Radeberg, wo es zuvor eine Rückkopplung zu den Energieeinsparungs- und CO<sub>2</sub>-Minderungsleitlinien gegeben hat, dies unbedingt öffentlich kommuniziert werden, damit es vom Bürger dementsprechend verstanden und gewürdigt werden kann und er hieraus positive Schlüsse für sein eigenes Handeln ziehen kann.

Maßnahmen im Bereich Vorbildfunktion Kommune						
Energetische Nachhaltigkeit			Hoch = ↑	Mittel = ↗	Gering = →	
Nr.	Titel	Inhalt	Kosten/ Jahr	Energie- einsparung	CO <sub>2</sub> -Minderung	Vorhaben- träger
<b>1.2.1 Abgeschlossene und laufende Maßnahmen (Zeitraum 2010 -2012)</b>						
1.2.1.1 ↑	Nutzung erneuerbarer Energien bei kommunalen Gebäuden	Heizung und Kühlung der Turnhalle GS Mitte mit Erdwärmesonde	2012	Energieausweis: 10,44 kWh/(m <sup>2</sup> a) 848 m <sup>2</sup> NGF Gesamt: 8.853 kWh/a	Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh Erdgas Gesamt: 1,8 t CO <sub>2</sub> /a	Stadt Radeberg
1.2.1.2 ↑	Nutzung von Energiesparlampen in kommunalen Gebäuden	Sukzessive Umstellung der Gebäudebeleuchtung bei Um- und Neubau auf Energiesparlampen	2010		Minderung durch Vermeidung: 572 g/kWh Strom	Stadt Radeberg
1.2.1.3 ↑	Umstellung auf LED bei der Straßenbeleuchtung Heidestraße	Umstellung von 13 Lampen der insgesamt 26 Lampen auf LED	2011		ca. 480 bis 492 kg/a und Lampe	Stadt Radeberg
<b>1.2.2 Geplante und zukünftige Maßnahmen (Zeitraum 2013 und danach)</b>						
1.2.2.1 ↑	Schrittweise Umstellung der Straßenbeleuchtung auf Energiesparleuchten (LED-Technik)	Sukzessive weitere Umstellung der Straßenbeleuchtung auf Energiesparleuchten			ca. 480 bis 492 kg/a und Lampe	Stadt Radeberg
1.2.2.2 ↗	Schrittweise Umstellung der Beleuchtung in öffentlichen Gebäuden auf Energiesparleuchten / LED-Technik	Strikte Umsetzung von Maßnahmen zur Energieeinsparung in der Verwaltungsarbeit		nicht bezifferbar	nicht bezifferbar	Stadt Radeberg
1.2.2.3 ↑	Energieeinsparung in den Verwaltungseinrichtungen	Strikte Umsetzung von Maßnahmen zur Energieeinsparung in der Verwaltungsarbeit		nicht bezifferbar	nicht bezifferbar	Stadt Radeberg
1.2.2.4 ↑	Nutzung von Erneuerbaren Energien	Nutzung erneuerbarer Energien bei der Sanierung und dem Neubau städtischer Gebäude			Minderung durch Vermeidung: 260 g/kWh Erdgas 572 g/kWh Strom	Stadt Radeberg
1.2.2.5 ↗	Dienstauto mit Hybridantrieb für die Stadtverwaltung	Leasing eines Kleinwagens mit Hybridantrieb (Benzin – Elektro) für die Stadtverwaltung		Vermeidung: 2l Benzin/100km, 2l Diesel/100km	Minderung durch Vermeidung: 2,33 kg/l Benzin, 2,64 kg/l Diesel	Stadt Radeberg
1.2.2.6 →	E-Bikes für die Stadtverwaltung	Anschaffung von 2 E-Bikes (Pedelects) als Diensträder für die Stadtverwaltung		Vermeidung: 6l Benzin/ 100km 4l Diesel/ 100 km	Minderung durch Vermeidung: 2,33 kg/l Benzin, 2,64 kg/l Diesel	Stadt Radeberg

### 8.1.3 Umwelterziehung

Während der Stadt Radeberg eine besondere Rolle bei der Vorbildfunktion für ihre volljährigen Bürger zukommt, ist sie bei ihren jüngeren Bürgern in erster Linie im Bereich der Umwelterziehung gefragt. Hier muss die Stadt alle Maßnahmen ergreifen, welche eine nachhaltige Umwelterziehung in den Kindertagesstätten, den Grundschulen und den Mittelschulen ermöglicht und unterstützt. Auch hier sollte die Stadt Maßnahmen ergreifen, welche über das gesetzlich Geforderte hinausgehen, um somit letztlich eine Vorbildfunktion gegenüber den Radeberger Kindern, Jugendlichen und aber auch deren Eltern, Betreuern und Lehrern zu übernehmen. Sollten der Stadt Radeberg an dieser Stelle die entsprechenden finanziellen Mittel fehlen, so könnte die Stadt dafür sorgen, dass die erforderlichen Mittel bei den örtlichen Unternehmen eingeworben werden, welche später auf den gut ausgebildeten Nachwuchs angewiesen sind.

Maßnahmen im Bereich Umwelterziehung						
Energetische Nachhaltigkeit			Hoch = ↑	Mittel = ↗	Gering = →	
Nr.	Titel	Inhalt	Kosten/ Jahr	Energie- einsparung	CO <sub>2</sub> -Minderung	Vorhaben- träger
<b>1.3.1 Abgeschlossene und laufende Maßnahmen (Zeitraum 2010 -2012)</b>						
↑	Schulung des städtischen Personals zur Energieeinsparung	Schulung von städtischen Mitarbeitern zur Energieeinsparung		nicht bezifferbar	nicht bezifferbar	Stadt Radeberg
<b>1.3.2 Geplante und zukünftige Maßnahmen (Zeitraum 2013 und danach)</b>						
→	Projekttag „Erneuerbare Energien“	Vermittlungen von Informationen zum Thema „Erneuerbare Energien“ an den Schulen (Grund- und Mittelschulen, Gymnasium und Förderschulen) in der Stadt Radeberg	2013	nicht bezifferbar	nicht bezifferbar	Schulen in Zusammenarbeit mit der Stadtverwaltung, der BVR, WVR, enso und saena
→	Projekttag „Natur und Umwelt“	Vermittlungen von Informationen zum Thema „Natur und Umwelt“ an den Kindertagesstätten in der Stadt Radeberg	2013	nicht bezifferbar	nicht bezifferbar	Kindertagesstätten in Zusammenarbeit mit der Stadtverwaltung, der BVR, WVR und enso
→	Umwelt-Patenschaften von Schulklassen	Umweltpatenschaften von Schulklassen für schulische Grün- und Freiflächen		nicht bezifferbar	nicht bezifferbar	Grund- und Mittelschulen der Stadt Radeberg
→	Tag der Erneuerbaren Energien an Schulen	Tag der Erneuerbaren Energien an den Schulen in der Stadt Radeberg als Präsentationstag der Schülerprojekte für die Eltern und die Öffentlichkeit		nicht bezifferbar	nicht bezifferbar	Schulen in der Stadt Radeberg in Zusammenarbeit mit der Stadtverwaltung und Radeberger Firmen

## 8.2 Maßnahmen im Bereich Energie

Entsprechend den bereits bei der Gebäudesanierung und dem Neubau von Gebäuden erwähnten Zielen, sollte sich die Energieeinsparungs- und CO<sub>2</sub>-Minderungspolitik der Stadt Radeberg an den folgenden Prämissen orientieren:

1. Energieeinsparung (Senkung des Verbrauchs in allen Sektoren)
2. Vermeidung von Energieverbrauch (Vermeidung von Verbrauch in allen Sektoren)
3. Steigerung der Energieeffizienz (Effektivere Energienutzung- und -umwandlung)
4. Einsatz erneuerbarer Energie (CO<sub>2</sub>-arme bzw. -freie Energieversorgung)
5. Dezentrale Energiegewinnung (Nutzung örtlicher Energiegewinnungspotenziale)

Aus diesen Prämissen lassen sich folgende Maßnahmen für die Stadt Radeberg herleiten:

### 8.2.1 Erneuerbare Energien

Wie in Kapitel 4 für die Stadt Radeberg untersucht, werden an dieser Stelle jetzt die Maßnahmen benannt, welche sich aus der Potenzialanalyse zum Einsatz erneuerbarer Energien in Radeberg ergeben haben und bereits umgesetzt wurden, sich in der Umsetzung befinden und noch umgesetzt werden sollen.

## 8.2.1.1 Biomasse

Maßnahmen im Bereich Energie / Erneuerbare Energien / Biomasse						
Energetische Nachhaltigkeit			Hoch = ↑	Mittel = ↗	Gering = →	
Nr.	Titel	Inhalt	Kosten/ Jahr	Energie- einsparung	CO <sub>2</sub> -Minderung	Vorhaben- träger
<b>2.1.1.1 Abgeschlossene und laufende Maßnahmen (Zeitraum 2010 -2012)</b>						
2.1.1.1.1 ↑	Klärgasanlage Radeberg	Klärgasanlage zur Wärme- und Stromgewinnung bei der Kläranlage Radeberg	seit 1999	Je nach Eigenverbrauch zur eingespeisten Strommenge von ca. 2.510 MWh/a	Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh Erdgas 572 g/kWh Strom 1.435 t CO <sub>2</sub> /a	AZV „Obere Röder“ Betreiber BVR
2.1.1.1.2 ↑	Wärmeversorgung der Ludwig-Richter MS	Wärmeversorgung der LR MS mit Wärme aus der Klärgasanlage	seit 2008		Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh Erdgas	WVR
2.1.1.1.3 ↑	Biogasanlage beim Landwirtschaftlichen Unternehmen (LWU) Großerkmannsdorf	Bau einer Biogasanlage zur Energiegewinnung (Wärme und Strom) aus Gülle und Silage	2010		Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh Erdgas 572 g/kWh Strom	LWU Großerkmannsdorf Bischofsweg 2 01454 Radeberg
2.1.1.1.4 ↑	Holzheizkraftwerk Epilepsiezentrum Kleinwachau	Bau eines Holzheizkraftwerkes beim Epilepsiezentrum	1,2 Mio. € 2011		Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh Erdgas	Epilepsiezentrum Kleinwachau
2.1.1.1.5 ↑	Anbau Ludwig Richter Mittelschule Lotzdorfer Straße 51 01454 Radeberg	Bau nach EnEV 2009 Wärmeversorgung des Anbaus aus der benachbarten Klärgasanlage der BVR über die WVR	2,6 Mio. € 2011 / 2014		Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh Erdgas	Stadt Radeberg
2.1.1.1.6 ↑	Umstellung des BHKW Schillerstraße 74 auf Biogas	Betrieb des BHKW ab 2012 mit Biogas	2012		Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh Erdgas	WVR und enso
2.1.1.1.7 ↑	Holzpelletheizung Außenwohnanlage Epilepsiezentrum	Einbau Holzpelletheizung Neubau Außenwohnanlage Epilepsiezentrum Altstadt	2012		Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh Erdgas	Epilepsiezentrum Kleinwachau
<b>2.1.1.2 Geplante und zu künftige Maßnahmen (Zeitraum 2013 und danach)</b>						
2.1.1.2.1 ↑	Modernisierung der Anlagentechnik der Klärgasanlage Radeberg	Einbau der heute zeitgemäßen Anlagentechnik bei der Klärgasanlage Radeberg			nicht bezifferbar	AZV „Obere Röder“

## 8.2.1.2 Geothermie

Maßnahmen im Bereich Energie / Erneuerbare Energien / Geothermie						
Energetische Nachhaltigkeit			Hoch = ↑	Mittel = ↗	Gering = →	
Nr.	Titel	Inhalt	Kosten/ Jahr	Energie- einsparung gegenüber EnEV - Anforderung	CO <sub>2</sub> -Minderung	Vorhaben- träger
<b>2.1.2.1 Abgeschlossene und laufende Maßnahmen (Zeitraum 2010 -2012)</b>						
2.1.2.1.1 ↑	Erdwärmepumpe Neubau Turnhalle Grundschule Stadtmitte	Heizung und Kühlung der Turnhalle mit Erdwärmepumpe	2011 / 2012	Energieausweis: 10,44 kWh/(m <sup>2</sup> a) 848 m <sup>2</sup> NGF Gesamt: 8.853 kWh/a	Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh Erdgas Gesamt: 1,8 t CO <sub>2</sub> /a	Stadt Radeberg
<b>2.1.2.2 Geplante und zukünftige Maßnahmen (Zeitraum 2013 und danach)</b>						
2.1.2.2.1 ↑	Nutzung von Geothermie	Nutzung von Geothermie beim Neubau städtischer Gebäude je nach Eignung und Wirtschaftlichkeit			Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh Erdgas	Stadt Radeberg

## 8.2.1.3 Umweltwärme

Maßnahmen im Bereich Energie / Erneuerbare Energien / Umweltwärme						
Energetische Nachhaltigkeit			Hoch = ↑	Mittel = ↗	Gering = →	
Nr.	Titel	Inhalt	Kosten/ Jahr	Energie- einsparung gegenüber EnEV - Anforderung	CO <sub>2</sub> -Minderung	Vorhaben- träger
<b>2.1.3.1 Abgeschlossene und laufende Maßnahmen (Zeitraum 2010 -2012)</b>						
2.1.3.1.1 ↑	Luftwärmepumpe Neubau Kita am Sandberg	Heizung und Kühlung des Kita mit Luftwärmepumpe	2,6 Mio. € 2012 / 2013	Energieausweis: 26,4 kWh/(m <sup>2</sup> a) 874 m <sup>2</sup> NGF Gesamt: 23.074 kWh/a	Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh PEB Gesamt: 4,6 t CO <sub>2</sub> /a	Stadt Radeberg
<b>2.1.3.2 Geplante und zukünftige Maßnahmen (Zeitraum 2013 und danach)</b>						
2.1.3.2.1 ↑	Luftwärmepumpe Neubau Feuerwehr Großerkmannsdorf	Heizung Feuerwehrgerätehaus mit Luftwärmepumpe	2013 / 2014	Energieausweis: 30,3 kWh/(m <sup>2</sup> a) 356 m <sup>2</sup> NGF Gesamt: 10.787 kWh/a	Minderung durch Vermeidung: 243 g/kWh PEB Gesamt: 2,6 t CO <sub>2</sub> /a	Stadt Radeberg
2.1.2.2.2 ↑	Nutzung von Umweltwärme	Nutzung von Umweltwärme beim Neubau städtischer Gebäude je nach Eignung und Wirtschaftlichkeit			Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh Erdgas	Stadt Radeberg

## 8.2.1.4 Solarenergie

Maßnahmen im Bereich Energie / Erneuerbare Energien / Solarenergie						
Energetische Nachhaltigkeit			Hoch = ↑	Mittel = ↗	Gering = →	
Nr.	Titel	Inhalt	Kosten / Jahr	Energieeinsparung	CO <sub>2</sub> -Minderung	Vorhabenträger
<b>2.1.4.1 Abgeschlossene und laufende Maßnahmen (Zeitraum 2010 -2012)</b>						
2.1.4.1.1 ↑	Bestandsblätter städtische Gebäude (im Rahmen KEKK Erarbeitung)	Bestandsblätter für städtische Gebäude mit Information zur Eignung der Dachausrichtung für Solarenergie	2010 bis 2012	nicht bezifferbar	nicht bezifferbar	Stadt Radeberg
2.1.4.1.2 ↑	Untersuchung der Eignung von Dächern für Solarthermie u. Photovoltaikanlagen (im Rahmen KEKK Erarbeitung)	Untersuchung der Gebäudedächer von zwei Wohngebäudekomplexen der Wohnbau Radeberg für PV-Nutzung	2011	nicht bezifferbar	nicht bezifferbar	Wohnbau Radeberg
<b>2.1.4.2 Geplante und zukünftige Maßnahmen (Zeitraum 2013 und danach)</b>						
2.1.4.2.1 ↑	Installation von PV Anlagen auf städtischen Gebäuden	Installation von PV-Anlagen zur Stromgewinnung vornehmlich für den Eigenverbrauch bei Eignung und Wirtschaftlichkeit		nicht bezifferbar	Minderung durch Vermeidung: 572 g/kWh Strom	Stadt Radeberg
2.1.4.2.2 ↑	Installation von PV Anlagen auf Gebäuden der Wohnbau Radeberg	Installation von PV-Anlagen zur Stromgewinnung vornehmlich für den Eigenverbrauch bei Eignung und Wirtschaftlichkeit		nicht bezifferbar	Minderung durch Vermeidung: 572 g/kWh Strom	Wohnbau Radeberg

8.2.1.5 Wasserkraft

Maßnahmen im Bereich Energie / Erneuerbare Energien / Wasserkraft						
Energetische Nachhaltigkeit			Hoch = ↑		Mittel = ↗	Gering = →
Nr.	Titel	Inhalt	Kosten/ Jahr	Energie- einsparung	CO <sub>2</sub> -Minderung	Vorhaben- träger
<b>2.1.5.1 Abgeschlossene und laufende Maßnahmen (Zeitraum 2010 -2012)</b>						
<b>2.1.5.2 Geplante und zukünftige Maßnahmen (Zeitraum 2013 und danach)</b>						

8.2.1.6 Windkraft

Maßnahmen im Bereich Energie / Erneuerbare Energien / Windkraft						
Energetische Nachhaltigkeit			Hoch = ↑		Mittel = ↗	Gering = →
Nr.	Titel	Inhalt	Kosten/ Jahr	Energie- einsparung	CO <sub>2</sub> -Minderung	Vorhaben- träger
<b>2.1.6.1 Abgeschlossene und laufende Maßnahmen (Zeitraum 2010 -2012)</b>						
<b>2.1.6.1.1</b>	Standort- untersuchung WEA Standorte im FNP	Untersuchung von möglichen Standorten für WEA auf Radeberger Flur	2006	nicht bezifferbar	nicht bezifferbar	Stadt Radeberg
<b>2.1.6.2 Geplante und zukünftige Maßnahmen (Zeitraum 2013 und danach)</b>						

## 8.2.2 Energieeffizienz

Wie in Kapitel 4 für die Stadt Radeberg untersucht, werden an dieser Stelle jetzt die Maßnahmen benannt, welche sich aus der Potenzialanalyse zur Energieeffizienz in Radeberg ergeben haben und bereits umgesetzt wurden, sich während der Erarbeitung des KEKK in der Umsetzung befanden und auch noch umgesetzt werden sollen.

## 8.2.2.1 Energetische Gebäudesanierung städtischer Gebäude

Maßnahmen im Bereich Energie / Energieeffizienz / Energetische Gebäudesanierung						
Energetische Nachhaltigkeit			Hoch = ↑	Mittel = ↗	Gering = →	
Nr.	Titel	Inhalt	Kosten/ Jahr	Energie- einsparung gegenüber EnEV - Anforderung	CO <sub>2</sub> -Minderung	Vorhaben- träger
<b>2.2.1.1 Abgeschlossene und laufende Maßnahmen (Zeitraum 2010 -2012)</b>						
2.2.1.1.1 ↑	Sanierung Turnhalle Ludwig Richter MS	Energetische Sanierung der Turnhalle der Ludwig Richter Mittelschule		Energieausweis: 153,83 kWh/(m <sup>2</sup> a) 459 m <sup>2</sup> NGF Gesamt: 70.608 kWh/a	Minderung durch Vermeidung: 338 g/kWh PEB Gesamt: 23,9 t CO <sub>2</sub> /a	Stadt Radeberg
2.2.1.1.2 ↑	Sanierung Gebäude Radeberger Tafel	Energetische Sanierung des Gebäudes der Radeberger Tafel		Energieausweis: 112,68 kWh/(m <sup>2</sup> a) 406 m <sup>2</sup> NGF Gesamt: 45.748 kWh/a	Minderung durch Vermeidung: 197 g/kWh PEB Gesamt: 9,0 t CO <sub>2</sub> /a	Stadt Radeberg
2.2.1.1.3 ↑	Sanierung KITA Alex Wedding	Energetische Sanierung KITA Alex Wedding	559 T€ KP II 2009/ 2010	Energieausweis: 5,15 kWh/(m <sup>2</sup> a) 1.588 m <sup>2</sup> NGF Gesamt: 8.853 kWh/a	Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh PEB Gesamt: 1,8 t CO <sub>2</sub> /a	Stadt Radeberg
2.2.1.1.4 ↑	Neubau Feuerwehr Liegau- Augustusbad	Umnutzung, Sanierung und Neubau neues Feuerwehrgebäude nach EnEV 2009	675 T€ 2010 bis 2011	Energieausweis: 86,3 kWh/(m <sup>2</sup> a) 335 m <sup>2</sup> NGF Gesamt: 28.911 kWh/a	Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh PEB Gesamt: 5,8 t CO <sub>2</sub> /a	Stadt Radeberg
2.2.1.1.5 ↑	Bestandsblätter städtischer Gebäude (im Rahmen KEKK)	Bestandsblätter für städtische Gebäude mit Informationen zum Bauzustand und Energieverbrauch	2010 bis 2012	Nicht bezifferbar	Nicht bezifferbar	Stadt Radeberg
2.2.1.1.6 ↑	Sanierung KITA Max und Moritz	Energetische Sanierung Haus 1 KITA Max und Moritz nach EnEV 2009	1,2 Mio.€ 2012	Energieausweis: 112,0 kWh/(m <sup>2</sup> a) 714 m <sup>2</sup> NGF Gesamt: 79.968 kWh/a	Minderung durch Vermeidung: 291 g/kWh PEB Gesamt: 23,3 t CO <sub>2</sub> /a	Stadt Radeberg
2.2.1.1.7 ↑	Sanierung Bücherei und Heimatstube LA	Energetische Sanierung der Bücherei und Heimatstube Liegau-Augustusbad	SOP 2012	Energieausweis: 13,0 kWh/(m <sup>2</sup> a) 504 m <sup>2</sup> NGF Gesamt: 6.552 kWh/a	Minderung durch Vermeidung: 197 g/kWh PEB Gesamt: 1,3 t CO <sub>2</sub> /a	Stadt Radeberg

Maßnahmen im Bereich Energie / Energieeffizienz / Energetische Gebäudesanierung						
Energetische Nachhaltigkeit			Hoch = ↑	Mittel = ↗	Gering = →	
Nr.	Titel	Inhalt	Kosten/ Jahr	Energie- einsparung gegenüber EnEV - Anforderung	CO <sub>2</sub> -Minderung	Vorhaben- träger
<b>2.2.1.2 Geplante und zukünftige Maßnahmen (Zeitraum 2013 und danach)</b>						
↑ 2.2.1.2.1	Sanierung Dorfgemeinschaftshaus Großerkmannsdorf	Energetische Sanierung des Dorfgemeinschaftshauses Großerkmannsdorf (Dach und Fassade)	1,0 Mio € SOP 2012		Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh Erdgas 572 g/kWh Strom	Stadt Radeberg
↑ 2.2.1.2.2	Sanierung FW Ullersdorf	Energetische Sanierung Feuerwehr Ullersdorf (Fassade und Fenster)	2013		Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh Erdgas 572 g/kWh Strom	Stadt Radeberg
↑ 2.2.1.2.3	Sanierung GS Großerkmannsdorf	Energetische Sanierung Grundschule Großerkmannsdorf (Dach u. Fassade)	SOP 2013		Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh Erdgas 572 g/kWh Strom	Stadt Radeberg
↑ 2.2.1.2.4	Sanierung Turnhalle Großerkmannsdorf	Energetische Sanierung Turnhalle Großerkmannsdorf (Dach usw)	2013 / 2014	Energieausweis: 85,7 kWh/(m <sup>2</sup> a) 835 m <sup>2</sup> NGF Gesamt: 71.560 kWh/a	Minderung durch Vermeidung: 223 g/kWh PEB Gesamt: 16 t CO <sub>2</sub> /a	Stadt Radeberg
↑ 2.2.1.2.5	Energetische Sanierung städtischer Gebäude	Sukzessive weitere energetische Sanierung städtischer Gebäude und Gebäude städtischer Eigenbetriebe			Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh Erdgas 572 g/kWh Strom	Stadt Radeberg
↑ 2.2.1.2.5	Antragstellung energetische Stadtsanierung	Antragstellung energetische Stadtsanierung im Bereich Altstadt				Stadt Radeberg
↑ 2.2.1.2.5	Energiemanagement städtische Gebäude	Installation eines Energiemanagement für städtische Gebäude ( ggf. Weiterführung des KEKK im eea-Prozess)				Stadt Radeberg

## 8.2.2.2 Neubau nach EnEV 2009 städtische Gebäude

Maßnahmen im Bereich Energie / Energieeffizienz / Städtische Neubauvorhaben						
Energetische Nachhaltigkeit			Hoch = ↑	Mittel = ↗	Gering = →	
Nr.	Titel	Inhalt	Kosten/Jahr	Energieeinsparung gegenüber EnEV - Anforderung	CO <sub>2</sub> -Minderung	Vorhabenträger
<b>2.2.2.1 Abgeschlossene und laufende Maßnahmen (Zeitraum 2010 -2012)</b>						
2.2.2.1.1 ↑	Neubau Hort GS Süd	Neubau Hort an der Grundschule Süd		Energieausweis: 4,2 kWh/(m <sup>2</sup> a) 575 m <sup>2</sup> NGF Gesamt: 23.074 kWh/a	Minderung durch Vermeidung: 206 g/kWh PEB Gesamt: 4,6 t CO <sub>2</sub> /a	Stadt Radeberg
2.2.2.1.2 ↑	Neubau Haus 3 Kita Max und Moritz	Neubau Haus 3 zur Kapazitätserweiterung für die KITA Max und Moritz	1 Mio.€ 2010 bis 2011	Energieausweis: 18,7 kWh/(m <sup>2</sup> a) 465 m <sup>2</sup> NGF Gesamt: 8.696 kWh/a	Minderung durch Vermeidung: 206 g/kWh PEB Gesamt: 1,8 t CO <sub>2</sub> /a	Stadt Radeberg
2.2.2.1.3 ↑	Neubau Turnhalle GS Stadtmitte	Neubau einer Turnhalle für die Grundschule Stadtmitte	2010 bis 2012	Energieausweis: 10,44 kWh/(m <sup>2</sup> a) 848 m <sup>2</sup> NGF Gesamt: 8.853 kWh/a	Minderung durch Vermeidung: 206 g/kWh PEB Gesamt: 1,8 t CO <sub>2</sub> /a	Stadt Radeberg
2.2.2.1.4 ↑	Anbau Ludwig-Richter-Mittelschule	Neubau eines Anbaus zur Kapazitätserweiterung an der Ludwig-Richter-Mittelschule	2,6 Mio.€ 2012	Energieausweis: 65,0 kWh/(m <sup>2</sup> a) 1.406 m <sup>2</sup> NGF Gesamt: 91.390 kWh/a	Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh PEB Gesamt: 18,3 t CO <sub>2</sub> /a	Stadt Radeberg
2.2.2.1.5 ↑	Neubau Kita am Sandberg	Neubau der Kita am Sandberg zur Schaffung neuer Kitaplätze	2,6 Mio. € 2012	Energieausweis: 26,4 kWh/(m <sup>2</sup> a) 874 m <sup>2</sup> NGF Gesamt: 23.074 kWh/a	Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh PEB Gesamt: 4,6 t CO <sub>2</sub> /a	Stadt Radeberg
<b>2.2.2.2 Geplante und zukünftige Maßnahmen (Zeitraum 2013 und danach)</b>						
2.2.2.2.1 ↑	Neubau Feuerwehr Großberkmannsdorf	Neubau der Feuerwehr Großberkmannsdorf	2013/ 2014	Energieausweis: 30,3 kWh/(m <sup>2</sup> a) 356 m <sup>2</sup> NGF Gesamt: 10.787 kWh/a	Minderung durch Vermeidung: 243 g/kWh PEB Gesamt: 2,6 t CO <sub>2</sub> /a	Stadt Radeberg

## 8.2.2.3 Kraft-Wärme-Kopplung

Maßnahmen im Bereich Energie / Energieeffizienz / Kraft-Wärme-Kopplung						
Energetische Nachhaltigkeit			Hoch = ↑	Mittel = ↗	Gering = →	
Nr.	Titel	Inhalt	Kosten/ Jahr	Energie- einsparung	CO <sub>2</sub> -Minderung	Vorhaben- träger
<b>2.2.3.1 Abgeschlossene und laufende Maßnahmen (Zeitraum 2010 -2012)</b>						
<b>2.2.3.1.1</b> ↑	Neubau BHKW Schillerstraße 74 01454 Radeberg	Bau eines Blockheizkraftwerkes zur Wärmeversorgung und Stromgewinnung in Radeberg Süd (Heizzentrale 1 der WVR)	700 T€ 2011		Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh Erdgas 572 g/kWh Strom	enso Energie- versorgung Sachsen Ost
<b>2.2.3.2 Geplante und zukünftige Maßnahmen (Zeitraum 2013 und danach)</b>						
<b>2.2.3.2.1</b> ↑	Umbau des Heizkraft- werkes Waldstraße zum BHKW	Bau eines Blockheizkraftwerkes zur Wärmeversorgung und Stromgewinnung in Radeberg Bereich Waldstraße (Heizzentrale 2 der WVR)	300 T€ 2013		Minderung durch Vermeidung: 572 g/kWh Strom	enso Energie- versorgung Sachsen Ost
<b>2.2.3.2.2</b> ↑	Anschluss weiterer Wohnungs- bestände	Anschluss weiterer Wohnungsbestände der WBG Radeberg zwecks Wärmeversorgung in Radeberg Süd an die Heizzentrale 1 der WVR			Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh Erdgas 572 g/kWh Strom	WVR
<b>2.2.3.2.1</b> ↑	Umbau weitere Heizkraftwerke zu BHKW's	Bau weiterer Blockheizkraftwerke zur Wärmeversorgung und Stromgewinnung in Radeberg (weitere Heizzentralen der WVR)			Minderung durch Vermeidung: 572 g/kWh Strom	enso Energie- versorgung Sachsen Ost

## 8.2.2.4 Abwärmenutzung

Maßnahmen im Bereich Energie / Energieeffizienz / Abwärmenutzung						
Energetische Nachhaltigkeit			Hoch = ↑	Mittel = ↗	Gering = →	
Nr.	Titel	Inhalt	Kosten/ Jahr	Energie- einsparung gegenüber EnEV - Anforderung	CO <sub>2</sub> -Minderung	Vorhaben- träger
<b>2.2.4.1 Abgeschlossene und laufende Maßnahmen (Zeitraum 2010 -2012)</b>						
<b>2.2.4.1.1</b> ↑	Nutzung der Abwärme	Abwärmenutzung bei Lüftungsanlage durch Wärmetauscher Turnhalle GS Stadtmitte	2010 bis 2012	Energieausweis: 10,44 kWh/(m <sup>2</sup> a) 848 m <sup>2</sup> NGF Gesamt: 8.853 kWh/a	Minderung durch Vermeidung: 206 g/kWh PEB Gesamt: 1,8 t CO <sub>2</sub> /a	Stadt Radeberg
<b>2.2.4.1.2</b> ↑	Nutzung Abwärme	Abwärmenutzung bei Lüftungsanlage durch Wärmetauscher Anbau Ludwig Richter Mittelschule	2,6 Mio.€ 2012	Energieausweis: 65,0 kWh/(m <sup>2</sup> a) 1.406 m <sup>2</sup> NGF Gesamt: 91.390 kWh/a	Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh PEB Gesamt: 18,3 t CO <sub>2</sub> /a	Stadt Radeberg
<b>2.2.4.2 Geplante und zukünftige Maßnahmen (Zeitraum 2013 und danach)</b>						
<b>2.2.4.2.1</b> ↑	Nutzung von Abwärme	Nutzung von Abwärme bei der energetischen Sanierung und beim Neubau städtischer Gebäude je nach Eignung und Wirtschaftlichkeit			Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh Erdgas 572 g/kWh Strom	Stadt Radeberg

### **8.2.3 Kommunale Energieversorgung**

Im Kapitel kommunale Energieversorgung werden die Maßnahmen benannt, welche zur Energieeinsparung und CO<sub>2</sub>-Minderung im Bereich der kommunale Energieversorgung in Radeberg beitragen und bereits umgesetzt wurden, sich während der Erarbeitung des KEKK in der Umsetzung befanden und noch umgesetzt werden sollen.

## 8.2.3.1 Konzessionsverträge

Maßnahmen im Bereich Energie / Kommunale Energieversorgung / Konzessionsverträge						
Energetische Nachhaltigkeit			Hoch = ↑	Mittel = ↗	Gering = →	
Nr.	Titel	Inhalt	Kosten/ Jahr	Energie- einsparung	CO <sub>2</sub> -Minderung	Vorhaben- träger
<b>2.3.1.1 Abgeschlossene und laufende Maßnahmen (Zeitraum 2010 -2012)</b>						
→	2.3.1.1.1 Konzessions- verträge mit der enso	Konzessionsverträge mit der enso für das Gas- und Stromnetz in der Stadt Radeberg				Stadt Radeberg und enso
<b>2.3.1.2 Geplante und zukünftige Maßnahmen (Zeitraum 2013 und danach)</b>						

## 8.2.3.2 WVR / Eigenbetriebe

Maßnahmen im Bereich Energie / Kommunale Energieversorgung / Eigenbetriebe						
Energetische Nachhaltigkeit			Hoch = ↑	Mittel = ↗	Gering = →	
Nr.	Titel	Inhalt	Kosten/ Jahr	Energie- einsparung	CO <sub>2</sub> -Minderung	Vorhaben- träger
<b>2.3.2.1 Abgeschlossene und laufende Maßnahmen (Zeitraum 2010 -2012)</b>						
↑	2.3.2.1.1 Neubau BHKW Schillerstraße 74 01454 Radeberg	Bau eines Blockheizkraftwerkes zur Wärmeversorgung und Stromgewinnung in Radeberg Süd (Heizzentrale 1 der WVR)	700 T€ 2011		Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh Erdgas 572 g/kWh Strom	enso Betreiber WVR
↑	2.3.2.1.2 Umstellung des BHKW Schillerstraße 74 auf Biogas	Betrieb des BHKW Schillerstraße 74 ab Mai 2012 mit Biogas (Heizzentrale 1 der WVR)	2012		Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh Erdgas 572 g/kWh Strom	enso Betreiber WVR
<b>2.3.2.2 Geplante und zukünftige Maßnahmen (Zeitraum 2013 und danach)</b>						
↑	2.3.2.2.1 Umbau des Heizkraft- werkes Waldstraße 8 zum BHKW	Bau eines Blockheizkraftwerkes zur Wärmeversorgung und Stromgewinnung in Radeberg Bereich Waldstraße (Heizzentrale 2 der WVR)	2013		Minderung durch Vermeidung: 260 g/kWh Öl 572 g/kWh Strom	enso Betreiber WVR
↑	2.3.2.2.2 Umbau weitere Heizkraftwerke zu BHKW's	Bau weiterer Blockheizkraftwerke zur Wärmeversorgung und Stromgewinnung in Radeberg (weitere Heizzentralen der WVR)			Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh Erdgas 572 g/kWh Strom	enso Betreiber WVR

## 8.3 Maßnahmen im Bereich Verkehr

Im Kapitel Verkehr werden die Maßnahmen benannt, die zu Energieeinsparung und CO<sub>2</sub>-Minderung im Bereich Verkehr in Radeberg beitragen und bereits umgesetzt wurden, sich während der Erarbeitung des KEKK in der Umsetzung befanden und noch umgesetzt werden sollen.

### 8.3.1 Fahrradverkehr

Maßnahmen im Bereich Verkehr / Fahrradverkehr						
Energetische Nachhaltigkeit			Hoch = ↑	Mittel = ↗	Gering = →	
Nr.	Titel	Inhalt	Kosten/ Jahr	Energie- einsparung	CO <sub>2</sub> -Minderung	Vorhaben- träger
<b>3.1.1 Abgeschlossene und laufende Maßnahmen (Zeitraum 2010 -2012)</b>						
3.1.1.1 ↗	Radverkehrs- konzept der Großen Kreisstadt Radeberg	Radverkehrsplanung zur Förderung des Radverkehrs in Radeberg	2011 / 2012		Minderung durch Vermeidung: 2,33 kg/l Benzin, 2,64 kg/l Diesel	Arbeits- gruppe Radwege- netz
3.1.1.2 ↗	Fahrradstände vor öffentlichen Gebäuden	Bereitstellung von Fahrradständen und Anschlussmöglichkeiten vor städtischen Gebäuden			Minderung durch Vermeidung: 2,33 kg/l Benzin, 2,64 kg/l Diesel	Stadt Radeberg
<b>3.1.2 Geplante und zukünftige Maßnahmen (Zeitraum 2013 und danach)</b>						
3.1.2.1 ↗	Ausbau Radwegenetz	Ausbau des Radwegenetzes der Stadt Radeberg			Minderung durch Vermeidung: 2,33 kg/l Benzin, 2,64 kg/l Diesel	Stadt Radeberg
3.1.2.2 →	E-Bike Ladestationen	Installation von E-Bike Ladestationen an städtischen Gebäuden			Minderung durch Vermeidung: 2,33 kg/l Benzin, 2,64 kg/l Diesel	Stadt Radeberg

### 8.3.2 ÖPNV

Maßnahmen im Bereich Verkehr / ÖPNV						
Energetische Nachhaltigkeit			Hoch = ↑	Mittel = ↗	Gering = →	
Nr.	Titel	Inhalt	Kosten/ Jahr	Energie- einsparung	CO <sub>2</sub> -Minderung	Vorhaben- träger
<b>3.2.1 Abgeschlossene und laufende Maßnahmen (Zeitraum 2010 -2012)</b>						
<b>3.2.1.1</b> ↑	Park-and-Ride Parkplätze am Bahnhof Radeberg	Vorhaltung einer großen Zahl von Park-and-Ride Parkplätzen am Radeberger Bahnhof			Minderung durch Vermeidung: 2,33 kg/l Benzin, 2,64 kg/l Diesel	Stadt Radeberg
<b>3.2.2 Geplante und zukünftige Maßnahmen (Zeitraum 2013 und danach)</b>						

### 8.3.3 Motorisierter Individualverkehr

Maßnahmen im Bereich Verkehr / Motorisierter Individualverkehr						
Energetische Nachhaltigkeit			Hoch = ↑	Mittel = ↗	Gering = →	
Nr.	Titel	Inhalt	Kosten/ Jahr	Energie- einsparung	CO <sub>2</sub> -Minderung	Vorhaben- träger
<b>3.3.1 Abgeschlossene und laufende Maßnahmen (Zeitraum 2010 -2012)</b>						
3.3.1.1 →	E-Tankstelle Marktplatz 01454 Radeberg	Errichtung einer E-Tankstelle für Elektrofahrzeuge auf dem Marktplatz Radeberg	2011		Minderung durch Vermeidung: 2,33 kg/l Benzin, 2,64 kg/l Diesel	enso
<b>3.3.2 Geplante und zukünftige Maßnahmen (Zeitraum 2013 und danach)</b>						
3.3.2.1 →	E-Day	Vorstellung alternativer Antriebskonzept zum Tag der Erneuerbaren Energien auf dem Marktplatz von Radeberg				Stadt Radeberg mit Auto- händlern und FSD

#### **8.4 Maßnahmen im Bereich Abfall / Abwasser**

Wie in Kapitel 4 für die Stadt Radeberg untersucht, werden an dieser Stelle die Maßnahmen benannt, welche im Bereich Abfall / Abwasser in Radeberg zur Energieeinsparung und CO<sub>2</sub>-Minderung beitragen und bereits umgesetzt wurden, sich während der Erarbeitung des KEKK in der Umsetzung befanden und deren Umsetzung noch geplant ist.

### 8.4.1 Abfallentsorgung

Maßnahmen im Bereich Abfall / Abwasser / Abfallentsorgung						
Energetische Nachhaltigkeit			Hoch = ↑	Mittel = ↗	Gering = →	
Nr.	Titel	Inhalt	Kosten/ Jahr	Energie- einsparung	CO <sub>2</sub> -Minderung	Vorhaben- träger
<b>4.1.1 Abgeschlossene und laufende Maßnahmen (Zeitraum 2010 -2012)</b>						
↑ 4.1.1.1	Zuführung des gesamten Restmülls zur MVA Lauta	Zuführung des gesamten Restmülls zur energetischen Verwertung in der MVA Lauta (Betreiber RAVON)				LK Bautzen
<b>4.1.2 Geplante und zukünftige Maßnahmen (Zeitraum 2013 und danach)</b>						
↑ 4.1.2.1	Modernisierung der Anlagentechnik der Klärgasanlage Radeberg	Einbau der heute zeitgemäßen Anlagentechnik bei der Klärgasanlage Radeberg zur effizienteren Nutzung des Grünabfalls				AZV Obere Röder

### 8.4.2 Abwasserentsorgung

Maßnahmen im Bereich Abfall / Abwasser / Abwasserentsorgung						
Energetische Nachhaltigkeit			Hoch = ↑	Mittel = ↗	Gering = →	
Nr.	Titel	Inhalt	Kosten/ Jahr	Energie- einsparung	CO <sub>2</sub> -Minderung	Vorhaben- träger
<b>4.2.1 Abgeschlossene und laufende Maßnahmen (Zeitraum 2010 -2012)</b>						
↑ 4.2.1.1	Über 90%iger Anschluss der Wohnungsstandorte an die zentrale Abwasserentsorgung	Anschluss Wohnungsstandorte an die zentrale Abwasserentsorgung zwecks Zuführung des Abwassers zur BVR				AZV Obere Röder
↑ 4.2.1.2	Zuführung Klärschlamm von privaten Kleinkläranlagen zur Klärgasanlage	Zuführung Klärschlamm von privaten Kleinkläranlagen zur Klärgasanlage Radeberg				
<b>4.2.2 Geplante und zukünftige Maßnahmen (Zeitraum 2013 und danach)</b>						
↑ 4.2.2.1	Modernisierung der Anlagentechnik der Klärgasanlage Radeberg	Einbau der heute zeitgemäßen Anlagentechnik bei der Klärgasanlage Radeberg zur effizienteren Nutzung des Abwassers				AZV Obere Röder

## 8.5 Maßnahmen der Wohnungsunternehmen

In Kapitel 5 werden die Maßnahmen benannt, welche bei den beiden Wohnungsunternehmen zur Energieeinsparung und CO<sub>2</sub>-Minderung in Radeberg beitragen und bereits umgesetzt wurden, sich in der Umsetzung befanden und deren Umsetzung noch geplant ist.

### 8.5.1 Maßnahmen der Wohnbau Radeberg

Maßnahmen						
Energetische Nachhaltigkeit			Hoch = ↑	Mittel = ↗	Gering = →	
Nr.	Titel	Inhalt	Kosten / Jahr	Energieeinsparung	CO <sub>2</sub> -Minderung	Vorhabenträger
<b>5.1.1 Abgeschlossene und laufende Maßnahmen (Zeitraum 2010 -2012)</b>						
5.1.1.1 ↑	Sanierung des Wohnungsbestandes	Sanierung des Wohnungsbestandes seit 1990 bis 2010  Vollsaniert: 1.032 WE = 58 % Teilsaniert: 712 WE = 40 % Unsaniert: 44 WE = 2 %	1990 bis 2010		Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh Erdgas 572 g/kWh Strom	Wohnbau Radeberg
5.1.1.2 ↑	Sanierung des Wohnungsbestandes	Vollsanierung Beethovenweg	2,5 Mio. € 2011		Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh Erdgas 572 g/kWh Strom	Wohnbau Radeberg
5.1.1.3 ↑	Zusätzliche Dachbodendämmung	Alle Plattenbauten (511 WE)	110 T€ 2012		Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh Erdgas 572 g/kWh Strom	Wohnbau Radeberg
5.1.1.4 ↑	Wärmerückgewinnung Flügelweg 57	Erneuerung Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	60 T€ 2012		Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh Erdgas 572 g/kWh Strom	Wohnbau Radeberg
5.1.1.5 ↑	Zusätzliche Dachbodendämmung	Im Altbau Pulsnitzer Str. 10 – 20	10 T€ 2012		Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh Erdgas 572 g/kWh Strom	Wohnbau Radeberg
5.1.1.6 ↑	Wärmedämmung	Bei Wohnungssanierungen in Altbauten	2011-2012		Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh Erdgas 572 g/kWh Strom	Wohnbau Radeberg
<b>5.1.2 Geplante und zukünftige Maßnahmen (Zeitraum 2013 und danach)</b>						
5.1.2.1 ↑	Wärmedämmung	Bei Wohnungssanierungen in Altbauten	2013 - 2014		Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh Erdgas 572 g/kWh Strom	Wohnbau Radeberg
5.1.2.2 ↑	Wärmedämmung	Fassadendämmung und Fenstererneuerung im Bauhof Oststraße	30 T € 2013		Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh Erdgas 572 g/kWh Strom	Wohnbau Radeberg

Maßnahmen						
Energetische Nachhaltigkeit			Hoch = ↑	Mittel = ↗	Gering = →	
Nr.	Titel	Inhalt	Kosten / Jahr	Energieeinsparung	CO <sub>2</sub> -Minderung	Vorhabenträger
<b>5.1.2 Geplante und zukünftige Maßnahmen (Zeitraum 2013 und danach)</b>						
5.1.2.3 ↑	Wärmedämmung	Juri-Gagarin-Str. 26 – 34	200 T€ 2013-2014		Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh Erdgas 572 g/kWh Strom	Wohnbau Radeberg
5.1.2.4 ↑	Energetische Sanierung weiterer Wohnungsbestände	Sukzessive energetische Sanierung weiterer Wohnungsbestände			Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh Erdgas 572 g/kWh Strom	Wohnbau Radeberg
5.1.2.5 ↑	Wärmedämmung	Heidestr. 47 – 53	200 T€ 2015-2016		Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh Erdgas 572 g/kWh Strom	Wohnbau Radeberg

## 8.5.2 Maßnahmen der WBG Radeberg und Umgebung eG

Maßnahmen						
Energetische Nachhaltigkeit			Hoch = ↑	Mittel = ↗	Gering = →	
Nr.	Titel	Inhalt	Kosten/ Jahr	Energie- einsparung	CO <sub>2</sub> -Minderung	Vorhaben- träger
<b>5.2.1 Abgeschlossene und laufende Maßnahmen (Zeitraum 2010 -2012)</b>						
5.2.1.1 ↑	Sanierung Wohnungsbestand	Sanierung des Wohnungsbestandes seit 1990 bis 2010  Vollsaniert: 1.386 WE = 96 % Teilsaniert: 15 WE = 1 % Unsaniert: 38 WE = 2 %	1990 bis 2010		Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh Erdgas 260 g/kWh Öl 572 g/kWh Strom	WBG Radeberg
5.2.1.2 →	Dienstoffrad der WBG Radeberg	Anschaffung eines Dienstfahrrades bei der WBG Radeberg			Minderung durch Vermeidung: 2,33 kg/l Benzin, 2,64 kg/l Diesel	WBG Radeberg
<b>5.2.2 Geplante und zukünftige Maßnahmen (Zeitraum 2013 und danach)</b>						
5.2.3.1	Energetische Sanierung weiterer Wohnungsbestände	Sukzessive energetische Sanierung weiterer Wohnungsbestände				WBG Radeberg

## 8.6 Maßnahmen von Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen

In Kapitel 6 werden die Maßnahmen benannt, welche bei Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sowie der Landwirtschaft in Radeberg zur Energieeinsparung und CO<sub>2</sub>-Einsparung führen und bereits öffentlich sichtbar umgesetzt wurden, sich in der Umsetzung befanden und deren Umsetzung noch geplant ist.

### 8.6.1 Maßnahmen im Sektor Industrie

Maßnahmen						
Energetische Nachhaltigkeit			Hoch = ↑	Mittel = ↗	Gering = →	
Nr.	Titel	Inhalt	Kosten/Jahr	Energieeinsparung	CO <sub>2</sub> -Minderung	Vorhabenträger
<b>5.1.1 Abgeschlossene und laufende Maßnahmen (Zeitraum 2010 -2012)</b>						
6.1.1.1 ↑	2 PV-Anlagen	Betrieb von 2 PV-Anlagen mit einer Leistung von 29,4 kWp und 247 kWp auf den Dächern der Produktionsgebäude zur Stromgewinnung		Je nach Eigenverbrauch zur eingespeisten Strommenge von ca. 251 MWh/a	Minderung durch Vermeidung: 572 g/kWh Strom Gesamt: ca. 144 t CO <sub>2</sub> /a	Heinrichsthaler Milchwerke
6.1.1.2 ↑	PV-Anlage	Betrieb einer PV-Anlage mit einer Leistung von 857 kWp auf den Dächern der Produktionsgebäude zur Stromgewinnung		Je nach Eigenverbrauch zur eingespeisten Strommenge von ca. 851 MWh/a	Minderung durch Vermeidung: 572 g/kWh Strom Gesamt: ca. 487 t CO <sub>2</sub> /a	Karosserie-werk Dresden
6.1.1.3 ↑	PV-Anlage	Betrieb einer PV-Anlage mit einer Leistung von 106 kWp auf dem Dach des Produktionsgebäudes zur Stromgewinnung		Je nach Eigenverbrauch zur eingespeisten Strommenge von ca. 95 MWh/a	Minderung durch Vermeidung: 572 g/kWh Strom Gesamt: ca. 68 t CO <sub>2</sub> /a	Radeberger Brauerei
<b>6.1.2 Geplante und zukünftige Maßnahmen (Zeitraum 2013 und danach)</b>						

## 8.6.2 Maßnahmen im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, Landwirtschaft

Maßnahmen						
Energetische Nachhaltigkeit			Hoch = ↑	Mittel = ↗	Gering = →	
Nr.	Titel	Inhalt	Kosten/ Jahr	Energie- einsparung	CO <sub>2</sub> -Minderung	Vorhaben- träger
<b>6.2.1 Abgeschlossene und laufende Maßnahmen (Zeitraum 2010 -2012)</b>						
6.2.1.1 ↑	Wasserkraft- anlage Philippmühle	Betrieb einer Wasserkraftturbine in der Philippmühle in Lotzdorf		Je nach Eigenverbrauch zur eingespeisten Strommenge von ca. 11 MWh/a	Minderung durch Vermeidung: 572 g/kWh Strom Gesamt: ca. 6,3 t CO <sub>2</sub> /a	Privater Eigentümer
6.2.1.2 ↑	Biogasanlage beim Landwirtschaft- lichen Unternehmen (LWU) Großberkmannsdorf	Bau einer Biogasanlage zur Energiegewinnung (Wärme und Strom) aus Gülle und Silage	1,2 Mio. €  2010	Je nach Eigenverbrauch zur eingespeisten Strommenge von ca. 3.197 MWh/a	Minderung durch Vermeidung: 572 g/kWh Strom Gesamt: ca. 1.828 t CO <sub>2</sub> /a	LWU Groß- berkmannsdorf Bischofs- weg 2 01454 Radeberg
6.2.1.3 ↑	Holzheizkraft- werk Epilepsie- zentrum Kleinwachau	Bau eines Holzheizkraftwerkes beim Epilepsiezentrum	2,6 Mio. €  2011 / 2012		Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh Erdgas	Epilepsie- zentrum Kleinwachau
6.2.1.4 →	Projektpartner in der Modellregion Elektromobilität	Alltagstest von E-Mobilen	2012			FSD
6.2.1.5 ↑	Holzpellet- heizung Außenwohn- anlage Epilepsie- zentrum	Einbau Holzpelletheizung Neubau Außenwohnanlage Epilepsiezentrum Altstadt Radeberg	2012		Minderung durch Vermeidung: 200 g/kWh Erdgas	Epilepsie- zentrum Kleinwachau
<b>6.2.2 Geplante und zukünftige Maßnahmen (Zeitraum 2013 und danach)</b>						

## 9 Umsetzung

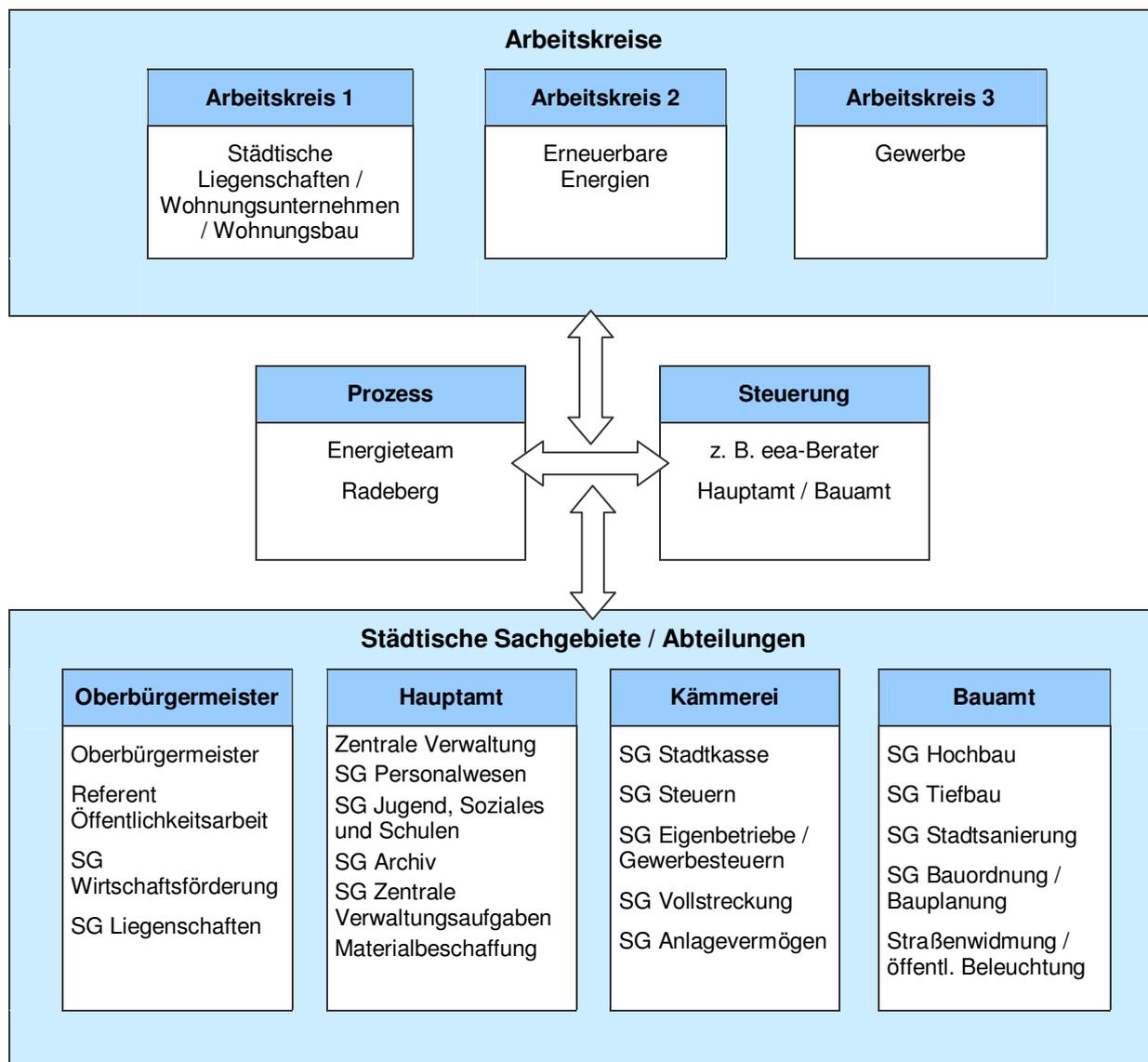
9.1	Energieteam.....	176
9.2	Arbeitsgruppen.....	176
9.3	Öffentlichkeitsarbeit.....	177
9.4	Monitoring.....	178

### 9.1 Energieteam

Das Energieteam sollte jeweils einmal jährlich im Rahmen eines weiterführenden Prozesses zusammenkommen. Dabei sollte sich das Energieteam über die aktuellen Energieverbrauchsdaten und die damit verbundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen, sowie über den Fortgang der Umsetzung der im KEKK aufgezeigten Maßnahmen berichten lassen. In diesem Zusammenhang kann das Energieteam dann entscheiden, ob es neue Maßnahmen zur Erreichung der gesetzten Energieeinspar- und CO<sub>2</sub>-Minderungsziele empfiehlt und bei welchen Handlungsfeldern eventuell durch die Stadtverwaltung neuere Untersuchungen angestellt werden sollten. Zur Umsetzungsbegleitung empfiehlt sich als anerkanntes prozess- und umsetzungsorientiertes Verfahren der European Energy Award® (eea).

### 9.2 Arbeitsgruppen

Die Arbeitsgruppen sollten im Rahmen eines weiterführenden Prozesses ebenfalls einmal jährlich zusammenkommen, um im Vorfeld der jährlichen Energieteamsitzung arbeitsgruppenspezifische Themen auf- und vorzubereiten, so dass auch von dieser Seite der aktuellste Stand in die Bestandsaufnahme und die zukünftigen Maßnahmen einfließt.



### 9.3 Öffentlichkeitsarbeit

Der Öffentlichkeitsarbeit kommt in Radeberg im Rahmen der Umsetzung des KEKK eine sehr große Bedeutung zu. Nur wenn alle Maßnahmen der Stadt Radeberg, welche in irgendeiner Weise im Zusammenhang mit Energieeinsparung und CO<sub>2</sub>-Minderung stehen, einer breiten Öffentlichkeit kommuniziert werden, kann auch die Sensibilisierung der Bevölkerung für dieses Thema weiter erhöht werden.

Teil dieser Öffentlichkeitsarbeit sind auch die im Rahmen eines Prozesses stattfindenden Veranstaltungen, wie z. B. die Keds-Jahrestagung mit der im Rahmen dieser Tagung erfolgenden Auszeichnung der eea-Kommunen. Eine solche Auszeichnung kann dann von der Kommune langfristig für eine Imageverbesserung und ein gezieltes Standortmarketing eingesetzt werden.

## 9.4 Monitoring

Das Monitoring zu den im KEKK beschlossenen Zielen und Maßnahmen hat durch die Stadtverwaltung zu erfolgen und kann am nachhaltigsten im Rahmen eines schon angesprochenen weiterführenden Umsetzungs- und Controlling-Prozesses umgesetzt werden. Hierbei ist auch durch die Stadtverwaltung die im Rahmen des KEKK gestartete zusammenführende Datenerfassung zu den kommunalen Gebäuden in einem Gebäude- und Energiemanagement weiter fortzuführen und dann wie bereits erwähnt einmal jährlich gegenüber dem Energieteam im Rahmen des Prozesses Bericht zu erstatten.

Weiterhin empfiehlt es sich in direkter Fortsetzung des KEKK, für die künftigen Entscheidungen des Stadtrates und das Handeln der Stadtverwaltung, den Controlling- und Evaluierungs-Prozess des European Energy Award® (eea) umfassend anzuwenden.

Grundlage für diesen Controlling-Prozess kann der folgende Monitoring- und Prüfkatalog sein.

## Monitoring- und Prüfkatalog

<b>Entwicklungsplanung, Raumordnung</b>
▪ Kommunale Entwicklungsplanung
▪ Ganzheitliche Stadtentwicklung
▪ Energiesparende Bauplanung
<b>Kommunale Gebäude, Anlagen</b>
▪ Energiemanagement
▪ Effizienzmanagement
<b>Versorgung, Entsorgung</b>
▪ Beteiligungen, Kooperationen, Verträge
▪ Produkte Elektrizität, Gas, Fernwärme
▪ Nah-, Fernwärme
▪ Wasserversorgung
▪ Abwasserreinigung
▪ Abfall
<b>Mobilität</b>
▪ Mobilitätsmanagement kommunale Einrichtungen
▪ Parken, Verkehrsberuhigung
▪ Nicht motorisierte Mobilität
▪ Öffentlicher Verkehr
▪ Mobilitätsinformation und -Beratung
<b>Verwaltungsinterne Organisation</b>
▪ Interne Strukturen und Prozesse
▪ Finanzen, Förderprogramme
<b>Kommunikation, Kooperation</b>
▪ Kommunikation
▪ Kooperation
▪ Unterstützung

Energieeffizienzmaßnahmen / Einsparungen in %																	
	Innenraum				Fassade				Dach		Haustechnik			Energiegewinnung		Summe	
	Dämmung Kellerdecke	Dämmung oberste Geschossdecke	WDVS	Dämmputz	Innenwund-dämmung	Wärme-gedämmte Fenster	Zwischen-/ Untersparren-dämmung	Aufsparren-dämmung	Innovative Heiztechnik	Zu- und Ablufttechnik (WRG)	Steigerung Anlagen-effizienz	KWK	Photovoltaik	Bestand (bereits saniert)	Potenzial (noch unsaniert)		
	Verbrauchskosten Endenergie Primärenergie (CO <sub>2</sub> -Emissionen)																
<b>Verwaltung</b>																	
<b>Rathaus Radeberg</b> (Denkmalschutz, GK 4, teilsaniert, Heizzentrale 5 (Gas) der WVR = umrüstbar auf KWK)																	
Bestand						10	12					10	12	20	24		
Potenzial	1	1	1	1	6	7		3	3				20	3	3	14	35
<b>Stadtbibliothek Radeberg</b> (Neubau 1992, angeschlossen an Heizzentrale 5 (Rathaus, Gas) = umrüstbar auf KWK)																	
Bestand																	
Potenzial													20	3	3	3	23
<b>Gemeindeamt Liegau-Augustusbad</b> (Denkmalschutz, GK 4, vollsaniert, angeschlossen an Heizzentrale Kita (Öl) = umrüstbar auf KWK)																	
Bestand	1	1	2	2	6	7	8	10	4	4			12	14	33	38	
Potenzial													22	3	2	3	24
<b>Gemeindeamt Großerkmannsdorf</b> (GK 4, unsaniert, Heizung = Gas)																	
Bestand							8	10							8	10	
Potenzial	1	1	2	2	11	13			4	4			12	14	3	2	33
<b>Gemeindeamt Ullersdorf</b> (Denkmalschutz, GK 1, teilsaniert, Heizung = Gas)																	
Bestand							10	10							10	10	
Potenzial	2	2	3	3			10	10	4	4			17	18	3	2	39
<b>Infrastruktur</b>																	
<b>Bauhof Radeberg</b> (unsaniert, Heizung = Öl)																	
Bestand							9	10							9	10	
Potenzial	1	1	1	1	18	20			2	3			12	14	3	2	37
<b>Bahnhof Radeberg</b> (Denkmalschutz, GK 4, vollsaniert, Heizung = ?)																	
Bestand	1	1	2	2			10	12	3	3			10	12	26	30	
Potenzial																	

Energieeffizienzmaßnahmen / Einsparungen in %																				
	Innenraum				Fassade						Dach			Haustechnik			Energiegewinnung		Summe	
	Dämmung Kellerdecke	Dämmung oberste Geschossdecke	WDVS	Dämmputz	Innenwund-dämmung	Wärme-gedämmte Fenster	Zwischen-/Untersparren-dämmung	Aufsparren-dämmung	Innovative Heiztechnik	Zu- und Ablufttechnik (WRG)	Steigerung Anlagen-effizienz	KWK	Photovoltaik	Bestand (bereits saniert)	Potenzial (noch unsaniert)					
	Verbrauchskosten Endenergie Primärenergie (CO <sub>2</sub> -Emissionen)																			
<b>Feuerwehr</b>																				
<b>Feuerwehr Radeberg</b> (Neubau 1995, Heizung = Gas)																				
Bestand																				
Potenzial											12	14		3	2	15	16			
<b>Feuerwehr Liegau-Augustusbad</b> (GK 5, vollsaniert mit Neubauteil Halle 2010/2011, hat 2011 altes Feuergebäude ersetzt)																				
Bestand	1	1	1	1	18	20			9	10	7	8		12	14	48	54			
Potenzial														3	2	3	2			
<b>Feuerwehr Großerkmannsdorf</b> (GK 2, teilsaniert, wird 2013 ersetzt durch einen Neubau)																				
Bestand																				
Potenzial																				
<b>Feuerwehr Ullersdorf</b> (GK 2, teilsaniert)																				
Bestand																				
Potenzial					16	18			9	10	2	3		12	14	39	45			
<b>Kinderbetreuung</b>																				
<b>Kita Max und Moritz</b> (Denkmalschutz, GK 5, Haus 1(saniert 2012) und 2 (teilsaniert), Haus 3 Neubau 2011, angeschlossen an Heizzentrale 1 (BHKW) der WVR)																				
Bestand	0,5	0,5	0,5	0,5	9	10			9	10	3	3		12	14	20	21	54		
Potenzial	0,5	0,5	0,5	0,5	9	10											11	12		
<b>Kita Alex Wedding</b> (Plattenbau 1971, 2009/2010 vollsaniert, angeschlossen an Heizzentrale 2 (Waldstr., Öl) der WVR = umrüstbar auf KWK mit Gas)																				
Bestand	1	1	1	1	9	11			9	10		7	8		12	14	39	46		
Potenzial														21	3	2	3	23		
<b>Hort Süd</b> (Neubau 2009, angeschlossen an Heizzentrale 4 (GS Süd, Gas) der WVR = umrüstbar auf KWK)																				
Bestand																				
Potenzial														21	3	2	3	23		

Energieeffizienzmaßnahmen / Einsparungen in %																				
	Innenraum				Fassade						Dach		Haustechnik			Energiegewinnung			Summe	
	Dämmung Kellerdecke	Dämmung oberste Geschossdecke	WDVS	Dämmputz	Innenwund-dämmung	Wärme-gedämmte Fenster	Zwischen-/Untersparren-dämmung	Aufsparren-dämmung	Innovative Heiztechnik	Zu- und Ablufttechnik (WRG)	Steigerung Anlagen-effizienz	KWK	Photovoltaik	Bestand (bereits saniert)	Potenzial (noch unsaniert)					
	Verbrauchskosten Endenergie Primärenergie (CO <sub>2</sub> -Emissionen)																			
<b>Kita Liegau-Augustusbad</b> (Neubau 2007, Heizung = Öl, Heizzentrale für Ortsamt und Bücherei mit Heimatstube = umrüstbar auf KWK)																				
Bestand																				
Potenzial													21	3	2		3 23			
<b>Kita Radeberger Kinderland</b> (Plattenbau 1986, teilsaniert, Heizung = Gas)																				
Bestand	1	1	1	1	9	11		9	10		7	8		12	14		39 46			
Potenzial													3	2			3 2			
<b>Kita Spatzennest</b> (teilsaniert, Heizung = Gas)																				
Bestand							9	10	4	4						13	14			
Potenzial												12	14				12 14			
<b>Hort Regenbogen</b> (teilsaniert, Heizung = Gas)																				
Bestand							10	12								10	12			
Potenzial												12	14	20	3	2	15 36			
<b>Kita Großerkmannsdorf Kinderland 2000</b> (teilsaniert, Altbau mit Neubau, Heizung = Gas, umrüstbar auf KWK)																				
Bestand				18	20			9	10				12	14		39	44			
Potenzial													21	3	2		3 23			
<b>Kita Ullersdorf Kinderhaus</b> (Neubau 1997, Heizung = Gas, umrüstbar auf KWK)																				
Bestand												12	14			12	14			
Potenzial													21	3	2		3 23			
<b>Kita Baumhaus</b> (Neubau 2008, Heizung = Gas)																				
Bestand																				
Potenzial																				

Energieeffizienzmaßnahmen / Einsparungen in %																					
	Innenraum				Fassade						Dach		Haustechnik			Energiegewinnung		Summe			
	Dämmung Kellerdecke	Dämmung oberste Geschossdecke	WDVS	Dämmputz	Innenwund-dämmung	Wärme-gedämmte Fenster	Zwischen-/Untersparren-dämmung	Aufsparren-dämmung	Innovative Heiztechnik	Zu- und Ablufttechnik (WRG)	Steigerung Anlagen-effizienz	KWK	Photovoltaik	Bestand (bereits saniert)	Potenzial (noch unsaniert)						
	Verbrauchskosten Endenergie Primärenergie (CO <sub>2</sub> -Emissionen)																				
<b>Schulen</b>																					
<b>Grundschule Süd</b> (teilsaniert, Heizzentrale 4 (Gas) der WVR = umrüstbar auf KWK)																					
Bestand						9	10							9	10						
Potenzial	1	1	1	1	18	20		3	3			12	24	20	3	2	38	71			
<b>Turnhalle Grundschule Süd</b> (teilsaniert, angeschlossen an Heizzentrale 4 (Gas) der WVR = umrüstbar auf KWK)																					
Bestand																					
Potenzial	1	1	1	1	9	10		9	10		7	8		12	14	21	3	2	42	57	
<b>Grundschule Mitte</b> (Denkmalschutz, GK 2, teilsaniert, Heizung = Gas, umrüstbar auf KWK)																					
Bestand							8	10								8	10				
Potenzial	1	1	2	2	11	13							22	3	2			17	40		
<b>Turnhalle Grundschule Mitte</b> (Neubau 2011, Heizung = Wasser-Sole-Wärmepumpe)																					
Bestand																					
Potenzial																					
<b>Grundschule Liegau-Augustusbad</b> (Denkmalschutz, GK 2, teilsaniert, Heizung = Öl, umrüstbar auf KWK)																					
Bestand							8	10								8	10				
Potenzial	1	1	1	1	18	20		3	3			12	14	22	3	2			15	58	
<b>Grundschule Großerkmannsdorf</b> (teilsaniert, Heizung = Öl, umrüstbar auf KWK)																					
Bestand							10	12								10	12				
Potenzial												12	14	20	3	2			3	22	
<b>Grundschule Ullersdorf</b> (teilsaniert, Heizung = Gas, umrüstbar auf KWK)																					
Bestand							9	10								9	10				
Potenzial								3	3				12	14	22	3	2			18	41

Energieeffizienzmaßnahmen / Einsparungen in %																				
	Innenraum				Fassade				Dach		Haustechnik			Energiegewinnung		Summe				
	Dämmung Kellerdecke	Dämmung oberste Geschossdecke	WDVS	Dämmputz	Innenwunddämmung	Wärme gedämmte Fenster	Zwischen- / Untersparrendämmung	Aufsparrendämmung	Innovative Heiztechnik	Zu- und Ablufttechnik (WRG)	Steigerung Anlagen-effizienz	KWK	Photovoltaik	Bestand (bereits saniert)	Potenzial (noch unsaniert)					
	Verbrauchs-kosten Endener-gie	Primärenergie (CO <sub>2</sub> -Emissionen)	Verbrauchs-kosten Endener-gie	Primärenergie (CO <sub>2</sub> -Emissionen)	Verbrauchs-kosten Endener-gie	Primärenergie (CO <sub>2</sub> -Emissionen)	Verbrauchs-kosten Endener-gie	Primärenergie (CO <sub>2</sub> -Emissionen)	Verbrauchs-kosten Endener-gie	Primärenergie (CO <sub>2</sub> -Emissionen)	Verbrauchs-kosten Endener-gie	Primärenergie (CO <sub>2</sub> -Emissionen)	Verbrauchs-kosten Endener-gie	Primärenergie (CO <sub>2</sub> -Emissionen)	Verbrauchs-kosten Endener-gie	Primärenergie (CO <sub>2</sub> -Emissionen)				
<b>Pestalozzi-Mittelschule</b> (Denkmalschutz, GK 2, vollsaniert, Heizzentrale 8 (Gas) der WVR = umrüstbar auf KWK)																				
Bestand						8	10	4	4			12	14	24	28					
Potenzial													22		3	23				
<b>Ludwig-Richter-Mittelschule</b> (Denkmalschutz, GK 2, teilsaniert, Heizung = Fernwärme, angeschlossen an Klärgasanlage der BVR)																				
Bestand	1	1		18	20			9	10	3	3			12	14	21	43	69		
Potenzial													3	2			3	2		
<b>Turnhalle Ludwig-Richter-Mittelschule</b> (Plattenbau, vollsaniert, Heizung = Fernwärme, angeschlossen an Klärgasanlage der BVR)																				
Bestand	1	1	1	1	9	10			9	10		7	8			12	14	21	39	55
Potenzial														3	2				3	2
<b>Außenstelle Gymnasium</b> (Denkmalschutz, GK 2, teilsaniert, Heizung = ?)																				
Bestand								9	10								9	10		
Potenzial	1	1	1	1	18	20				3	3			12	24		3	2	38	51
<b>Soziales, Kultur und Freizeit</b>																				
<b>Jugendklub Splash</b> (Container, unsaniert, Heizung = Strom)																				
Bestand																				
Potenzial													3	2					3	2
<b>Jugendklub Oase</b> (saniert, Heizung = Fernwärme, angeschlossen an Heizzentrale 5 (Bürgerhaus, Gas) der WVR, umrüstbar auf KWK)																				
Bestand	1	1	1	1	18	20			10	12		7	8			10	12		47	54
Potenzial														20	3	3			3	23
<b>Jugendklub Ullersdorf</b> (teilsaniert, Heizung = Gas)																				
Bestand	1	1	2	2				8	10	4	4			12	14			27	31	
Potenzial					18	20										3	2		21	22
<b>Bürgerhaus</b> (vollsaniert, Heizung = Fernwärme (Heizzentrale 5, Gas) der WVR, umrüstbar auf KWK)																				
Bestand	1	1	2	2				8	10	4	4			12	14			27	31	
Potenzial														20	3	2			3	22

Energieeffizienzmaßnahmen / Einsparungen in %																		
	Innenraum				Fassade				Dach		Haustechnik			Energiegewinnung		Summe		
	Dämmung Kellerdecke <small>Verbrauchskosten Endenergie Primärenergie (CO<sub>2</sub>-Emissionen)</small>	Dämmung oberste Geschossdecke <small>Verbrauchskosten Endenergie Primärenergie (CO<sub>2</sub>-Emissionen)</small>	WDVS <small>Verbrauchskosten Endenergie Primärenergie (CO<sub>2</sub>-Emissionen)</small>	Dämmputz <small>Verbrauchskosten Endenergie Primärenergie (CO<sub>2</sub>-Emissionen)</small>	Innenwinddämmung <small>Verbrauchskosten Endenergie Primärenergie (CO<sub>2</sub>-Emissionen)</small>	Wärme-gedämmte Fenster <small>Verbrauchskosten Endenergie Primärenergie (CO<sub>2</sub>-Emissionen)</small>	Zwischen-/ Untersparrendämmung <small>Verbrauchskosten Endenergie Primärenergie (CO<sub>2</sub>-Emissionen)</small>	Aufsparrendämmung <small>Verbrauchskosten Endenergie Primärenergie (CO<sub>2</sub>-Emissionen)</small>	Innovative Heiztechnik <small>Verbrauchskosten Endenergie Primärenergie (CO<sub>2</sub>-Emissionen)</small>	Zu- und Ablufttechnik (WRG) <small>Verbrauchskosten Endenergie Primärenergie (CO<sub>2</sub>-Emissionen)</small>	Steigerung Anlagen-effizienz <small>Verbrauchskosten Endenergie Primärenergie (CO<sub>2</sub>-Emissionen)</small>	KWK <small>Verbrauchskosten Endenergie Primärenergie (CO<sub>2</sub>-Emissionen)</small>	Photovoltaik <small>Verbrauchskosten Endenergie Primärenergie (CO<sub>2</sub>-Emissionen)</small>	Bestand (bereits saniert) <small>Verbrauchskosten Endenergie Primärenergie (CO<sub>2</sub>-Emissionen)</small>	Potenzial (noch unsaniert) <small>Verbrauchskosten Endenergie Primärenergie (CO<sub>2</sub>-Emissionen)</small>			
<b>Familienzentrum</b> (vollsanert, Heizung = Gas)																		
Bestand						10	12	3	4			12	14	25	30			
Potenzial	1	1	2	2										3	3			
<b>Alten- und Pflegeheim</b> (Plattenbau, teilsaniert, Heizung = Fernwärme (Energieträger) = umrüstbar auf KWK)																		
Bestand						9	10							9	10			
Potenzial	1	1	1	1	18	20		8	8			12	14	21	3	2	43	67
<b>Radeberger Tafel</b> (vollsanert, Heizung = ?)																		
Bestand	1	1	2	2		10	12	3	3			10	12	26	30			
Potenzial																		
<b>Schloss Klipphausen</b> (teilsaniert, Heizung = Gas, umrüstbar auf KWK)																		
Bestand																		
Potenzial																		
<b>Bücherei und Heimatstube Liegau-Augustusbad</b> (Denkmalschutz, GK 1, Heizung = angeschlossen an Heizzentrale Kita (Ö) = umrüstbar auf KWK)																		
Bestand	1	1	1	1	18	20		9	10	4	4		12	14			45	50
Potenzial													3	2			3	2
<b>Heimatstube Großberkmannsdorf</b> (siehe GS Großberkmannsdorf)																		
Bestand																		
Potenzial																		
<b>Gasthof Ullersdorf</b> (Denkmalschutz, GK 2, unsaniert, Heizung = Gas)																		
Bestand																		
Potenzial	1	1	2	2	16	18		8	10	4	4		12	14	3	2	46	51
<b>Stadtbad</b> (Denkmalschutz, vollsanert)																		
Bestand																		
Potenzial												3	2			3	2	

Energieeffizienzmaßnahmen / Einsparungen in %																	
	Innenraum				Fassade				Dach		Haustechnik			Energiegewinnung		Summe	
	Dämmung Kellerdecke	Dämmung oberste Geschossdecke	WDVS	Dämmputz	Innenwunddämmung	Wärme-gedämmte Fenster	Zwischen-/ Untersparren-dämmung	Aufsparren-dämmung	Innovative Heiztechnik	Zu- und Ablufttechnik (WRG)	Steigerung Anlagen-effizienz	KWK	Photovoltaik	Bestand (bereits saniert)	Potenzial (noch unsaniert)		
	Verbrauchskosten Endenergie Primärenergie (CO <sub>2</sub> -Emissionen)																
<b>Sportanlagen</b>																	
<b>Sportlerheim Schillerstraße 78 (teilsaniert, Heizung = ?)</b>																	
Bestand						9	10					10	12	19	22		
Potenzial	1	1	1	1	18	20			2	3				20	3	3	23 48
<b>Sportanlagen Schillerstraße 78 (teilsaniert, Heizung = ?)</b>																	
Bestand						9	10					10	12	19	22		
Potenzial	1	1	1	1	18	20			2	3				20	3	3	23 48
<b>Turnhalle Schillerstraße 78 (teilsaniert, Heizung = Fernwärme, angeschlossen an Heizzentrale 1 (BHKW) der WVR)</b>																	
Bestand	1	1	2	2	6	7		8	10			12	14	29	34		
Potenzial								4	4				3	2		7	6
<b>Sportlerheim Heidestraße 39 (teilsaniert, Heizung = Öl)</b>																	
Bestand						9	10							9	10		
Potenzial	1	1	1	1	18	20			2	3			12	14		34	39
<b>Sportlerheim Liegau-Augustusbad (teilsaniert, Heizung = Öl)</b>																	
Bestand			18	20			10	10						28	30		
Potenzial	1	1	1	1				2	3				12	14	3	2	19 21
<b>Sportlerheim Ullersdorf (teilsaniert, Heizung = Gas)</b>																	
Bestand						9	10							9	10		
Potenzial	1	1	1	1	18	20			2	3			12	14	3	2	37 41
<b>Turnhalle Pulsnitzer Straße 46 (teilsaniert, Heizung = Fernwärme, angeschlossen an Heizzentrale 5 (Bürgerhaus, Gas) der WVR = umrüstbar auf KWK)</b>																	
Bestand							8	10				12	14	20	24		
Potenzial	1	1	2	2	16	18			4	4			22			23	47
<b>Sporthalle Großerkmannsdorf (teilsaniert, Heizung = Öl, Sanierung und Erweiterung geplant)</b>																	
Bestand	1	1	2	2			8	10						11	13		
Potenzial					16	18			4	4			12	14		32	36