



# e&u energiebüro

gmbh

Markgrafenstr. 3

33602 Bielefeld

Telefon: 0521/17 31 44

Fax: 0521/17 32 94

E-Mail: [info@eundu-online.de](mailto:info@eundu-online.de)

Internet: [www.eundu-online.de](http://www.eundu-online.de)

## Integriertes Klimaschutzkonzept

### Bad Driburg

### Teil 1: CO<sub>2</sub>-Bilanz 2013

Projekt-Nr. 03K00192

Bearbeiter:

Ing. Katrin Dittmann

Michael Brieden-Segler

Bielefeld, den 30.04.2015

GEFÖRDERT DURCH:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit



NATIONALE  
KLIMASCHUTZ  
INITIATIVE

**PTJ**  
Projektträger Jülich  
Forschungszentrum Jülich

Das integrierte Klimaschutzkonzept für die Stadt Bad Driburg wurde im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative der Bundesregierung mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit unter dem Förderkennzeichen 03K00192 gefördert.

Bei allen Bezeichnungen, die auf Personen bezogen sind, meint die gewählte Formulierung beide Geschlechter, auch wenn aus Gründen der leichteren Lesbarkeit und Verständlichkeit die männliche Form gewählt wurde.

## Inhalt

1	Einleitung.....	5
2	Vorgehensweise zur Bilanzierung .....	8
3	Zusammenfassung.....	10
4	Ausgangsdaten .....	14
4.1	Stadtgebiet und Flächennutzung.....	14
4.2	Statistische Strukturdaten .....	15
4.3	Wohngebäude .....	16
4.4	Feuerungsanlagen .....	18
4.5	Verkehr .....	22
4.6	Wirtschaftsstruktur .....	22
5	Energiebedarf in Bad Driburg.....	24
5.1	Versorgungsstruktur.....	24
5.2	Energieverbrauch gesamt.....	24
5.2.1	Strom .....	25
5.2.2	Erdgas .....	27
5.2.3	Heizöl .....	27
5.3	Erneuerbare Energien.....	28
5.3.2	Wasser .....	28
5.3.3	solare Strahlungsenergie .....	28
5.3.4	Biomasse (Stromerzeugung) .....	28
5.4	Energieverbrauch nach Sektoren .....	29
5.4.1	Verbrauch gesamt nach Sektoren .....	30
5.4.2	Haushalte.....	30
5.4.3	Industrie, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen .....	31

5.4.4	Energieverbrauch öffentlicher Gebäude .....	31
5.4.5	Energieverbrauch Kliniken .....	32
5.5	Wirtschaftliche Effekte des Energieverbrauchs .....	33
6	CO <sub>2</sub> -Bilanz .....	34
6.1	CO <sub>2</sub> -Bilanz nach Energieträgern .....	35
6.2	Bilanz nach Sektoren .....	36
6.3	Bilanz nach Anwendungen .....	38
6.4	Bilanzierung ECORegion .....	40
6.5	Bewertung .....	41
7	Anhang.....	43
7.1	Grundlagen der Berechnung .....	44
7.1.1	Wirkungsgrad von Heizungsanlagen (zu Kap. 4.4) .....	44
7.1.2	Heizenergieverbrauch von Wohngebäuden (zu Kap. 5.4).....	44
7.1.3	CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktoren (zu Kap. 6) .....	44
7.2	Bisherige Aktivitäten.....	48
7.3	Quellen .....	49
7.4	Abbildungsverzeichnis .....	50
7.5	Tabellenverzeichnis .....	51

## 1 Einleitung

Im November 2014 beauftragte die Stadt Bad Driburg die e&u energiebüro gmbh mit der Erarbeitung eines integrierten Klimaschutzkonzeptes für das Stadtgebiet.

Die Inhalte sind

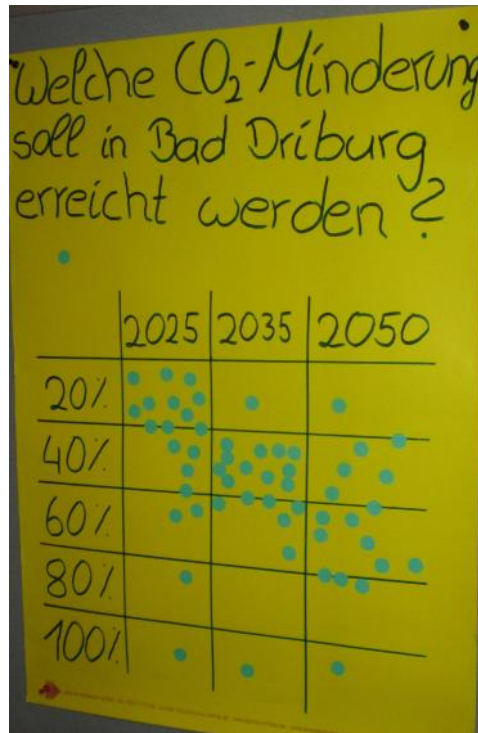
- die Bestandsaufnahme (CO<sub>2</sub>-Bilanz)
- Potenzialanalyse - Ermittlung der Einsparpotenziale in den Bereichen Industrie, Gewerbe, kommunale Gebäude, Verkehr und private Haushalte
- Akteursbeteiligung
- Maßnahmenvorschläge zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen
- Controllingkonzept
- Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit.

Von der Bundesregierung und der Landesregierung wurden unterschiedliche Minderungsziele beschlossen.

Bereich	Bundesregierung bis 2020	NRW bis 2025
CO <sub>2</sub> -Minderung	40 % gegenüber 1990 20 % Minderung gegenüber 2009	25 % gegenüber 1990
Einsatz Erneuerbare Energien	35 % Anteil am Strombedarf 14 % Anteil am Wärmebedarf	keine Ziele
Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung	25 % Anteil am Strombedarf	keine Ziele

**Tabelle 1: Minderungsziele Bund und Land NRW**

Im Rahmen der Auftaktveranstaltung zum Klimaschutzkonzept Bad Driburg am 02.03.2015 wurden von den Teilnehmern Ziele für CO<sub>2</sub>-Minderung in Bad Driburg formuliert.



**Abbildung 1: genannte CO<sub>2</sub>-Minderungsziele bei der Auftaktveranstaltung**

Diese Ziele sollen die Grundlage für die Maßnahmenentwicklung sein. Es wird geprüft, ob sich diese Ziele in Bad Driburg durch eigene Maßnahmen verwirklichen lassen. Basis der Betrachtungen sollen die in Bad Driburg entstehenden und hier beeinflussbaren Emissionen sein. Der vorliegende Teil 1 des Konzeptes beinhaltet die CO<sub>2</sub>-Bilanz für das Jahr 2013. Sie bildet die Ausgangsbasis für die Entwicklung von Maßnahmen. Die Bilanz erfolgt nach den Methoden der Bilanzierung, die die e&u energiebüro gmbh für das Städtetzwerk ICLEI erstellt hat und die auf schnell verfügbaren statistischen Daten beruht. Das Verfahren ist mit dem Programm ECORegion abgeglichen; die Daten sind dort eingegeben. Für das spätere Controllingverfahren wird ECORegion verwendet. Die Stadt Bad Driburg benötigt die CO<sub>2</sub>-Bilanz im Rahmen ihrer vorausschauenden kommunalen Umweltpolitik.

Die CO<sub>2</sub>-Bilanzierung wurde für das Jahr 2013 durchgeführt. Für dieses Jahr lagen weitestgehend Daten vor.

Der Teil 2 des Integrierten Klimaschutzkonzeptes enthält Maßnahmenvorschläge, wie die CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert werden können. Diese Maßnahmenvorschläge werden hinsichtlich ihrer Effektivität und der hierfür anfallenden Kosten bewertet.

Verzichtet wird in dem vorliegenden Bericht auf allgemeine Ausführungen zum Treibhauseffekt oder Diskussionen zum Klimaschutz auf Weltebene, in Europa oder auf nationaler Ebene. Hierzu existieren genügend Ausarbeitungen, so dass diese nicht noch einmal referiert werden müssen.

Die Stadt Bad Driburg hat seit etlichen Jahren zahlreiche Aktivitäten zum kommunalen Klimaschutz geleistet. Zu nennen sind hier beispielhaft:

- BHKW im Hallenbad und in einer Turnhalle
- Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED
- Sanierung einiger kommunaler Gebäude
- BHKW auf Klärgasbasis in der Kläranlage
- Ausweisung von Windraftkonzentrationszonen
- Ermöglichung der Errichtung einer großen PV-Freiflächenanlage im Gewerbegebiet Herste

Mit dem hier vorliegenden integrierten Klimaschutzkonzept beabsichtigt die Stadt Bad Driburg, ihre Bürgerinnen und Bürger in den Prozess des kommunalen Klimaschutzes einzubeziehen. Aus diesem Grunde wird das Klimaschutzkonzept beteiligungsorientiert erstellt. Neben einem begleitenden Arbeitskreis werden in 4 Workshops verschiedene Teilbereiche diskutiert. Zudem wurden bisher 13 Einzelinterviews mit Personen und Institutionen geführt.

Das integrierte Klimaschutzkonzept für die Stadt Bad Driburg wird gefördert durch die „Klimaschutzinitiative“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit.

## 2 Vorgehensweise zur Bilanzierung

CO<sub>2</sub>-Emissionen ergeben sich, wenn fossile Energieträger verbrannt werden. Die Ermittlung der CO<sub>2</sub>-Emissionen sowie die Herausarbeitung der Verursacher dieser Emissionen stützt sich daher wesentlich auf die Ermittlung des Bedarfs an Energieträgern, wie z. B. Heizöl, Erdgas, Flüssiggas, Holz, Fernwärme, Strom und Benzin. Die Zuordnung der Verbräuche zu den einzelnen Verbrauchern (Haushalte, Industrie, Kleinverbraucher, Verkehr) erfolgt über statistische Daten.

Ziel der CO<sub>2</sub>-Bilanzierung ist es, mit Hilfe von leicht verfügbaren Daten ein fortschreibbares Instrument zur CO<sub>2</sub>-Bilanzierung zur Verfügung zu haben.

Grundlagen für die Untersuchung waren daher im Wesentlichen:

- verfügbare statistische Daten der Stadt Bad Driburg
- statistische Daten von IT.NRW
- Daten der Bezirksschornsteinfegermeister bzgl. der überwachungspflichtigen Feuerungsanlagen
- Informationen der Strom- und Gasnetzbetreiber Westfalen Weser Netz GmbH, RWE und EnergienetzMitte

Im Rahmen dieser Untersuchung wurde ein auf Excel beruhendes Rechentool für die Stadt Bad Driburg entwickelt, um die Bilanzierungen durchführen zu können. Parallel wurden die Daten in das Programm ECORegion, das der Stadt Bad Driburg zur Verfügung steht, eingepflegt. Damit kann die Bilanzierung mit geringem Aufwand später weitergeführt und das Controlling durchgeführt werden.

Berücksichtigt werden in dieser Untersuchung nur die örtlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen. Überregionale Emissionen, wie z. B. Fernreisen, Transitverkehr, allgemeiner Konsum etc. bleiben ebenso unberücksichtigt wie Güter, die in anderen Städten produziert werden. Im Gegenzug wird der Energiebedarf für die in Bad Driburg produzierten Güter und Dienstleistungen berücksichtigt.

Die Bilanzen werden sowohl nach Energieträgern als auch nach Sektoren berechnet. Die Ergebnisse sind sowohl absolut als auch witterungsbereinigt dargestellt. Dies ist erforderlich, da das Jahr 2013 wärmer war als ein Durchschnittsjahr.

Ziel dieser Systematik ist es, örtliche Handlungsoptionen herauszufinden und damit Strategien für einen kommunalen Klimaschutz zu ermöglichen. Das Rechentool ist daher so aufgebaut, dass Variationsrechnungen möglich sind, d.h. Varianten für eine CO<sub>2</sub>-Minderungsstrategie entwickelt werden können. Zudem kann nach einem überschaubaren Zeitraum ohne größeren Aufwand eine Überprüfung der Effektivität der getroffenen Maßnahmen erfolgen.



Im Berichtsteil findet sich nachfolgend die Darstellung der Ergebnisse. Eine Dokumentation der Grundlagen und Rahmenbedingungen befindet sich im Anhang.

Der Bericht liegt in zwei Teilen vor. Der hier vorliegende Teil 1 des Klimaschutzkonzeptes enthält die Bestandsaufnahme sowie die CO<sub>2</sub>-Bilanz. Teil 2 beinhaltet unter anderem die möglichen Maßnahmen sowie deren Bewertung.

### 3 Zusammenfassung

Die Ermittlung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Bad Driburg ergibt sich aus den für die verschiedenen Anwendungsbereiche eingesetzten Energieträgern. Zu betrachten sind hierbei insbesondere die witterungsbereinigten<sup>1</sup> Emissionen, da in Zukunft eine Entwicklung der Emissionen überprüft werden soll.

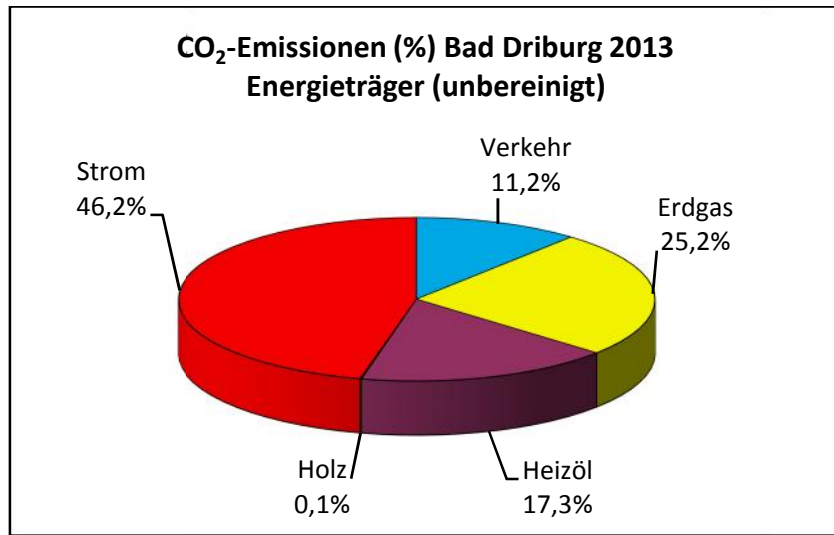


Abbildung 2: CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Energieträgern

Die meisten CO<sub>2</sub>-Emissionen werden durch Strom verursacht, gefolgt von Erdgas. Auf Grund des hohen spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktors für Strom ist der Anteil von Strom an den gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen von großer Bedeutung, obwohl der Anteil von Strom am Endenergiebedarf nur 33,1 % beträgt.

Auf Basis der witterungsbereinigten CO<sub>2</sub>-Emissionen ergibt sich eine CO<sub>2</sub>-Freisetzung von 8,36 t pro Einwohner und Jahr. Nicht witterungsbereinigt sind es 8,59 t pro Einwohner und Jahr.

---

<sup>1</sup> Bei der Abweichung des Heizbedarfs vom langjährigen Durchschnittsjahr erfolgt eine Umrechnung und Normierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen nach dem Verfahren der Witterungsbereinigung auf das langjährige Durchschnittsjahr.

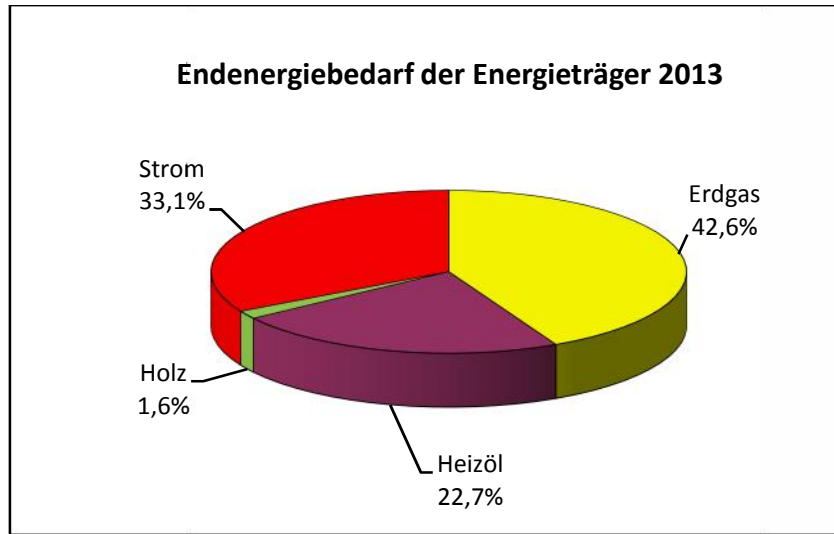


Abbildung 3: Endenergiebedarf nach Energieträgern 2013 (unbereinigt)

Betrachtet man die CO<sub>2</sub>-Emissionen der einzelnen Verbrauchssektoren, zeigt sich eine Dominanz von Gewerbe, Handel, Dienstleistung und der Industrie von 49,5 %, gefolgt von den Haushalten mit 39,3 %.

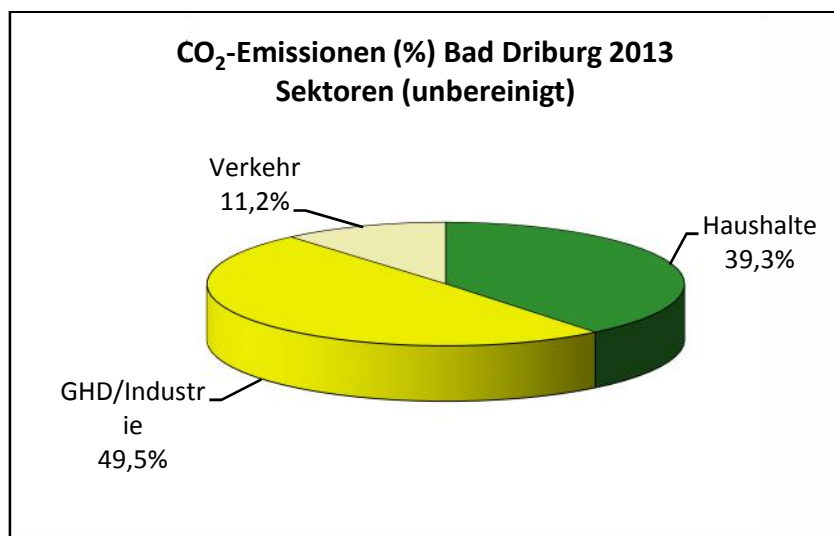
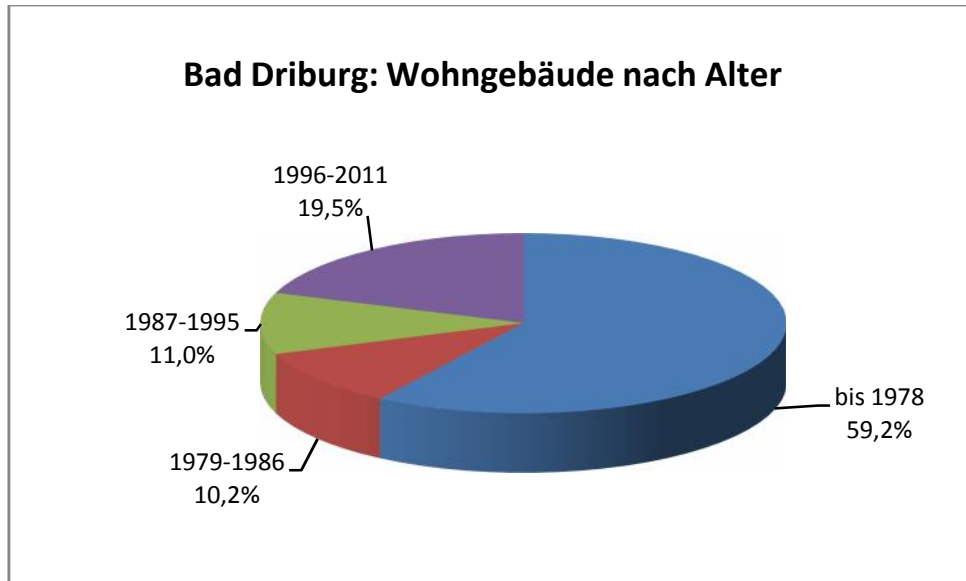


Abbildung 4: CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Sektoren (unbereinigt)

Die Struktur der Wohngebäude ist von großer Bedeutung, da die Haushalte einen Anteil von 39,3 % an den CO<sub>2</sub>-Emissionen (Strom und Wärme) haben.



**Abbildung 5: Wohngebäude nach Altersklassen**

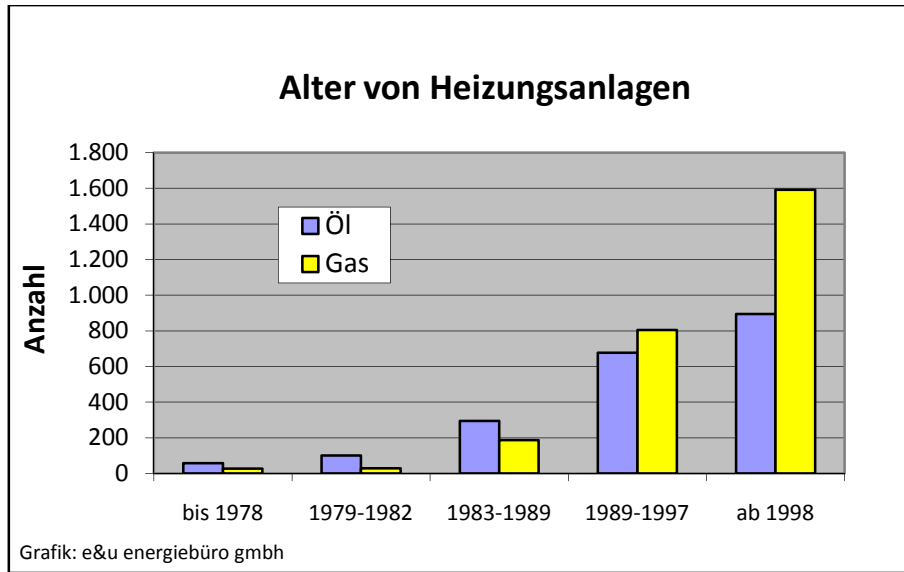
59,2 % der Wohngebäude wurden bis 1978<sup>2</sup> errichtet und haben damit, sofern sie nicht nachträglich saniert wurden, einen hohen Nachholbedarf bzgl. der energetischen Sanierung.

Ca. 87 % der Wohngebäude sind Ein- und Zweifamilienhäuser. Ein erheblicher Sanierungsbedarf ergibt sich ohnehin, da der größte Teil der Wohngebäude älter als 30 Jahre ist. Hier besteht ein Ansatzpunkt für Maßnahmen zur CO<sub>2</sub>-Minderung.

Die Datenerhebung der Bezirksschornsteinfeger bzgl. der Feuerungsanlagen zeigt, dass Ölheizungen im Durchschnitt 13,3 Jahre alt sind, während das Durchschnittsalter von Gasheizungen 10,2 Jahre beträgt.

---

<sup>2</sup> 1978 In Kraft treten der 1. Wärmeschutzverordnung



**Abbildung 6: Alter von Heizungsanlagen**

Ein Sanierungsbedarf ist daher eher, bezogen auf das Durchschnittsalter, bei Öl- als bei Gasheizungen gegeben.

Energieverbrauch bedeutet einen erheblichen Kaufkraftabfluss aus Bad Driburg, da die Wertschöpfung für Energieträger nicht vor Ort stattfindet. Die Kosten für Energie betragen 43,77 Mio. € pro Jahr.

## 4 Ausgangsdaten

### 4.1 Stadtgebiet und Flächennutzung

Insgesamt hat Bad Driburg 18.692 Einwohner mit Hauptwohnsitz<sup>3</sup>.

Die Gesamtfläche der Stadt Bad Driburg beträgt 115,3 km<sup>2</sup>. Diese teilt sich wie folgt auf:

Flächennutzung	Fläche (km <sup>2</sup> )	Anteil (%)	NRW (%)
Gebäude- und Freifläche	7,0	6,1	12,8
Verkehrsfläche	4,8	4,2	7,0
Wald	49,5	42,9	25,6
Gewässer	0,7	0,6	2,0
Landwirtschaft	51,0	44,2	49,1
sonstige	2,3	2,0	3,5
<b>Gesamtfläche</b>	<b>115,3</b>	<b>100</b>	<b>100,0</b>

Tabelle 2: Flächennutzung in Bad Driburg 2013<sup>4</sup>

Dominierend sind die landwirtschaftlichen Flächen mit über 44 %, dicht gefolgt von den Waldflächen mit 42 %.

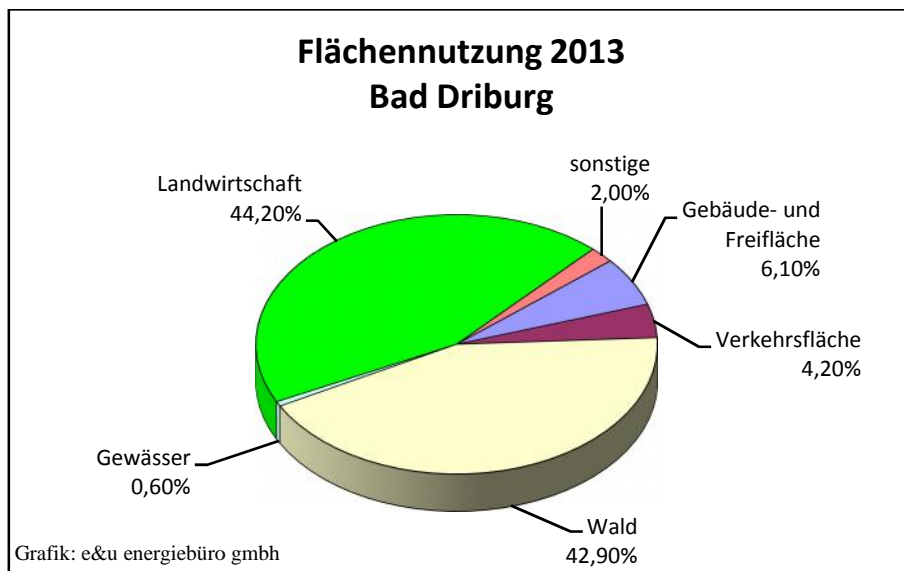


Abbildung 7: Flächennutzung in Bad Driburg 2013

<sup>3</sup> Quelle: Zensus 2012

<sup>4</sup> Quelle: IT.NRW

Im Norden grenzt Bad Driburg an die Städte Steinheim und Nieheim, im Osten an die Stadt Brakel und im Süden an die Stadt Willebadessen, die alle dem Kreis Höxter angehören. Im Westen grenzt Bad Driburg an den Kreis Paderborn.

Bad Driburg teilt sich in 10 Ortschaften auf. Die Einwohnerzahlen beziehen sich auf den 30. Juni 2012.



Abbildung 8: Ortsteile der Stadt Bad Driburg<sup>5</sup>

#### 4.2 Statistische Strukturdaten

Ausgangsbasis für die Berechnung sind statistische Daten der Stadt Bad Driburg. Die Daten sind in der unten stehenden Tabelle dargestellt. Die Quellen für die Daten sind im Anhang angegeben.

<sup>5</sup> Quelle: [www.wikipedia.org/wiki/Bad\\_Driburg](http://www.wikipedia.org/wiki/Bad_Driburg)

Strukturdaten Wohnen		2013
Einwohnerzahl		18.692
spezifische Einwohnerzahl	EW/km <sup>2</sup>	161
Wohnungen gesamt		8.762
Ein- und Zweifamilienhäuser (EZFH)		4.123
Mehrfamilienhäuser (MFH)		615
Wohngebäude		4.738
Wohnfläche/Person	m <sup>2</sup> /P	45,1
Heizenergieverbrauch (Heizung, WW)	kWh/m <sup>2</sup>	169,3 <sup>6</sup>
Heizenergieverbrauch bereinigt	kWh/m <sup>2</sup>	168,0
Stromverbrauch pro Haushalt	kWh/a	3.643
Wohnungen pro Wohngebäude		1,8
Personen pro Wohnung		2,1

**Tabelle 3: Strukturdaten Wohnen der Stadt Bad Driburg**

Das Jahr 2013 war gemessen am langjährigen bundesdeutschen Durchschnitt wärmer. Aus diesem Grunde wurden die Heizenergieverbräuche auf den bundesdeutschen Durchschnittswert des langjährigen Temperaturmittels<sup>7</sup> witterungsbereinigt.

### 4.3 Wohngebäude

In Bad Driburg dominieren mit 87 % die Ein- und Zweifamilienhäuser am Wohngebäudebestand.

Wohngebäude	2011	1995	1983	1978
alle	4.738	3.812	3.289	2.804
EZFH	4.123	k.A.	k.A.	k.A.
MFH	615	k.A.	k.A.	k.A.
Anteil EZFH	87,0	k. A.	k. A.	k. A.

**Tabelle 4: Wohngebäudebestand in Bad Driburg<sup>8</sup>**

Man kann davon ausgehen, dass Gebäude, die 1986 oder früher errichtet wurden, energetisch sanierungsbedürftig sind. Der Anteil dieser Altersklasse beträgt ca. 70 % aller Wohngebäude. Damit ergibt sich in Bad Driburg ein hohes energetisches Sanierungspotenzial.

<sup>6</sup> Quelle: Bilanzberechnung e&u energiebüro gmbh

<sup>7</sup> Quelle: Deutscher Wetterdienst 2012

<sup>8</sup> Quelle: Zensus 2012



Anteile	absolut	%
bis 1978	2.804	59,2
1979-1986	485	10,2
1987-1995	523	11,0
1996-2012	926	19,5
<b>Summe</b>	<b>4.738</b>	<b>100,0</b>

Tabelle 5: Wohngebäude nach Alter<sup>9</sup>

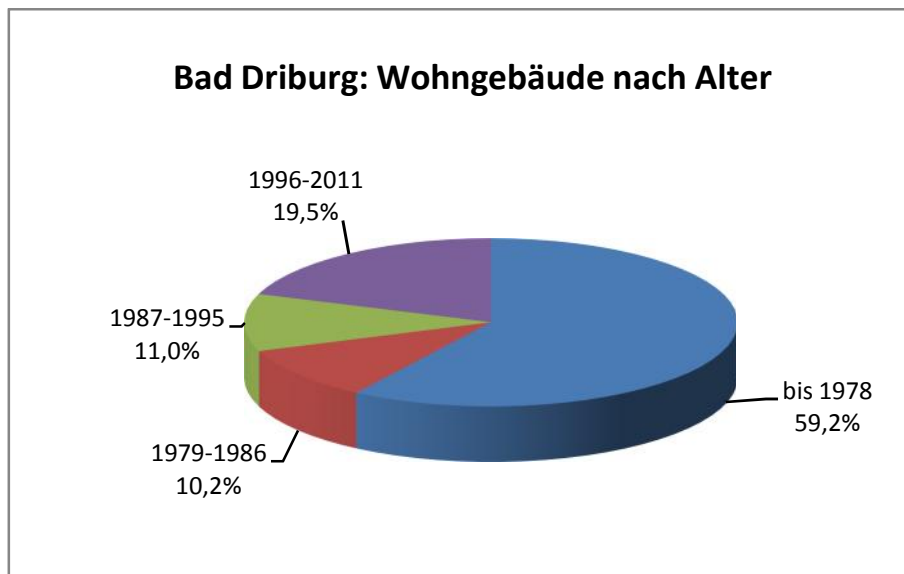


Abbildung 9: Wohngebäude nach Altersklassen

Die Wohnfläche verteilt sich wie folgt auf Ein- und Zweifamilienhäuser bzw. Mehrfamilienhäuser:

Gebäude 2011	Fläche [m <sup>2</sup> ]
EZFH	637.320
MFH	210.842

Tabelle 6: Wohnfläche nach Gebäudetypen<sup>10</sup>

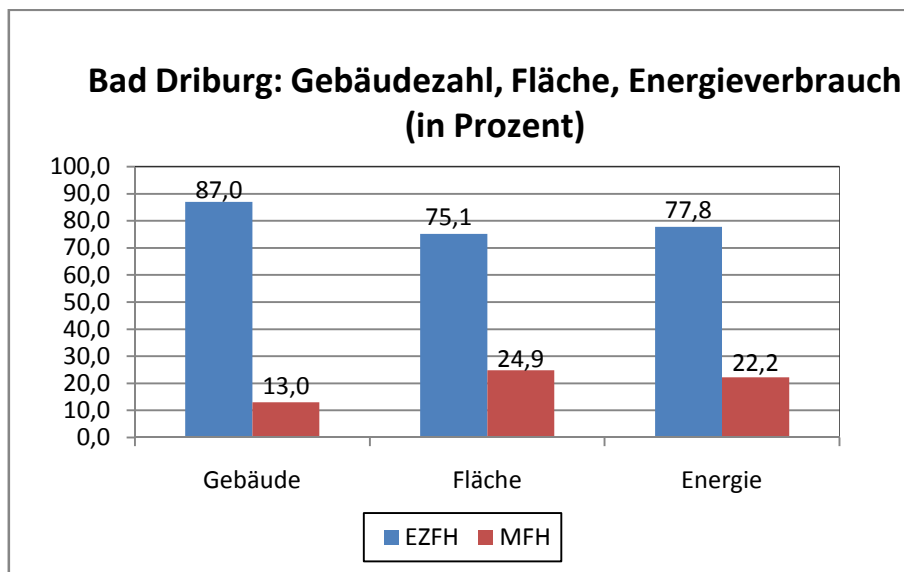
<sup>9</sup> Quelle: Zensus 2012

<sup>10</sup> Quelle: Zensus 2012; eigene Berechnungen

Anteile	Gebäude	Fläche
EZFH	87,0	75,1
MFH	13,0	24,9

**Tabelle 7: Gebäude- und Wohnflächenanteile von Wohngebäuden in %**

Hieraus folgt, dass für die Energieverbräuche die Ein- und Zweifamilienhäuser eine dominierende Rolle spielen.



**Abbildung 10: Wohngebäude, Wohnflächen, Energiebedarf**

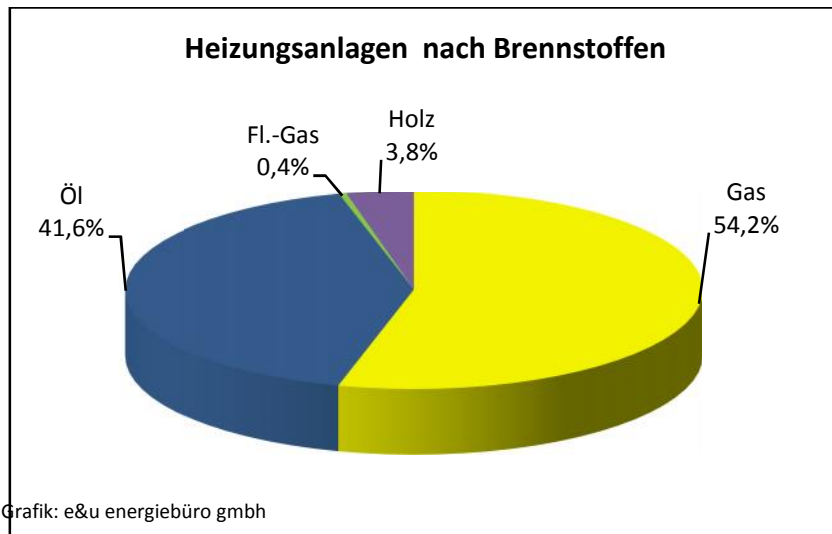
#### 4.4 Feuerungsanlagen

Die im Stadtgebiet Bad Driburg tätigen Bezirksschornsteinfegermeister stellten dankenswerterweise die Daten für die überwachungspflichtigen Heizungsanlagen des Jahres 2013 zur Verfügung. Die Angaben waren differenziert nach Energieträger, Leistung sowie Alter der Heizungsanlagen.

An der Anzahl der Kessel wird die Bedeutung von Heizöl deutlich. Heizöl spielt noch eine große Rolle in Bad Driburg. Auch wenn bereits 54,2 % der Anlagen mit Gas betrieben werden ist der Anteil von Ölheizungen mit 41,6 % hoch. Holz- und Flüssiggaskessel haben einen sehr kleinen Anteil.

Altersklassen	Gas	Öl	Fl.-Gas	Holz	Summe	Anteil
bis 1978	27	57	0		84	1,72
1979-1982	29	101	0		130	2,67
1983-1989	187	295	0		482	9,90
1989-1997	805	678	4		1.487	30,53
ab 1998	1.592	895	16		2.503	51,40
Summe	2.640	2.026	20	184	4.870	100,00

**Tabelle 8: Anteile der Kessel nach Alter und Brennstoffen**



**Abbildung 11: Heizungsanlagen nach Brennstoffen**

Der mit Abstand größte Anteil der Gaskessel hat eine Leistung von weniger als 25 kW. Hier spiegelt sich die Dominanz der Ein- und Zweifamilienhäuser an der Gebäudestruktur wider.

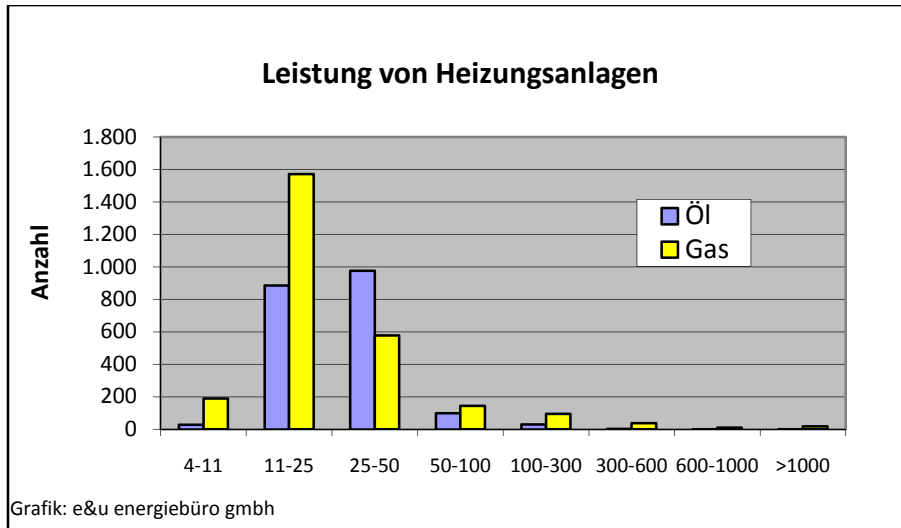


Abbildung 12: Gas- und Ölanlagen nach Leistungsklassen [kW]

Die durchschnittliche Kesselleistung in Bad Driburg beträgt bei Gaskesseln 49,7 kW und bei Ölkesseln 34,6kW.

Je älter die Heizungsanlagen sind, desto schlechter ist ihr Jahresnutzungsgrad. Heizungsanlagen erreichen eine technische Lebensdauer von 20 Jahren. Durch die Umrüstung veralteter Kessel ergibt sich ein erhebliches CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial. Ein besonders hohes Einsparpotenzial liegt bei Kesseln, die vor 1978 errichtet wurden.

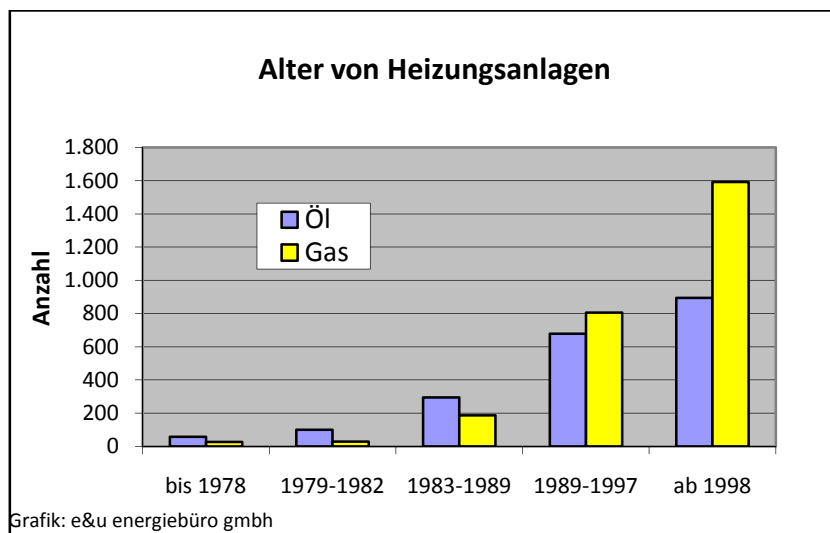
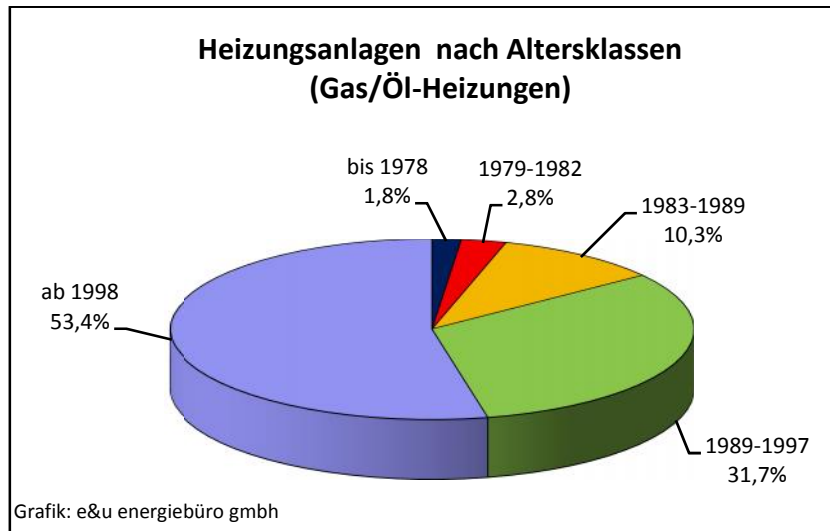


Abbildung 13: Gas- und Ölanlagen nach Alter

Insgesamt wurden 84 Kessel und damit 1,72 % der Kessel vor 1978 errichtet, davon mit 57 überdurchschnittlich viele Ölkessel. 29 % der Kessel sind mehr als 20 Jahre alt und damit unmittelbar sanierungsbedürftig.



**Abbildung 14: Heizungsanlagen nach Altersklassen**

In der zum 1.5.2014 in Kraft getretenen Energieeinsparverordnung (EnEV) wurde eine Sanierungspflicht für Kessel eingeführt, die mindestens 30 Jahre alt sind und nicht NT- oder Brennwertkessel sind.

Neben diesen Anlagen existieren in Bad Driburg außerdem 88 Holzheizungen und 20 Flüssiggaskessel. Hier dominieren die kleinen Leistungsklassen von 15 – 50 kW. Zudem gibt es noch 96 Pelletkessel mit einer vergleichsweise geringen Leistung.

Nicht enthalten sind kleine Einzelöfen, die es in Bad Driburg, wie auch in anderen Städten und Gemeinden, zahlreich geben dürfte. Diese werden insbesondere von „Brennholzsammlern“ betrieben, die damit einen Großteil des im Wald noch vorhandenen Restholzes verarbeiten dürften.

Die Zahl der Elektroheizungen ist nicht bekannt. Der Heizstromverbrauch in Bad Driburg, hat aber einen Anteil von 3,4 % am gesamten Stromverbrauch. Aufgrund der hohen Neubautätigkeit in Bad Driburg dürfte ein großer Teil des Heizstroms auf Wärmepumpen entfallen, die verstärkt in Neubaugebieten eingesetzt werden. Der Anteil an elektrischen Speicherheizungen ist aber nicht zu vernachlässigen.

## 4.5 Verkehr

Im Bereich des örtlichen Verkehrs sind die durch motorisierten Individualverkehr zurückgelegten innerörtlichen Fahrten zu berücksichtigen.

Über die Anzahl der angemeldeten Fahrzeuge können die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Individualverkehrs abgeschätzt werden (10 %).

Verkehr (Anzahl der Fahrzeuge)	2013
PKW	12.460 <sup>11</sup>
PKW/1000 Einwohner Bad Driburg	667
PKW/1000 Einwohner BRD	525 <sup>12</sup>

**Tabelle 9: statistische Daten Verkehr 01.01.2013**

Damit ist die PKW-Dichte Bad Driburgs deutlich höher als im Bundesdurchschnitt. Dies ist vor dem Hintergrund der ländlich geprägten Besiedlungsstruktur nicht überraschend.

In Bad Driburg gibt es einen Auspendlerüberschuss. 4.224 Auspendlern standen 2013 3.684 Einpendler gegenüber.

Pendler 2013	Bad Driburg
Einpendler	3.684
Auspendler	4.224
Saldo	-540

**Tabelle 10: Ein- und Auspendler 2013<sup>13</sup>**

## 4.6 Wirtschaftsstruktur

2013 gab es in Bad Driburg insgesamt 5.985 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte. Die Beschäftigungsstruktur in Bad Driburg ist geprägt von sonstigen Dienstleistungen. Insgesamt arbeiteten 47,1,0 % der sozialversichert Beschäftigten in diesem Bereich.

---

<sup>11</sup> Quellen: IT.NRW

<sup>12</sup> Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt vom 07.09.2012

<sup>13</sup> Quelle: IT.NRW

Beschäftigungsstruktur	Bad Driburg		NRW
	abs.	%	%
produzierendes Gewerbe	1.466	24,5	29,5
Land, Forstwirtschaft, Fischerei	24	0,4	0,5
Handel, Gastgewerbe, Verkehr	1.652	27,6	22,9
sonstige Dienstleistungen	2.843	47,5	47,1
Summe	5.985	100,0	100,0
Soz.-Vers.-Anteil		32,02	33,42

Tabelle 11: Beschäftigungsstruktur<sup>14</sup>

Der Anteil der sozialversichert Beschäftigten liegt im Bereich des Landesdurchschnitts. Dies korrespondiert damit, dass in etwa genauso viele Personen einpendeln wie auspendeln.

Sonstige Dienstleistungen spielen in Bad Driburg eine dominierende Rolle. Demgegenüber ist der Bereich des produzierenden Gewerbes signifikant weniger vertreten als im Landesdurchschnitt.

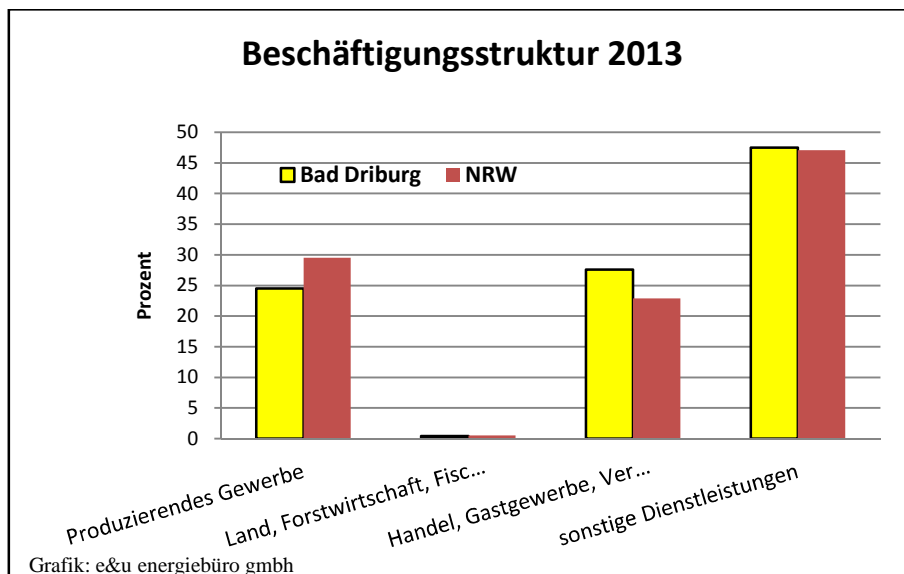


Abbildung 15: Beschäftigtenstruktur Bad Driburg 2013

<sup>14</sup> Quelle: IT.NRW

## 5 Energiebedarf in Bad Driburg

### 5.1 Versorgungsstruktur

Der Netzbetrieb bzgl. Erdgas erfolgt durch RWE. Netzbetreiber bzgl. Strom sind im Norden die Westfalen-Weser-Netz GmbH; im Süden von Bad Driburg betreibt EnergieNetz Mitte die Stromnetze.

### 5.2 Energieverbrauch gesamt

Aus den Angaben der Netzbetreiber ergeben sich die nachfolgend dargestellten Energieverbräuche für das Jahr 2013. Der Verbrauch an Heizöl, Kohle und Holz ist entsprechend der Datenerhebung der Bezirksschornsteinfegermeister bzgl. der Feuerungsanlagen abgeschätzt.

Energieverbrauch 2013 <sup>15</sup>	Mio. kWh/a	
	absolut	bereinigt
Erdgas	164,88	155,64
Heizöl	88,09	83,15
Holz	6,20	5,85
Strom	128,16	127,43
<b>Summe</b>	<b>387,33</b>	<b>372,08</b>

**Tabelle 12: Energiebedarf nach Energieträgern 2013 absolut und witterungsbereinigt**

Dargestellt sind die Verbräuche absolut und witterungsbereinigt.

Mit der Liberalisierung des Strommarktes 1998 stimmen Stromabsatz und Stadtgebiet bei örtlichen kommunalen Versorgern nicht mehr überein. Einerseits wird teilweise Strom nach außerhalb des Stadtgebietes geliefert; andererseits beziehen Kunden im Versorgungsgebiet des Netzbetreibers Strom von Drittanbietern. Bei Strom ist nur der Absatz berücksichtigt, der innerhalb des Stadtgebietes erfolgt. Gleiches gilt für Erdgas.

<sup>15</sup> Die Angaben beziehen sich auf den unteren Heizwert  $H_i$ .



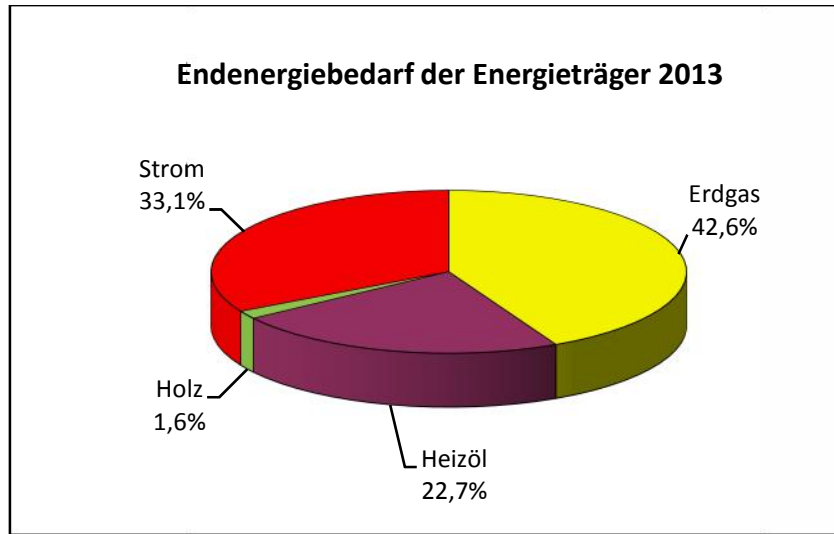


Abbildung 16: Endenergiebedarf nach Endenergieträgern 2013 (unbereinigt)

Betrachtet man die Energieträger, die zur Beheizung und Warmwasserbereitung eingesetzt werden, so ist Erdgas der bedeutendste Energieträger, gefolgt von Heizöl.

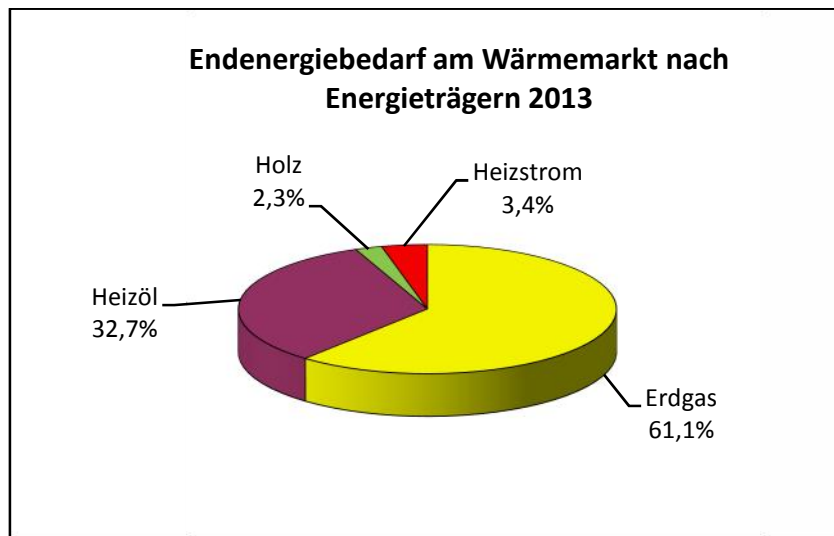


Abbildung 17: Endenergiebedarf am Wärmemarkt (unbereinigt)

### 5.2.1 Strom

Insgesamt wurden 2013 in Bad Driburg 128,16 Mio. kWh Strom an Endkunden abgegeben.

Strom	Mio. kWh	Anteil (%)
Tarif	25,87	20,15
Heizstrom	10,51	8,19
Sondervertrag	91,78	71,49
Beleuchtung	0,22	0,17
<b>Summe Abgabe</b>	<b>128,39</b>	<b>100,0</b>

**Tabelle 13: Stromabgabe gesamt**

Der Anteil von Heizstrom ist hoch. Insbesondere im Ortsteil Bad Driburg und hier in größeren Mehrfamilienhäusern sind noch zahlreiche Nachtspeicherheizungen zu finden (z. B. „Schwarze Häuser“).

Der Tarifstrom (im Wesentlichen Haushaltsstrom und Kleingewerbe) umfasst mit 20 % nur gut ein Fünftel des gesamten Stromverbrauchs. Dies ist ungewöhnlich; die Ursache ist in der großen Bedeutung des Gewerbes in Bad Driburg zu sehen.

Unter Sondervertragskunden sind alle Kunden enthalten, die keine Tarifkunden sind und keinen Heizstrom beziehen. Es handelt sich somit um Industriekunden sowie größeres Gewerbe, Handel und Dienstleistung.

Der Anteil des Stromverbrauchs am Energieverbrauch ist in Bad Driburg deutlich höher als im Bundesdurchschnitt.

Anteile am Energieverbrauch	Bad Driburg	Deutschland
Wärmemarkt	66,91	71,83
Strom	33,09	28,17

**Tabelle 14: Anteile am Endenergiebedarf (in %)**

Bereits heute wird in Bad Driburg Strom aus erneuerbaren Energien und aus Kraft-Wärme-Kopplung erzeugt. Der Strom aus erneuerbaren Energien hat bereits einen Anteil von 23 % an der Stromerzeugung in Bad Driburg. Der Anteil der Stromerzeugung durch KWK-Anlagen in Bad Driburg ist mit bisher 3,33 % durchaus nennenswert, aber auch noch ausbaufähig.

Stromquelle	Mio. kWh	Anteil (%)
Photovoltaik (626 Anlagen; 21,29 MW <sub>p</sub> )	18,103	14,13
Wind (8 Anlagen; 8,8 MW)	11,668	9,10
Wasser (2 Anlagen; 34 kW)	0,033	0,03
Biomasse Kläranlage (1 Anlagen; 6 kW <sub>el</sub> )	0,002	0,00
<b>Summe</b>	<b>29,806</b>	<b>23,26</b>

**Tabelle 15: Strombereitstellung durch erneuerbare Energien**

Stromquelle	Mio. kWh	Anteil (%)
KWK ohne Biomasse (9 Anlagen; 776 kW <sub>el</sub> )	4,27	3,33

**Tabelle 16: Strombereitstellung durch KWK**

Damit wurden 2013 insgesamt 26,59 % (Erneuerbare Energien 23,26 %; Kraft-Wärme-Kopplung 3,33 %) des Stroms durch Anlagen erzeugt.

### 5.2.2 Erdgas

Insgesamt wurden 2013 in Bad Driburg 164,88 Mio. kWh Erdgas an Endkunden abgegeben.

Erdgas (Bezug H <sub>i</sub> )	Mio. kWh	Anteil (%)
Tarif	91,82	55,69
Sondervertrag	73,05	44,31
<b>Summe</b>	<b>164,88</b>	<b>100,0</b>

**Tabelle 17: Erdgasabgabe gesamt<sup>16</sup>**

Traditionell sind Heizgaskunden Tarifkunden. Nach entsprechender Rechtsprechung werden aber zunehmend Heizgaskunden als Sondervertragskunden eingestuft. Zwischen den Gruppen „Tarif“ und „Sondervertrag“ verwischen daher die Abgrenzungen bzgl. der benötigten Nutzenergie.

### 5.2.3 Heizöl

Insgesamt wurden im Jahr 2013 in Bad Driburg 88,09 Mio. kWh Heizöl an den Endkunden abgegeben. Die Heizölmengen wurden an Hand der Daten der Bezirksschornsteinfegermeister bzgl. der Kesselanlagen mit der installierten Leistung sowie üblichen Vollbenutzungsstunden abgeschätzt.

---

<sup>16</sup> Die Stadtwerke Bad Driburg rechnen Erdgas in Brennwert H<sub>s</sub> ab. An dieser Stelle werden die Energiemengen in Heizwert H<sub>i</sub> ausgewiesen, da die Emissionsberechnungen auf dieser Bezugsgröße basieren.

Heizöl	Mio. kWh	Anteil (%)
Haushalte	61,03	69,28
Industrie	4,82	5,47
sonstige	22,24	25,25
<b>Summe</b>	<b>88,09</b>	<b>100,0</b>

**Tabelle 18: Heizölabgaben gesamt**

## 5.3 Erneuerbare Energien

### 5.3.1.1 Wind

Im Stadtgebiet gibt es 8 Windkraftanlagen mit einer Leistung von 8,8 MW. 11.668 MWh erzeugten diese Anlagen im Jahr 2013.

### 5.3.2 Wasser

Im Stadtgebiet gibt es zwei Wasserkraftanlagen mit einer Leistung von 34 kW. 2013 wurden hier 33.000 kWh Strom erzeugt.

### 5.3.3 solare Strahlungsenergie

Im Stadtgebiet wurden 2013 insgesamt 18.103 MWh Strom aus Photovoltaikanlagen erzeugt. Die Gesamtleistung der 626 Anlagen in 2013 beträgt 21,3 MW<sub>p</sub>. Die durchschnittliche Anlagengröße liegt demnach bei 34 kW<sub>p</sub>.

Über solarthermische Anlagen liegen keine Informationen vor.

### 5.3.4 Biomasse (Stromerzeugung)

Im Stadtgebiet gibt es auf der Kläranlage eine Biomasseanlage mit einer elektrischen Leistung von 6 kW. Die Stromerzeugung betrug 2013 insgesamt 2 MWh. Demnach lief in 2013 die Anlage 333 Stunden.

#### 5.3.4.1 Umweltwärme

Die Nutzung von Umweltwärme erfolgt im Wesentlichen durch Luftwärmepumpen. Die Hilfsenergie zum Betrieb der Kompressoren ist in der Regel Strom.

Über die Anzahl der Wärmepumpen liegen keine Angaben vor.

#### 5.3.4.2 Biomasse

Die Nutzung von Biomasse zur Wärmeerzeugung kann in Biogasanlagen erfolgen oder durch die Nutzung von Restholz.

Die Mengen an Holzeinsatz zur Wärmeerzeugung wurden oben bereits dargestellt (vgl. Kap. 5.2.). Aus dem Bestand der Holzfeuerungen auf Basis von Stückholz errechnet sich

ein jährlicher Holzeinsatz von 6,2 GWh; dies entspricht ca. 2.480 fm Holz<sup>17</sup>. Zu diesen Mengen sind noch die Kleinmengen hinzuzurechnen, die als Brennholz dem Wald von Privatpersonen entnommen und in Einzelöfen verfeuert werden.

In Bad Driburg gibt es 4.950 ha Wald, von denen 850 ha Bad Driburger Stadtwald sind; der Rest ist zum größten Teil Privatwald mit dem Schwerpunkt einiger großer Waldbesitzer. Nach Einschätzung der zuständigen Forstbehörden sind die ökologisch vertretbaren Potenziale zur Holznutzung weitestgehend ausgeschöpft.

#### 5.4 Energieverbrauch nach Sektoren

Der Energieverbrauch kann mit Hilfe der oben genannten statistischen Daten auf die einzelnen Sektoren aufgeteilt werden. Unterschieden werden die Sektoren

- Haushalte
- Industrie/Gewerbe/Handel/Dienstleistung
- Verkehr

Unter Industrie wird das verarbeitende Gewerbe verstanden. Zu Gewerbe, Handel und Dienstleistung zählen alle Verbraucher, die nicht zu den Haushalten oder der Industrie zu zählen sind. Hierzu gehören somit neben dem Handwerk auch Handel, Verwaltung oder Einrichtungen des Gesundheitswesens.

Grundsätzlich ist die Trennung zwischen den Sektoren – insbesondere zwischen Industrie und Gewerbe/Handel/Dienstleistung - mit Unsicherheiten behaftet, da eine exakte Verbrauchsermittlung nicht vorliegt. So sind oft im selben Gebäude Wohnungen und Gewerbe untergebracht, die über eine Heizungsanlage versorgt werden. Auch die Trennung der von den Versorgern angegebenen Verbräuche der Sondervertragskunden in Industrie und Gewerbe/Handel/Dienstleistung ist nicht eindeutig. Daher wurden folgende Annahmen getroffen:

- Der Wärmeverbrauch der Haushalte ergibt sich aus den spezifischen Verbräuchen je m<sup>2</sup> Wohnfläche. Von den Gas-Tarifkunden-Verbräuchen wurden die Verbräuche der Haushalte abgezogen, der Rest wurde dem Sektor Industrie/Gewerbe/Handel/Dienstleistung zugeschlagen. Analog wurde beim Tarifstrom verfahren. Durch dieses Verfahren kann der Energieverbrauch der Haushalte gut abgeschätzt werden.
- Der Gas- und Stromverbrauch der Industrie bzw. des Bereichs Gewerbe/Handel/Dienstleistung wurde zusammengefasst.

---

<sup>17</sup>Bayrische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft LWF, Merkblatt 12, 2011

- Die Holzfeuerungen wurden bei Anlagen bis zu 50 kW den Haushalten zugeordnet, größere Anlagen dem Bereich Gewerbe.

#### 5.4.1 Verbrauch gesamt nach Sektoren

Die Anteile der einzelnen Energieträger in den Verbrauchssektoren sind unterschiedlich.

Energieverbrauch nach Sektoren (GWh)	Haushalte	Ind/GHD	Summe
Erdgas	78,05	86,83	164,88
Heizöl	61,03	27,06	88,09
Holz	4,31	1,89	6,20
Strom	42,44	85,73	128,16
<b>Summe</b>	<b>185,83</b>	<b>201,50</b>	<b>387,33</b>

**Tabelle 19: Energieverbrauch 2013 nach Sektoren (in GWh)**

Deutlich wird die Bedeutung von Handel, Gewerbe, Dienstleistung sowie der Industrie vor allem bei Strom.

#### 5.4.2 Haushalte

Die Beheizung der Haushalte erfolgt überwiegend mit Erdgas und Heizöl.

Haushalte Heizung <sup>18</sup> Beheizung	Energieverbrauch	
	Mio. kWh/a	%
Erdgas	78,05	50,72
Heizöl	61,03	39,65
Heizstrom	10,51	6,83
Holz	4,31	2,80
<b>Summe</b>	<b>153,90</b>	<b>100,00</b>

**Tabelle 20: Heizenergieverbrauch Haushalt zur Beheizung**

Haushalte Strom	Mio. kWh/a
Haushaltsstrom	31,93

**Tabelle 21: Stromverbrauch Haushalte**

Legt man die zuvor dargestellten Gebäudeflächen für Ein- und Zweifamilienhäuser zu Grunde, so ist ermittelbar, wie hoch der Energieverbrauch für Beheizung in welchem Gebäudetyp ist.

<sup>18</sup> Die Angaben beziehen sich auf den unteren Heizwert H<sub>i</sub>.

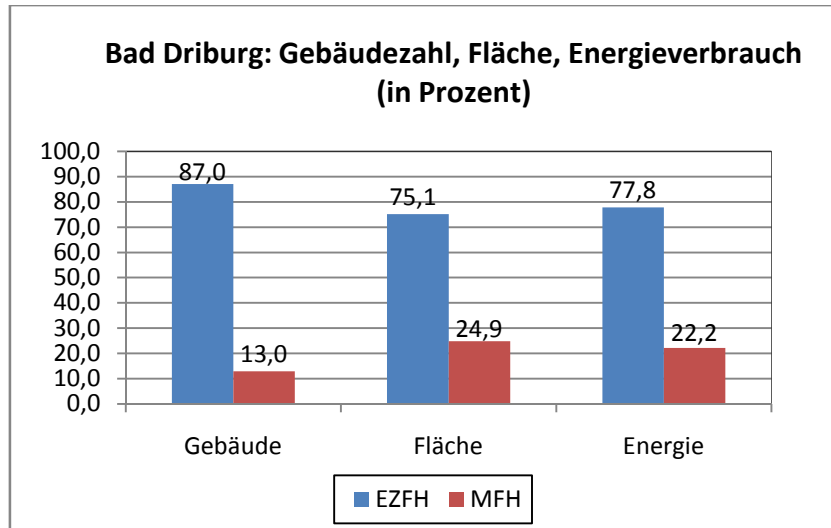


Abbildung 18: Gebäude, Wohnfläche und Energieverbrauch für Heizung von Wohngebäuden

Betrachtet man die Ein- und Zweifamilienhäuser und die Mehrfamilienhäuser getrennt, so ergibt sich, dass fast ein Viertel des gesamten Energieverbrauchs der Wohngebäude für Heizung und Warmwasserversorgung auf die Mehrfamilienhäuser entfällt. In eine CO<sub>2</sub>-Minderungsstrategie müssen diese daher einbezogen werden.

#### 5.4.3 Industrie, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

Die Sektoren Industrie, Handel, Gewerbe, Dienstleistung sind zusammengefasst dargestellt, da eine Differenzierung nicht sinnvoll ist. Damit ergeben sich die nachfolgenden Anteile am Endenergiebedarf.

Industrie, Gewerbe, Handel Dienstleistung <sup>19</sup>	Energieverbrauch	
	Mio. kWh/a	%
Erdgas	86,83	43,09
Heizöl	27,06	13,43
Holz	1,89	0,93
Strom	85,73	42,55
<b>Summe</b>	<b>201,50</b>	<b>100,00</b>

Tabelle 22: Endenergiebedarf Industrie, Gewerbe, Handel, Dienstleistung

#### 5.4.4 Energieverbrauch öffentlicher Gebäude

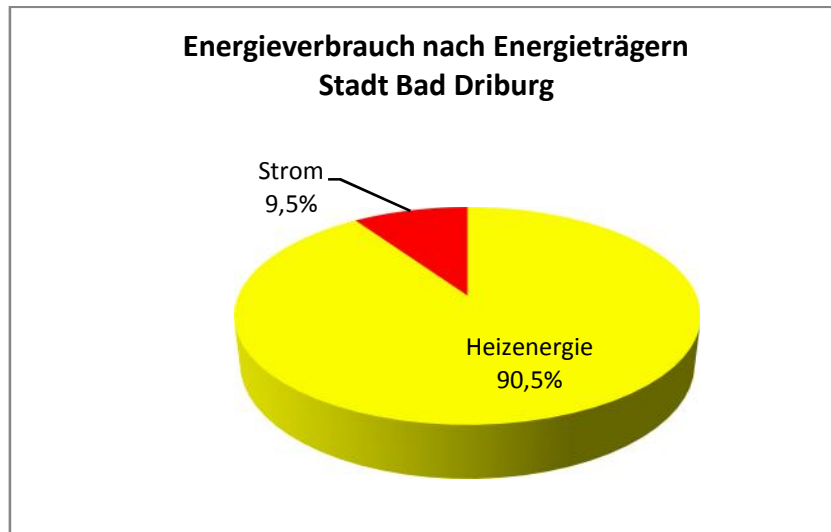
Die Stadt Bad Driburg betreibt zahlreiche verschiedene Gebäude wie z. B. Schulen, Verwaltungsgebäude, Kindergärten, Betriebsgebäude und Sportheime.

<sup>19</sup> Die Angaben beziehen sich auf den unteren Heizwert H<sub>i</sub>.

Hieraus ergeben sich die in der nachfolgenden Abbildung dargestellten Verbräuche für das Jahr 2013<sup>20</sup>.

Stadt Bad Driburg	Wärme	Strom
Summe	6.037 MWh	637 MWh

**Tabelle 23: Energieverbrauch städtischer Gebäude**



**Abbildung 19: Energieverbrauch städtische Gebäude**

Daten über den Stromverbrauch für Straßenbeleuchtung lagen nicht vor.

Aufgrund der sehr guten Organisation des Gebäudemanagements ist der Energieverbrauch der stadteigenen Gebäude gemessen am Gesamtenergieverbrauch der Stadt Bad Driburg sehr gering. Der Anteil der Stadt am Energieverbrauch in Bad Driburg liegt für Wärmeanwendungen (Gas, Wärme, Öl) bei 2,3 % und für Strom bei 0,5 %.

#### 5.4.5 Energieverbrauch Kliniken

In Bad Driburg gewährleisten ein Akutkrankenhaus und 8 Kurkliniken neben den niedergelassenen Ärzten die medizinische Versorgung. Die technischen Leiter bzw. die jeweiligen Geschäftsführer der Kliniken waren bereit ihre Energieverbräuche anzugeben.

Hieraus ergeben sich die in der nachfolgenden Abbildung dargestellten Verbräuche aller Kliniken in Bad Driburg für das Jahr 2013.

<sup>20</sup> Quelle: Stadt Bad Driburg



Kliniken Bad Driburg	Wärme	Strom
Summe	25.393 MWh	9.822 MWh

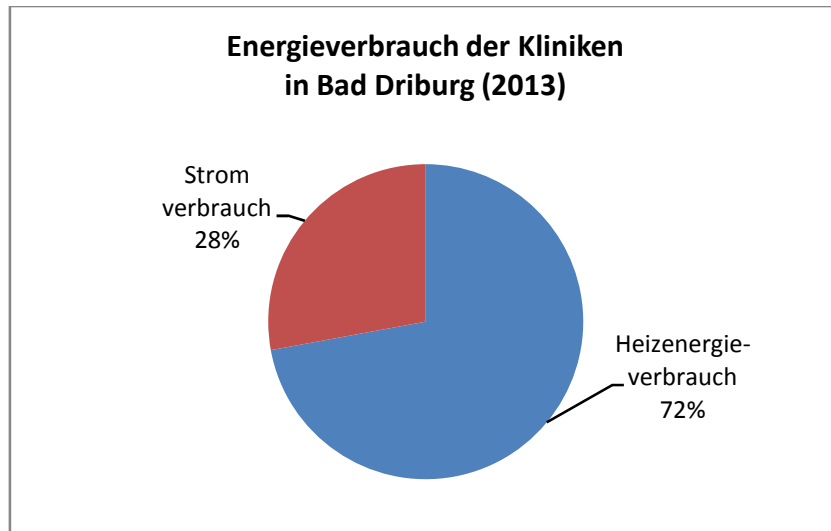


Abbildung 20: Energieverbrauch Kliniken

### 5.5 Wirtschaftliche Effekte des Energieverbrauchs

Der Energieverbrauch verursacht einen Abfluss von Geldern aus Bad Driburg, da die Erzeugung der Energieträger bis auf Ausnahmen nicht in Bad Driburg stattfindet. Legt man einen mittleren Wärmepreis von 7 ct/kWh zu Grunde sowie einen Strompreis von 20 ct/kWh, so betragen die Energiekosten durch Energieverbrauch aus Bad Driburg 43,77 Mio. € pro Jahr.

Energieart	Mio. kWh/a	Mio. €/a
Strom (20 ct/kWh)	128,16	25,63
Wärmeenergie (7 ct/kWh)	259,16	18,14
<b>Summe</b>	<b>387,32</b>	<b>43,77</b>

Tabelle 24: Kaufkraftabfluss durch Energieverbrauchskosten

Dieses Geld kann zum großen Teil in Bad Driburg verbleiben, denn viele Maßnahmen zum Klimaschutz sind wirtschaftlich. Zudem können hierdurch Arbeitsplätze vor Ort geschaffen bzw. erhalten werden.

## 6 CO<sub>2</sub>-Bilanz

Aus den in Kapitel 5 dargestellten Energieverbräuchen für das Jahr 2013 können nun die CO<sub>2</sub>-Emissionen berechnet werden. Dabei werden die jeweiligen Verbräuche mit spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren je kWh Energieträger bewertet<sup>21</sup>. Basis hierfür bildet das Programm GEMIS 4.9.

In die CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren gehen nicht nur die bei der Verbrennung der Energieträger direkt freigesetzten CO<sub>2</sub>-Emissionen ein, sondern auch Emissionen durch vorgelagerte Prozessketten. Hierzu zählen z. B.

- Umwandlungsverluste
- Transportverluste durch Druckerhöhungsstationen oder LKW
- Verluste bei der Gewinnung der Energieträger.

Zudem werden nicht nur die reinen CO<sub>2</sub>-Emissionen berücksichtigt, sondern die äquivalenten Emissionen. Hierunter werden auch klimarelevante Emissionen von anderen Gasen verstanden wie z. B. Methan oder Lachgas, die in Zusammenhang mit Energieverbrauch freigesetzt werden. Damit werden alle klimarelevanten Emissionen der Energieträger berücksichtigt.

Mit Hilfe der in Kapitel 5 dargestellten Daten errechnet sich die CO<sub>2</sub>-Bilanz für das Stadtgebiet Bad Driburg.

Die absoluten CO<sub>2</sub>-Emissionen lagen im Jahr 2013 bei 160.534 Tonnen. Dies entspricht einem spezifischen Wert von 8,59 t/Einwohner.

CO <sub>2</sub> Emissionen	2013	bereinigt
absolut (t/a)	160.534	156.283
spezifisch (t/EW*a)	8,59	8,36

**Tabelle 25: CO<sub>2</sub>-Emissionen in Bad Driburg 2013**

Das Jahr 2013 war wärmer als das langjährige Durchschnittsjahr. Berücksichtigt man dies und normiert die CO<sub>2</sub>-Emissionen auf die langjährige Durchschnittstemperatur in Deutschland, so ergeben sich CO<sub>2</sub>-Emissionen von 156.283 Tonnen sowie ein spezifischer Wert von 8,36 t/Einwohner.

---

<sup>21</sup> Zu den einzelnen Emissionsfaktoren vgl. Anhang

Bundesweit lagen die spezifischen äquivalenten CO<sub>2</sub>-Emissionen 2011 ohne Land- und Forstwirtschaft bei insgesamt 10,2 t/EW.<sup>22</sup> Berücksichtigt werden muss hierbei, dass die überörtlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen wie z. B. überörtlicher Verkehr, landwirtschaftliche Prozesse oder Industrieproduktion außerhalb des Stadtgebiets in der vorliegenden Bilanz für Bad Driburg nicht enthalten sind. Hier wurden also nur die in Bad Driburg zu beeinflussenden CO<sub>2</sub>-Emissionen bilanziert. Die Differenz zwischen der bundesweiten durchschnittlichen pro Kopf Emission und den örtlichen Werten für Bad Driburg unterliegt einer überregionalen Beeinflussung.

### 6.1 CO<sub>2</sub>-Bilanz nach Energieträgern

Von den Energieträgern hatte 2013 Strom mit 46,2 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen den größten Anteil an den Emissionen in Bad Driburg, gefolgt von Erdgas mit 25,2 % und Heizöl mit 17,3 %. Der hohe Anteil von Strom korrespondiert mit dem geringen Anteil an Kraft-Wärme-Kopplung in Bad Driburg.

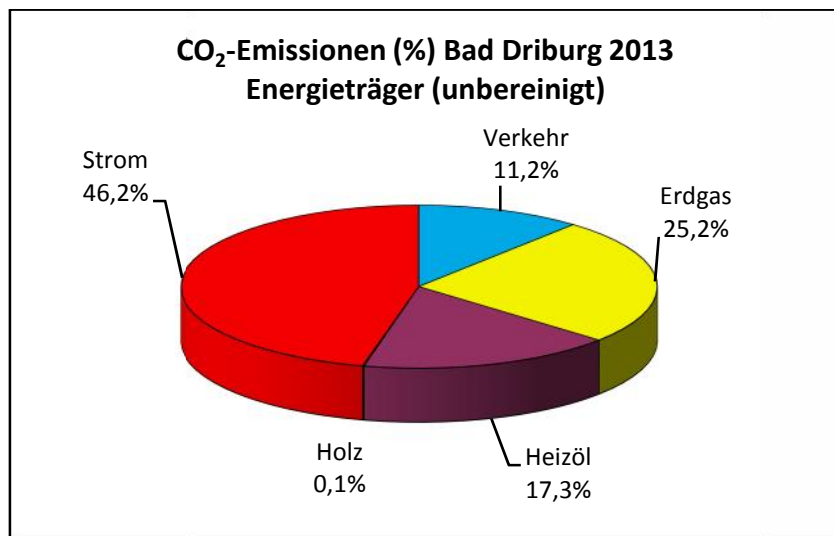


Abbildung 21: CO<sub>2</sub>-Emissionen 2013 nach Energieträgern

<sup>22</sup> Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie; Energiedaten; Berlin, 3.3.2014

Energieträger	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> unbereinigt			CO <sub>2</sub> witterungsbereinigt		
		absolut	pro EW	%	absolut	pro EW	%
Verkehr	t/a	18.031	0,96	11,2	18.031	0,96	11,5
Erdgas	t/a	40.395	2,16	25,2	38.133	2,04	24,4
Heizöl	t/a	27.748	1,48	17,3	26.194	1,40	16,8
Holz	t/a	155	0,01	0,1	146	0,01	0,1
Strom	t/a	74.206	3,97	46,2	73.780	3,95	47,2
<b>Summe</b>	<b>t/a</b>	<b>160.534</b>	<b>8,59</b>	<b>100,0</b>	<b>156.283</b>	<b>8,36</b>	<b>100,0</b>

**Tabelle 26: CO<sub>2</sub>-Emissionen 2013 nach Energieträgern**

Durch die Witterungsbereinigung verschieben sich die Anteile geringfügig. Witterungsbereinigt reduzieren sich die auf die Beheizung entfallenden Anteile am Energieverbrauch.

## 6.2 Bilanz nach Sektoren

Die Daten für die CO<sub>2</sub>-Emissionen in Bad Driburg im Jahr 2013 sind in der Tabelle 27 enthalten. Den größten Anteil an den CO<sub>2</sub>-Emissionen hat das Gewerbe, gefolgt von der Industrie. Zu beachten sind die zuvor genannten Rahmenbedingungen zur Abgrenzung der Sektoren.

Gesamtergebnis nach Sektoren	CO <sub>2</sub>	unbereinigt		
		absolut	pro EW	%
Haushalte	t/a	63.025	3,37	39,3
Industrie/GHD	t/a	79.478	4,25	49,5
<b>Summe</b>	<b>t/a</b>	<b>142.503</b>	<b>7,62</b>	<b>88,8</b>
Verkehr MIV	t/a	17.831	0,95	11,1
Verkehr ÖPNV	t/a	200	0,01	0,1
Summe Verkehr	t/a	18.031	0,96	11,2
<b>Gesamtsumme</b>	<b>t/a</b>	<b>160.534</b>	<b>8,59</b>	<b>100,0</b>

**Tabelle 27: CO<sub>2</sub>-Emissionen 2011 nach Sektoren**

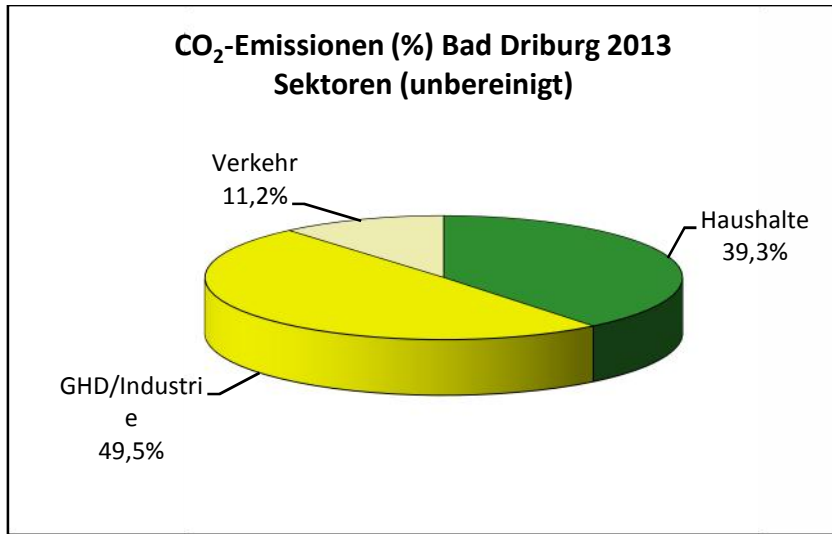


Abbildung 22: CO<sub>2</sub>-Emissionen 2013 nach Sektoren (unbereinigt)

Betrachtet man die CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Sektoren und Wärme- bzw. Stromanwendungen, so zeigt sich, dass bei den Haushalten die Wärmeanwendungen bzgl. der CO<sub>2</sub>-Emissionen dominieren, während beim Gewerbe die Stromanwendungen bzgl. der CO<sub>2</sub>-Emissionen stärker vertreten sind.

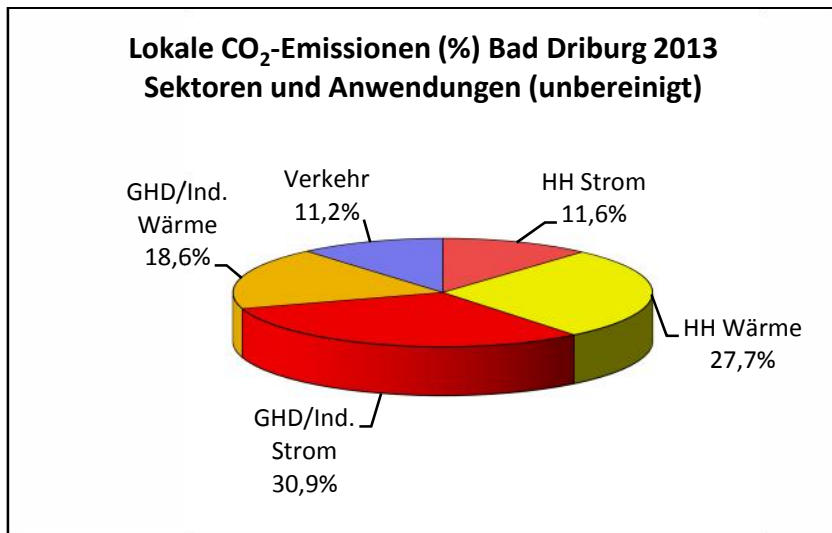
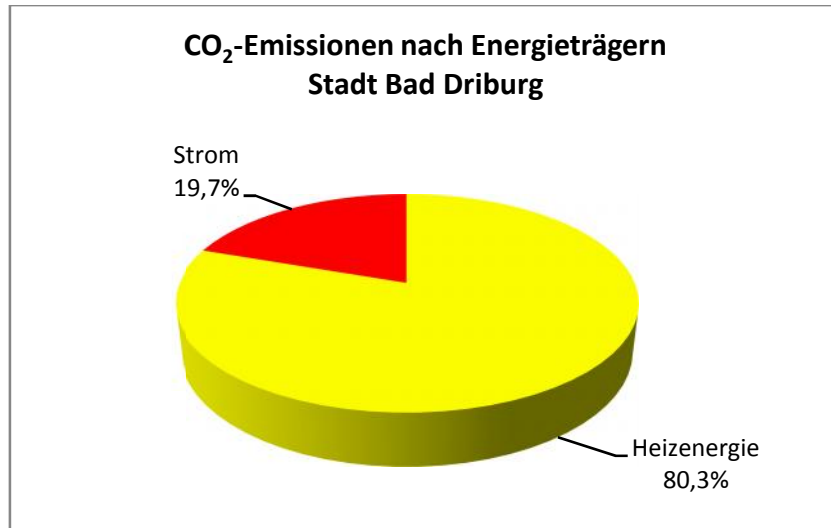


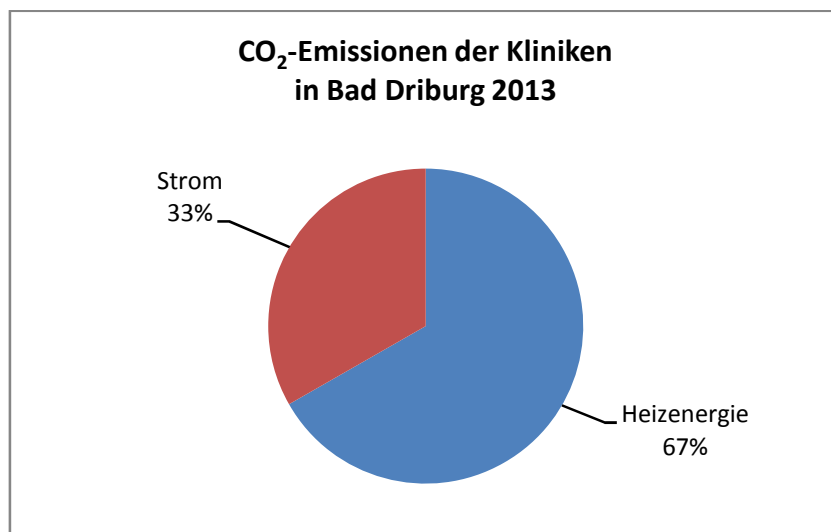
Abbildung 23: CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Sektoren und Anwendungen

Die Liegenschaften der Stadt selbst verursachen mit 1.870 Tonnen bzw. 0,1 t/Einwohner und einem Anteil von 1,2 % nur einen kleinen Teil der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Bad Driburg.



**Abbildung 24: CO<sub>2</sub>-Emissionen der städtischen Liegenschaften 2013**

Die Kliniken verursachen mit 17.134 Tonnen bzw. 0,9 t/Einwohner und einem Anteil von 10,7 % einen Teil der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Bad Driburg.



**Abbildung 25: CO<sub>2</sub>-Emissionen der Kliniken 2013**

### 6.3 Bilanz nach Anwendungen

Energie wird in den Sektoren Haushalte, Industrie und Gewerbe/Handel/Dienstleistung für die Anwendungsarten

- Raumwärme
- Warmwasser

- Prozessenergie (ohne Strom)
- Strom

verwendet. Dabei teilen sich die Anwendungen im Bundesdurchschnitt wie folgt auf.

Anwendung (in % bundesweit)	Haushalte	GHD	Industrie
Raumwärme/Warmwasser	81,3	47,7	9,2
sonstige Prozessenergie (ohne Strom)	3,2	20,2	57,7
Stromanwendungen	15,6	32,1	33,1

Tabelle 28: Energieanwendungen in % bundesweit<sup>23</sup>

Legt man diese Anteile zu Grunde und überträgt sie auf die hierdurch verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen in Bad Driburg, so ergeben sich die CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Anwendungen.

CO <sub>2</sub> -Emissionen nach Anwendungen	Haushalte	Ind./GHD	Summe	Anteil (%)
Raumwärme/WW	44.540	12.406	56.946	35,5
Strom	18.485	49.635	68.120	42,4
sonstige	0	17.437	17.437	10,9
<b>Summe</b>	<b>63.025</b>	<b>79.478</b>	<b>142.503</b>	<b>88,8</b>
Verkehr			18.031	11,2
<b>Summe</b>			<b>160.534</b>	<b>100,0</b>

Tabelle 29: CO<sub>2</sub>-Emissionen Bad Driburg nach Anwendungen 2013 in t/a (unbereinigt)

Hieraus folgt, dass nur 35,5 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen auf die Beheizung von Gebäuden zurückzuführen sind. Hierin kommt die große Bedeutung des Bereichs Strom noch einmal zum Ausdruck.

<sup>23</sup> Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie; Energiestatistiken

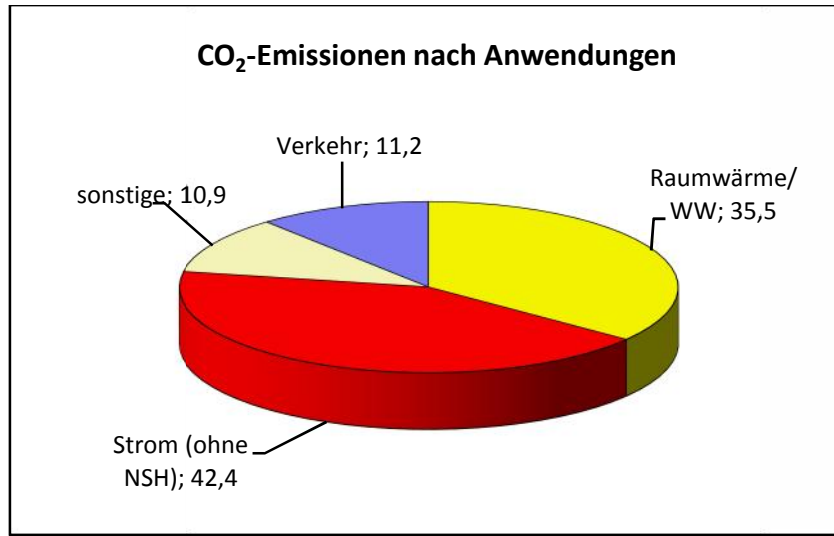


Abbildung 26: CO<sub>2</sub>-Emissionen 2013 nach Anwendungen

#### 6.4 Bilanzierung ECORegion

Den Städten und Gemeinden in NRW wird vom Land das Bilanzierungsprogramm ECO/Region light zur Verfügung gestellt, um die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu berechnen. Dieses weicht zum Teil von dieser hier erstellten detaillierten Bilanz ab.

Hierfür gibt es mehrere Gründe. Der wesentliche ist, das ECO/Region light mit vereinfachten Annahmen arbeitet, die in der Regel von den örtlichen Daten abweichen, da sie aus bundesweiten Durchschnittswerten ermittelt werden. Hierzu zählen z. B.

- *Witterungsbereinigung*: eine Witterungsbereinigung ist mit dem Programm ECO/Region light nicht möglich;
- *Verkehr*: Die für den Kreis Bad Driburg gesamt erstellte Datei ECO/Region legt für den Verkehr alle Verkehrsbewegungen in Deutschland zu Grunde, wie z.B. Flugverkehr oder Fernverkehr; diese sind aber für ein örtliches Klimaschutzkonzept nicht von Bedeutung;
- *Gewerbe*: Der Energieverbrauch von Gewerbe wird nicht auf Basis der realen Verbräuche, sondern auf Basis der Beschäftigten und bundestypischen Verbräuche und Kennwerte ermittelt; diese weichen aber von der örtlichen Situation ab;
- *spez. Heizenergieverbrauch Gebäude*: Hierfür liegen regionaltypische Daten vor, während ECO/Region light mit Bundesdaten arbeitet, die gegenüber den regionalen Daten überhöht sind;
- *Aktualisierung*: ECO/Region erstellt automatisierte Neubilanzierungen für Folgejahre. Diese greifen allerdings nicht die in der Ausgangsbilanz ermittelten Daten



auf, sondern lediglich aus Bundesmittelwerten abgeleitete Daten. Damit geben diese Aktualisierungen falsche Werte wieder.

Um effiziente CO<sub>2</sub>-Minderungsmaßnahmen zu entwickeln, ist eine möglichst genaue Ermittlung und Bilanzierung der örtlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen erforderlich.

Soweit möglich wurden die örtlichen Daten in ECO/Region eingegeben, so dass die Gesamtbilanz bzgl. der Gesamt-Emissionen und der Emissionen der Energieträger stimmig ist. Ein jährliches Controlling ist daher mit ECO/Region möglich. Abweichungen ergeben sich auf Grund der Pauschalierung bei ECO/Region bei der Aufteilung auf die Sektoren und insbesondere im Bereich Verkehr. Diese sollten bei einer Fortschreibung der Bilanz mit ECO/Region beachtet werden.

## 6.5 Bewertung

Aus der vorliegenden Analyse können erste Hinweise für Ansatzpunkte zur Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen abgeleitet werden. Eine ausführliche Entwicklung von Maßnahmen erfolgt im Teil 2 dieser Untersuchung.

- Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie verursachen mit 49,5 % den größten Teil der CO<sub>2</sub>-Emissionen. An zweiter Stelle kommen mit 39,3 % die Haushalte. Sollen die anvisierten CO<sub>2</sub>-Minderungsziele erreicht werden, so sind in beiden Sektoren signifikante Einsparungen erforderlich. Es ist aber ein Schwerpunkt auf den Bereich GHD/Industrie zu legen.
- Örtlicher Verkehr hat nur einen untergeordneten Anteil an den CO<sub>2</sub>-Emissionen. Trotzdem sind hier Verbesserungen möglich. Dies ist allerdings weitestgehend Aufgabe des Kreises.
- Von den eingesetzten Energieträgern verursacht Strom den größten Teil der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Hier spielt insbesondere auch Heizstrom eine nicht zu unterschätzende Rolle.
- Eine Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch Strom ist – neben einer Verbrauchsreduktion vor allem im Sektor Industrie, Gewerbe, Handel, Dienstleistung – durch eine Verringerung der spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen möglich. Ansatzpunkte sind hier der weitere Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung, die Umrüstung von Elektroheizungen und Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien.
- Der Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung an der Strombereitstellung in Bad Driburg ist gering. Weitere Möglichkeiten sind hier der Aufbau von Wärmenetzen sowie der Einsatz von weiteren objektbezogenen BHKW in Gebäuden mit mittlerem und höherem Wärmebedarf.

- Der Anteil erneuerbarer Energien an der Strom- und Wärmeerzeugung ist in Bad Driburg bedeutend. Hier bestehen weitere Potentiale im Ausbau der Photovoltaik und der Windenergie.
- Die Wohngebäude sind wesentlich vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung 1978 gebaut worden. Daher ergibt sich hier ein nicht zu unterschätzender Sanierungsbedarf.
- Die Effizienz von Heizungsanlagen kann durch Sanierungen mit besserer Kesseltechnik und angepassten Heizleistungen erhöht werden. Auf Grund des hohen Anteils von Ölheizungen besteht noch Spielraum für die Umstellung auf CO<sub>2</sub>-arme Energieträger.
- Die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Kliniken sind mit einem Anteil von 10,7 % an den Gesamtemissionen durchaus bedeutend.
- Die CO<sub>2</sub>-Emissionen der stadteigenen Liegenschaften sind mit 1,2 % sehr gering.

## **7 Anhang**

### 7.1 Grundlagen der Berechnung

#### 7.1.1 Wirkungsgrad von Heizungsanlagen (zu Kap. 4.4)

#### 7.1.2 Heizenergieverbrauch von Wohngebäuden (zu Kap. 5.4)

#### 7.1.3 CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren (zu Kap. 6)

### 7.3 Quellen

### 7.4 Abbildungsverzeichnis

### 7.5 Tabellenverzeichnis

## 7.1 Grundlagen der Berechnung

### 7.1.1 Wirkungsgrad von Heizungsanlagen (zu Kap. 4.4)

Die Bezirksschornsteinfegermeister haben die ihnen vorliegenden Daten der überwachungspflichtigen Heizungsanlagen für diese Untersuchung zur Verfügung gestellt. Die Angaben sind differenziert nach

- Energieträger (Gas, Heizöl, Festbrennstoffe)
- Alter der Anlagen
- Leistungsklassen der Anlagen.

Aus diesen Daten lassen sich mit Hilfe von überschlägigen Jahresnutzungsgraden Energieverbräuche der jeweiligen Leistungs- und Altersklassen ermitteln. Die Grunddaten sind enthalten in Recknagel/Sprenger 2009, S. 911ff.

### 7.1.2 Heizenergieverbrauch von Wohngebäuden (zu Kap. 5.4)

Über den Energieverbrauch von Wohngebäuden veröffentlicht die Techem AG jährlich eine ausführliche Dokumentation (vgl. Quellenhinweis). Hier sind die spezifischen Energieverbräuche von Wohngebäuden nach Größenklassen für verschiedene Städte bzgl. Postleitzahlbereichen aufgeführt. Da für Bad Driburg keine Daten vorliegen, wurden die Daten für Paderborn herangezogen.

Zudem musste eine Umrechnung vorgenommen werden.

Die Techem AG wertet die Gebäude aus, in denen sie eine Heizkostenabrechnung erstellt. Dies sind aber wesentlich größere Gebäude. Kleinere Gebäude, wie sie vor allem in Bad Driburg vorkommen, haben einen höheren spezifischen Energieverbrauch als größere. Aus der Studie der Techem AG ergibt sich eine Gewichtung nach Gebäudegröße. Der spezifische Energieverbrauch wurde daher an die Gebäudestruktur in Bad Driburg angepasst.

### 7.1.3 CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren (zu Kap. 6)

Kohlendioxid ist ein Gas, welches bei der Verbrennung kohlenstoffhaltiger Energieträger entsteht, indem der Kohlenstoff des Energieträgers sich mit dem Sauerstoff der Verbrennungsluft verbindet. Damit ist die Höhe der CO<sub>2</sub>-Emissionen direkt abhängig von der eingesetzten Brennstoffmenge.

Klimarelevant sind aber nicht nur die unmittelbar verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen, die bei der Verbrennung in der Feuerungsanlage entstehen. Diese umfassen lediglich die örtlichen Emissionen. Zusätzlich müssen weitere klimarelevante Aspekte berücksichtigt werden.

- *Vorgelagerte Emissionen*: Hierunter fallen etwa die Emissionen, die durch den Energieaufwand an fossilen Energieträgern bei Transport (z. B. Tankwagen, Druckerhöhungsstationen, Übertragungsleitungen), Energieumwandlungen (Kraftwerke, Raffinerien) oder Energiegewinnung (Bergbau, Holzrücken, Holzpelletproduktion) verursacht werden.
- *Materialaufwand*: Um Energie bereit zu stellen, muss auch der Aufwand berücksichtigt werden, der zur Herstellung von Energieumwandlungssystemen erforderlich ist. Hierzu zählen z.B. die Siliziumproduktion für Solarzellen, die Stahlerzeugung für Windanlagen oder der Energieaufwand zur Herstellung eines Kraftwerks.
- *CO<sub>2</sub>-äquivalente Emissionen*: Im Rahmen der Energienutzung werden auch weitere Spurengase freigesetzt, die ebenfalls in die Atmosphäre entweichen und dort zum Treibhauseffekt beitragen. Hierzu zählen z. B. Methan oder Lachgas. Die Klimarelevanz dieser Gase ist teilweise höher als die von CO<sub>2</sub>. Im Rahmen der CO<sub>2</sub>-Bilanz für Bad Driburg wurden die äquivalenten CO<sub>2</sub>-Emissionen zu Grunde gelegt.

Die in Bad Driburg verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen ergeben sich rechnerisch, indem der örtliche Energieverbrauch verschiedener Energieträger (kWh) mit einem Emissionsfaktor (g/kWh) multipliziert wird. In diesem Emissionsfaktor sind sowohl die Emissionen der vorgelagerten Prozessketten als auch die äquivalenten Emissionen berücksichtigt.

Die Ermittlung der CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren erfolgt mit dem EDV-Programm GEMIS 4.8. Folgende Faktoren werden dabei berücksichtigt:

Treibhausgase [g/kWh]	CO <sub>2</sub> - Äquivalent
Stromnetz-lokal BRD	579
Import-Steinkohle-Kraftwerk	849
Erdgas-BHKW 50 kW	404
Erdgas-BHKW 500 kW	377
Atomkraftwerk (AKW)	29
Wasser-Kraftwerk > 10 MW	21
Wind Park onshore	23
Wind Park offshore	22
Solar-PV (monokristallin)	123
Solar-PV (polykristallin)	59
Geothermie (ORC)	92
Deponiegas-GM	3
Klärgas-BHKW	4
Biogas-Gülle-BHKW	62
Biogas-Mais-BHKW	201
Rapsöl-BHKW	325
(Alt)Holz-Kraftwerk	18

**Tabelle 30: CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren Strom**

Der Emissionsfaktor für Strom in Bad Driburg wurde gebildet aus dem bundesdeutschen Durchschnittswert.

Treibhausgase [g/kWh]	CO <sub>2</sub> - Äquivalent
Erdgas HH/KV	245
Öl-leicht HH/KV	315
Benzin	269
Diesel	216

**Tabelle 31: CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren fossile Energieträger (endenergiebezogen)**

Für erneuerbare Energien können folgende Emissionsfaktoren angesetzt werden:

Treibhausgase [g/kWh]	CO <sub>2</sub> - Äquivalent
Holz-Stücke-Heizung 100%	17
Holz-Hackschnitzel-Heizung 10 kW 100%	26
Holz- Hackschnitzel -Heizung 50 kW 100%	26
Holz-Pellet-Heizung 10 kW 100%	29
Holz-Pellet-Heizung 50 kW 100%	29
Stroh-Vergaser-Heizung 145 kW 100%	9
Biogas-Aufbereitung Endenergie	150
Holz-Hackschnitzel-Heizwerk 1 MW 100%	22
Holz- Hackschnitzel-Heizwerk 5 MW 100%	21
Stroh-Ballen-Heizwerk 5 MW 100%	20
Miscanthus-Heizwerk 5 MW 100%	31
Solar-Kollektor Cu Warmwasser 100%	45
Solar-Kollektor Vakuum Warmwasser 100%	26
Geothermie-Heizwerk 100%	20

**Tabelle 32: CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren, erneuerbare Energieträger Wärme (endenergiebezogen)**

## 7.2 Bisherige Aktivitäten

Die bisherigen Aktivitäten für den Klimaschutz der Stadt Bad Driburg sind vielfältig.

Zielgruppe	Maßnahmen
Haushalte/Wohnen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Förderung zur Wiedernutzung leer stehender Wohngebäude und energiesparender Neubauten</li> <li>• Energieberatung durch die Stadtwerke</li> </ul>
kommunale Gebäude	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sanierung mehrerer Gebäude</li> <li>• BHKW auf Klärgasbasis auf der Kläranlage</li> </ul>
erneuerbare Energien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solardachkataster Kreis Höxter</li> <li>• Bürgerenergiegenossenschaft im Kreis Höxter</li> <li>• Ausweisung von Windkraftvorranggebieten</li> <li>• Ermöglichung der Errichtung einer großen PV-Freiflächenanlage im Gewerbegebiet Herste</li> </ul>
sonstiges	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED</li> </ul>



### 7.3 Quellen

Die für diese Untersuchung verwendeten Daten stammen aus folgenden Quellen:

Inhalt	Quelle
örtliche Strukturdaten	Stadt Bad Driburg, IT.NRW
Energieverbrauch und Daten zu Erzeugungsanlagen	Westfalen Weser Netz GmbH, RWE, EnergienetzMitte
spezifischer Heizenergieverbrauch	Techem AG
überwachungspflichtige Heizungsanlagen 2013	Erhebung der Bad Driburger Bezirkschornsteinfegermeister

1. Techem AG; Energiekennwerte; Eschborn 2012
2. Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme (GEMIS), Version 4.8; Darmstadt 2013
3. Deutscher Wetterdienst 2013; [www.dwd.de](http://www.dwd.de)
4. IT.NRW; Die Städte Nordrhein-Westfalen; Düsseldorf 2013
5. Recknagel/Sprenger; Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik 09/10; München 2009
6. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie; Energiedaten; 3.3.2014
7. Potentialstudie Erneuerbare Energien NRW
8. LANUV; Energieatlas NRW

## 7.4 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: genannte CO <sub>2</sub> -Minderungsziele bei der Auftaktveranstaltung .....	6
Abbildung 2: CO <sub>2</sub> -Emissionen nach Energieträgern .....	10
Abbildung 3: Endenergiebedarf nach Energieträgern 2013 (unbereinigt) .....	11
Abbildung 4: CO <sub>2</sub> -Emissionen nach Sektoren (unbereinigt).....	11
Abbildung 5: Wohngebäude nach Altersklassen .....	12
Abbildung 6: Alter von Heizungsanlagen .....	13
Abbildung 7: Flächennutzung in Bad Driburg 2013.....	14
Abbildung 8: Ortsteile der Stadt Bad Driburg.....	15
Abbildung 9: Wohngebäude nach Altersklassen .....	17
Abbildung 10: Wohngebäude, Wohnflächen, Energiebedarf .....	18
Abbildung 11: Heizungsanlagen nach Brennstoffen .....	19
Abbildung 12: Gas- und Ölanlagen nach Leistungsklassen [kW].....	20
Abbildung 13: Gas- und Ölanlagen nach Alter .....	20
Abbildung 14: Heizungsanlagen nach Altersklassen .....	21
Abbildung 15: Beschäftigtenstruktur Bad Driburg 2013 .....	23
Abbildung 16: Endenergiebedarf nach Endenergieträgern 2013 (unbereinigt) .....	25
Abbildung 17: Endenergiebedarf am Wärmemarkt (unbereinigt).....	25
Abbildung 18: Gebäude, Wohnfläche und Energieverbrauch für Heizung von Wohngebäuden .....	31
Abbildung 19: Energieverbrauch städtische Gebäude .....	32
Abbildung 20: Energieverbrauch Kliniken .....	33
Abbildung 21: CO <sub>2</sub> -Emissionen 2013 nach Energieträgern .....	35
Abbildung 22: CO <sub>2</sub> -Emissionen 2013 nach Sektoren (unbereinigt).....	37
Abbildung 23: CO <sub>2</sub> -Emissionen nach Sektoren und Anwendungen .....	37
Abbildung 24: CO <sub>2</sub> -Emissionen der städtischen Liegenschaften 2013.....	38
Abbildung 25: CO <sub>2</sub> -Emissionen der Kliniken 2013.....	38
Abbildung 26: CO <sub>2</sub> -Emissionen 2013 nach Anwendungen.....	40

## 7.5 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Minderungsziele Bund und Land NRW .....	5
Tabelle 2: Flächennutzung in Bad Driburg 2013.....	14
Tabelle 3: Strukturdaten Wohnen der Stadt Bad Driburg.....	16
Tabelle 4: Wohngebäudebestand in Bad Driburg .....	16
Tabelle 5: Wohngebäude nach Alter .....	17
Tabelle 6: Wohnfläche nach Gebäudetypen .....	17
Tabelle 7: Gebäude- und Wohnflächenanteile von Wohngebäuden in %.....	18
Tabelle 10: Anteile der Kessel nach Alter und Brennstoffen .....	19
Tabelle 11: statistische Daten Verkehr 01.01.2013 .....	22
Tabelle 12: Ein- und Auspendler 2013.....	22
Tabelle 13: Beschäftigungsstruktur .....	23
Tabelle 14: Energiebedarf nach Energieträgern 2013 absolut und witterungsbereinigt ...	24
Tabelle 15: Stromabgabe gesamt.....	26
Tabelle 16: Anteile am Endenergiebedarf (in %).....	26
Tabelle 17: Strombereitstellung durch erneuerbare Energien .....	26
Tabelle 18: Strombereitstellung durch KWK .....	27
Tabelle 19: Erdgasabgabe gesamt .....	27
Tabelle 20: Heizölabgaben gesamt.....	28
Tabelle 21: Energieverbrauch 2013 nach Sektoren (in GWh) .....	30
Tabelle 22: Heizenergieverbrauch Haushalt zur Beheizung.....	30
Tabelle 23: Stromverbrauch Haushalte .....	30
Tabelle 24: Endenergiebedarf Industrie, Gewerbe, Handel, Dienstleistung.....	31
Tabelle 25: Energieverbrauch städtischer Gebäude .....	32
Tabelle 26: Kaufkraftabfluss durch Energieverbrauchskosten.....	33
Tabelle 27: CO <sub>2</sub> -Emissionen in Bad Driburg 2013 .....	34
Tabelle 28: CO <sub>2</sub> -Emissionen 2013 nach Energieträgern.....	36
Tabelle 29: CO <sub>2</sub> -Emissionen 2011 nach Sektoren .....	36
Tabelle 30: Energieanwendungen in % bundesweit .....	39
Tabelle 31: CO <sub>2</sub> -Emissionen Bad Driburg nach Anwendungen 2013 in t/a (unbereinigt) ..	39
Tabelle 32: CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktoren Strom.....	46
Tabelle 33: CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktoren fossile Energieträger (endenergiebezogen) .....	46
Tabelle 34: CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktoren, erneuerbare Energieträger Wärme (endenergiebezogen).....	47