

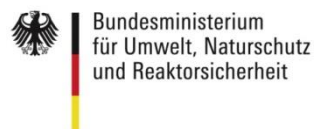
# Integriertes Klimaschutzkonzept für den Landkreis Darmstadt-Dieburg und seine Kommunen

Endbericht



vorgelegt dem    Landkreis Darmstadt-Dieburg  
von                    INFRASTRUKTUR & UMWELT  
                          Professor Böhm und Partner  
am                     24.04.2017

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## **Bearbeitungsteam**



Dipl.-Ing. Hans-Jürgen Gräff  
Dipl.-Wi.-Ing. Johannes Salzer  
Oliver Loem M.A.

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Hintergrund und Aufgabenstellung</b> .....	<b>1</b>
1.1.	Rahmenbedingungen im Landkreis Darmstadt-Dieburg.....	1
1.2.	Zusammenwirkung der verschiedenen Klimaschutz(teil)konzepte .....	4
1.3.	Bisherige Klimaschutzaktivitäten in den Kommunen des Landkreis Darmstadt-Dieburg .....	6
<b>2</b>	<b>Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz</b> .....	<b>9</b>
2.1.	Datengrundlagen und Methodik.....	9
2.2.	Energie-Bilanz für den Landkreis Darmstadt-Dieburg .....	11
2.3.	CO <sub>2</sub> -Bilanz für den Landkreis Darmstadt-Dieburg.....	15
2.4.	Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien, Reststoffen und Kraft- Wärme-Kopplung.....	18
2.5.	Ergebnisse der Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz für die einzelnen Kommunen .....	20
<b>3</b>	<b>Potenziale zur Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen</b> .....	<b>24</b>
3.1.	Vorbemerkungen zur Methodik der Potenzialanalysen .....	24
3.2.	Handlungsfeld Energieeinsparung Strom und Wärme .....	26
3.2.1	Private Haushalte.....	26
3.2.1.1.	Einsparpotenziale Strom.....	26
3.2.1.2.	Einsparpotenziale Wärme.....	28
3.2.2	Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie .....	33
3.2.2.1.	Einsparpotenziale Strom.....	33
3.2.2.2.	Einsparpotenziale Wärme.....	34
3.2.3	Kommunale Liegenschaften und Einrichtungen .....	36
3.2.3.1.	Kommunale Gebäude .....	36
3.2.3.2.	Straßenbeleuchtung.....	38
3.2.3.3.	Kläranlagen .....	39
3.2.3.4.	Liegenschaften des Kreises.....	40
3.3.	Handlungsfeld klimaschonende Energiebereitstellung .....	41
3.3.1	Ergänzungen zum Klimaschutzteilkonzept „Erneuerbare Energien“ .....	41
3.3.1.1.	Biomasse und Biogas .....	41
3.3.1.2.	Kraft-Wärme-Kopplung .....	42
3.3.2	Zusammenfassung der Potenzialanalyse Erneuerbare Energien und KWK.....	44
3.4.	Handlungsfeld Mobilität und Verkehr .....	47
3.4.1.	Strukturelle Rahmenbedingungen .....	47
3.4.2.	Verkehrsinfrastruktur und Mobilitätsangebot .....	48

3.4.3. Reduktionspotenzial.....	50
<b>4 Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs und dessen Deckung Landkreis Darmstadt-Dieburg.....</b>	<b>53</b>
4.1. Annahmen zu den Szenarien.....	54
4.2. Entwicklung des Energieverbrauchs .....	56
4.3. Entwicklung der klimaschonenden Strom- und Wärmeerzeugung .....	58
4.4. Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	60
4.5. Beitrag der erneuerbaren Energien zur Emissionsvermeidung .....	63
4.6. Wertschöpfungseffekte .....	64
<b>5 Energie- und klimapolitische Ziele .....</b>	<b>66</b>
5.1. Ziele auf Ebene des Bundes, des Landes und der Region.....	66
5.2. Vorschlag für Klimaschutzziele des Landkreises Darmstadt-Dieburg.....	69
<b>6 Maßnahmenkatalog .....</b>	<b>71</b>
6.1. Gliederung des Maßnahmenkatalogs .....	72
6.2. Zuständigkeiten bei der Umsetzung der Maßnahmen .....	76
6.3. Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen .....	77
6.4. Kurzübersicht des Maßnahmenkatalogs .....	77
6.5. Fördermöglichkeiten .....	80
<b>7 Kommunikationsstrategie.....</b>	<b>82</b>
7.1. Allgemeine Aufgaben der Öffentlichkeitsarbeit.....	82
7.2. Konkrete Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit .....	83
7.3. Rollenverteilung zwischen Landkreis und Kommunen .....	86
<b>8 Controlling- und Monitoringkonzept .....</b>	<b>87</b>
8.1. Überwachung, Messung und Analyse.....	88
8.2. Zielanpassung / Maßnahmenanpassung .....	91
8.3. Klimaschutzberichterstattung .....	92
<b>9 Vorschläge für die Organisation des Umsetzungsprozesses / Verstetigungsstrategie .....</b>	<b>93</b>
9.1. Klimaschutzmanagement als Voraussetzung für die Organisation des Umsetzungsprozesses.....	93
9.2. Energieagenturen als Instrument der Verstetigung .....	94

9.3. Empfehlungen für den Landkreis Darmstadt-Dieburg und seine Kommunen ..... 97

**Quellenverzeichnis ..... 100**

**Anhang 1: Maßnahmenkatalog**

Anhang 1.1: Maßnahmensammlung

Anhang 1.2: Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen

Anhang 1.3: Steckbriefe der prioritären Maßnahmen

**Anhang 2: Kommunalteil**

**Anhang 3: Dokumentation der Akteursbeteiligung**

**Anhang 4: Ergebnis des IÖW Wertschöpfungsrechners**

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1	Statistische Daten zu den Kommunen des Landkreises Darmstadt-Dieburg .....	2
Tabelle 2	Vergleich der spezifischen Verbrauchsdaten je Einwohner im Landkreis mit bundesweiten Durchschnittswerten .....	14
Tabelle 3	Einsparpotenzial Stromverbrauch private Haushalte .....	27
Tabelle 4	Reduktionspotenziale beim Stromverbrauch im Bereich Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung .....	34
Tabelle 5	Reduktionspotenzial beim Wärmeverbrauch im Bereich Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung .....	35
Tabelle 6	Annahmen für Abschätzung des KWK-Potenzials .....	42
Tabelle 7	Potenzialabschätzung zur Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung je Kommune .....	43
Tabelle 8	Technisches Potenzial zur Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK .....	45
Tabelle 9	Potenziale zur Reduktion des Energieverbrauchs im Mobilitätsbereich .....	52
Tabelle 10	Energie- und klimapolitische Ziele der Bundesregierung .....	66
Tabelle 11	Emissionen der in die Zieldefinition einbezogenen Handlungsfelder des Klimaschutzplans der Bundesregierung (BMUB 2016) .....	67
Tabelle 12	Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (UM – Eff) .....	78
Tabelle 13	Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (EE – AB).....	79
Tabelle 14	Zuordnung der Verantwortlichkeiten für die Umsetzung der Maßnahmen im Bereich Öffentlichkeitsarbeit, Aktivierung und Beteiligung .....	86
Tabelle 15	Allgemeine Indikatoren für das Monitoring des Klimaschutzkonzepts .....	90

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1	Übersicht über den Landkreis Darmstadt-Dieburg.....	1
Abbildung 2	Zusammenhang der drei Klimaschutzkonzepte im Landkreis Darmstadt-Dieburg.....	5
Abbildung 3	Bisherige Klimaschutzkonzepte und Potenzialstudien der Kommunen im Landkreis Darmstadt-Dieburg.....	6
Abbildung 4	Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Landkreis Darmstadt-Dieburg für die Jahre 2010 bis 2014 .....	11
Abbildung 5	Aufteilung des Energieverbrauchs nach Anwendungszwecken im Landkreis Darmstadt-Dieburg .....	12
Abbildung 6	Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Landkreis Darmstadt-Dieburg aufgeteilt nach Verbrauchssektoren für die Jahre 2010 bis 2014.....	13
Abbildung 7	Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen im Landkreis für die Jahre 2010 bis 2014 .....	15
Abbildung 8	Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen im Landkreis aufgeteilt nach Verbrauchssektoren für die Jahre 2010 bis 2014 .....	16
Abbildung 9	Entwicklung der spezifischen CO <sub>2</sub> -Emissionen je Einwohner im Landkreis aufgeteilt nach Verbrauchssektoren von 2010 bis 2014 .....	17
Abbildung 10	Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK im Landkreis Darmstadt-Dieburg für die Jahre 2010 bis 2014.....	18
Abbildung 11	Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK im Landkreis Darmstadt-Dieburg .....	19
Abbildung 12	Spezifischer Endenergieverbrauch je Einwohner in den Kommunen des Landkreises im Jahr 2014 (klimabereinigt) .....	20
Abbildung 13	Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK in den Kommunen des Landkreises Darmstadt-Dieburg im Jahr 2014.....	21
Abbildung 14	Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK in den Kommunen des Landkreises Darmstadt-Dieburg im Jahr 2014.....	22
Abbildung 15	Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK in den Kommunen des Landkreises Darmstadt-Dieburg im Jahr 2014 (klimabereinigt) .....	23
Abbildung 16	Schema der Potenzialabstufungen für die Potenzialanalysen .....	25
Abbildung 17	Einsparpotenziale durch Nutzung effizienter Heiztechnik (BDH 2011).....	29
Abbildung 18	Einsparpotenziale durch Kombination effizienter Anlagentechnik und energetischer Sanierung der Gebäudehülle (BDH 2011).....	30

Abbildung 19	Einsparpotenzial Heizwärmebedarf durch energetische Sanierung von Gebäuden unterschiedlicher Baualtersklassen (IWU 2007) .....	31
Abbildung 20	Wärmeverbrauch der Haushalte – aktueller Stand im Vergleich zum Verbrauch nach Sanierung aller unsanierten Gebäude gemäß EnEV.....	32
Abbildung 21	Einsparpotenziale beim Wärmeverbrauch kommunaler Gebäude .....	36
Abbildung 22	Einsparpotenziale beim Stromverbrauch kommunaler Gebäude .....	37
Abbildung 23	Energieverbrauch der Straßenbeleuchtung in kWh/a je Lichtpunkt in 11 Kommunen des Landkreises .....	38
Abbildung 24	Spezifischer Stromverbrauch der Kläranlagen des Landkreises (farbliche Markierungen) im Vergleich zu Kläranlagen in Deutschland aus DWA A 216 .....	39
Abbildung 25	Entwicklung des Heizenergieverbrauchs der Liegenschaften des Kreises.....	40
Abbildung 26	Technisches Potenzial zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK im Landkreis Darmstadt-Dieburg.....	46
Abbildung 27	Technisches Potenzial zur Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK im Landkreis Darmstadt-Dieburg.....	46
Abbildung 28	Kommunen und Kreise mit den höchsten Auspendlerzahlen aus dem Landkreis Darmstadt-Dieburg.....	47
Abbildung 29	Kommunen und Kreise mit den höchsten Einpendlerzahlen in den Landkreis Darmstadt-Dieburg .....	47
Abbildung 30	Treibhausgaseinsparungen nach Instrumenten.....	51
Abbildung 31	Entwicklung des Energieverbrauchs nach Verbrauchssektoren im Landkreis in den Szenarien.....	56
Abbildung 32	Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträger im Landkreis in den Szenarien.....	57
Abbildung 33	Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung in den Szenarien .....	58
Abbildung 34	Entwicklung der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien, Reststoffen und Kraft-Wärme-Kopplung in den Szenarien .....	59
Abbildung 35	Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen des Landkreises im Szenario TREND .....	60
Abbildung 36	Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen des Landkreises im Szenario AKTIV .....	61
Abbildung 37	Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen des Landkreises nach Verbrauchssektoren.....	62



Abbildung 38	CO <sub>2</sub> -Vermeidung durch die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Landkreis in den Szenarien .....	63
Abbildung 39	Entwicklung der jährlichen Energiekosten in den Szenarien.....	64
Abbildung 40	Landkreis Darmstadt-Dieburg auf dem Weg zur Klimaneutralität .....	70
Abbildung 41	Struktur des Maßnahmenkatalogs.....	72
Abbildung 42	Screenshot der Förderdatenbank ( <a href="http://www.foerderdatenbank.de">www.foerderdatenbank.de</a> ) .....	81
Abbildung 43	Grundzüge zum Controlling und zur Evaluierung in Anlehnung an ISO 50001 / 14001 (kontinuierlicher Verbesserungsprozess) .....	87
Abbildung 44	Organisation des Umsetzungsprozesses in der Anfangsphase .....	98

## ABKÜRZUNGEN

Abkürzung	Erläuterung
a	Jahr
BAB / B	Bundesautobahn / Bundesstraße
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BHKW	Blockheizkraftwerk
CH <sub>4</sub>	Methan
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
dena	Deutsche Energieagentur
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EnEV	Energieeinsparverordnung
EW	Einwohner
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GWh/a	Gigawattstunde pro Jahr
IKSK	Integriertes Klimaschutzkonzept
Klimabündnis	Klima-Bündnis europäischer Städte mit den indigenen Völkern der Regenwälder zum Erhalt der Erdatmosphäre e.V.
KSM	Klimaschutzmanager
KSTK	Klimaschutzteilkonzept
KUP	Kurzumtriebsplantagen
kWh	Kilowattstunde
kWh/(m <sup>2</sup> · a)	Kilowattstunde pro Quadratmeter und Jahr
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKG	Gesetz zur Förderung der Kraft-Wärme-Kopplung
LCA	Life Cycle Assessment/Life Cycle Analysis (Lebenszyklusanalyse)
LKW	Lastkraftwagen und Sattelzugmaschinen
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MWh	Megawattstunde (=1.000 Kilowattstunden)
MWh/(EW · a)	Megawattstunde pro Einwohner und Jahr
MWh/a	Megawattstunde pro Jahr
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PKW	Personenkraftwagen
PV	Photovoltaik (direkte Stromerzeugung aus Sonnenenergie)
SvB	sozialversicherungspflichtig Beschäftigte
t/a	Tonnen pro Jahr
UBA	Umweltbundesamt
WEA	Windenergieanlage
WZ	Wirtschaftszweig

## 1 Hintergrund und Aufgabenstellung

### 1.1. Rahmenbedingungen im Landkreis Darmstadt-Dieburg

Der Landkreis Darmstadt-Dieburg liegt am Rand der nordwestlichen Ausläufer des Odenwaldes. Die angrenzenden Landkreise sind der Landkreis Offenbach, der Landkreis Aschaffenburg und der Landkreis Miltenberg (beide in Bayern), der Odenwaldkreis, der Kreis Bergstraße, der Kreis Groß-Gerau und die kreisfreie Stadt Darmstadt.



**Abbildung 1 Übersicht über den Landkreis Darmstadt-Dieburg**

(Von Hagar66 based on work of TUBS - Diese Vektorgrafik wurde mit dem Adobe Illustrator erstellt. Eigenes Werk, based on File:Locator map KB in Hesse.svg, TUBSFile:Germany location map.svg, NordNordWestFile:Hesse location map.svg, NordNordWest, Gemeinfrei, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7752484>)

Die Hauptverkehrsachsen des Landkreises Darmstadt-Dieburg stellen die Nord-Süd verlaufende Bundesautobahn (BAB) 5 und die von Nord-West verlaufende BAB 67, die am Darmstädter Kreuz auf die BAB 5 stößt, dar. Des Weiteren bilden die Bundesstraßen (B) 3, B 42 und die B 26, die im Ostkreis die Anbindung zur BAB 3 ermöglicht, sowie

Landes- und Kreisstraßen ein Geflecht an Straßen, das überwiegend auf die verschiedenen Autobahnanbindungen ausgerichtet ist.

**Tabelle 1 Statistische Daten zu den Kommunen des Landkreises Darmstadt-Dieburg**

	Fläche in km <sup>2</sup>	Einwoh- ner	Einw. /km <sup>2</sup>	Arbeits- plätze (SvB)	Arbeits- platzquote (SvB / EW)	Spez. Wohnfläche in m <sup>2</sup> /E	Wohnflä- che in 1000 m <sup>2</sup>
Alsbach-Hähnlein	15,78	9.203	583	2.587	28,1%	51,1	470
Babenhausen, Stadt	66,87	15.716	235	5.995	38,1%	48,2	758
Bickenbach	9,26	5.650	610	1.466	25,9%	48,1	272
Dieburg, Stadt	23,08	15.192	658	7.000	46,1%	45,7	695
Eppertshausen	13,11	6.137	468	1.246	20,3%	46,6	286
Erzhausen	7,40	7.735	1.045	842	10,9%	47,3	366
Fischbachtal	13,27	2.590	195	214	8,3%	53,3	138
Griesheim, Stadt	21,55	26.483	1.229	5.662	21,4%	44,1	1.169
Groß-Bieberau, Stadt	18,27	4.665	255	1.207	25,9%	47,8	223
Groß-Umstadt, Stadt	86,84	20.613	237	6.123	29,7%	48,4	997
Groß-Zimmern	21,26	13.892	653	2.577	18,6%	44,6	620
Messel	14,82	3.843	259	651	16,9%	51,0	196
Modautal	31,79	5.034	158	829	16,5%	51,1	257
Mühltal	25,34	13.433	530	4.342	32,3%	51,4	690
Münster	20,77	14.069	677	1.424	10,1%	46,4	653
Ober-Ramstadt, Stadt	41,88	14.848	355	3.945	26,6%	47,8	710
Otzberg	41,95	6.342	151	877	13,8%	54,6	346
Pfungstadt, Stadt	42,53	24.281	571	5.061	20,8%	45,4	1.103
Reinheim, Stadt	27,70	16.246	586	2.355	14,5%	50,4	818
Roßdorf	20,60	12.152	590	2.355	19,4%	49,1	597
Schaafheim	32,16	9.119	284	1.012	11,1%	48,8	445
Seeheim-Jugenheim	28,00	15.961	570	2.481	15,5%	52,3	835
Weiterstadt, Stadt	34,40	24.762	720	8.969	36,2%	44,7	1.106
<b>Landkreis Darm- stadt-Dieburg</b>	<b>658</b>	<b>287.966</b>	<b>437</b>	<b>69.220</b>	<b>24,0%</b>	<b>47,7</b>	<b>13.748</b>
<b>Hessen</b>	<b>21.115</b>	<b>6.093.888</b>	<b>289</b>	<b>2.359.956</b>	<b>38,7%</b>	<b>47,0</b>	<b>286.111</b>
<b>Bundesrepublik</b>	<b>357.340</b>	<b>81.084.000</b>	<b>227</b>	<b>30.174.505</b>	<b>37,0%</b>	<b>45,0</b>	<b>3.645.537</b>

Im Bereich des Schienenverkehrs verläuft die Hauptstrecke für die bundesweiten Schnellverkehrsstrecken von Frankfurt a.M. kommend über Darmstadt in Richtung Heidelberg und Mannheim. Der Darmstädter Hauptbahnhof besitzt eine Schlüsselposition für die verschiedenen Pendlerübergänge. Pendler haben die Möglichkeit, dort ankommend Richtung Frankfurt a.M., Mainz und Wiesbaden oder Heidelberg/Mannheim weiterzufahren. Zusätzlich gibt es mit der Odenwaldbahn eine umsteigefreie Direktverbindung von Erbach/Odenwald nach Frankfurt a.M.. Generell ist festzustellen, dass die Bahnanbindung

aus dem Landkreis Darmstadt-Dieburg in das Rhein-Main- bzw. Rhein-Neckar-Gebiet sehr gut ausgebaut ist.

Insgesamt leben (Stand 31.12.2014) im Landkreis Darmstadt-Dieburg ca. 288.000 EW. Griesheim ist mit ca. 26.500 EW die größte Stadt des Kreises.

Mit etwa 44 % der Gesamtfläche besitzt der Landkreis Darmstadt-Dieburg einen hohen Anteil an landwirtschaftlicher Nutzfläche. Die Gesamtfläche von 659 km<sup>2</sup> teilt sich in 290 km<sup>2</sup> Landwirtschaftsfläche, 232 km<sup>2</sup> Waldfläche (35 %) und 66 km<sup>2</sup> (10 %) Gebäude- und Freifläche auf. Die Sonstigen Flächen betragen somit ca. 71 km<sup>2</sup> (11 %).

Die Bevölkerungsdichte liegt mit 437 Einwohnern je km<sup>2</sup> erheblich über den Vergleichszahlen im Bund (227) und über dem Wert in Hessen (289)<sup>1</sup>. Die Wohnfläche je Einwohner liegt mit 47,7 m<sup>2</sup>/EW leicht über den Vergleichszahlen im Bund (45,0)<sup>2</sup> und über denen in Hessen (47,0)<sup>3</sup>.

Mit einer Arbeitsplatzquote<sup>4</sup> von 24 % liegt der Landkreis Darmstadt-Dieburg deutlich unter dem Bundes- und Landesdurchschnitt von (37,0 bzw. 38,7 %)<sup>5</sup>. Der überwiegende Anteil an Beschäftigten mit ca. 41 % arbeitet im Bereich von Dienstleistungen, gefolgt von 30 % im Produzierenden Gewerbe. Im Handel, Verkehr und Gastgewerbe arbeiten ca. 27 % der Beschäftigten. Die Beschäftigtenzahlen in Land- und Forstwirtschaft fallen mit einem Anteil von etwa 1 % gering aus.

Trotz der landwirtschaftlichen Prägung des Kreisgebietes ist nur noch 1 % der Beschäftigten im primären Sektor tätig. Von den 44 % der landwirtschaftlichen Nutzflächen werden in etwa ein Fünftel (ca. 19 %) der Flächen als Grünland bewirtschaftet.

---

<sup>1</sup> <http://www.statistik-portal.de/>

<sup>2</sup> Statistisches Bundesamt;

<sup>3</sup> Hessische Gemeindestatistik 2015 (31.12.2014)

<sup>4</sup> Die Arbeitsplatzquote gibt das Verhältnis der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am Arbeitsort zu der Bevölkerungszahl an.

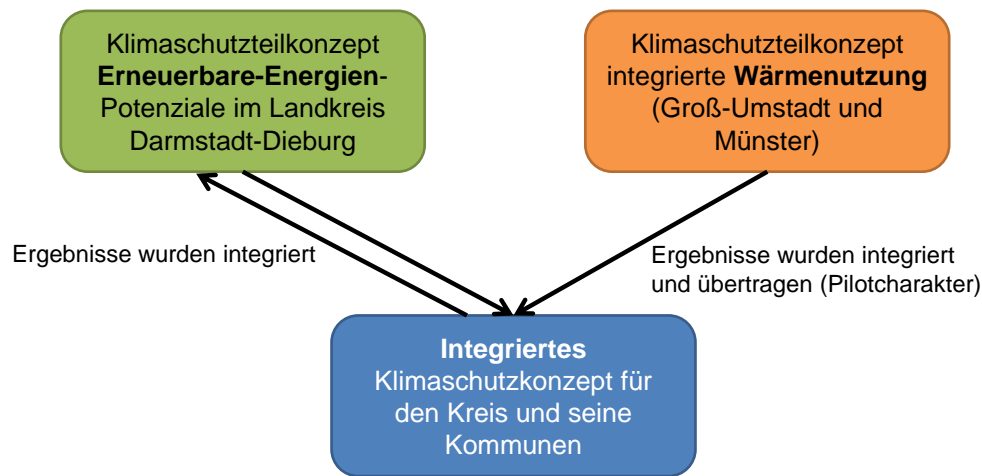
<sup>5</sup> Bundesagentur für Arbeit; Arbeitsmarkt in Zahlen – Beschäftigungsstatistik; Veröffentlichungsterm: 31.03.2016

## 1.2. Zusammenwirkung der verschiedenen Klimaschutz(teil)konzepte

Der Landkreis Darmstadt-Dieburg hat die Erforderlichkeit eines Umdenkens hinsichtlich der Energieversorgung frühzeitig erkannt. Ausgangspunkt für die konkreten Überlegungen ist eine Potenzialstudie aus 2008 für den Ausbau erneuerbare Energien. In den letzten Jahren wurden zwei Klimaschutzteilkonzepte auf Kreisebene erstellt, deren Ergebnisse als Grundlage für weitere Handlungsempfehlungen sowie für das vorliegende integrierte Klimaschutzkonzept dienen:

- **Klimaschutzteilkonzept „Erneuerbare Energien“:** Seit dem Sommer 2015 wurde an der „Erstellung eines Konzepts für die Untersuchung der vorhandenen Potenziale und der wirtschaftlichen Nutzung von Erneuerbare-Energien-Potenzialen im Landkreis Darmstadt-Dieburg und seinen 23 Kommunen“ gearbeitet. Im Ergebnis erhalten alle 23 kreisangehörigen Kommunen Informationsgrundlagen, Maßnahmvorschläge und individuelle kommunale Steckbriefe der Erneuerbare-Energien-Potenziale. Weiterhin sind die Konzeptergebnisse in einen Online-Rechner „ErneuerbarKomm“ eingepflegt worden. Dieses Tool ist eine Möglichkeit für die Kommunen und auch für Bürgerinnen und Bürger die verschiedenen möglichen Szenarien „Erneuerbare-Energien-Potenziale“ bzw. die kommunalen und flächenmäßigen Möglichkeiten der Nutzung durch Erneuerbare Energien-Träger aufzeigen zu lassen. Um das Online-Tool "ErneuerbarKomm" zu nutzen folgen Sie dem Link <http://www.erneuerbarkomm.de/ladadi>
- **Klimaschutzteilkonzept Integrierte Wärmenutzung:** Im Jahr 2015 wurde ein Klimaschutzteilkonzept "Integrierte Wärmenutzung im Landkreis Darmstadt-Dieburg am Beispiel der Kommunen Münster und Groß-Umstadt" erarbeitet. Das Klimaschutzteilkonzept betrachtet beispielhaft die Wärmeversorgung in zwei Modellkommunen im Landkreis Darmstadt-Dieburg. Grundlage des Konzepts ist eine Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz sowie eine Potenzialanalyse zur Energieeinsparung, Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energien. Auf Basis von Szenarien mit dem Zeithorizont 2030 werden Ziele und Leitlinien für die zukünftige Entwicklung der Wärmeversorgung formuliert. Kernstück ist zudem ein handlungsorientierter Maßnahmenkatalog, der den Kommunen verschiedene Handlungsoptionen zur Erreichung der Ziele bereitstellt.

Das **vorliegende integrierte Klimaschutzkonzept** greift die Ergebnisse dieser beiden Klimaschutzteilkonzepte auf. In einen Arbeitstreffen mit den beiden Projektbüros der Klimaschutzteilkonzepte und dem Landkreis Darmstadt-Dieburg Anfang 2016 wurden gemeinsame Überlegungen angestellt, wie man Synergieeffekte aus den verschiedenen Konzepten nutzen kann, ohne Redundanzen zu erzeugen. Das vereinbarte Ziel war, die Ergebnisse aus den einzelnen (Teil-)Konzepten soweit möglich zu integrieren (vgl. Abbildung 2).

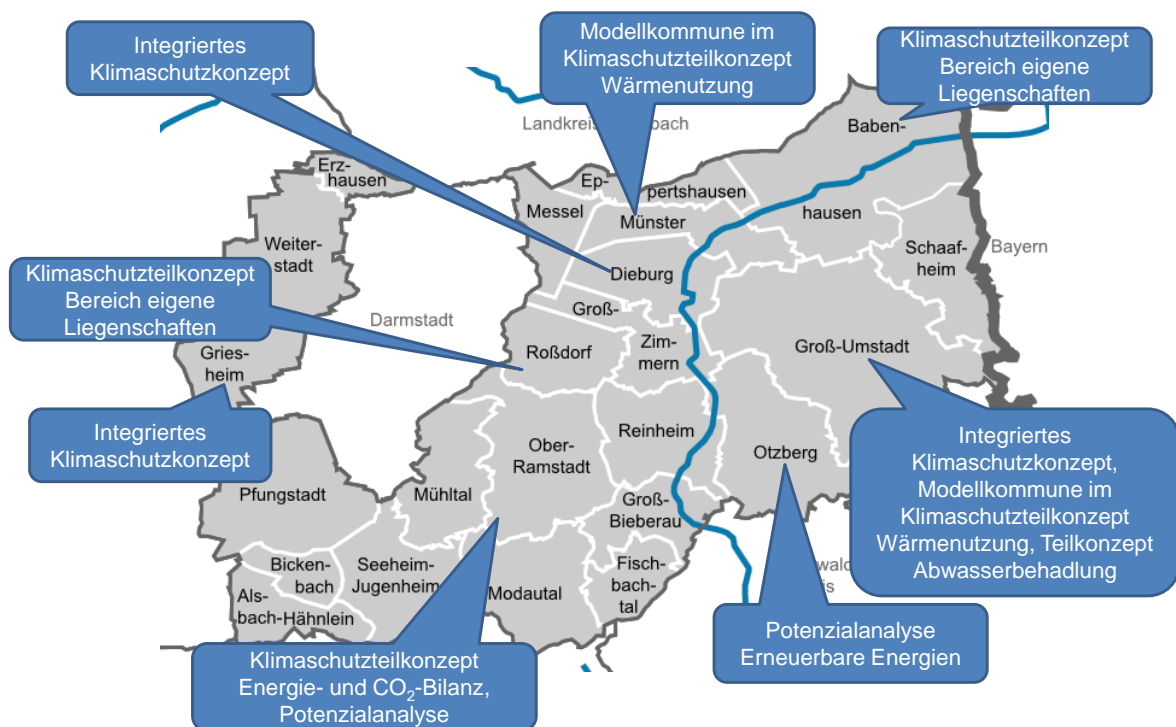


**Abbildung 2 Zusammenhang der drei Klimaschutzkonzepte im Landkreis Darmstadt-Dieburg**

In diesem Sinne wurden die Ergebnisse des Klimaschutzteilkonzepts zur Potenzialanalyse erneuerbarer Energien und des Klimaschutzteilkonzepts Wärmenutzung in das vorliegende Integrierte Klimaschutzkonzept integriert. Die Ergebnisse der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz des integrierten Klimaschutzkonzepts wurden im Gegenzug im Klimaschutzteilkonzept „Erneuerbare Energien“ übernommen. Somit ist sichergestellt, dass alle Konzepte auf derselben Datenbasis beruhen und dass Doppelarbeiten vermieden wurden. Dabei ist zu beachten, dass sich aufgrund einer aktualisierten Datenbasis im Laufe der Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzepts noch leichte Veränderungen zur Bilanz im Klimaschutzteilkonzept „Erneuerbare Energien“ ergeben haben. Die zentralen Erkenntnisse und Aussagen der Gesamtbilanz sowie die daraus abgeleiteten Handlungsempfehlungen bleiben davon jedoch unberührt.

### 1.3. Bisherige Klimaschutzaktivitäten in den Kommunen des Landkreis Darmstadt-Dieburg

Viele der Kommunen im Landkreis Darmstadt-Dieburg sind bereits seit mehreren Jahren im Bereich Energie und Klimaschutz tätig. Neben den zuvor genannten beiden Klimaschutzteilkonzepten auf Landkreisebene haben einige der Kommunen auch schon eigene Klimaschutzkonzepte und Potenzialstudien erstellt, die teilweise im Rahmen der BMUB Klimaschutzinitiative gefördert wurden. Eine Übersicht stellt die Abbildung 3 dar. Die Städte Dieburg, Griesheim und Groß-Umstadt haben bereits eigene, geförderte integrierte Klimaschutzkonzepte erstellt. Von diesen Konzepten wurden die Ergebnisse übernommen, Doppelarbeiten wurden somit vermieden.



**Abbildung 3 Bisherige Klimaschutzkonzepte und Potenzialstudien der Kommunen im Landkreis Darmstadt-Dieburg**

Quelle (Grafik): © <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7827042>

Darüber hinaus haben viele Kommunen Maßnahmen für ihre eigenen Liegenschaften und Infrastruktureinrichtungen umgesetzt, so zum Beispiel:

- Energetische Sanierung von kommunalen Gebäuden und Liegenschaften
- Einführung eines kommunalen Energiemanagements



- Teilnahme an der Initiative „100 Kommunen für den Klimaschutz“
- Kommunale Energieberatungsangebote (z.T. in Verbindung mit der Verbraucherzentrale)
- Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED
- Umrüstung der Innenbeleuchtung bei kommunalen Gebäuden
- Installation von Photovoltaik-Anlagen auf kommuneneigenen (Dach-)Flächen
- Installation von Blockheizkraftwerken zur effizienten Strom- und Wärmezeugung
- Verpachtung von (Dach-)Flächen für die Installation von Photovoltaik-Anlagen
- Installation von Nahwärmenetzen zur Versorgung kommunaler Gebäude
- Dorferneuerungsprojekte unter Berücksichtigung von Klimaschutzaspekten
- Energetische Stadtsanierung "Quartierskonzept"
- Energieanalysen und Effizienzmaßnahmen bei Kläranlagen
- Car-Sharing-Angebote
- Unterstützung von Energiegenossenschaften
- und weitere ...

Im Rahmen der Datenerhebung wurden bei den Kommunen die Klimaschutzaktivitäten abgefragt. Die Aktivitäten der einzelnen Kommunen finden sich im Anhang zum vorliegenden Integrierten Klimaschutzkonzept im Kommunalteil.

Neben den Kommunen gibt es eine Vielzahl weiterer Akteure, die im Landkreis Darmstadt-Dieburg in Sachen Energie und Klimaschutz aktiv sind. Nachfolgend werden einige zentrale Aktivitäten dargestellt, ohne den Anspruch auf Vollständigkeit:

- Energieberatungsangebote für Privathaushalte, insbesondere der
  - Hessischen Energiesparaktion
  - Verbraucherzentralen (tlw. vor-Ort in Zusammenarbeit mit den Kommunen, s.o.)
  - Effizienz:Klasse GmbH sowie weiterer Angebote der
  - regionalen Energieversorgungsunternehmen
- Effizienz- bzw. Beratungsnetzwerke für Betriebe, wie insbesondere
  - Netzwerk südhessen effizient mobil (DADINA, ivm GmbH)
  - Netzwerk ETA-Plus (IHK Darmstadt Rhein Main Neckar)
  - DAs Effizienznetzwerk (ENTEKA Energie GmbH)
- Sonstige Beratungsangebote der IHK und der Handwerkskammer für ihre Mitgliedsunternehmen

Insgesamt bleibt festzuhalten, dass die Kommunen im Landkreis zum Teil sehr unterschiedlich aufgestellt sind. Einige Kommunen sind bereits seit vielen Jahren aktiv, in an-

deren Kommunen hat das Thema Energie und Klimaschutz aus unterschiedlichen Gründen einen geringeren Stellenwert.

Ziel des Integrierten Klimaschutzkonzepts für den Landkreis Darmstadt-Dieburg und seine Kommunen ist es, die vorhandenen Aktivitäten aufzugreifen, zu bündeln, zu ergänzen und zu einem Gesamtkonzept zusammen zu führen. Dieses Konzept soll gleichermaßen Handlungsleitfaden für den Landkreis sein, wie auch die Kommunen mit konkreten, auf ihre Bedürfnisse zugeschnittenen Maßnahmen, unterstützen. Es zeigt detailliert die aktuelle Situation, die Potenziale und die Szenarien für den Landkreis und für die einzelnen Kommunen auf und leitet daraus spezifische Handlungsvorschläge ab. Komplettiert wird dies von einem Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit, sowie von Vorschlägen zur Verstetigung und Erfolgskontrolle des Prozesses.

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

### 2.1. Datengrundlagen und Methodik

Grundlage für alle weiteren Analysen des Klimaschutzkonzepts ist eine Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz. Sie stellt die aktuellen Energieverbräuche und die daraus resultierenden CO<sub>2</sub>-Emissionen sowie die Entwicklung der letzten Jahre von 2010 bis 2014 dar. Das Jahr 2014 ist zum Zeitpunkt der Bilanzierung das Jahr mit der aktuellsten Datenbasis.

In die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz fließt eine Vielzahl verschiedener Daten ein, u.a.:

- Einwohnerzahlen nach Ortsteilen
- Beschäftigtenzahlen
- Zugelassene Fahrzeuge nach Fahrzeugtyp
- Energieverbräuche der kommunalen Liegenschaften und Einrichtungen
- Daten der Netzbetreiber zum Strom- und Erdgasverbrauch aufgeteilt nach Verbrauchergruppen, sowie zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien
- Daten der Schornsteinfeger zum Heizungsanlagenbestand auf Ortsteilebene
- Daten zu Anlagen zur Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien (BAFA)
- Weitere statistische Daten (Mikrozensus, Hessische Gemeindestatistik, ...)

Mit Hilfe dieser umfangreichen Datenbasis kann eine detaillierte Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz für den Landkreis und seine Kommunen erstellt werden. Die Bilanz orientiert sich an den drei Anwendungsbereichen Stromversorgung, Wärmeversorgung und Mobilität. Dabei werden die Energieverbräuche nach den folgenden Verbrauchergruppen unterteilt:

- Private Haushalte
- Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD)
- Verkehr
- Kommunen (kommunale Gebäude, Straßenbeleuchtung, Wasserversorgung, Abwasser, Sonstige)

Es werden jeweils die Energieverbräuche nach Anwendungsbereich und Verbrauchssektoren dargestellt und analysiert. Auf Basis dieser Energieverbrauchs-Analysen wird anschließend die CO<sub>2</sub>-Bilanz aufgestellt. Für alle Emissionsberechnungen im Rahmen dieses Klimaschutzkonzepts wird die Life-Cycle-Assessment-(LCA)-Methode genutzt. Diese berücksichtigt bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen auch die Vorketten für die Bereitstellung der Energie, wie z.B. Erschließung, Aufbereitung und Transport von Erdgas. Eine Besonderheit ergibt sich bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen, die aus dem Stromverbrauch resultieren. Sie entstehen vor allem bei der Stromproduktion in den Kraftwerken. Hinzu kommen diejenigen Emissionen, die bei der Brennstoffbereitstellung und dem Bau der Erzeugungsanlage

entstehen. Der Großteil dieser Emissionen entsteht nicht in einer der Kommunen des Landkreises selbst, sondern wird durch den Stromverbrauch an anderer Stelle verursacht.

Um vergleichbare Ergebnisse zu anderen Energieträgern zu erhalten und Strom als Energieträger nicht zu bevorzugen, müssen die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Stromproduktion auf den Stromverbrauch in den Kommunen angerechnet werden. Da das Stromnetz bundesweit verknüpft ist und sich nicht unterscheiden lässt, aus welchen Quellen der im Landkreis genutzte Strom physikalisch tatsächlich stammt, wird für die Analyse der bundesweite Strommix angesetzt. Dies geschieht im Einklang mit den Bilanzierungsempfehlungen des Klimabündnisses (vgl. Morcillo 2011, ifeu 2014). Der Nachteil dieser Betrachtungsweise liegt darin, dass dadurch die lokalen Beiträge zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien keinen direkten Eingang in die CO<sub>2</sub>-Bilanz finden. Diesen Beitrag darzustellen, ist aber nicht zuletzt für die Diskussion um Erneuerbare-Energien-Anlagen vor Ort sehr wichtig. Daher wird im vorliegenden Konzept zusätzlich aufgezeigt, welchen Beitrag die erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung leisten.

Die Bilanzierung der Wärme- und Stromversorgung erfolgt nach dem Territorialprinzip. Das heißt, es wird der Wärme- und Stromverbrauch bilanziert, der auf dem Gemarkungsgebiet der Kommunen erfolgt. Demgegenüber wird der Verkehrssektor verursachergerecht bilanziert. Das bedeutet, dass hier der Energieverbrauch bilanziert wird, der durch Bürger/innen der Kommunen insgesamt in Deutschland verursacht wird – also bspw. inklusive Fernverkehrsstrecken und innerdeutsche Flugreisen. Damit wird sichergestellt, dass der Verkehrssektor vollständig abgedeckt wird. Dabei ist zu beachten, dass Speditionsfirmen im Landkreis nicht mit ihrem gesamten Fahrzeugbestand für die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz angerechnet werden, da sie bundesweit für verschiedene Unternehmen aus unterschiedlichen Regionen unterwegs sind.

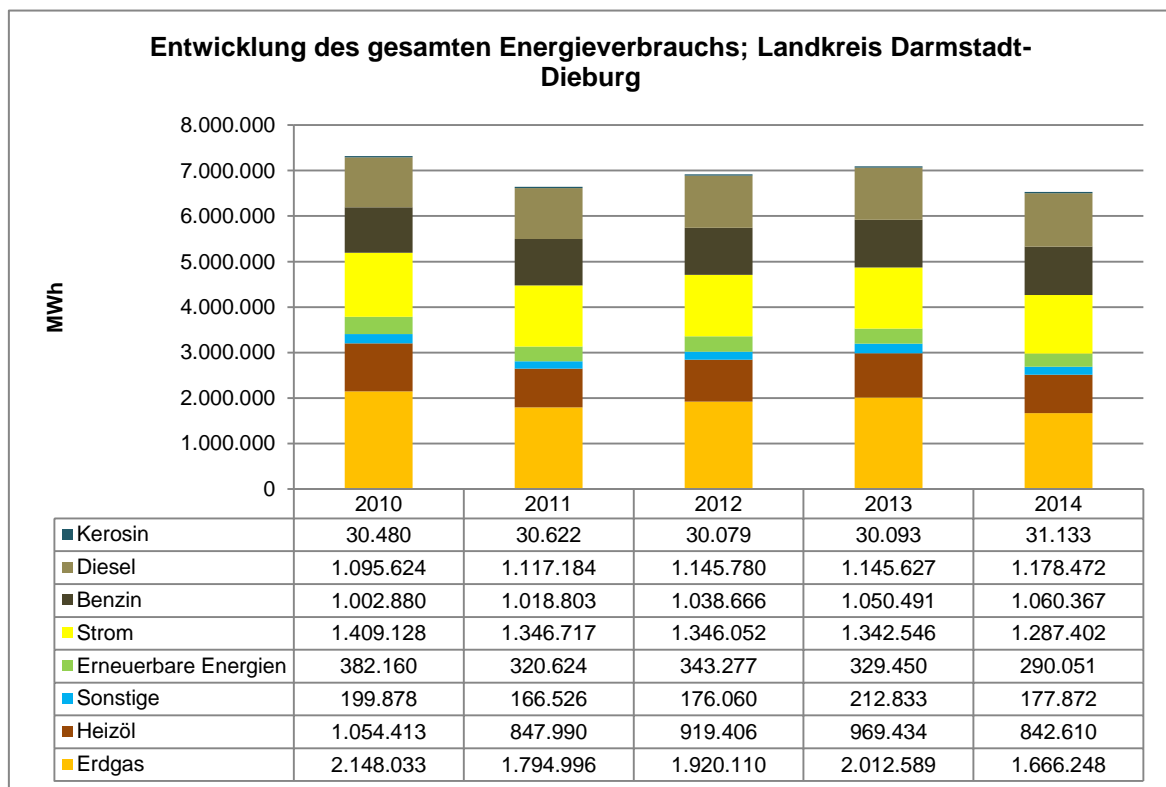
Bei der Darstellung von Zeitreihen werden die Bilanzen entsprechend der Empfehlungen des Klimabündnisses nicht witterungsbereinigt. Dies ist bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen. So war beispielsweise das Jahr 2010 ein verhältnismäßig kaltes Jahr und dementsprechend hoch sind auch die Energieverbräuche. Das Basisjahr 2014 war hingegen überdurchschnittlich warm. Bei der Potenzialermittlung und dem Vergleich mit Durchschnittswerten auf Grundlage dieses Jahres wurde der Verbrauch klimabereinigt, um eine realistische Einschätzungen der Potenziale zu erhalten.

Nachfolgend werden die Bilanzen für den gesamten Kreis dargestellt, in Abschnitt 2.5 finden sich ausgewählte Ergebnisse für die einzelnen Kommunen. Die Detaillergebnisse aller Kommunen in Form des kommunalen Energiesteckbriefs und der Wärmesteckbriefe auf Ortsteilebene finden sich im Anhang des vorliegenden Klimaschutzkonzepts. Sofern Kommunen schon über (integrierte) Klimaschutzkonzepte verfügen, wurden die Daten aus diesen Konzepten übernommen bzw. vereinfacht fortgeschrieben.

## 2.2. Energie-Bilanz für den Landkreis Darmstadt-Dieburg

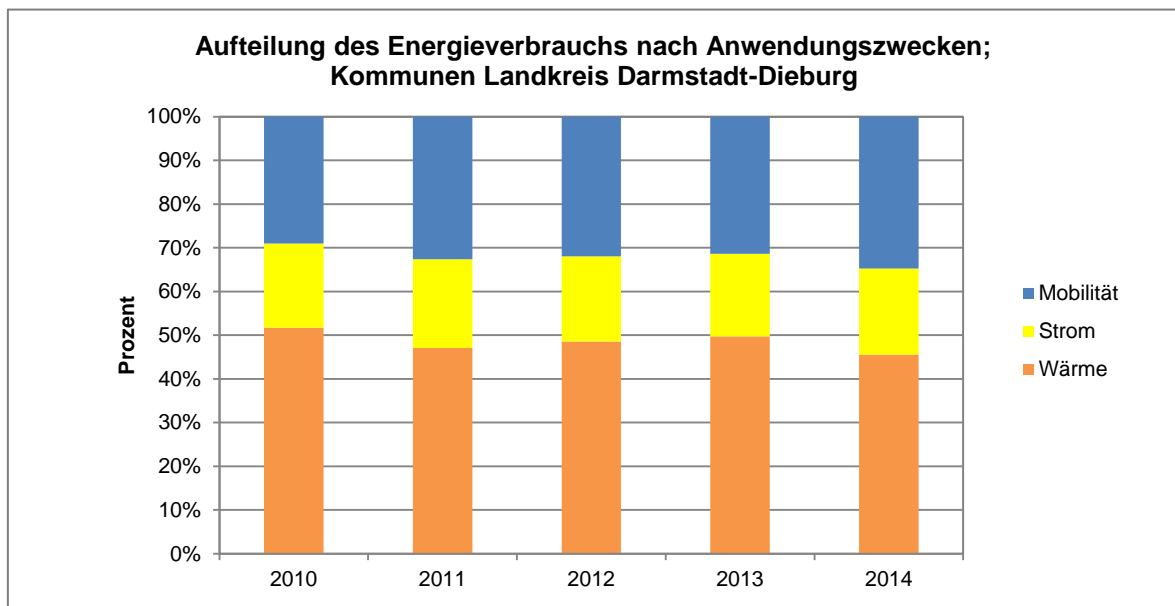
Der Energieverbrauch im Landkreis Darmstadt-Dieburg ist zwischen 2010 und 2014 um 10 % leicht zurückgegangen, wie Abbildung 4 zeigt. Wiedergegeben ist dort in Säulendiagrammen der jährliche Verbrauch an Endenergie nach Energieträgerart in Megawattstunden. Bei der Entwicklung über die Jahre zeigt sich, dass der Wärmeverbrauch von den klimatischen Bedingungen abhängt. Während 2010 ein verhältnismäßig kaltes Jahr war, waren 2011 und insbesondere 2014 milde Jahre, was zu einem verringerten Wärmeverbrauch führte.

Wichtigste Energieträger für die Wärmebereitstellung im Jahr 2014 sind Erdgas (26 % des Gesamtenergieverbrauchs) und Heizöl (13 %). Dabei ist zu beachten, dass außer einer Kommune alle Kommunen zumindest in den Kernstädten bzw. -gemeinden über ein Erdgasnetz verfügen. Die erneuerbaren Energien zur Wärmeerzeugung (Holz, Solarenergie, Biogas, Umweltwärme) tragen etwa 4 % zum gesamten Endenergieverbrauch bei. Im Bereich „Sonstige“ sind Flüssiggas und Kohle zusammengefasst (3 %). Der Stromverbrauch trägt mit etwa 20 % zum Gesamtenergieverbrauch bei. Im Verkehrsbereich, der insgesamt etwas mehr als ein Drittel des Gesamtenergieverbrauchs ausmacht, sind Diesel (18 %) und Benzin (16 %) die wichtigsten Energieträger.



**Abbildung 4** Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Landkreis Darmstadt-Dieburg für die Jahre 2010 bis 2014

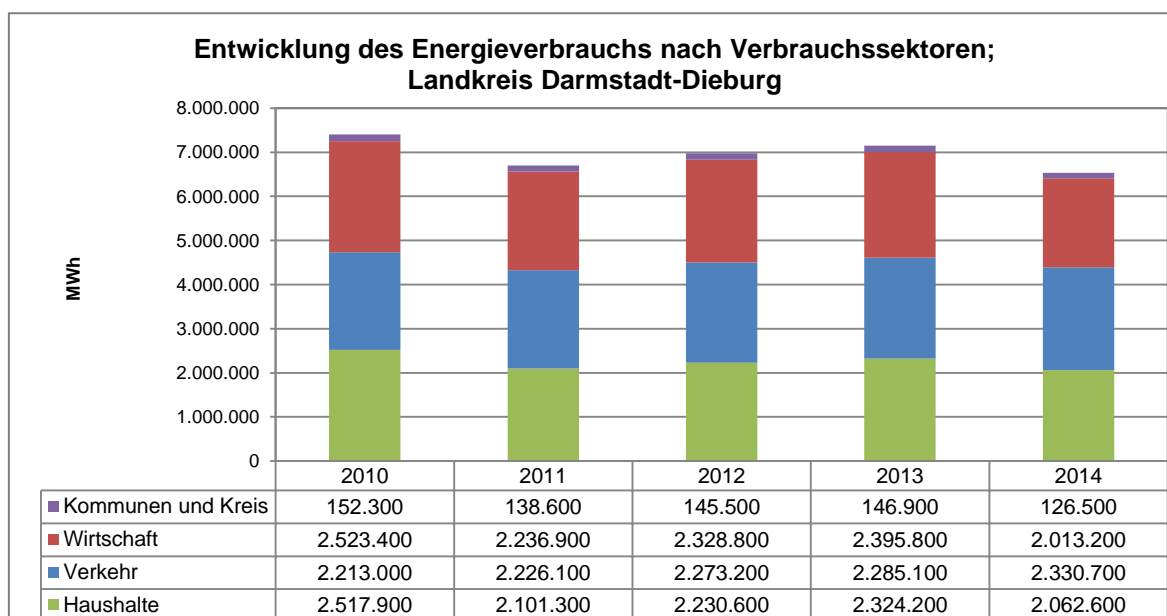
In der Abbildung 5 ist die Aufteilung des Endenergieverbrauchs nach Anwendungszwecken enthalten. Hier wird noch mal deutlich, dass der Wärmeverbrauch den größten Anteil hat, gefolgt vom Bereich Mobilität. Der Stromverbrauch trägt zwar nur relativ geringfügig zum Endenergieverbrauch bei, bei einer Primärenergie- bzw. CO<sub>2</sub>-Betrachtung unter Berücksichtigung der Stromerzeugung ist er aber deutlich höher zu gewichten (ca. Faktor 2), da die Stromerzeugung in den Kraftwerken mit einem hohen Primärenergieeinsatz verbunden ist (siehe auch Abschnitt 2.3, CO<sub>2</sub>-Bilanz).



**Abbildung 5** Aufteilung des Energieverbrauchs nach Anwendungszwecken im Landkreis Darmstadt-Dieburg

Eine vergleichende Betrachtung des Endenergieverbrauchs nach Verbrauchssektoren (Haushalte, Verkehr, Wirtschaft und Kommunen & Kreis) für die Jahre 2010 bis 2014 erfolgt in Abbildung 6. Die Anteile der Bereiche Haushalte, Verkehr und Wirtschaft sind mit je ca. einem Drittel in vergleichbarer Größenordnung. Die kommunalen Gebäude und Einrichtungen, sowie die Kreisliegenschaften tragen in Summe nur ca. 2 % zum Gesamtverbrauch bei.

Im Vergleich zur bundesweiten Verteilung (AGEB 2015) spielt der Wirtschaftssektor im Landkreis mit etwa 33 % eine geringere Rolle (bundesweit über 45 % Anteil). Dies liegt in den natürlichen und strukturellen Voraussetzungen des Kreises und seiner Kommunen begründet, es gibt wenig energieintensive (Groß-)Industrie.



**Abbildung 6 Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Landkreis Darmstadt-Dieburg aufgeteilt nach Verbrauchssektoren für die Jahre 2010 bis 2014**

Der Pro-Kopf-Verbrauch liegt im Jahr 2014 (klimabereinigt) bei ca. 25 MWh je Einwohner und damit insgesamt unter dem bundesweiten Durchschnitt (vgl. Tabelle 2). In den einzelnen Bereichen gibt es aber Unterschiede, die mit den strukturellen Voraussetzungen im Landkreis zusammen hängen:

- Der Landkreis ist in einigen Teilen städtisch und in anderen Teilen ländlich geprägt. Bezüglich der Strukturdaten im Wohngebäudebereich ist der Kreis dadurch im Mittel vergleichbar mit dem Bundesdurchschnitt. Die Wohnfläche je Einwohner ist beispielsweise in einer ähnlichen Größenordnung wie bundesweit. Im Ergebnis ist auch der Energieverbrauch je Einwohner im Haushaltsbereich vergleichbar mit dem bundesweiten Durchschnitt.

- Der Energieverbrauch des Wirtschaftssektors spielt in Relation zu den anderen Verbrauchssektoren eine geringere Rolle als bundesweit. Das liegt vor allem in den strukturellen Voraussetzungen begründet. Es gibt im Landkreis im Verhältnis weniger energieintensive Industrie. Die Arbeitsplatzquote (Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort) ist geringer als im Bundesdurchschnitt, viele BürgerInnen pendeln zur Arbeit in umliegende Städte.
- Der Mobilitätssektor ist aufgrund der Pendlerverflechtungen vor allem im Personenverkehr von großer Bedeutung. Es sind überdurchschnittlich viele Pkw je Einwohner zugelassen und es ist aufgrund der hohen Pendlerzahlen von hohen Fahrleistungen auszugehen. Andererseits ist der Güterverkehr wegen der verhältnismäßig wenigen Arbeitsplätze vor Ort und aufgrund der Unternehmensstruktur weniger stark ausgeprägt als in anderen Regionen. Dabei ist zu beachten, dass Speditionsfirmen im Landkreis nicht mit ihrem gesamten Fahrzeugbestand für die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz angerechnet werden, da sie bundesweit für verschiedene Unternehmen aus unterschiedlichen Regionen unterwegs sind. In Summe führt dies dazu, dass der Energieverbrauch für Mobilität im Landkreis etwas unterhalb der bundesweiten Durchschnittswerte liegt.

**Tabelle 2 Vergleich der spezifischen Verbrauchsdaten je Einwohner im Landkreis mit bundesweiten Durchschnittswerten**

<b>Spezifische Verbrauchsdaten (2014)</b>		
	<b>Landkreis Darmstadt-Dieburg</b>	<b>Ø Deutschland<sup>2)</sup></b>
<b>Gesamt</b>	24.980 [kWh/EW]	31.570 [kWh/EW]
<b>Haushalte</b>	8.720 [kWh/EW]	8.820 [kWh/EW]
Wärme (klimabereinigt)	7.530	7.550
Strom (ohne Heizen & Warmwasser)	1.190	1.270
<b>Industrie &amp; Gewerbe</b>	7.660 [kWh/EW]	13.740 [kWh/EW]
Wärme (klimabereinigt)	5.360	9.580
Strom (ohne Heizen & Warmwasser)	2.300	4.160
<b>Kommunen und Kreis</b>	510 [kWh/EW]	1) [kWh/EW]
Wärme	320	1)
Strom	190	1)
<b>Mobilität</b>	8.090 [kWh/EW]	9.010 [kWh/EW]

EW = Einwohner

1) kommunale Werte in Industrie und Gewerbe enthalten, Daten werden nicht gesondert ausgewiesen

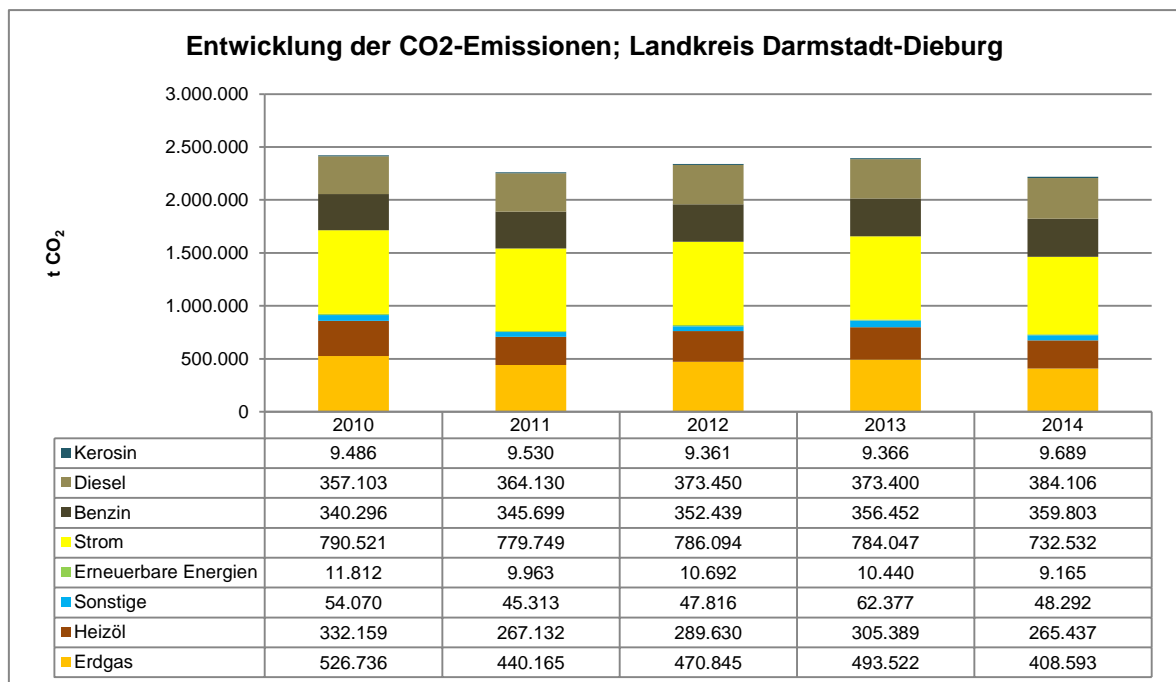
2) Bundesweite Werte berechnet auf Basis AGEB Auswertungstabellen, Stand August 2015



### 2.3. CO<sub>2</sub>-Bilanz für den Landkreis Darmstadt-Dieburg

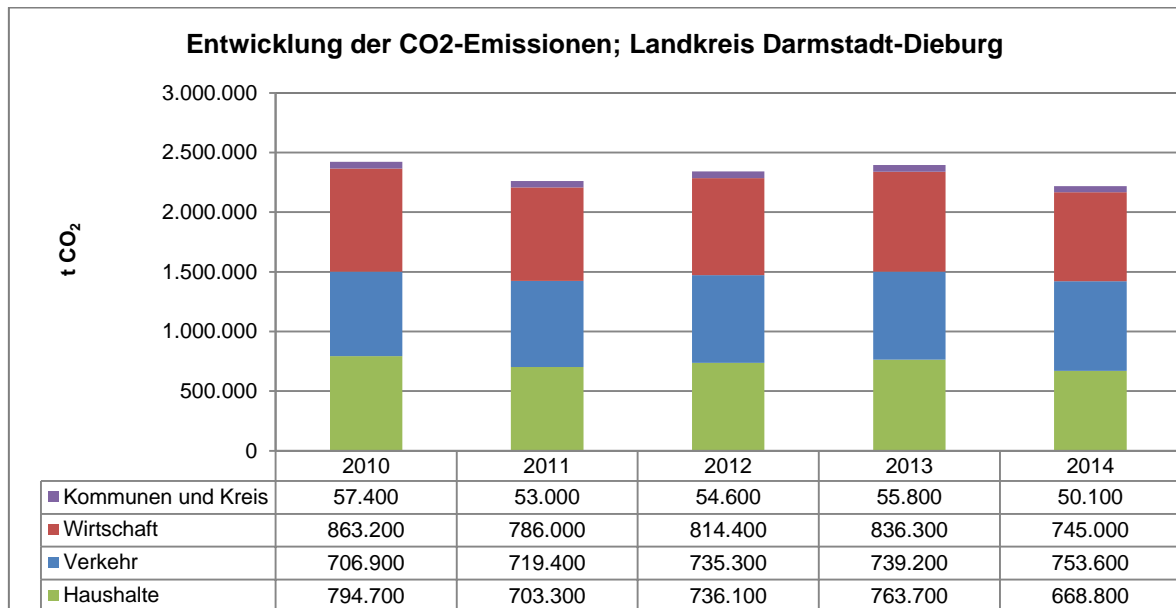
Die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen inklusive der Vorketten unterteilt nach Energieträger ist in Abbildung 7 für die Jahre 2010 bis 2014 dargestellt. Die gesamten Emissionen liegen im betrachteten Zeitraum zwischen ca. 2,2 Mio. und 2,4 Mio. Tonnen pro Jahr, der Verlauf über die Jahre ist ähnlich zum Verlauf des Endenergieverbrauchs.

Auffällig ist aber, dass der Energieträger Strom – anders als bei der Betrachtung der Endenergie in Abbildung 4 – bei den Emissionen mit Abstand den größten Anteil hat. Das liegt an den hohen Verlusten bei der Stromerzeugung und -bereitstellung und den damit verbundenen hohen Emissionen je Kilowattstunde. In Bezug auf die Einsparpotenziale zeigt dies, dass sich Einsparungen beim Stromverbrauch besonders positiv auf die resultierenden CO<sub>2</sub>-Emissionen auswirken. Dieser Effekt wird sich zukünftig mit steigendem Anteil erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung jedoch etwas abschwächen, weil dadurch die Emissionen je erzeugter Kilowattstunde Strom sinken.



**Abbildung 7 Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Landkreis für die Jahre 2010 bis 2014**

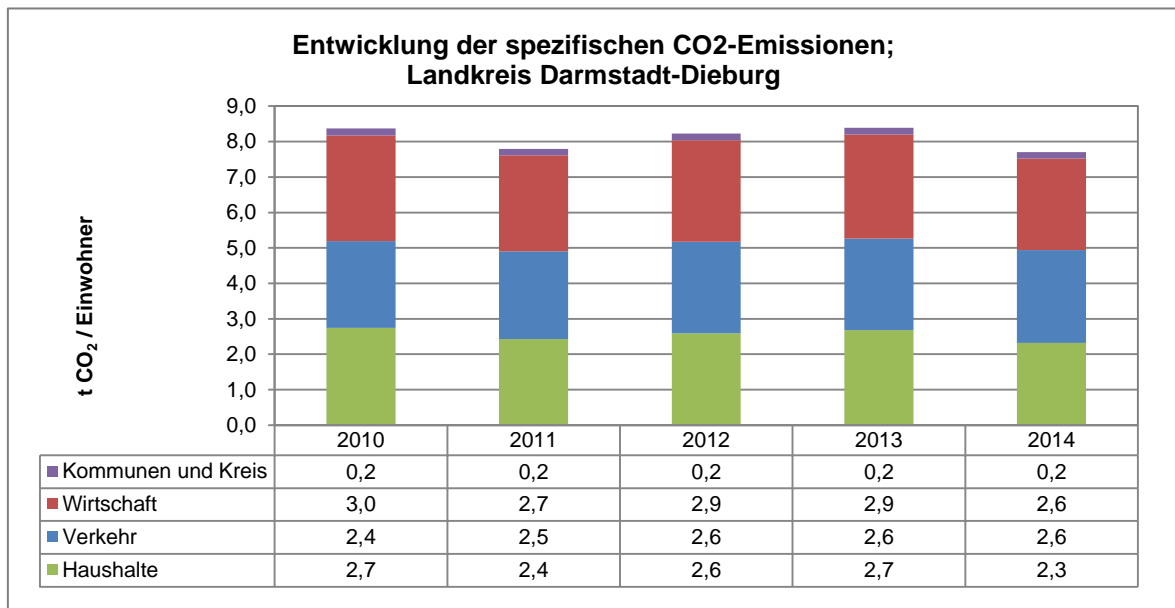
Der Erdgasverbrauch trägt je nach Jahr 18 – 24 % zu den Gesamtemissionen bei und hat damit den zweithöchsten Anteil, während Heizöl bei etwa 12 – 15 % liegt. Benzin- und Dieserverbrauch verursachen jeweils 15 – 17 % der Gesamtemissionen. Alle restlichen, verbleibenden Energieträger weisen zusammen einen Anteil von unter 5 % an den Emissionen auf. Auffällig ist insbesondere der sehr geringe Anteil der erneuerbaren Energien bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen. Dies spiegelt die geringen Emissionsfaktoren und damit die geringen klimarelevanten Auswirkungen der entsprechenden Energieträger wieder.



**Abbildung 8** Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Landkreis aufgeteilt nach Verbrauchssektoren für die Jahre 2010 bis 2014

Übernimmt man die Betrachtung nach den Bereichen Haushalte, Verkehr, Wirtschaft und Kommunen für die CO<sub>2</sub>-Emissionen (Abbildung 8), so zeigt sich prinzipiell ein ähnliches Bild wie bei der Endenergie-Betrachtung in Abbildung 6. Der Wirtschaftssektor hat einen etwas höheren Anteil an den CO<sub>2</sub>-Emissionen als am Energieverbrauch, da im Wirtschaftssektor der Stromverbrauch im Vergleich höher ist und Strom einen hohen spezifischen Emissionsfaktor hat. Die drei Bereiche Haushalte, Wirtschaft, Verkehr verursachen etwa ein Drittel der Gesamtemissionen. Die Kommunen und der Kreis spielen wiederum eine untergeordnete Rolle.

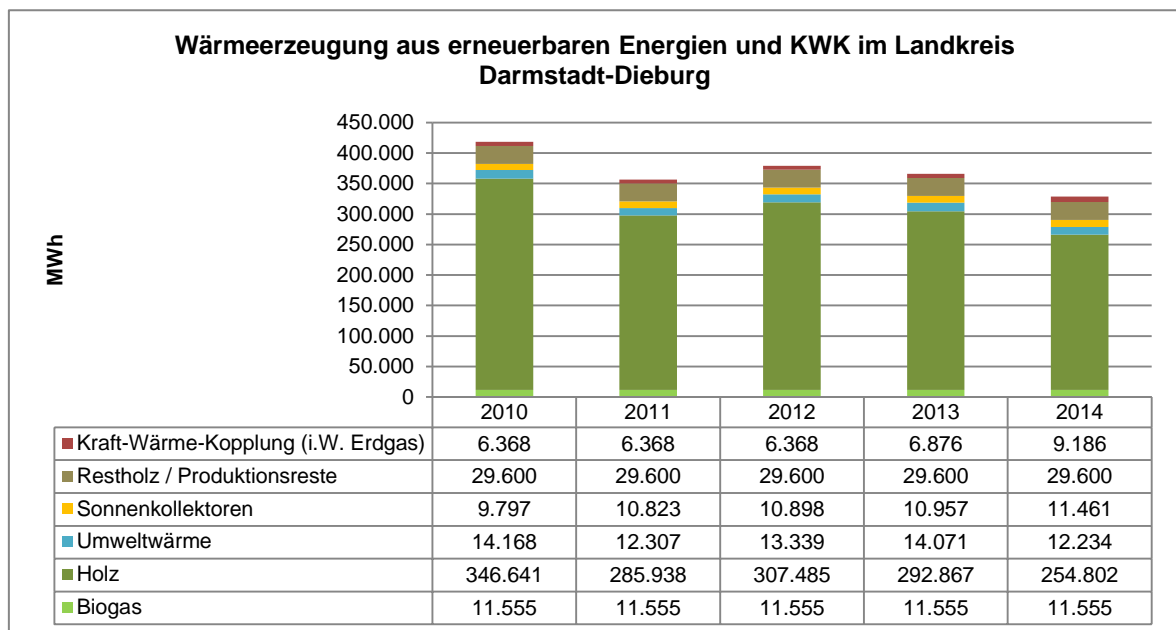
Die Entwicklung der spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen je Einwohner unterscheidet sich erwartungsgemäß wenig von der Entwicklung der Gesamtsummen, da sich die Einwohnerzahl im Betrachtungszeitraum kaum verändert hat (siehe Abbildung 9). Insgesamt lagen die spezifischen Emissionen im Jahr 2014 bei etwa 7,7 Tonnen je Einwohner und damit deutlich unter dem bundesweiten Durchschnitt von 9,4 Tonnen je Einwohner (UBA 2016). Gründe hierfür sind die in Abschnitt 2.2 genannten strukturellen Voraussetzungen, v.a. der im Verhältnis geringere Energieverbrauch und dadurch geringere CO<sub>2</sub>-Emissionen im Wirtschaftssektor.



**Abbildung 9** Entwicklung der spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen je Einwohner im Landkreis aufgeteilt nach Verbrauchssektoren von 2010 bis 2014

## 2.4. Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien, Reststoffen und Kraft-Wärme-Kopplung

Die Nutzung erneuerbarer Energien und der effizienten Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) spielt nicht zuletzt aufgrund der Klimaschutz-Zielsetzungen eine besondere Rolle. In diesem Abschnitt wird aufgezeigt, wie hoch die Strom- und Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien (inkl. Restholz bzw. Produktionsreste) und KWK aktuell ist.

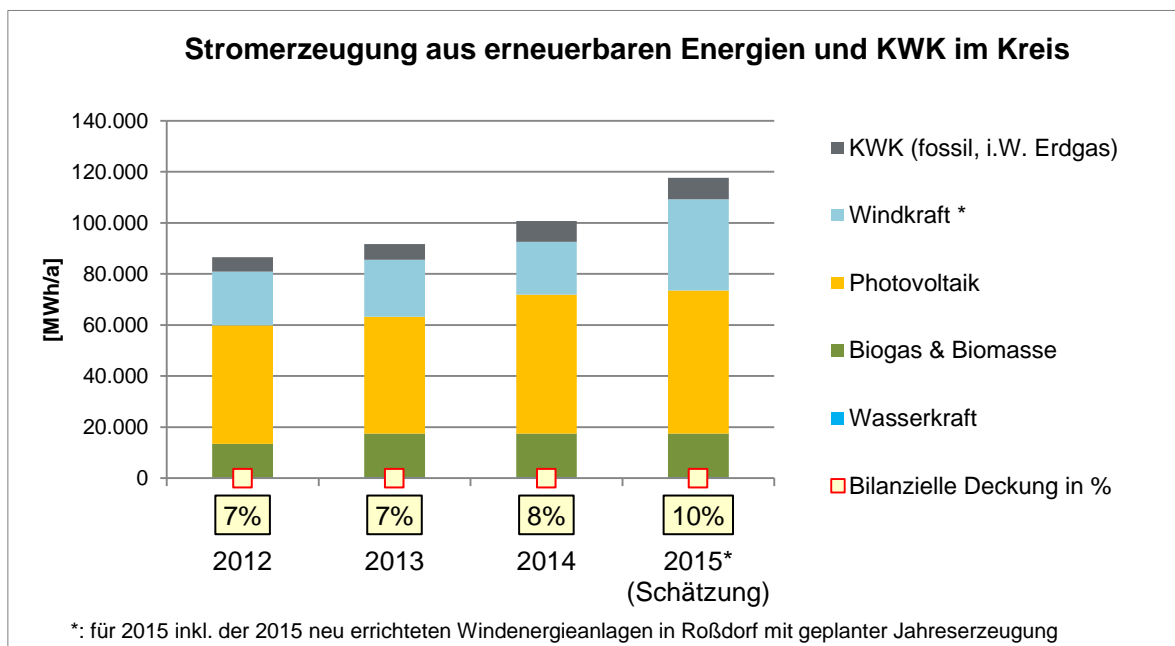


**Abbildung 10 Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK im Landkreis Darmstadt-Dieburg für die Jahre 2010 bis 2014**

Abbildung 10 zeigt die Nutzung erneuerbarer Energien und KWK zur Wärmebereitstellung. In Summe liegt die Wärmeerzeugung im Jahr 2014 bei über 300.000 MWh. Mit fast 80 % trägt Holz den mit Abstand größten Anteil dazu bei. Die anderen erneuerbaren Energien spielen demgegenüber eine verhältnismäßig geringe Rolle. Auch bei dieser Betrachtung zeigt sich, dass der Wärmeverbrauch und damit die Wärmebereitstellung zumindest teilweise witterungsabhängig sind (v.a. im Bereich Raumwärme). Dementsprechend schwanken die Werte von Jahr zu Jahr. Dies trifft nicht auf den Bereich Solarkollektoren zu, da hier in den letzten Jahren ein stetiger Zuwachs an Kollektorfläche und damit auch an Wärmeerzeugung erfolgte. Für Biogas, Produktionsreste und Kraft-Wärme-Kopplung liegen keine bzw. nur eingeschränkte Zeitreihen vor, daher sind hier zum Teil die Werte verschiedener Jahre identisch.

Bezogen auf den gesamten Wärmeverbrauch im Landkreis machen (nur) die erneuerbaren Energien einen Anteil von rund 10 % aus. Damit liegt der Kreis ungefähr im bundesweiten Durchschnitt (ca. 12 %, BMWi 2016).

Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung im Zeitraum 2012 bis 2015 ist in Abbildung 11 dargestellt. Zudem zeigt die Abbildung den bilanziellen Deckungsgrad bezogen auf den gesamten Stromverbrauch im Landkreis. Echtdaten liegen nur für die Jahre 2012 bis 2014 vor, aufgrund der in 2015 neu hinzugekommenen Windenergieanlagen in Roßdorf wurde jedoch eine Schätzung für das Jahr 2015 vorgenommen. Diese basiert für die Windenergie auf der geplanten Jahreserzeugung der Anlagen in Roßdorf. Für Photovoltaik und KWK wurde eine Steigerung um 3 % im Vergleich zum Vorjahr angenommen, die anderen Energieträger wurden konstant belassen.



**Abbildung 11 Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK im Landkreis Darmstadt-Dieburg**

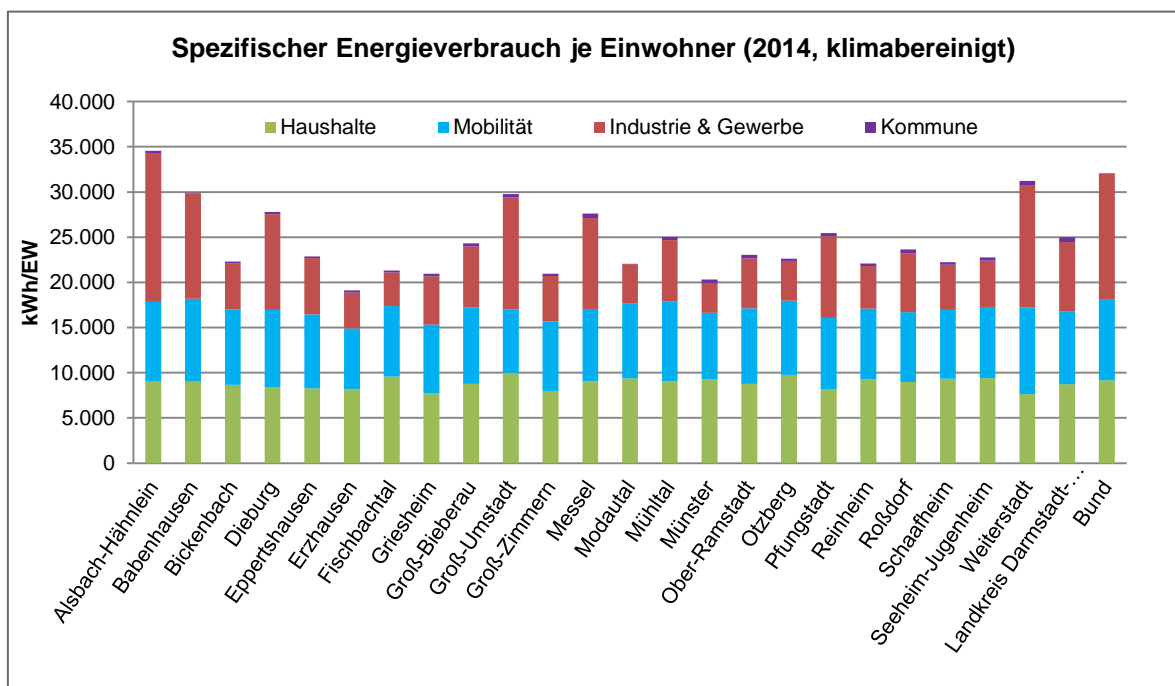
Die Stromerzeugung hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen, von etwa 86.000 MWh im Jahr 2012 auf geschätzt ca. 118.000 MWh im Jahr 2015. Das entspricht einem Zuwachs von 36 %. In nahezu allen Bereichen ist ein zunehmender Trend erkennbar, insbesondere der Anteil von Windkraft und Photovoltaik ist deutlich gestiegen. Wasserkraft spielt wegen minimaler Stromerzeugung nur eine untergeordnete Rolle.

Der bilanzielle Deckungsgrad konnte ebenso wie die gesamte Erzeugung seit dem Jahr 2012 leicht gesteigert werden. Im Jahr 2014 wurden 8% des Stromverbrauches bilanziell über das Jahr durch Erzeugung vor Ort gedeckt. Damit liegt der Landkreis deutlich unter dem Bundesdurchschnitt von ca. 27 % (BMWi 2016).

## 2.5. Ergebnisse der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz für die einzelnen Kommunen

Im Rahmen des Integrierten Klimaschutzkonzepts wurden Einzelbilanzen für die teilnehmenden Kommunen des Kreises erstellt. Die Ergebnisse sind detailliert in Anhang 2 in den kommunalen Energiesteckbriefen dokumentiert. An dieser Stelle soll beispielhaft anhand einiger Darstellungen aufgezeigt werden, wo es Unterschiede aber auch Gemeinsamkeiten zwischen den Kommunen gibt.

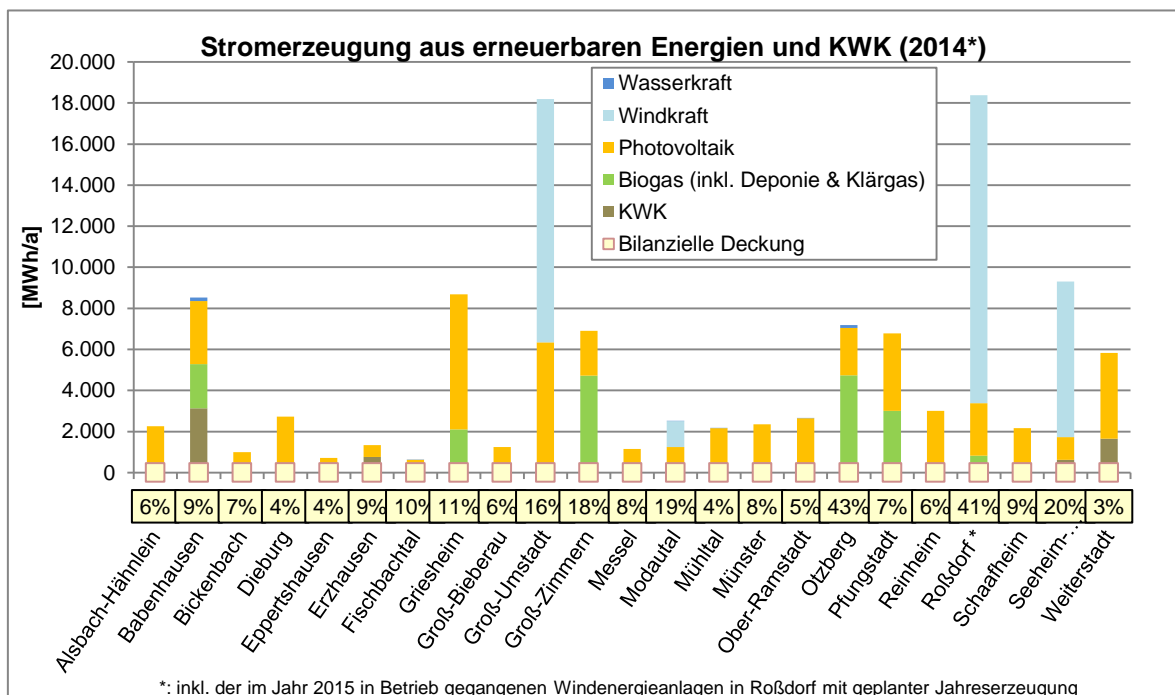
Abbildung 12 zeigt den spezifischen Endenergieverbrauch je Einwohner in den Kommunen im Vergleich zum Durchschnitt des gesamten Landkreises und im Vergleich zum bundesweiten Durchschnitt.



**Abbildung 12 Spezifischer Endenergieverbrauch je Einwohner in den Kommunen des Landkreises im Jahr 2014 (klimabereinigt)**

Die Kommunen unterscheiden sich vor allem im Energieverbrauch des Wirtschaftssektors. Die Unterschiede resultieren aus der Zahl, Größe und Art der vor Ort ansässigen Unternehmen. Der gesamte Landkreis liegt im spezifischen Energieverbrauch des Wirtschaftssektors unter dem bundesweiten Durchschnitt. Die Bereiche Haushalte und Mobilität sind im Vergleich der Kommunen relativ ähnlich und liegen tendenziell in der Größenordnung des bundesweiten Durchschnitts. Weitere Erläuterungen hierzu finden sich im Abschnitt 2.2.

Die gesamte Stromnutzung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung der Kommunen im Jahr 2014 ist in Abbildung 13 dargestellt. Zudem zeigt die Abbildung den bilanziellen Deckungsgrad bezogen auf den Stromverbrauch. Die Stromerzeugung ist in den Kommunen sehr unterschiedlich und hängt unter anderem von den strukturellen und natürlichen Rahmenbedingungen ab. Die bilanziellen Deckungsgrade bezogen auf den Stromverbrauch der jeweiligen Kommunen schwanken zwischen 3 % und 43 %. Dies verdeutlicht, wie unterschiedlich die Voraussetzungen und Möglichkeiten in den Kreiskommunen sind.



**Abbildung 13 Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK in den Kommunen des Landkreises Darmstadt-Dieburg im Jahr 2014**

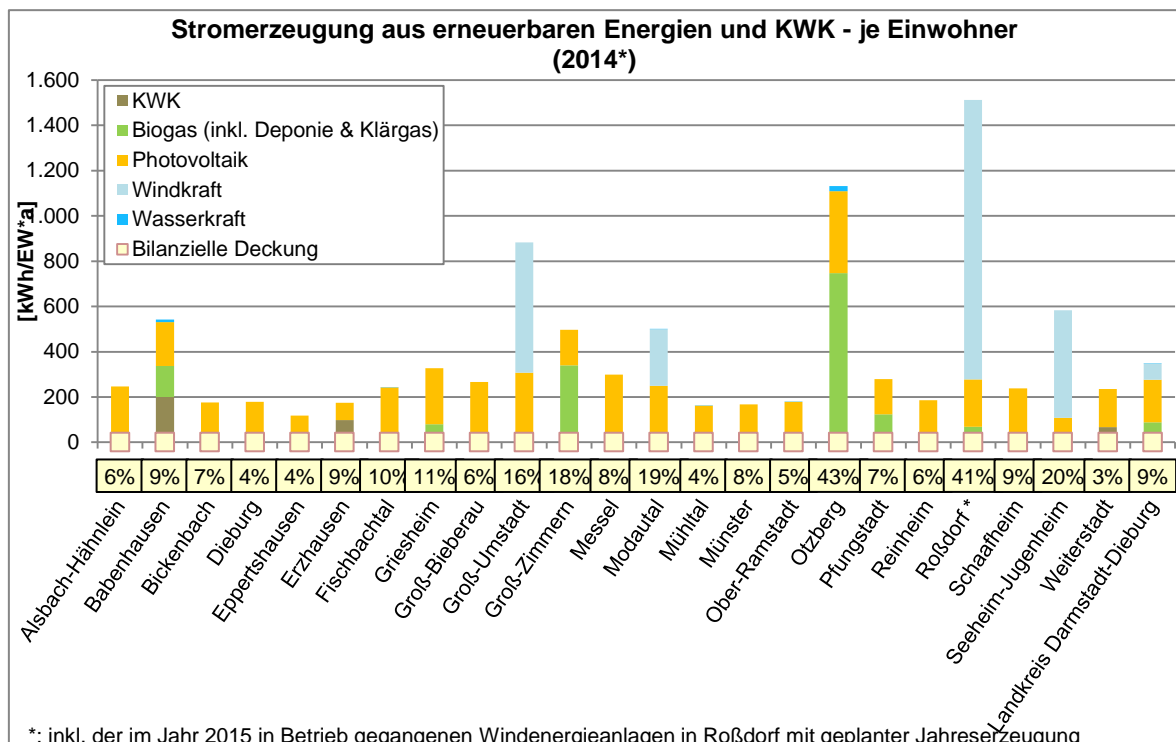
Photovoltaikanlagen sind in allen Kommunen vorhanden und leisten einen wichtigen Beitrag zur Stromerzeugung. Einzelne Groß-Anlagen im Leistungsbereich von mehreren 100 kW<sub>peak</sub> (z.B. Griesheim, Groß-Umstadt, Weiterstadt) können einen großen Einfluss in diesem Bereich haben. Bei der Windenergienutzung stechen Groß-Umstadt, Roßdorf und Seeheim-Jugenheim hervor, weiterhin steht eine Anlage in Modautal. Die neuen Windenergieanlagen in Roßdorf sind zwar erst im Jahr 2015 in Betrieb gegangen, sie wurden bei dieser Betrachtung allerdings schon berücksichtigt und mit ihrer geplanten Jahreserzeugung eingerechnet. Größere Biogasanlagen insbesondere in Groß-Zimmern/Reinheim (Netzanschluss in Groß-Zimmern, daher Zuordnung zu Groß-Zimmern) und Otzberg, sowie KWK-Anlagen bspw. in Babenhausen, Erzhausen und Weiterstadt haben ebenfalls deutliche Auswirkungen auf die Stromerzeugung vor Ort. Eine Besonderheit ergibt sich für Groß-Umstadt: hier steht eine Bioerdgasanlage, die Biogas erzeugt, aufbereitet und als

Bioerdgas ins Erdgasnetz einspeist. Dieses Bioerdgas wird (rechnerisch) an anderer Stelle in Blockheizkraftwerken zu Strom und Wärme umgewandelt. Da die Stromerzeugung nicht in Groß-Umstadt erfolgt, wird dies gemäß dem Territorialprinzip (nur Stromerzeugung innerhalb der Gemarkung wird berücksichtigt) nicht Groß-Umstadt zugerechnet.

Eine untergeordnete Rolle spielt die Wasserkraft im Landkreis Darmstadt-Dieburg.

Da die zuvor dargestellte gesamte Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK nicht zuletzt von der Größe der jeweiligen Kommune und ihrer Einwohnerzahl abhängt, zeigt Abbildung 14 die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK je Einwohner in den Kommunen. Zudem ist ganz rechts der Durchschnitt des gesamten Landkreises dargestellt.

Es wird deutlich, dass sich die Photovoltaik-Stromerzeugung in vielen Kommunen angleicht, dass also in vielen Kommunen des Kreises pro Einwohner mehr oder weniger die gleiche Photovoltaik-Leistung installiert ist. Lediglich die Kommunen, in denen Groß-Anlagen (z.B. Freiflächenanlagen oder Anlagen auf großen Industriegebäuden) stehen, haben überdurchschnittlich hohe Erzeugungsmengen aus Photovoltaik. Weiterhin zeigt sich erneut, dass Windenergie- und Biogasanlagen einen entscheidenden Einfluss auf die Stromerzeugung vor Ort haben. Auch hier gilt, dass die neuen Windenergieanlagen in Roßdorf bereits berücksichtigt wurden (s.o.).

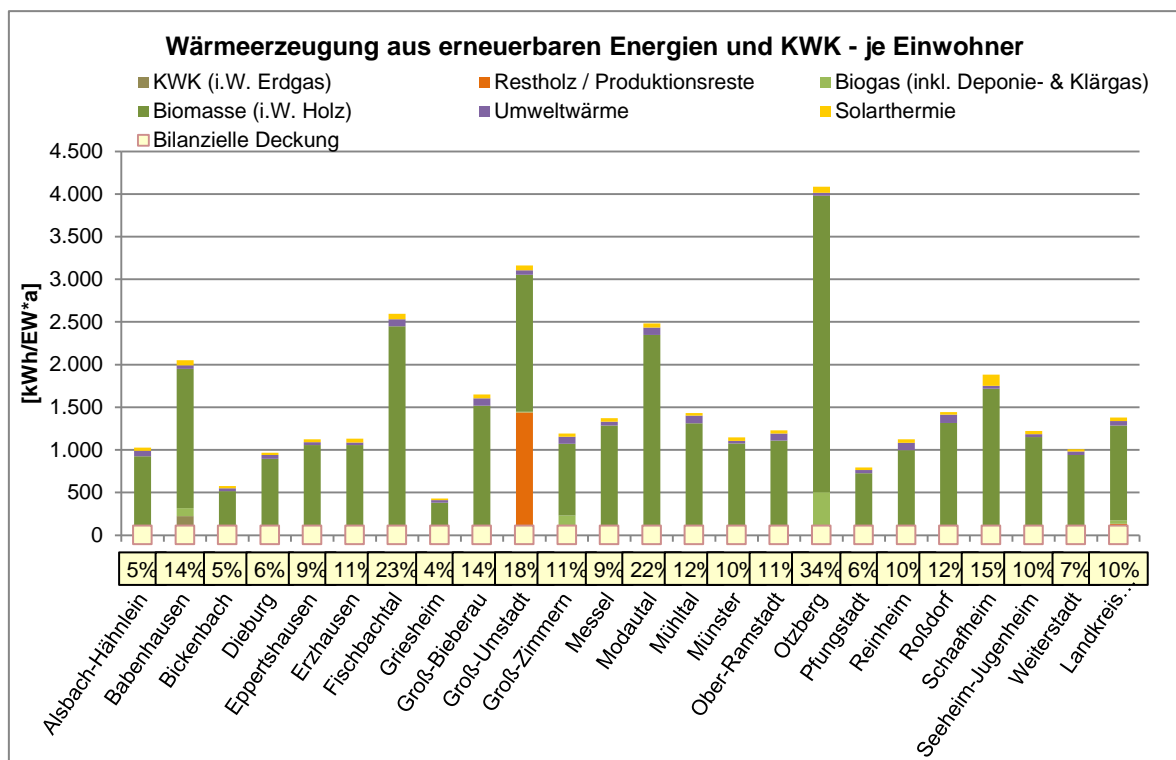


**Abbildung 14 Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK in den Kommunen des Landkreises Darmstadt-Dieburg im Jahr 2014**



Abbildung 15 zeigt die Nutzung erneuerbarer Energien (inkl. Restholz bzw. Produktionsresten) und KWK zur Wärmeerzeugung je Einwohner in den einzelnen Kommunen, sowie den Durchschnitt des Landkreises. Wie auch in Abbildung 10 angemerkt besteht bei allen Kommunen der größte Nutzungsanteil aus Biomasse, während Anteile aus den Bereichen Solarthermie und Umweltwärme im Vergleich sehr niedrig sind. Darüber hinaus werden in einigen Kommunen auch Biogas und Reststoffe zur Wärmeerzeugung bzw. Strom- und Wärmeerzeugung genutzt.

Zwischen den Kommunen gibt es große Unterschiede bei der Biomasse-Nutzung, insbesondere bei Holz. Während die eher städtisch geprägten Kommunen im westlichen Teil des Kreises (z.B. Griesheim, Weiterstadt) geringe Nutzungsanteile aufweisen, sind in den ländlicher geprägten Kommunen im Osten des Kreises die Biomasse-Anteile und auch die Deckungsgrade erneuerbar erzeugter Wärme deutlich höher. Neben der Struktur der Gemeinde spielt dabei auch die Flächennutzung eine Rolle: Kommunen mit sehr hohen Waldflächenanteilen (bezogen einerseits auf die Fläche und andererseits auf die Einwohnerzahl) haben i.d.R. auch deutlich höhere Nutzungsanteile beim Holz (z.B. Fischbachtal, Modautal). Der sehr hohe Anteil in Otzberg kann nicht allein durch diese Rahmenbedingungen erklärt werden. In Otzberg gibt es allerdings weit überdurchschnittlich viele große Holzheizungsanlagen, die einen Großteil des entsprechenden Verbrauchs ausmachen.



**Abbildung 15** Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK in den Kommunen des Landkreises Darmstadt-Dieburg im Jahr 2014 (klimabereinigt)

### 3 Potenziale zur Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen

Im vorherigen Kapitel wurde die Entwicklung des Energieverbrauchs und der damit einhergehenden CO<sub>2</sub>-Emissionen im Landkreis aufgezeigt. In diesem Kapitel werden die Potenziale zur Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen dargestellt:

- Eine Verringerung des Energieverbrauchs durch Effizienz- und Einsparmaßnahmen bewirkt einen Rückgang der CO<sub>2</sub>-Emissionen, die direkt mit diesem Verbrauch verbunden sind.
- Ein Energieträgerwechsel hin zu emissionsarmen Energieträgern reduziert den spezifischen CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro Energieeinheit und ermöglicht so eine weitere Reduktion der Gesamtemissionen.

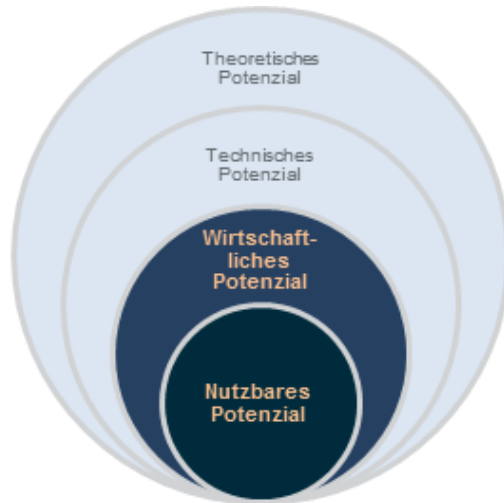
Zunächst erfolgt jedoch eine kurze Erläuterung der Vorgehensweise und Methodik zur Potenzialanalyse.

#### 3.1. Vorbemerkungen zur Methodik der Potenzialanalysen

Grundsätzlich kann bei der Potenzialanalyse unterschieden werden in vier Potenzialstufen (in Anlehnung an Quaschnig 2000):

1. Das **theoretische Potenzial** beinhaltet das komplette physikalische umsetzbare Erzeugungsangebot respektive Einsparpotenzial. Beispielsweise wird bei der Solarenergie die gesamte Strahlungsenergie als theoretisches Potenzial ermittelt, ohne nutzungsbedingte Beschränkungen zu berücksichtigen.
2. Das **technische Potenzial** umfasst den Teil des theoretischen Potenzials, der unter bestimmten technischen Randbedingungen (bspw. Anlagenwirkungsgraden) mit heute oder in absehbarer Zeit verfügbarer Anlagentechnik nutzbar ist. Zu diesen technischen Randbedingungen werden hier auch planungsrechtliche oder fachgesetzliche Restriktionen gezählt.
3. Das **wirtschaftliche Potenzial** beinhaltet den Teil des technischen Potenzials, der unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Rahmenbedingungen umsetzbar ist. Hierbei wird primär die betriebswirtschaftliche Sichtweise betrachtet, da die volkswirtschaftlichen Effekte nur schwer zu erfassen sind und kaum verursachergerecht zugeordnet werden können. Als wirtschaftlich werden Maßnahmen dann bezeichnet, wenn sie ohne Beachtung von Restwerten in ihrer Lebenszeit – ggf. auch unter Berücksichtigung von Subventionen – zumindest eine Rendite von  $\pm 0\%$  erzielen.
4. Das **nutzbare Potenzial** beschreibt in diesem Klimaschutzkonzept den Teil des wirtschaftlichen Potenzials, der tatsächlich für eine Nutzung zur Verfügung steht. Dabei wird berücksichtigt, dass
  - ein Teil des wirtschaftlichen Potenzials bereits umgesetzt wurde
  - aufgrund von technischen Lebenszeiten und Modernisierungszyklen im Prognosezeitraum nur ein Teil des wirtschaftlichen Potenzials umgesetzt wird

- in der Realität auch das wirtschaftliche Potenzial nicht zu 100 % ausgenutzt werden kann, z.B. weil die Finanzmittel und/oder die Motivation zur Umsetzung der Maßnahmen fehlen.



**Abbildung 16 Schema der Potenzialabstufungen für die Potenzialanalysen**

Das theoretische Potenzial hat für die praktische Anwendung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen vor Ort kaum eine Bedeutung, da es immer technisch-wirtschaftliche Restriktionen gibt. Deshalb wird auf die Bestimmung des theoretischen Potenzials in diesem Klimaschutzkonzept verzichtet.

Technische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen sind oft unmittelbar miteinander verknüpft und in der Praxis ist die Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen oft der maßgebende Faktor. Daher wird als Ausgangsgröße für die folgenden Potenzialanalysen soweit möglich das wirtschaftliche Potenzial herangezogen. Dabei ist zu beachten, dass die Analyse der Wirtschaftlichkeit nur pauschal erfolgen kann. Ob eine Maßnahme im Einzelfall wirtschaftlich ist, hängt immer von den projektspezifischen Rahmenbedingungen ab.

Da es sich bei den Angaben zum nutzbaren Potenzial nur um Abschätzungen basierend auf Annahmen handeln kann, und die tatsächliche Umsetzung dieses Potenzials unbekannt ist, werden später in diesem Klimaschutzkonzept zwei Szenarien definiert, die eine Bandbreite von Umsetzungserfolgen abbilden.

### **3.2. Handlungsfeld Energieeinsparung Strom und Wärme**

Die Vermeidung von energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen lässt sich am effektivsten dadurch realisieren, dass der Energieverbrauch gesenkt wird. Insofern sollten zuerst die Einspar- und Effizienzpotenziale gehoben werden. Der dann noch verbleibende Energieverbrauch sollte dann mit möglichst emissionsarmen Energieträgern gedeckt werden (Grundsatz: „no-emission“ vor „low-emission“).

#### **3.2.1 Private Haushalte**

##### **3.2.1.1. Einsparpotenziale Strom**

Die Umwandlungsverluste von Primär- zu Endenergie machen auf absehbare Zeit Maßnahmen zur Einsparung von Strom besonders wirkungsvoll bei der Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes. In Deutschland werden derzeit pro Kilowattstunde Strom etwa 2,3 kWh Primärenergie aufgewandt (UBA 2016).

Steigende Energie- und insbesondere Strompreise der letzten Jahre sowie regulatorische Rahmensetzungen haben zu einer innovativen Weiterentwicklung von Stromspartechnologien geführt. Darüber hinaus ist das Bewusstsein der Verbraucher gestiegen. Wesentliche Möglichkeiten zur Stromeinsparung sind:

- Verhaltensänderungen,
- der effizientere Einsatz von Strom und
- der Ersatz (Substitution) von Strom durch andere Energieträger mit geringerer oder ohne (fossile) Primärenergienutzung

Zu beachten ist, dass den Einsparpotenzialen beim Stromverbrauch eine wachsende Anzahl und Intensität von Anwendungen gegenübersteht. So steigt beispielsweise seit Jahren die Anzahl von elektrischen Geräten im Haushaltsbereich. Teilweise werden durch diese neuen „Stromanwendungen“ zwar fossile Energieträger ersetzt (z.B. elektrisch betriebene Wärmepumpen statt Öl-Heizungen), teilweise entsteht aber auch eine zusätzliche Nachfrage (z.B. wachsende Ausstattungsraten in Haushalten).

Im Haushaltsbereich bestehen erhebliche Einsparpotenziale durch die Nutzung effizienter Elektrogeräte. In Tabelle 3 sind die Annahmen für die technisch-wirtschaftlichen Einsparpotenziale beim Stromverbrauch privater Haushalte bezogen auf die jeweiligen Einsatzzwecke dargestellt. Zusätzlich zum Einsparpotenzial bei den einzelnen Anwendungsbereichen wird das Einsparpotenzial durch Verhaltensänderung insgesamt abgeschätzt. Die Werte basieren auf Literaturangaben und eigenen Annahmen (u.a. EA NRW 2010; dena 2017, ÖEA 2012).

**Tabelle 3 Einsparpotenzial Stromverbrauch private Haushalte**

<b>Anwendungsbereich</b>	<b>Annahmen zum Einsparpotenzial bezogen auf den jeweiligen Anwendungsbereich</b>
Warmwasser	10 %
Prozesswärme (Kochen, Backen, Waschen)	10 %
Klimatisierung	30 %
Prozesskälte (Kühlen, Gefrieren)	30 %
mechanische Energie (z.B. Staubsauger)	30 %
Bürogeräte und Unterhaltungselektronik	15 %
Beleuchtung	50 %
Einsparpotenzial durch Verhaltensänderung (bezogen auf Gesamtstromverbrauch)	10 %

Im Bereich der Beleuchtung ergeben sich durch neue Lampen und Leuchtmittel z.T. erhebliche Effizienzsteigerungen. Nicht zuletzt aufgrund des EU-weiten „Glühbirnenverbots“ kommen neben den klassischen Energiesparlampen immer häufiger LED-Leuchtmittel zum Einsatz. Diese sind energieeffizient und bringen auch in der Anwendung Vorteile. Sie benötigen keine Aufwärmzeit, sind sehr langlebig und beinhalten kein Quecksilber, welches in klassischen Energiesparlampen enthalten ist. Neben dem Tausch der Leuchtmittel bieten auch intelligente Steuerungssysteme Möglichkeiten der Stromeinsparung bei Beleuchtungsanwendungen.

Bei Kühl- und Gefrierschränken, die mit elektrisch betriebenen Kompressoren Kälte „erzeugen“, lassen sich bei gleicher Nutzleistung durch technische Verbesserungen, die sich in wenigen Jahren amortisieren, wirtschaftliche Einsparungen von durchschnittlich etwa 20 bis 30 % erreichen (dena 2017). Hierbei hilft das Effizienzlabel als Orientierung.

Auch im Bereich der Bürogeräte und (Unterhaltungs-)Elektronik bestehen erhebliche Potenziale durch Nutzung effizienter Geräte. Es sind Einsparungen von 30 % bis zu 50 % durch eine geeignete Auswahl von Geräten möglich (siehe z.B. dena 2017 oder ÖEA 2012). Allerdings ist davon auszugehen, dass durch weiter steigende Ausstattungsraten mit elektrischen Geräten im Haushaltsbereich das Einsparpotenzial zum Teil aufgewogen wird. Daher wird von einem maximalen Einsparpotenzial von lediglich 15 % ausgegangen.

Der Ersatz von Strom durch andere Energieträger bietet sich teilweise bei der Wärmeerzeugung für Prozesswärme und Raumheizung an, da hier andere Energieträger (z.B. Erdgas) bei einer Primärenergiebetrachtung aus Effizienzgründen in vielen Fällen vorzuziehen sind.

In Summe können bei den privaten Haushalten im Landkreis bis zu 86.000 MWh Stromverbrauch durch technische Effizienzpotenziale eingespart werden, was einer Reduktion um knapp 20 % entspricht.

Eine wichtige Rolle nehmen zudem Einsparungsmöglichkeiten durch Verhaltensänderungen ein. Es lassen sich – oft ohne Komfortverzicht – Einsparungen erreichen, die in der Regel ohne bzw. mit geringen Kosten verbunden sind. Durch Verhaltensänderungen, wie das Ausschalten von Geräten mit Stand-By-Betrieb oder die gezielte Regelung von Klimaanlageanlagen, können ohne Komfortverzicht bzw. Leistungseinschränkungen zwischen 5 und 15 % des Stroms in allen Anwendungsbereichen eingespart werden (dena 2017). In privaten Haushalten entspricht alleine der Verbrauch durch Stand-By-Betrieb ca. 10 % des Stromverbrauchs (dena 2012).

### **3.2.1.2. Einsparpotenziale Wärme**

In privaten Haushalten gibt es bei der Wärmeversorgung erhebliche Potenziale zur Energieeinsparung und zur effizienten Energieerzeugung. Dabei konzentrieren sich die Einsparpotenziale besonders auf den Bereich der Gebäudehülle und die Effizienzpotenziale vor allem auf den Bereich der Wärmeerzeugung und -verteilung.

In Abbildung 17 ist exemplarisch am Beispiel eines freistehenden Einfamilienhauses, Baujahr 1970, aufgezeigt, welche Effizienzpotenziale durch den Einsatz aktueller Heiztechnik vorhanden sind. Die Umstellung alter Konstant-Temperaturkessel auf Niedertemperaturkessel führt zu einer Energieeinsparung von 25 %. Mit moderner Brennwerttechnik sind im Vergleich zu Niedertemperaturtechnik bis zu 11 % weitere Einsparungen zu erzielen.

Den Rest tragen bei:

- moderne Pumpentechnik,
- zeitgemäße Dämmung des Verteilsystems,
- hydraulischer Abgleich sowie
- Modernisierung der Heizkörper und der Einsatz von Thermostatventilen

Im konkreten Fall wird eine Primärenergieeinsparung von fast 40% bereits ohne den Einsatz von Solartechnik errechnet. Beim Einsatz einer solarthermischen Anlage zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung sind weitere 18% Primärenergieeinsparung möglich.

Als Alternative zur klassischen Heizung (mit oder ohne solarthermische Unterstützung) kann auch der Einsatz von KWK-Anlagen zu Primärenergieeinsparungen führen. In Ein- und Zweifamilienhäusern sind KWK-Anlagen jedoch nur bedingt sinnvoll einsetzbar, da sie wärmegeführt nur geringe Vollbenutzungsstunden erreichen (und daher aktuell noch wenig wirtschaftlich betrieben werden können) und stromgeführt die Energieeinsparung nicht wie erwünscht zum Tragen kommt (wenn die Anlage im Sommer läuft um Strom zu produzieren, obwohl keine entsprechende Wärmenachfrage vorhanden ist).

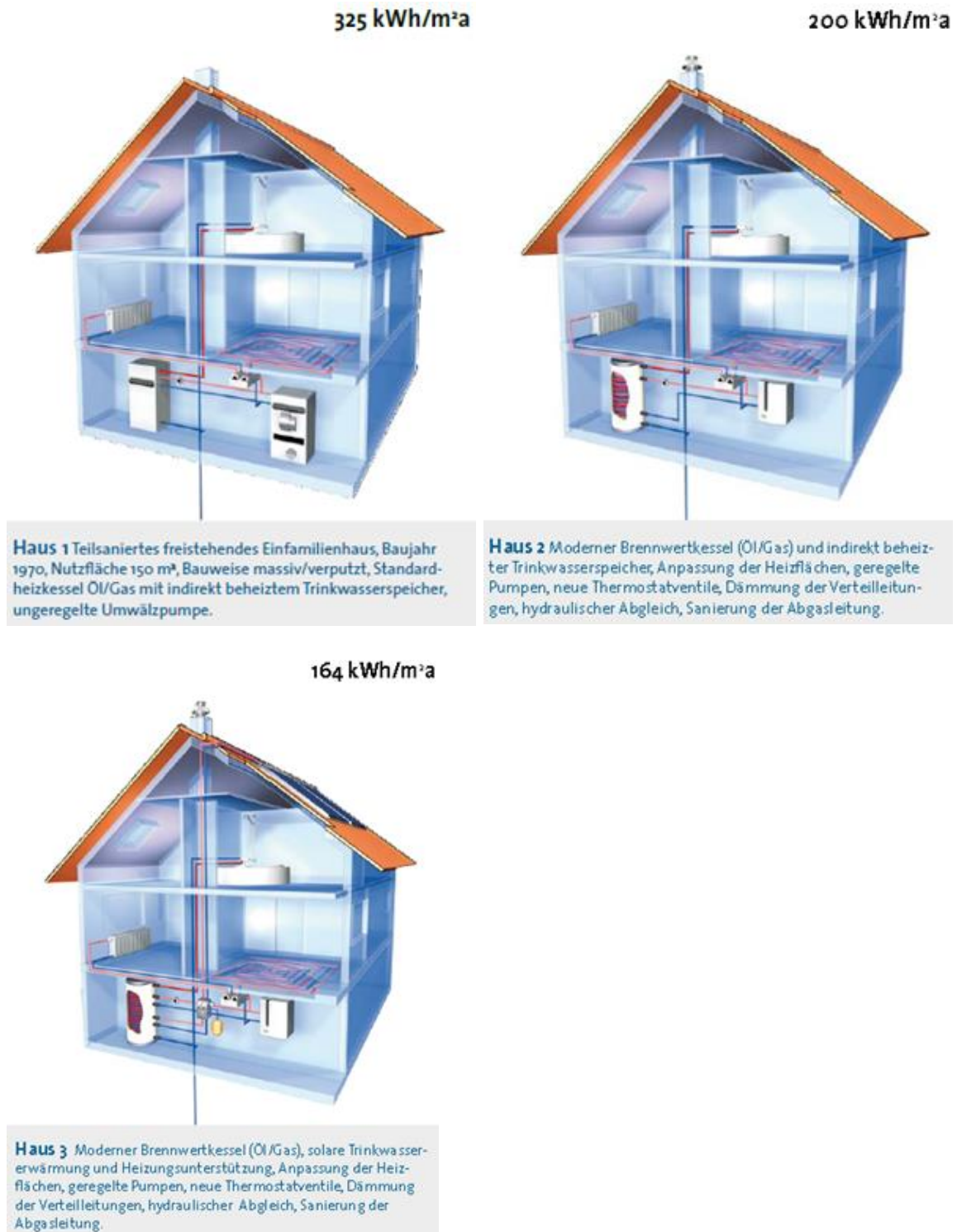
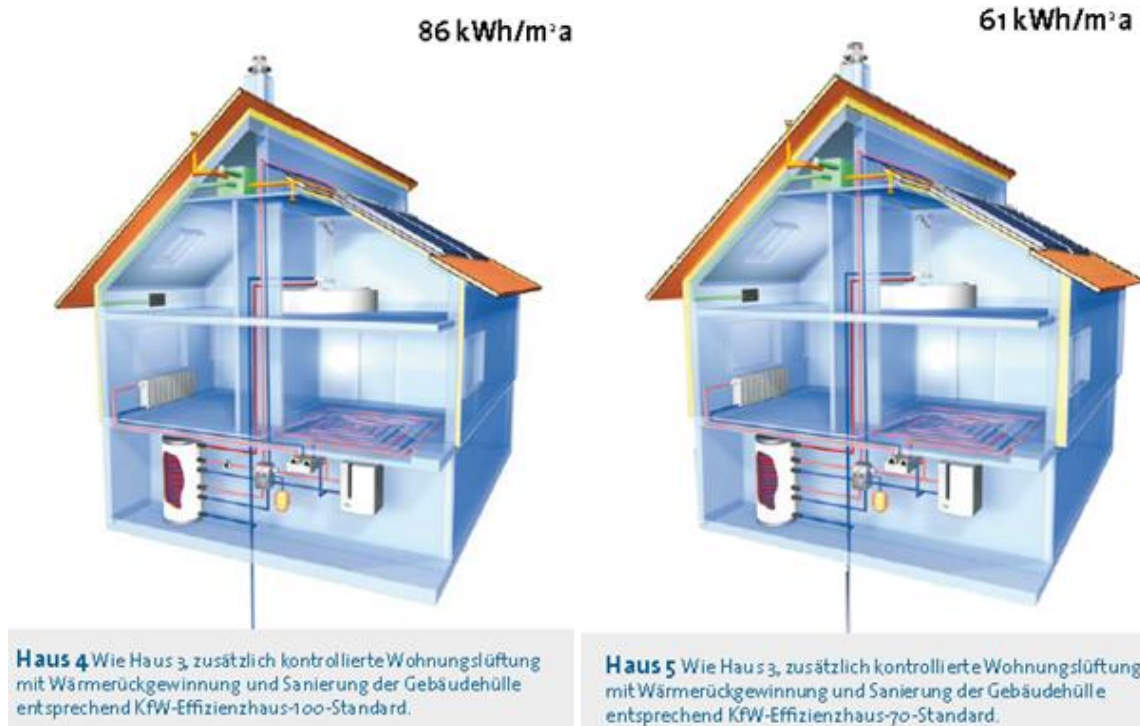


Abbildung 17 Einsparpotenziale durch Nutzung effizienter Heiztechnik (BDH 2011)

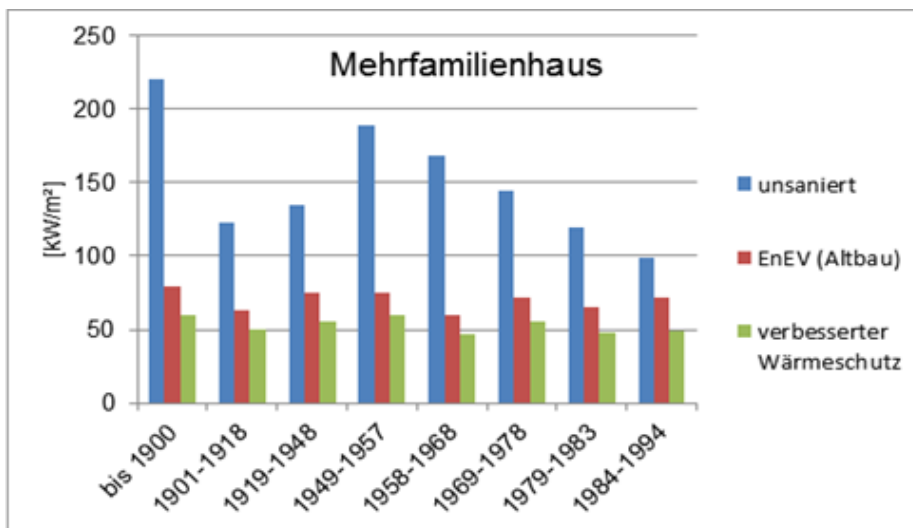
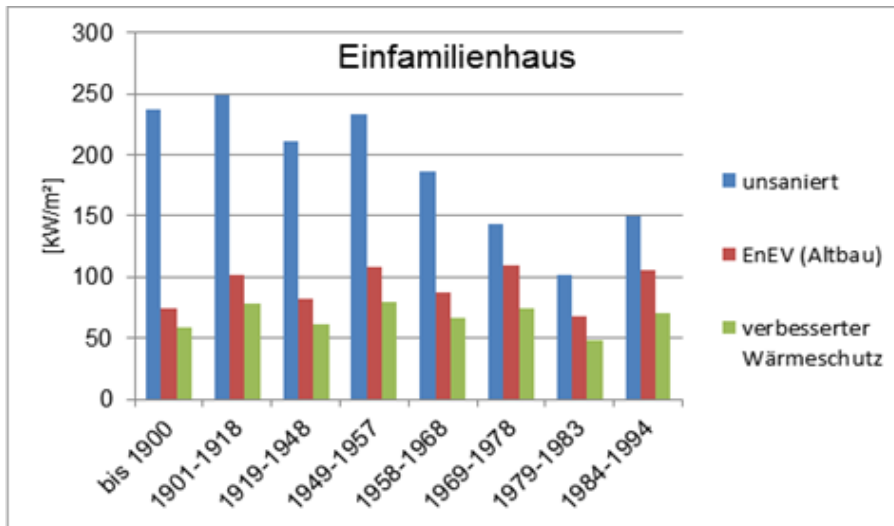
Abbildung 18 zeigt exemplarisch die weiteren Effizienzpotenziale, die bei der Kombination von Maßnahmen an der Heiztechnik und an der Gebäudehülle entstehen. Im konkreten Fall ergibt sich also im vollständig sanierten Zustand (Gebäudehülle und Heiztechnik) ein Primärenergiebedarf, der lediglich noch ca. 19 % des Ausgangswertes beträgt.



**Abbildung 18 Einsparpotenziale durch Kombination effizienter Anlagentechnik und energetischer Sanierung der Gebäudehülle (BDH 2011)**



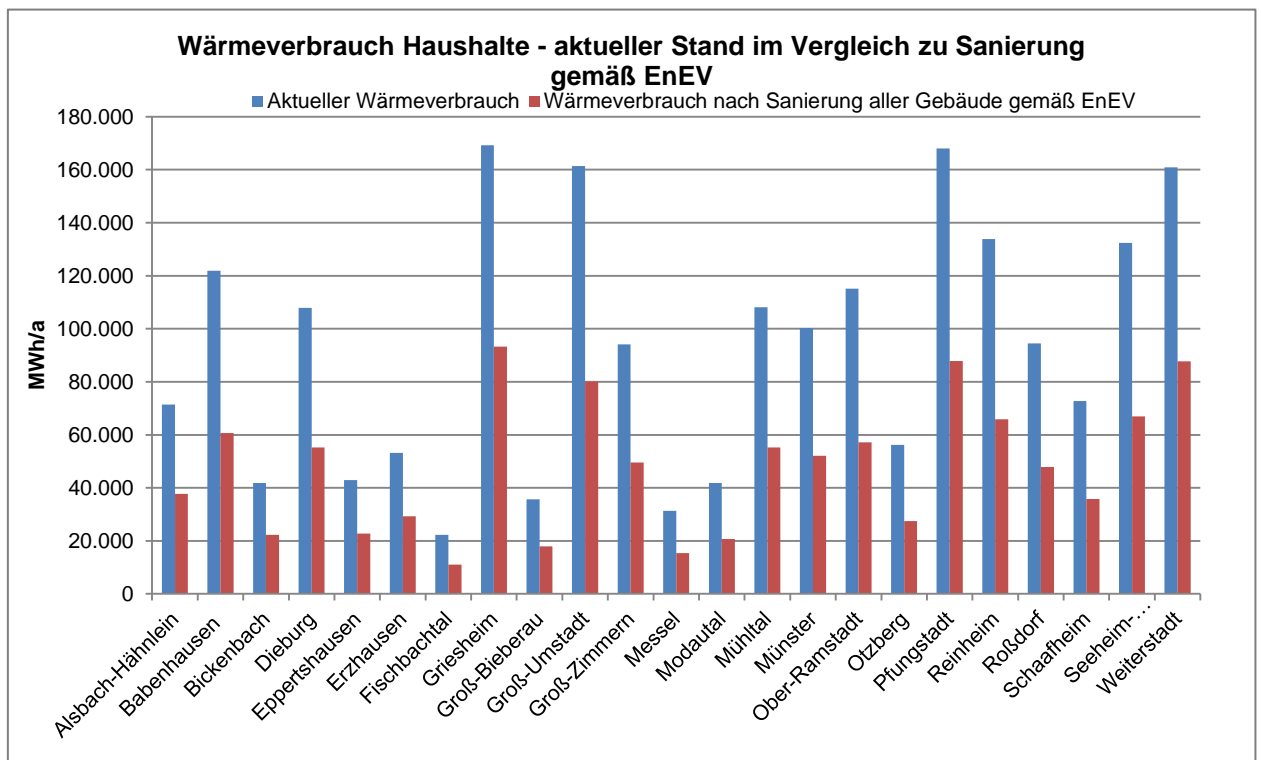
In Abbildung 19 ist am Beispiel von freistehenden Einfamilienhäusern und von Mehrfamilienhäusern dargestellt, welche Einsparpotenziale sich durch eine energetische Sanierung der Gebäudehülle für die unterschiedlichen Gebäudealtersklassen ergeben (IWU 2007).



**Abbildung 19 Einsparpotenzial Heizwärmebedarf durch energetische Sanierung von Gebäuden unterschiedlicher Baualtersklassen (IWU 2007)**

Betrachtet man die relevanten Gruppen der Gebäude bis 1980, so ergeben sich bei einer Sanierung auf EnEV-Niveau Einsparpotenziale, die im Bereich von 50 - 80 % liegen.

In der Abbildung 20 sind die maximalen Einsparpotenziale bei Sanierung aller unsanierten Gebäude im Landkreis gemäß EnEV-Standard (ca. 80 kWh/m<sup>2</sup>) dargestellt. Die Grafik zeigt den aktuellen Wärmeverbrauch der Haushalte in den Kommunen, verglichen mit dem (theoretischen) Verbrauch bei Sanierung aller Gebäude. Das Einsparpotenzial liegt bei allen Kommunen in der Größenordnung von ca. 45 – 51 %. Dies entspricht in der Summe für den Landkreis einer Reduktion von aktuell rund 2.100.000 MWh/a auf 1.000.000 MWh/a im sanierten Zustand.



**Abbildung 20** Wärmeverbrauch der Haushalte – aktueller Stand im Vergleich zum Verbrauch nach Sanierung aller unsanierten Gebäude gemäß EnEV

### **3.2.2 Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie**

#### **3.2.2.1. Einsparpotenziale Strom**

In der Privatwirtschaft werden die Kosten für Energie und insbesondere Strom vermehrt als wichtiger wirtschaftlicher Faktor wahrgenommen. Dadurch sind erhebliche Potenziale zur Stromeinsparung entstanden und teilweise auch bereits genutzt worden. Während im industriellen Bereich der Hauptanteil des Stromverbrauchs für den Betrieb von Maschinen und Anlagen genutzt wird, ist im Bereich Handel die Beleuchtung der wichtigste Anwendungszweck und im Dienstleistungssektor spielen die Verbräuche von Bürogeräten eine zunehmend wichtige Rolle (AGEB 2013).

Im Bereich der elektrisch betriebenen Maschinen und Anlagen lassen sich laut Deutscher Energieagentur (dena 2017) bei gleicher Nutzleistung durch technische Verbesserungen, die sich in wenigen Jahren amortisieren, wirtschaftliche Einsparungen von durchschnittlich etwa 20 bis 30 Prozent erreichen.

Bei der Beleuchtung ergeben sich durch neue Lampen und Leuchtmittel z.T. erhebliche Effizienzsteigerungen. Dabei kommen neben den klassischen Energiesparlampen immer häufiger LED-Leuchtmittel zum Einsatz. Neben dem Tausch der Leuchtmittel bieten auch intelligente Steuerungssysteme Möglichkeiten der Stromeinsparung bei Beleuchtungsanwendungen. Durch den Ersatz alter Leuchtmittel können ca. 50 bis 80% des Stromverbrauchs für Beleuchtung eingespart werden (EA NRW 2010; dena 2017).

Im Bereich der Bürogeräte bestehen Einsparpotenziale von 30 bis zu 50 Prozent durch eine geeignete Auswahl von effizienten Geräten (siehe z.B. dena 2017 oder ÖEA 2012). Allerdings ist davon auszugehen, dass durch weiter steigende Ausstattungsraten mit elektrischen Geräten das Einsparpotenzial zum Teil aufgewogen wird.

Der Stromverbrauch in den Sektoren Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) sowie Industrie beträgt im Landkreis Darmstadt-Dieburg 723.000 MWh pro Jahr (2014). In Deutschland beträgt das Verhältnis zwischen GHD zu Industrie beim Stromverbrauch 1 zu 3. Der Grund für den hohen industriellen Anteil liegt vor allem in der Schwerindustrie, dem Automobilbau oder in der Produktion von Aluminium begründet. Das Verhältnis dürfte im Landkreis deutlich niedriger liegen und wird deswegen für die Potenzialbetrachtung mit 1 zu 1,5 veranschlagt. Daraus ergibt sich folgende Aufteilung des Ist-Stromverbrauchs:

- GHD: 289.000 MWh/a
- Industrie: 434.000 MWh/a

Mit den zuvor genannten Einsparpotenzialen in den einzelnen Bereichen ergeben sich die in der Tabelle 4 dargestellten Ausgangswerte und Reduktionspotenziale.

**Tabelle 4 Reduktionspotenziale beim Stromverbrauch im Bereich Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung**

Sektor	Ist-Verbrauch in MWh/a	Reduktionspotenzial In MWh/a
GHD	289.000	84.000
Industrie	434.000	126.000
<b>Summe</b>	<b>723.000</b>	<b>210.000</b>

Insgesamt liegt das Reduktionspotenzial beim Stromverbrauch für die Sektoren GHD und Industrie bei etwa 228.000 MWh pro Jahr.

### 3.2.2.2. Einsparpotenziale Wärme

Im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) machen Wärmeanwendungen durchschnittlich etwa 63 % des Endenergieverbrauchs aus, wobei der größte Anteil davon auf die Bereitstellung von Raumwärme entfällt. Im industriellen Bereich dominiert hingegen die Prozesswärme den Endenergieverbrauch mit durchschnittlich knapp 64 % Anteil am Endenergieverbrauch (AGEB 2014).

Im Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 des Bundesumweltministeriums werden für den Sektor Industrie zusätzliche Minderungspotenziale gesehen, obgleich hier in der Vergangenheit bereits erhebliche Fortschritte erzielt worden sind. Im Sektor GHD liegen die Potenziale vor allem im Gebäudebereich. Es werden in dem Programm jeweils keine konkreten Ziele genannt. Im Folgenden werden deshalb für den Gebäudebereich die Potenzialziele übernommen, wie sie auch für andere Gebäude verwendet werden. Die Potenziale für Prozesswärme und sonstige Anwendungen sind dagegen an Effizienzentwicklungen orientiert (s. nachfolgenden Abschnitt).

Für die Bereitstellung von Raumwärme wird angenommen, dass im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie grundsätzlich vergleichbare Einsparpotenziale bestehen wie im Haushaltssektor. Vor allem im Gewerbe-/Dienstleistungs-Bereich, der einen hohen Raumwärmeanteil am Endenergieverbrauch hat, sind die Voraussetzungen betreffend Dämmstandards und Heizanlagentechnik oft ähnlich wie in Wohngebäuden. Allerdings sind die Sanierungszyklen bei gewerblich genutzten Gebäuden i.d.R. höher als bei privaten Wohngebäuden. Daher wird hier von einer schnelleren Umsetzung des Einsparpotenzials ausgegangen.

Prozesswärme wird im verarbeitenden Gewerbe und im Dienstleistungssektor für verschiedenste Arbeiten genutzt. Spezifische Daten dazu existieren für den Landkreis allerdings nicht. Die Bestimmung von Effizienz- und Einsparpotenzialen ist im Rahmen des integrierten Klimaschutzkonzepts daher nur auf übergeordneter Ebene anhand von durchschnittlichen Werten umsetzbar.

Für Prozesswärme und sonstige Anwendungen sind daher folgende Pauschalannahmen zur Potenzialanalyse getroffen worden: jährliche Steigerung der Energieproduktivität wird von derzeit 1,5 % p.a. (Durchschnittswert seit 1990) auf 2,1 % p.a. gesteigert (Ziel der Bundesregierung zur Erfüllung der Europäischen Energieeffizienzrichtlinie). Das ergibt ein Reduktionspotenzial von ca. 15 % bis zum Jahr 2030 und 31 % bis zum Jahr 2050 (wird als Maximalpotenzial angenommen) bei einem unterstellten jährlichen Wirtschaftswachstum von 1,1 %.

Das gesamte Reduktionspotenzial beim Wärmeverbrauch im Bereich Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung ist in Tabelle 5 dargestellt. Insgesamt ist eine Senkung des Wärmeverbrauchs in diesem Bereich um 590.000 MWh möglich, dies entspricht einer Reduktion um ca. 39 %.

**Tabelle 5 Reduktionspotenzial beim Wärmeverbrauch im Bereich Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung**

Anwendung	Ist-Verbrauch in MWh/a (ohne Heizstrom)	Reduktionspotenzial In MWh/a (ohne Heizstrom)
Raumwärme	687.000	331.000
Prozesswärme	837.000	259.000
<b>Summe</b>	<b>1.524.000</b>	<b>590.000</b>

### 3.2.3 Kommunale Liegenschaften und Einrichtungen

Bei der Datenerhebung für das Integrierte Klimaschutzkonzept des Landkreises Darmstadt-Dieburg wurden die Energieverbräuche der kommunalen Liegenschaften und Einrichtungen von den jeweiligen Kommunen bereitgestellt. Dabei wurde unterschieden in den Energieverbrauch der Gebäude, der Kläranlagen und sonstiger Infrastruktur. Eine Erhebung und Auswertung auf Einzelobjektebene war bei den Gebäuden aufgrund der großen Anzahl nicht möglich. Bei den Kläranlagen erfolgte hingegen eine Erhebung und Auswertung auf Grundlage der einzelnen Anlagen. Bei den Gebäuden dienen die Summen der Energieverbräuche (unterteilt in Strom und Wärme) als Berechnungsgrundlage.

#### 3.2.3.1. Kommunale Gebäude

Die Liegenschaften der Kommunen umfassen die unterschiedlichsten Gebäude- und Nutzungstypen, wie Verwaltungsgebäude, Gemeindehäuser, Bauhöfe, Feuerwehreinrichtungen, Schulen, Kindertagesstätten, Sporthallen, Schwimmbäder, Friedhofseinrichtungen, Bibliotheken, Museen usw.

Da für die kommunalen Liegenschaften keine Einzeldaten verwendet werden konnten, kann für diese nur ein pauschales Potenzial angegeben werden. Für die Liegenschaften wird pauschal ein durchschnittliches Reduktionspotenzial von rund 40 % des Heizwärmebedarfs einschließlich Warmwasserbereitung als Grundlage herangezogen. Dabei wird der EnEV09 Standard als Orientierungsmarke gewählt. Grundlage für diese Annahme bilden Daten anderer Klimaschutzkonzepte.

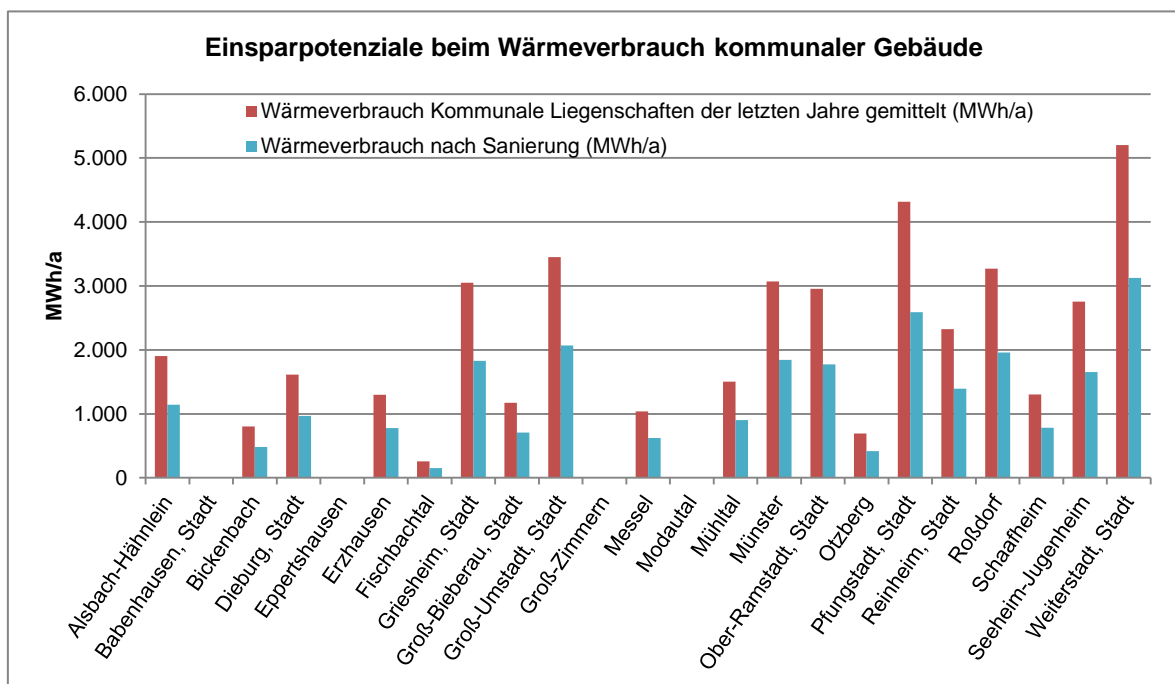
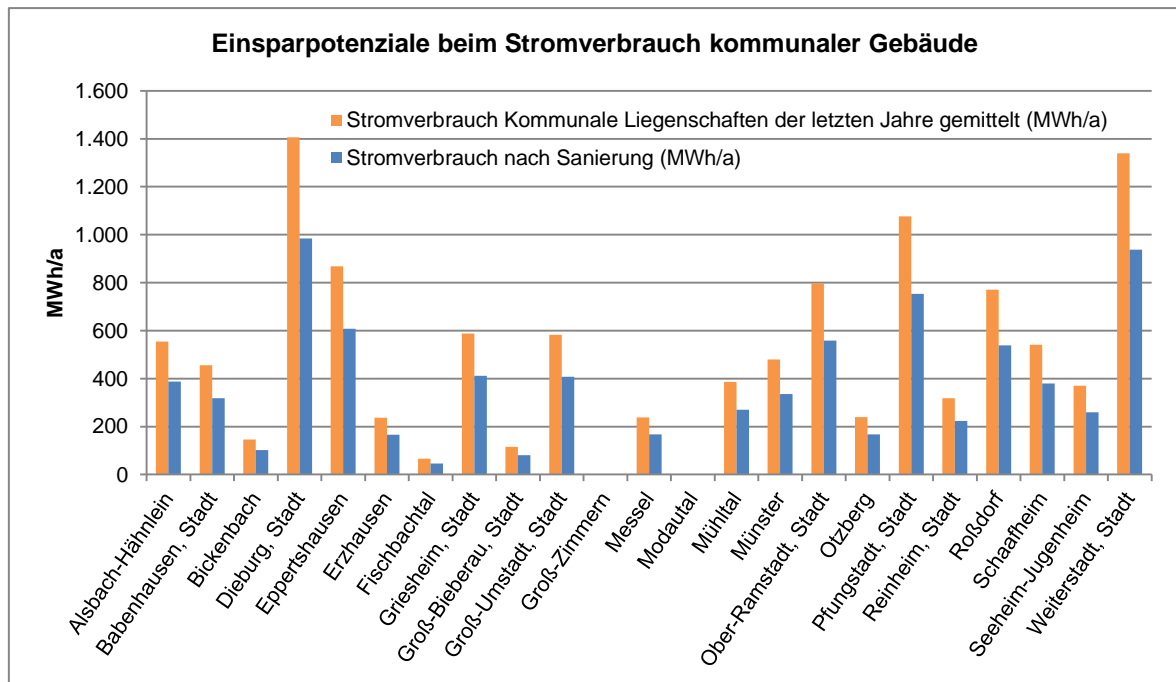


Abbildung 21 Einsparpotenziale beim Wärmeverbrauch kommunaler Gebäude

Abbildung 21 zeigt die Einsparpotenziale beim Wärmeverbrauch kommunaler Gebäude in den Städten und Gemeinden des Landkreises. Einige Kommunen konnten keine Verbrauchsdaten liefern, diese konnten dementsprechend auch bei der Potenzialanalyse nicht berücksichtigt werden.

In Summe könnte der Wärmeverbrauch für kommunale Gebäude von derzeit rund 42.000 MWh/a (gemittelter Wert der letzten Jahre) auf ca. 25.000 MWh/a gesenkt werden.

Für den Stromverbrauch wurde eine entsprechende Analyse durchgeführt. Auch hier konnten keine Einzeldaten verwendet werden, weshalb ein pauschales Potenzial angegeben wird. Es wird pauschal ein durchschnittliches Reduktionspotenzial von rund 30 % des Stromverbrauchs als Grundlage herangezogen. Grundlage für diese Annahme bilden Daten anderer Klimaschutzkonzepte.



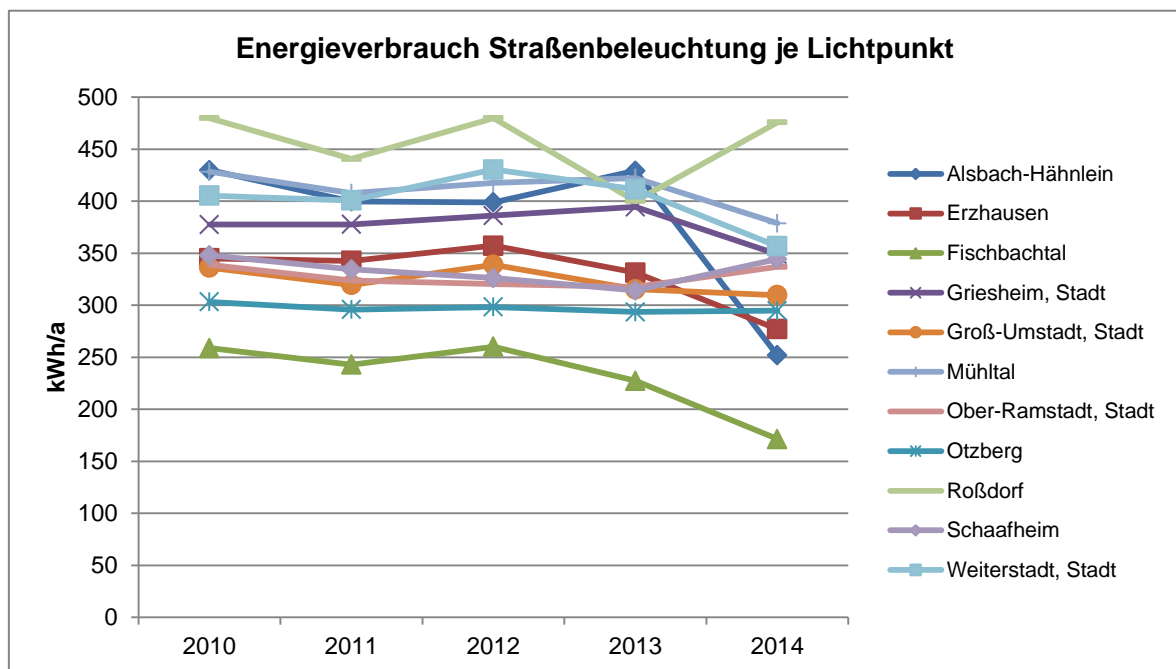
**Abbildung 22 Einsparpotenziale beim Stromverbrauch kommunaler Gebäude**

Abbildung 22 zeigt die Einsparpotenziale beim Stromverbrauch kommunaler Gebäude in den Städten und Gemeinden des Landkreises. Einige Kommunen konnten keine Verbrauchsdaten liefern, diese konnten dementsprechend auch bei der Potenzialanalyse nicht berücksichtigt werden.

In Summe könnte der Stromverbrauch für kommunale Gebäude von derzeit rund 11.500 MWh/a (gemittelter Wert der letzten Jahre) auf ca. 8.100 MWh/a gesenkt werden.

### 3.2.3.2. Straßenbeleuchtung

In der Abbildung 23 ist der Energieverbrauch der Straßenbeleuchtung je Lichtpunkt in den Jahren 2010 bis 2014 dargestellt. Die Darstellung beschränkt sich auf die 11 Kommunen von denen Daten zum Gesamtverbrauch und zur Anzahl der Lichtpunkte vorhanden sind. Es handelt sich um eine vereinfachte Betrachtung, bei der Berechnung der Werte wurde mit einer konstanten Anzahl von Lichtpunkten gerechnet und es konnte nicht berücksichtigt werden ob nachts Straßenbeleuchtungen abgeschaltet werden. Dies ist bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen.



**Abbildung 23 Energieverbrauch der Straßenbeleuchtung in kWh/a je Lichtpunkt in 11 Kommunen des Landkreises**

Die Entwicklung des Energieverbrauchs zeigt, dass in vielen Kommunen v.a. in den vergangenen zwei bis drei Jahren Effizienzsteigerungen durch den Einbau effizienter Leuchtmittel erzielt werden konnten. Besonders deutlich wird dies am Beispiel Alsbach-Hähnlein, wo durch die Installation von 961 LED-Straßenbeleuchtungsanlagen der Energieverbrauch je Lichtpunkt fast halbiert werden konnte. Ein ebenfalls positives Beispiel sind die Kommunen Erzhausen, Weiterstadt und besonders Fischbachtal, wo der Energieverbrauch stetig gesunken ist und mittlerweile noch 171 kWh/a je Lichtpunkt beträgt.

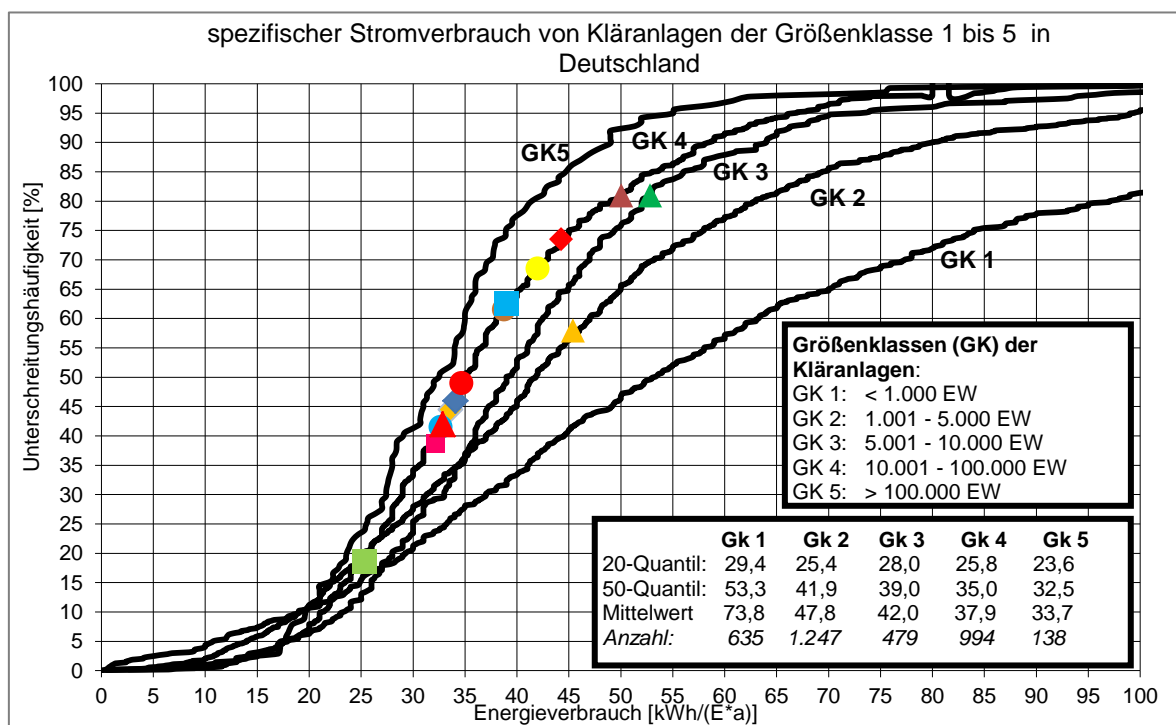
Die meisten Kommunen liegen jedoch oberhalb von 300 kWh/a je Lichtpunkt und lassen somit ein deutliches Einsparpotenzial vermuten. Aus anderen Klimaschutzkonzepten sind Verbrauchswerte in der Größenordnung von 100 kWh/a je Lichtpunkt in Kommunen mit überwiegend LED-Straßenbeleuchtungen bekannt. Viele der Landkreis-Kommunen haben einen Austausch der Leuchtmittel in den kommenden Jahren geplant, so dass dieses Potenzial zukünftig gehoben werden kann.



### 3.2.3.3. Kläranlagen

Für 14 Kläranlagen der Landkreiskommunen konnten die für einen Energiecheck gemäß DWA 216 (Energieanalysen auf Kläranlagen) relevanten Kennwerte zum Stromverbrauch ermittelt und ausgewertet werden. Berücksichtigt wurden dabei die Kläranlagen ab einer Ausbaugröße größer 1.000 EW.

Für den Energieaufwand der 14 Kläranlagen werden aktuell etwa 11.700 MWh Strom eingesetzt. Die jährlichen einwohnerspezifischen Gesamtstromverbräuche (kWh/E\*a) wurden mit den spezifischen Gesamtstromverbräuchen der Kläranlagen in Deutschland nach ihren Größenklassen aus DWA-A 216 verglichen und dargestellt (s. Abbildung 24). Die farbigen Punkte markieren jeweils eine der ausgewerteten Kläranlagen im Landkreis.



**Abbildung 24 Spezifischer Stromverbrauch der Kläranlagen des Landkreises (farbliche Markierungen) im Vergleich zu Kläranlagen in Deutschland aus DWA A 216**

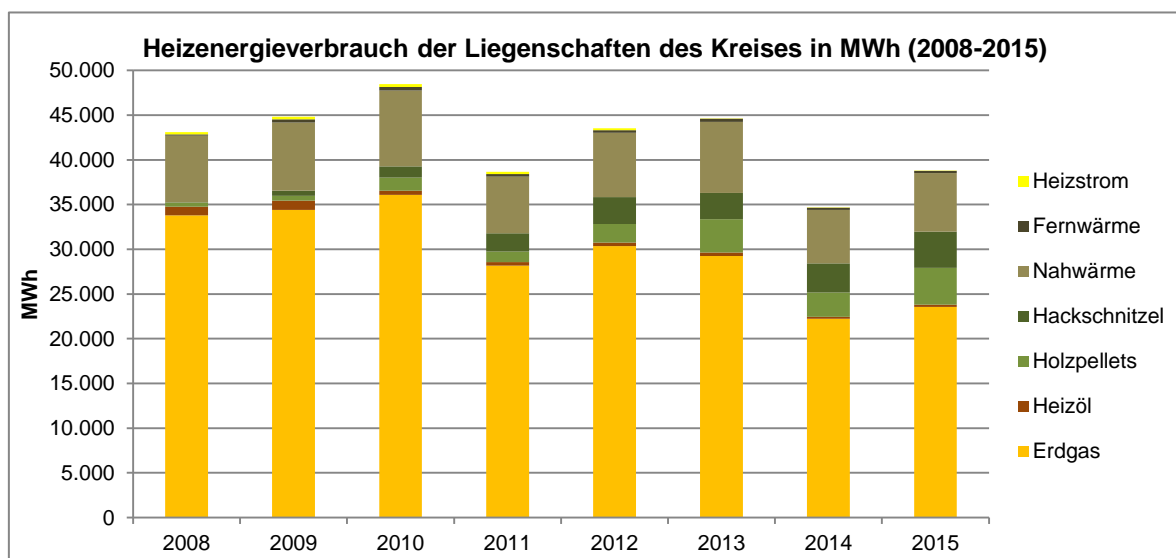
Bei 5 der 14 Kläranlagen im Landkreis Darmstadt-Dieburg ergibt sich im Vergleich zum Mittelwert aus DWA-A 216 ein höherer spezifischer Gesamtstromverbrauch. Für diese Anlagen ist davon auszugehen, dass mit Hilfe von Energieoptimierungsmaßnahmen eine Verringerung des Gesamtstromverbrauchs erzielt werden kann. Für die übrigen Kläranlagen liegt der Gesamtstromverbrauch im Bereich des Medianwertes oder darunter.

Wenn alle Kläranlagen mit einem hohen spezifischen Stromverbrauch den Mittelwert erreichen, ergibt sich ein Einsparpotenzial von insgesamt rd. 1.600 MWh/a.

### 3.2.3.4. Liegenschaften des Kreises

Im Landkreis Darmstadt-Dieburg mit seinen 23 Städten und Gemeinden gibt es 81 Schulstandorte mit etwa 475 Gebäuden. Hinzu kommen die Verwaltungsgebäude des Kreises. Für den zukunftsfähigen Bau, Unterhalt und Betrieb ist der Eigenbetrieb Gebäudemanagement (Da-Di-Werk) zuständig. Das Da-Di-Werk erstellt regelmäßig Energieberichte für die Kreisliegenschaften, in denen der jährliche Verbrauch, sowie aktuelle und geplante Maßnahmen dargestellt werden.

Abbildung 25 zeigt die Entwicklung des Heizenergieverbrauchs der Liegenschaften des Kreises. Das Da-Di-Werk stellte hierfür im Rahmen des Integrierten Klimaschutzkonzepts die entsprechenden Daten zur Verfügung.



**Abbildung 25 Entwicklung des Heizenergieverbrauchs der Liegenschaften des Kreises**

Es wird deutlich, dass der gesamte Heizenergieverbrauch zwischen 2008 und 2015 leicht gesunken ist. Die einzelnen Jahre weichen teilweise deutlich davon ab und sind stark von den klimatischen Bedingungen abhängig. Das Jahr 2010 war vergleichsweise kalt, hier lag der Heizenergieverbrauch deutlich höher als beispielsweise im Jahr 2014, welches ein überdurchschnittlich warmes Jahr war.

Darüber hinaus ist ein deutlicher Wechsel bei den Energieträgern sichtbar. Hier machen sich die Schulbauleitlinien bemerkbar, in denen Qualitäts- und Energiestandards für die Schulen definiert sind. Ein Baustein ist der Ausbau der erneuerbaren Energien, u.a. mit Holzpellets und Holz hackschnitzel. Der Anteil von Holz konnte damit von etwa 1 % in 2008 auf 21 % im Jahr 2015 gesteigert werden. Für weitere Informationen und Einsparpotenziale sei auf den Energiebericht des Da-Di-Werks verwiesen, der anschaulich und übersichtlich die Entwicklung der Verbräuche im Detail, sowie Potenziale und Handlungsfelder darstellt.

### **3.3. Handlungsfeld klimaschonende Energiebereitstellung**

#### **3.3.1 Ergänzungen zum Klimaschutzteilkonzept „Erneuerbare Energien“**

Neben den Maßnahmen zur Energieeinsparung und -effizienz kann auch der verstärkte Einsatz von erneuerbaren Energieträgern einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Eingangs wurde bereits erwähnt, dass für den Landkreis Darmstadt-Dieburg neben dem integrierten Klimaschutzkonzept auch ein Klimaschutzteilkonzept „Erneuerbare Energien“ erarbeitet wurde (vgl. Abschnitt 1.2). In diesem Kapitel werden die wichtigsten Ergebnisse und Daten aus dem Klimaschutzteilkonzept „Erneuerbare Energien“ aufgegriffen und dargestellt. Die detaillierte Ausarbeitung und Erläuterung der Methodik kann dem Endbericht entnommen werden. Dieser kann über die [Homepage<sup>6</sup>](#) des Landkreises Darmstadt-Dieburg bezogen werden.

Im vorliegenden integrierten Klimaschutzkonzept gibt es zwei Ergänzungen zu den Betrachtungen des Klimaschutzteilkonzepts:

1. Biomassepotenzial
2. Kraft-Wärme-Kopplung auf Grundlage fossiler Energieträger (v.a. Erdgas)

Nachfolgend werden diese Analysen dargestellt.

##### **3.3.1.1. Biomasse und Biogas**

Das Klimaschutzteilkonzept „Erneuerbare Energien“ arbeitet auf Grundlage einer rein flächenbasierten Analyse. Das heißt, es werden die Potenziale untersucht, die in der Fläche des Landkreises verfügbar sind. Beim Thema Biomasse sind die Bürger(innen) und Unternehmen allerdings nicht auf das vorhandene Angebot im Kreis beschränkt. So werden beispielsweise Holzpellets vielfach an anderer Stelle produziert und dann (über-)regional vertrieben. Dies ist schon heute bei der aktuellen Biomassenutzung der Fall und spielt auch bei der Potenzialbetrachtung eine wichtige Rolle.

Daher wird im vorliegenden integrierten Klimaschutzkonzept auch das Biomassepotenzial aus Nutzungssicht betrachtet, unabhängig davon, ob die Biomasse tatsächlich aus dem Landkreis stammt. Dies betrifft insbesondere Holzheizungsanlagen (v.a. Pellets, aber auch Hackschnitzel und Scheitholz). Technisch gesehen könnten die meisten Heizölheizungen durch Holzheizungen ersetzt werden, da hier bezüglich Anlagentechnik und Brennstofflagerung ähnliche Voraussetzungen gelten. Für die Abschätzung des Potenzials wird dennoch ein geringerer Faktor angesetzt, da Biomasse auch überregional nicht unbegrenzt verfügbar ist. Es wird daher im Rahmen dieses Konzeptes vereinfachend davon ausgegangen, dass maximal ca. 1/3 der Heizölheizungen durch Biomasseheizungen

---

<sup>6</sup> <https://www.ladadi.de/wirtschaft-infrastruktur-freizeit/energie/klimaschutzkonzept.html>

ersetzt werden könnten. Die Analysen zum Biomassepotenzial aus Nutzungssicht in den Kommunen des Kreises basieren auf der Analyse der Schornsteinfeger-Daten zum Heizungsanlagenbestand und dem daraus abgeleiteten aktuellen Endenergieverbrauch.

Eine weitere Änderung zum Klimaschutzteilkonzept „Erneuerbare Energien“ betrifft den Einsatz der Biomasse zur Wärme- und Stromerzeugung. Im Klimaschutzteilkonzept „Erneuerbare Energien“ wird angenommen, dass feste Biomasse (z.B. Waldrestholz) sowohl zur Strom- als auch zur Wärmeerzeugung genutzt werden kann. Dies ist technisch zwar möglich, allerdings werden dafür entsprechende Strukturen benötigt, da eine Umsetzung i.d.R. nur in Großanlagen (Größenordnung 1 MW<sub>el</sub> aufwärts) sinnvoll umsetzbar ist. Im Rahmen des integrierten Klimaschutzkonzeptes wird dieses Potenzial in den Kommunen des Landkreises nicht gesehen und daher davon ausgegangen, dass feste Biomasse nur zur Wärmeerzeugung in Kesselanlagen genutzt wird. Unberührt von dieser Einschränkung bleiben die im Klimaschutzteilkonzept „Erneuerbare Energien“ ermittelten Potenziale zur Strom- und Wärmeerzeugung aus Biogas.

### 3.3.1.2. Kraft-Wärme-Kopplung

Die effiziente Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ist eine weitere Technologie zur Einsparung von Primärenergie und CO<sub>2</sub>-Emissionen, auch wenn die Anlagen in der Regel mit fossilen Brennstoffen (meist Erdgas) befeuert werden. Darüber hinaus gibt es aber auch die Möglichkeit, KWK-Anlagen mit Bio(erd)gas oder mit flüssigen Biokraftstoffen zu befeuern.

Da im Rahmen des Klimaschutzteilkonzeptes „Erneuerbare Energien“ keine Abschätzung der KWK-Potenziale durchgeführt wurde, erfolgt dies im integrierten Klimaschutzkonzept. Die Potenzialabschätzung für die Nutzung von KWK-Anlagen erfolgte auf Basis der Schornsteinfegerdaten zu den Heizungsanlagen. Dabei liegt der Fokus auf den größeren Feuerungsanlagen (>50 kW), weil sich hier der Einsatz von KWK-Anlagen i.d.R. wirtschaftlich besser darstellt als bei Kleinanlagen.

Es wurde angenommen, dass die bestehenden Heizungsanlagen durch KWK-Anlagen ergänzt, aber nicht vollständig ersetzt werden. Hierzu wurden die Annahmen aus Tabelle 6 getroffen, welche Anteile von Feuerungsanlagen bis zum Jahr 2030 durch KWK-Anlagen ergänzt werden könnten.

**Tabelle 6 Annahmen für Abschätzung des KWK-Potenzials**

Leistungsklasse	Anzahl der gasbefeuerten Heizungsanlagen (aus Schornsteinfegerdaten übernommen)	Anteil der Anlagen, die durch KWK ergänzt werden (Annahme, abhängig von Versorgungsstruktur)	Leistungsanteil KWK von gesamter thermischer Leistung (Annahme)
> 100 kW	1.920	25-50 %	20 %
50 – 100 kW	3.240	10-25 %	20 %

Bei Kommunen mit Erdgasnetz wurde von einer stärkeren Durchdringung mit KWK-Anlagen ausgegangen als bei Kommunen ohne Erdgasnetz.

Aus diesen Angaben lässt sich das Potenzial zur Strom- und Wärmeerzeugung berechnen. Die Ergebnisse für die einzelnen Kommunen sind in Tabelle 7 dargestellt. Insgesamt ergibt sich daraus ein Wärmeerzeugungspotenzial von max. 430.800 MWh und ein Stromerzeugungspotenzial von bis zu 335.000 MWh.

**Tabelle 7 Potenzialabschätzung zur Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung je Kommune**

Kommune	Potenzial Stromerzeugung [MWh]	Potenzial Wärmeerzeugung [MWh/a]
<b>Landkreis Darmstadt-Dieburg</b>	<b>335.080</b>	<b>430.818</b>
Alsbach-Hähnlein	33.668	43.288
Babenhausen	38.208	49.125
Bickenbach	5.960	7.663
Dieburg	25.521	32.813
Eppertshausen	2.426	3.119
Erzhausen	2.229	2.866
Fischbachtal	902	1.160
Griesheim	21.718	27.924
Groß-Bieberau	3.270	4.204
Groß-Umstadt	21.005	27.006
Groß-Zimmern	7.140	9.180
Messel	13.042	16.769
Modautal	1.402	1.803
Mühltal	10.649	13.691
Münster	5.002	6.431
Ober-Ramstadt	10.463	13.453
Otzberg	3.564	4.583
Pfungstadt	41.234	53.015
Reinheim	6.149	7.906
Roßdorf	7.930	10.195
Schaafheim	4.294	5.520
Seeheim-Jugenheim	11.698	15.040
Weiterstadt	57.606	74.065

### **3.3.2 Zusammenfassung der Potenzialanalyse Erneuerbare Energien und KWK**

In den nachfolgenden Abbildungen sind die Potenziale erneuerbarer Energien und Kraft-Wärme-Kopplung zusammengefasst. Abbildung 26 zeigt das technische Potenzial zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK im Vergleich zum aktuellen gesamten Stromverbrauch und dem Stromverbrauch der Haushalte und Kommunen. Die dunklen Anteile der Balken bei den Potenzialen zeigen auf, welcher Teil des Potenzials aktuell schon genutzt wird. Weiterhin sind beim Stromverbrauch als schraffierter Bereich der Balken die Einsparpotenziale bis 2030 dargestellt.

Die Darstellung verdeutlicht, dass es in fast allen Bereichen noch wesentliche technische Potenziale zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien gibt. Vor allem die Bereiche Photovoltaik, Windenergie, KWK und Biogas enthalten noch große ungenutzte Potenziale. Vernachlässigbar sind hingegen die Bereiche Wasserkraft und feste bzw. flüssige Biomasse.

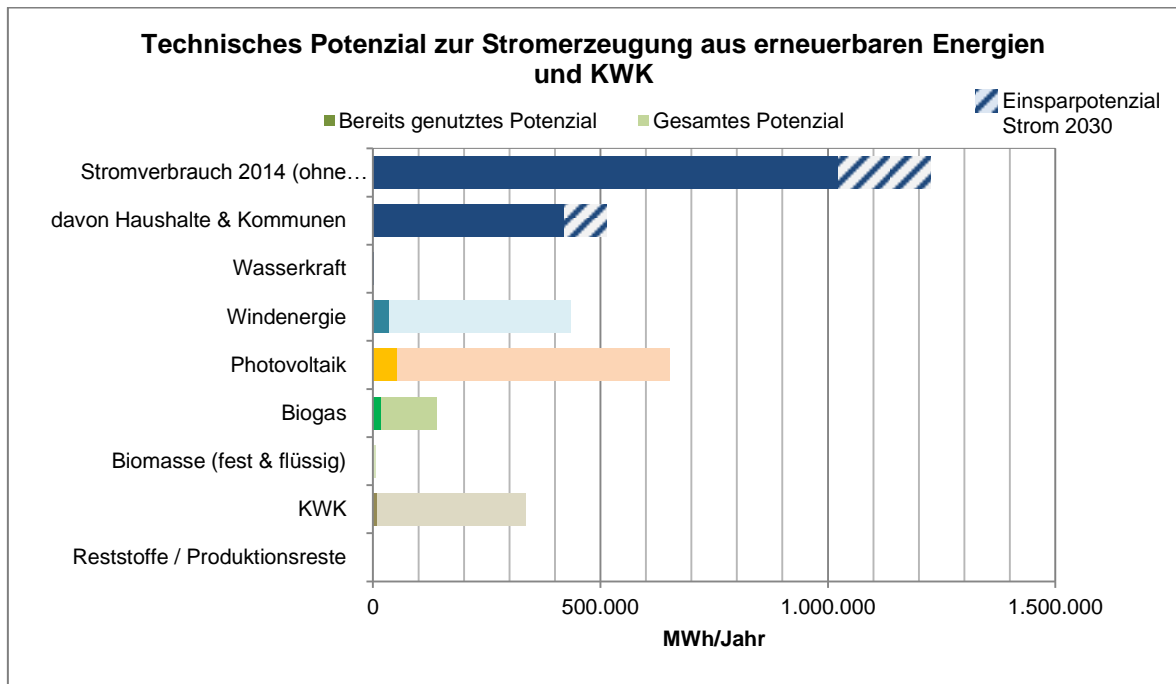
In Tabelle 8 sind die Potenziale zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung zusammengefasst und der bilanzielle Deckungsbeitrag wird dargestellt. Von heute etwa 9 % könnte der bilanzielle Deckungsbeitrag auf über 150 % gesteigert werden, wenn alle technisch verfügbaren Potenziale genutzt würden und gleichzeitig die Einsparpotenziale beim Stromverbrauch realisiert würden.

Abbildung 27 zeigt eine entsprechende Darstellung für den Wärmeverbrauch. Als zusätzliches Nutzungspotenzial für Biomasse ist der grün-schraffierte Bereich dargestellt, der anzeigt, wie hoch das Potenzial wäre, wenn etwa 1/3 der Heizöl-Heizungen durch Biomasse ersetzt würden (vgl. vorhergehende Analyse in Kapitel 3.3.1.1). Es wird deutlich, dass die Potenziale zur Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK zwar absolut gesehen in einer ähnlichen Größenordnung liegen, wie die Potenziale zur Stromerzeugung, im Verhältnis zum Wärmeverbrauch sind die Potenziale aber deutlich geringer. Von heute ca. 11 % (inkl. KWK) könnte der Deckungsbeitrag auf max. 68 % gesteigert werden, bei gleichzeitiger Realisierung der Einsparpotenziale im Wärmebereich.

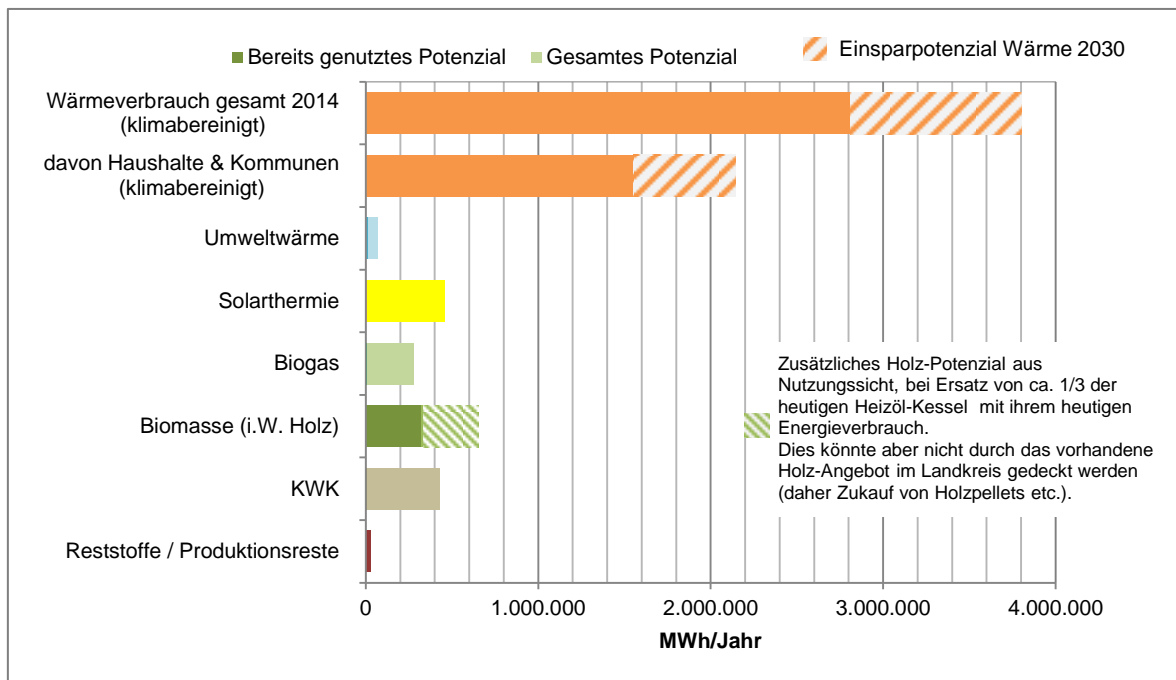
**Tabelle 8 Technisches Potenzial zur Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK**

<b>Stromerzeugung</b>	<b>Ist-Zustand</b>	<b>Technisches Potenzial</b>		
Erneuerbare Energien Strom	107.570	1.233.623		[MWh]
Bilanzielle Deckungsquote EE-Strom	9 %	120 %		
Summe EE & KWK & Reststoffe Strom	115.735	1.568.703		[MWh]
Bilanzielle Deckungsquote EE und KWK Strom	9 %	153 %		
<b>Wärmeerzeugung</b>	<b>Ist-Zustand</b>	<b>Technisches Potenzial</b>	<b>Inkl. zusätzliches Nutzungspotenzial bei Biomasse</b>	
Summe Erneuerbare Energien Wärme	358.000	1.143.630	1.461.850	[MWh]
Bilanzielle Deckungsquote EE-Wärme	10 %	41 %	52 %	
Summe EE & KWK & Reststoffe Wärme	396.800	1.604.050	1.922.270	[MWh]
Bilanzielle Deckungsquote EE und KWK Wärme	11 %	57 %	68 %	

In der Szenarienanalyse (Abschnitt 4) wird abgeschätzt, welcher Teil des Potenzials bis zum Jahr 2030 realisiert werden könnte.



**Abbildung 26** Technisches Potenzial zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK im Landkreis Darmstadt-Dieburg



**Abbildung 27** Technisches Potenzial zur Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK im Landkreis Darmstadt-Dieburg



### 3.4. Handlungsfeld Mobilität und Verkehr

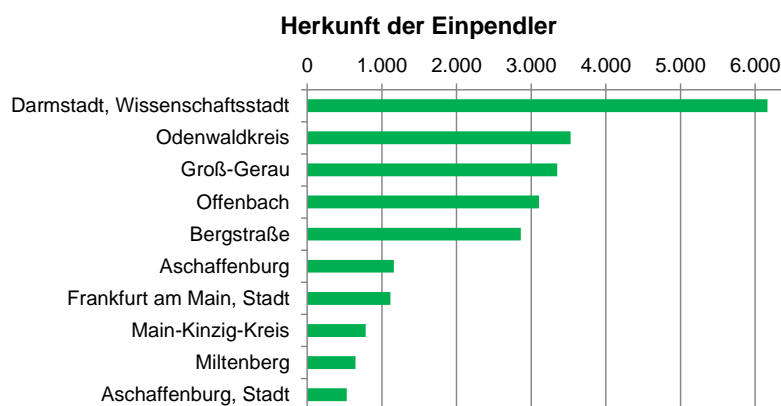
#### 3.4.1. Strukturelle Rahmenbedingungen

Mit insgesamt ca. 72.000 Aus- und 31.000 Einpendlern weist der Landkreis Darmstadt-Dieburg einen deutlichen Überhang bei den Auspendlern auf (Bundesagentur für Arbeit 2015). Dies ist überwiegend der Wirtschafts- und Gewerbestruktur im Kreis geschuldet. Der bevölkerungsstarke Landkreis mit hohem Anteil an sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten stellt somit einen hohen Anteil an Arbeitnehmern für die Ballungsräume Rhein-Main und Rhein-Neckar. Der Pendlersaldo in bzw. aus den Umlandkommunen und Kreisen mit den höchsten Anteilen ist in Abbildung 28 und Abbildung 29 dargestellt. Innerhalb des Kreises sind Weiterstadt, Dieburg, Groß-Umstadt, Babenhausen und Griesheim die Städte mit dem höchsten Arbeitsplatzaufkommen.



**Abbildung 28 Kommunen und Kreise mit den höchsten Auspendlerzahlen aus dem Landkreis Darmstadt-Dieburg**

(Quelle: Bundesagentur für Arbeit, 06-2015)



**Abbildung 29 Kommunen und Kreise mit den höchsten Einpendlerzahlen in den Landkreis Darmstadt-Dieburg**

(Quelle: Bundesagentur für Arbeit, 06-2015)

Die Zahl der zugelassenen Pkw lag im Jahr 2015 im Landkreis Darmstadt Dieburg bei knapp 174.000 (Krafftahrt-Bundesamt (KBA) 2015) mit leicht steigender Tendenz in den Vorjahren (Zunahme rund 1% jährlich). Mit einer Pkw-Dichte von 594 Pkw pro 1.000 Einwohner liegt der Landkreis ein wenig über dem hessischen Durchschnitt von 564 Pkw.

### **3.4.2. Verkehrsinfrastruktur und Mobilitätsangebot**

#### **Straßennetz und Straßenraumgestaltung**

Die Hauptverkehrsachsen des Landkreises stellen die von Nord nach Süd verlaufenden Bundesautobahnen (BAB) 5 und BAB 67 Richtung Frankfurt a.M., Heidelberg und Mannheim dar. In Ost-West-Richtung verlaufen die Bundesstraßen (B) 26 und B 426, die die westlich gelegenen Kreisgebiete und die Stadt Darmstadt mit den Kommunen im Osten des Landkreises verbinden. Die in Nord-Süd-Richtung verlaufende B 38 und B 45 sind wichtige Verbindungen in den Odenwaldkreis. Ein dicht verzweigtes Straßennetz sorgt für eine überwiegend gute PKW-Anbindung zu den Städten und Gemeinden im gesamten Landkreis.

#### **Bahn und Bus (ÖPNV)**

Der Landkreis Darmstadt-Dieburg ist mit seinem gut ausgebauten Bahnnetz sehr gut mit den benachbarten Städten und Ballungsräumen verbunden. So hat die Kreisbevölkerung die Möglichkeit mit der Odenwaldbahn umsteigefrei direkt nach Frankfurt a.M. und Darmstadt zu pendeln. Die Regionalbahn 75 ist eine wichtige West-Ost-Verbindung, mit der neben Darmstadt auch Mainz/Wiesbaden und Aschaffenburg erreicht werden können. Am Hauptbahnhof Darmstadt als wichtigem Knotenpunkt ist die Weiterfahrt Richtung Heidelberg/Mannheim möglich und es gibt weitere Verbindungen Richtung Frankfurt a.M. mit Regional- und S-Bahn. Die Bahnstrecken sind alle gut ausgelastet und ermöglichen der hohen Anzahl an Auspendlern eine gute Anbindung in umliegende Ballungsräume und die Metropolregion Rhein-Main.

Es besteht ein gut ausgebautes Netz an Bus- und Straßenbahnlinien in der Region. Die Darmstadt-Dieburger Nahverkehrsorganisation (DADINA), ist ein gemeinsamer Zweckverband des Landkreises Darmstadt-Dieburg und der Stadt Darmstadt. Sie ist für die Organisation des ÖPNV zuständig. Im Rhein-Main-Verkehrsbund (RMV) verantworten die Stadt Darmstadt, der Landkreis Darmstadt-Dieburg und weitere hessische Städte und Landkreise sowie das Land Hessen als Gesellschafter den regionalen Verkehr. (DADINA 2017)

### **Radverkehr**

Im Landkreis Darmstadt-Dieburg gibt es ein gut ausgeschildertes Radroutennetz. Die bestehenden Routen dienen sowohl dem Alltags- als auch dem Freizeitradverkehr. Momentan erarbeitet der Landkreis Darmstadt-Dieburg ein Radverkehrskonzept. Ziel des Konzeptes ist es, insbesondere die Strecken für den Alltagsradverkehr zu optimieren, Lücken im Radverkehrsnetz zu schließen und so die Erreichbarkeit von wichtigen Zielen zu verbessern. Die Nutzung und Akzeptanz des Verkehrsmittels Fahrrad soll so deutlich gesteigert werden. Es sollen alle relevanten Akteure an der Erarbeitung beteiligt werden und Maßnahmen der regionsübergreifenden Vernetzung, insbesondere im Hinblick auf Schnell-Radweg-Verbindungen und Nutzung von E-Bikes/Pedelecs entwickelt werden. Da zukünftig von einer Zunahme des (E-)Radverkehrs auszugehen ist, muss hierfür die entsprechende Radinfrastruktur (Radwege, Abstellmöglichkeiten, Ladestationen) geschaffen werden.

### **Inter- und multimodale Angebote**

Diese Angebote vereinfachen es, einen Weg mit unterschiedlichen Verkehrsmitteln zurückzulegen (z.B. Fahrt zur Haltestelle mit dem Fahrrad, von dort weiter mit dem Bus) bzw. je nach Zweck und Ziel des Weges unterschiedliche Verkehrsmittel zu nutzen (z.B. zur Arbeit mit dem Bus, zum Einkaufen mit dem Auto).

Die Parkmöglichkeiten für Fahrräder an Haltestellen sind quantitativ oft gering bzw. nicht immer vorhanden und qualitativ häufig nicht den Anforderungen an Diebstahlsicherheit und Wetterschutz genügend. Dies vermindert auch die Attraktivität des ÖPNV.

Das Thema Elektromobilität wird in naher Zukunft immer stärker in den Fokus des Betrachters rücken. Die Nutzung des E-Bikes/Pedelecs hat sich bereits stark durchgesetzt. Wobei die Anforderungen sehr vielseitig sein müssen und auch nicht jede Zielgruppe die gleichen infrastrukturellen Standards benötigt. Nutzer von E-Bikes sind viel stärker auf sichere Radboxen an Haltestellen und Bahnhöfen angewiesen, als auf eine eng ausgebauten Ladeinfrastruktur. Die Ladekapazitäten der Akkus sind mittlerweile so groß, sodass die Heimatadresse auch gleichzeitig die Ladestation ist. Des Weiteren kann der Akku problemlos mitgenommen und an jeder Steckdose geladen werden. Für E-Bikes ist die Nutzung entsprechender Radrouten und Schnellwege zu den entsprechenden Übergabestationen von viel höherer Bedeutung.

Die Nutzung von Elektroautos wird zwar momentan stark beworben, ist aber in der Umsetzung noch stark steigerungsfähig. Die Kommunen des Landkreises haben bzw. sind momentan dabei Umstellungen in Ihrem Fuhrpark auf E-Pkw vorzunehmen. Dies ist aber im Hinblick auf multimodale Angebote nicht ausschlaggebend, da der Ausgangsort gleich dem Zielort entspricht und somit keine Abhängigkeit zu einer weit angelegten Ladeinfrastruktur besteht. Interessanter wird es, wenn man mit dem E-Fahrzeug zu einer entfernte-

ren Haltestelle fährt, die eine Aufladung für den Rückweg erforderlich macht. Hier müssen die Ladeninfrastrukturen z.B. in Parkhäusern und Parkplätzen schnellstmöglich überdacht werden, um die Nutzung von E-Autos voranzutreiben. In diesem Hinblick werden Speichertechniken mit Einspeisung z.B. aus erneuerbaren Energien immer interessanter.

### **3.4.3. Reduktionspotenzial**

#### **Bundesweite Szenarien für den Verkehrssektor**

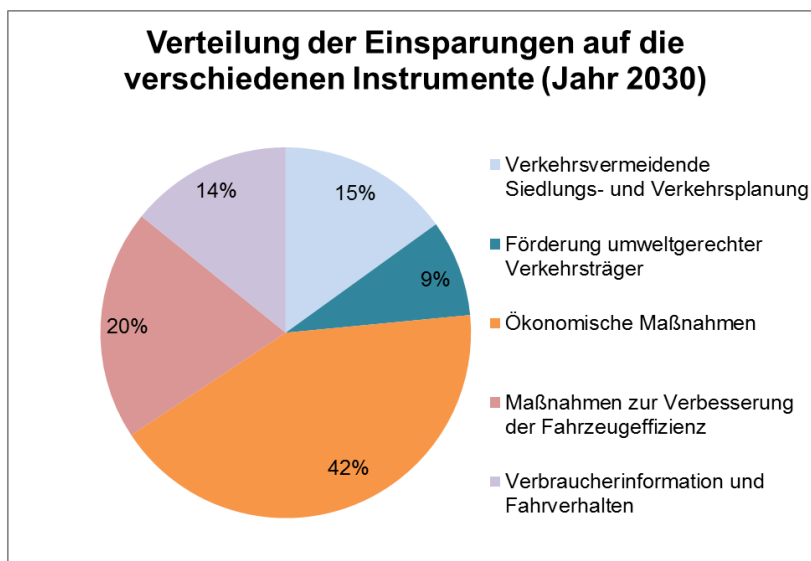
Der bundesweiten Zielsetzung, die Treibhausgasemissionen bis 2020 im Vergleich zu 1990 um 40 % zu verringern, ist der Verkehrssektor am wenigsten nahe gekommen. Dies liegt u.a. an einer gleichbleibender Popularität des (Privat-)Kfz und gleichzeitig nur marginal verringerten Treibstoffverbräuchen pro Strecke. Erzielte Effizienzgewinne von Kfz wurden durch größere Fahrzeuge mit energieintensiven Ausstattungen zunichte gemacht. Weitere Ursachen für den geringen Rückgang der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehrsbereich ist eine Verlagerung des Gütertransports von der Schiene auf die Straße (vgl. auch UBA 2010).

Nichtsdestotrotz gehen Szenarien („Renewability II“) davon aus, dass zukünftig auch im Verkehrssektor die Treibhausgasemissionen sinken werden. In einem „Basisszenario“ (Öko-Institut 2012), bei dem keine zusätzlichen Klimaschutzanstrengungen unternommen werden, sinken die Emissionen ab etwa 2020 unter das Niveau von 2005. Von 2013 bis 2030 werden Emissions-Reduktionen von 13 % erreicht. Unterstellt wird dabei eine Verkehrsentwicklung entsprechend der Verkehrsprognose des Verkehrsministeriums von 2007, die an aktualisierte Daten und Erkenntnisse angepasst wurde. Die Emissionsrückgänge sind v.a. auf strengere EU-Emissionsstandards zurückzuführen.

Im Klimaschutzszenario können in diesem Szenario die Treibhausgasemissionen gegenüber 2013 bis 2030 um rund 35 % verringert werden. Dabei werden weitreichende Klimaschutzmaßnahmen unterstellt, u.a.: Attraktivierung und Angebotsausweitung des Öffentlichen Verkehrs, deutlich strengere Emissionsstandards für Pkw und Nutzfahrzeuge, Anstieg der Kraftstoffpreise, Förderung des Kombinierten Verkehrs, Tempolimit auf Autobahnen, kraftstoffsparende Fahrweisen, Abschaffung der Pendlerpauschale, Förderung des Radverkehrs.

### Allgemeine Maßnahmen zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehr

Um die genannten Emissionsreduktionen zu erreichen, sind Klimaschutzmaßnahmen und -instrumente notwendig. Die Instrumente sind mit ihrem jeweiligen Anteil an Ansparungen in Abbildung 30 aufgezeigt. Das Handlungsrepertoire von Landkreisen sowie Städten und Gemeinden umfasst dabei vor allem die Siedlungs- und Verkehrsplanung, die Förderung umweltgerechter Verkehrsträger sowie bedingt Verbraucherinformation / Fahrverhalten. Die Instrumente mit den größten Einsparpotenzialen (ökonomische Maßnahmen sowie gesetzgeberische Maßnahmen zur Verbesserung der Fahrzeugeffizienz) sind Bund bzw. EU vorbehalten.



**Abbildung 30 Treibhausgaseinsparungen nach Instrumenten**  
Eigene Darstellung nach Öko-Institut 2012

### **Einsparungen im Landkreis Darmstadt-Dieburg**

Bricht man die bundesweiten Ergebnisse zu den Gesamt-Minderungspotenzialen aus der Renewability II-Studie und die Verteilung der Minderungsanteile auf die Potenzialbereiche aus der UBA-Studie auf den Landkreis herunter und nimmt dabei an, dass Bund und EU bis zum Jahr 2030 etwas geringere Klimaschutzanstrengungen unternehmen<sup>7</sup>, ergeben sich folgende Gesamt-Minderungspotenziale für den Vergleichszeitraum 2014 bis 2030:

Es kann von einer Energieeinsparung für den Landkreis im Trend-Szenario von ca. 6 % und im Aktiv-Szenario von etwa 22 % im Verkehr im Vergleich zum Jahr 2014 ausgegangen werden. Die Ergebnisse sind in Tabelle 9 zusammengefasst.

**Tabelle 9 Potenziale zur Reduktion des Energieverbrauchs im Mobilitätsbereich**

	<b>2014 Ist</b>	<b>2030 TREND</b>	<b>2030 AKTIV</b>
<b>Energieverbrauch im Verkehrssektor in GWh</b>	<b>2.331</b>	<b>2.179</b>	<b>1.811</b>
Veränderung ggü. 2014 in %		-6 %	-22 %

---

<sup>7</sup> So hat sich bspw. die Absenkung der CO<sub>2</sub>-Grenzwerte für Neufahrzeuge verzögert bzw. die Grenzwerte sind weniger streng als ursprünglich vorgesehen.

#### **4 Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs und dessen Deckung Landkreis Darmstadt-Dieburg**

Im vorherigen Kapitel wurden die Potenziale zur Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch Energieeinsparung, Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energiequellen untersucht. Es ist jedoch unklar, in welchem Umfang diese Potenziale zukünftig tatsächlich umgesetzt werden. Eine *Prognose* der zukünftigen Entwicklung *ist nicht möglich*. Deshalb wird mit Hilfe von *zwei Szenarien* eine *Bandbreite möglicher Entwicklungen* unter Zugrundelegung verschiedener Annahmen aufgezeigt.

Die Szenarien stellen dar, wie sich die Energieerzeugung und -nutzung und die damit verbundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen unter vorher definierten Annahmen in Zukunft entwickeln können. Im TREND Szenario wird davon ausgegangen, dass die Trends der letzten Jahre sich auch in Zukunft ähnlich fortsetzen werden. Dagegen wird im AKTIV Szenario von verstärkten Klimaschutzbemühungen ausgegangen, die sich positiv auf die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz auswirken. In den beiden Szenarien wird von einer unterschiedlich starken Umsetzung der zuvor beschriebenen technisch-wirtschaftlichen Potenziale ausgegangen (siehe hierfür auch Vorbemerkungen zur Potenzialanalyse in Abschnitt 3.1).

Auf Basis der Ergebnisse der Szenarien werden anschließend Ziele und Leitlinien für die Klimaschutzaktivitäten des Landkreises definiert. Dabei erfolgt eine Einordnung in den übergeordneten nationalen und landesweiten Rahmen.

#### 4.1. Annahmen zu den Szenarien

Die wichtigsten Annahmen zu den Szenarien werden nachfolgend stichpunktartig dargestellt. Die Annahmen stützen sich im Wesentlichen auf bundesweite bzw. landesweite Zielsetzungen und Szenarien und wurden auf die Situation im Landkreis angepasst.

Annahmen zur Entwicklung des Energieverbrauchs	
TREND-Szenario	AKTIV-Szenario
Die Sanierungsrate bei Wohngebäuden bleibt bei unter 1 % p.a. (Trendfortschreibung)	Die Sanierungsrate bei Wohngebäuden wird verdreifacht (ca. 2,5 % p.a., Ziel der Bundesregierung)
Etwa 1/3 der vorhandenen Stromeinsparpotenziale werden genutzt (Haushalte)	Etwa 2/3 der vorhandenen Stromeinsparpotenziale werden genutzt (Haushalte; entspricht etwa den bundesweiten Zielsetzungen)
Steigerung Energieproduktivität in der Wirtschaft: 1,5 % p.a. (bundesweiter Durchschnitt der letzten Jahre)	Steigerung Energieproduktivität in der Wirtschaft: 2,1 % p.a. (Ziel Bundesregierung)
Leichte Reduktion des Kraftstoffbedarfs v.a. durch effizientere Fahrzeuge	Deutliche Reduktion des Kraftstoffbedarfs durch Effizienztechniken und alternative Verkehrsträger / -modelle

Annahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien und KWK - Wärme	
TREND-Szenario	AKTIV-Szenario
Heizöl wird in geringem Umfang durch erneuerbare Energien und Erdgas ersetzt (etwa 10 % der Heizölheizungen)	Etwa 1/3 der Heizölheizungen werden durch erneuerbare Energien und durch Erdgas ersetzt.
Holz ersetzt einen kleinen Teil des Heizölverbrauchs, bezogen auf die Absolut-Zahlen erfolgt aber keine Nutzungssteigerung, da der Wärmeverbrauch insgesamt rückläufig ist; der relative Anteil steigt hingegen.	Holz ersetzt einen Teil des Heizölverbrauchs. Dadurch steigt der Holzeinsatz (absolute Menge) um etwa 40 %.
Solarthermie: entsprechend Business-As-Usual („BAU“) Szenario des Bundesverband Solarwirtschaft (BSW) wird ca. eine Verdopplung der Wärmeerzeugung bis 2030 erzielt	Solarthermie: entsprechend Szenario „forcierte Expansion“ des Bundesverband Solarwirtschaft (BSW, ca. Vervielfachung der Wärmeerzeugung bis 2030)
Geothermie: ca. Verdopplung der Nutzung (insb. im Neubau)	Geothermie: deutliche Nutzungssteigerung, ¾ des Potenzials werden umgesetzt (Steigerung um Faktor 3,5, insb. im Neubau und bei Komplettsanierungen)
KWK: ca. 10 % des Potenzials wird genutzt (ca. 150 bis 250 Anlagen)	KWK: ca. 33 % des Potenzials wird genutzt (ca. 450 bis 600 Anlagen)
Biogas: Kein Ausbau	Biogas: ein bis drei zusätzliche Biogasanlagen bzw. Erweiterung bestehender Anlagen (Größenordnung zusätzlich 1 bis 1,5 MW <sub>el</sub> )



<b>Annahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien und KWK - Strom</b>	
<b>TREND-Szenario</b>	<b>AKTIV-Szenario</b>
Photovoltaik: reduzierter Ausbau im Vergleich zur BMU Leitstudie (ca. +65 % Zubau bis 2030, v.a. Dach-Anlagen)	Photovoltaik: leicht gesteigerter Ausbau im Vergleich zur BMU Leitstudie (Steigerung um Faktor 2,4 im Vergleich zu heute, neben Dach-Anlagen auch vereinzelt Freiflächen)
Biogas: Kein Ausbau	Biogas: eine bis zwei zusätzliche Biogasanlagen bzw. Erweiterung bestehender Anlagen (Größenordnung zusätzlich 1 MW <sub>el</sub> )
feste Biomasse: kein Aus- bzw. Zubau bei der Stromerzeugung	feste Biomasse: kein Aus- bzw. Zubau bei der Stromerzeugung
Windenergie: es werden zusätzlich 5 bis 7 Windenergieanlagen der 3-MW-Klasse im Landkreis gebaut. Die Stromerzeugung wird dadurch etwa verdoppelt.	Windenergie: rund ¼ der Potenzialflächen werden genutzt, das bedeutet es werden 15 bis 20 Windenergieanlagen der 3-MW-Klasse im Landkreis gebaut. Damit wird etwas mehr als ¼ der Vorranggebiete genutzt. Die Stromerzeugung aus Windenergie steigt dadurch etwa um den Faktor 3,5.
KWK: ca. 10 % des Potenzials wird genutzt (ca. 150 bis 250 Anlagen)	KWK: ca. 33 % des Potenzials wird genutzt (ca. 450 bis 600 Anlagen)

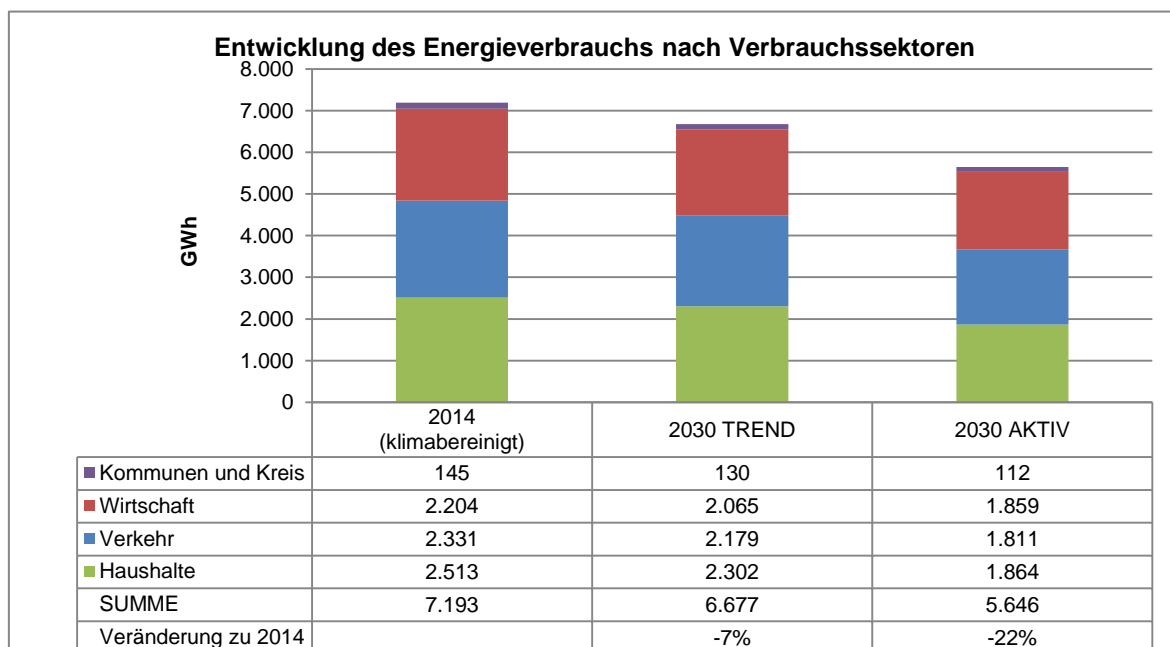
#### 4.2. Entwicklung des Energieverbrauchs

In der folgenden Abbildung 31 ist die Entwicklung des Endenergieverbrauchs in den beiden Szenarien nach Verbrauchssektoren dargestellt. Ausgangspunkt sind die klimabereinigten Verbräuche für das Jahr 2014.

Es zeigt sich, dass der Energieverbrauch im TREND-Szenario bis zum Jahr 2030 lediglich um 7 % gegenüber dem Basisjahr 2014 reduziert werden kann. Dabei sind die Entwicklungen in den einzelnen Sektoren ähnlich, es gibt in allen Bereichen eine leichte Reduktion des Energieverbrauchs.

Deutlich stärker wird der Energieverbrauch im AKTIV-Szenario reduziert. Hier ist ein Rückgang um insgesamt 20 % gegenüber dem Jahr 2014 zu verzeichnen. Im Vergleich der Verbrauchssektoren leisten die Haushalte (relativ auf den jeweiligen Ausgangswert bezogen) mit einer Reduktion um 25 % den größten Anteil, gefolgt von den Kommunen und dem Verkehrssektor mit ca. 23 % bzw. 22 % und dem Wirtschaftssektor mit ca. 13 %.

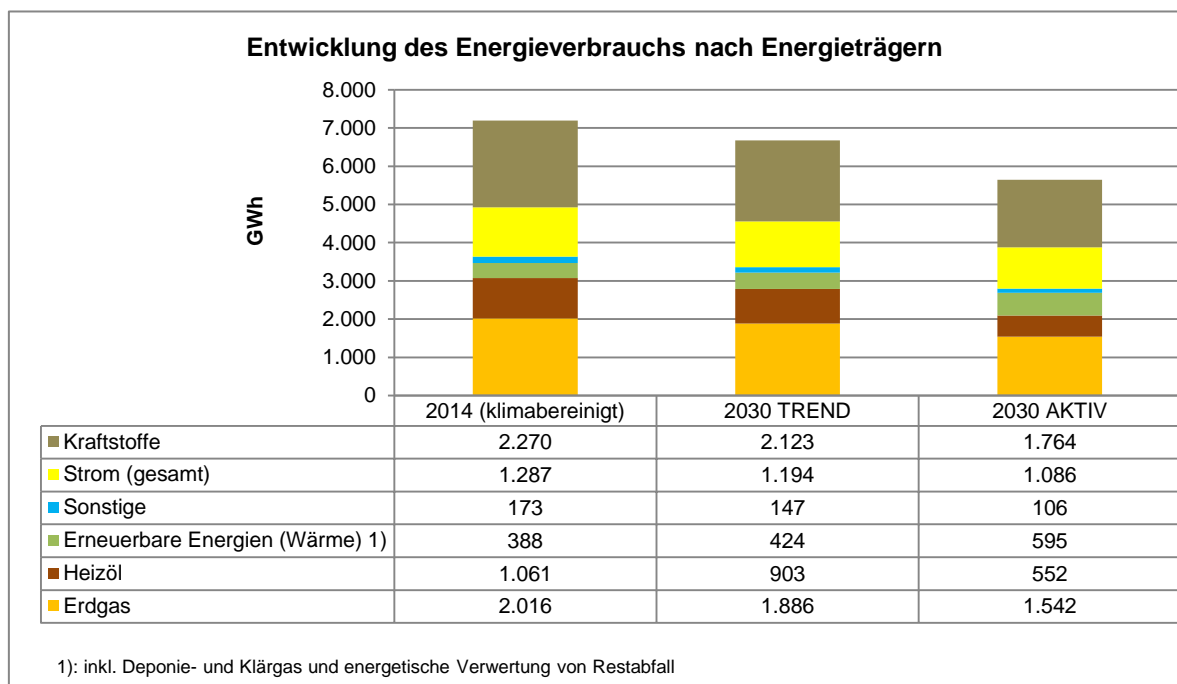
Mit einem Rückgang um je ca. 22 % reduzieren sich der Wärmeverbrauch und der Kraftstoffverbrauch im Mobilitätssektor am stärksten, beim Stromverbrauch erfolgt ein Rückgang um lediglich 15 %. Dies spiegelt die zuvor dargestellten verschiedenen großen Einsparpotenziale wieder.



**Abbildung 31 Entwicklung des Energieverbrauchs nach Verbrauchssektoren im Landkreis in den Szenarien**

Die Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern ist in der folgenden Abbildung 32 dargestellt. Im TREND-Szenario bleibt der Energiemix nahezu unverändert. Allerdings nimmt die Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien im Gegensatz zu den anderen Energieträgern leicht zu, der Anteil erhöht sich dadurch um einige Prozentpunkte.

Im AKTIV-Szenario ist eine deutlich stärkere Gewichtung der erneuerbaren Energien am Gesamtverbrauch erkennbar. Gleichzeitig gehen der Heizöl- und der Erdgasverbrauch deutlich stärker zurück als im TREND-Szenario.



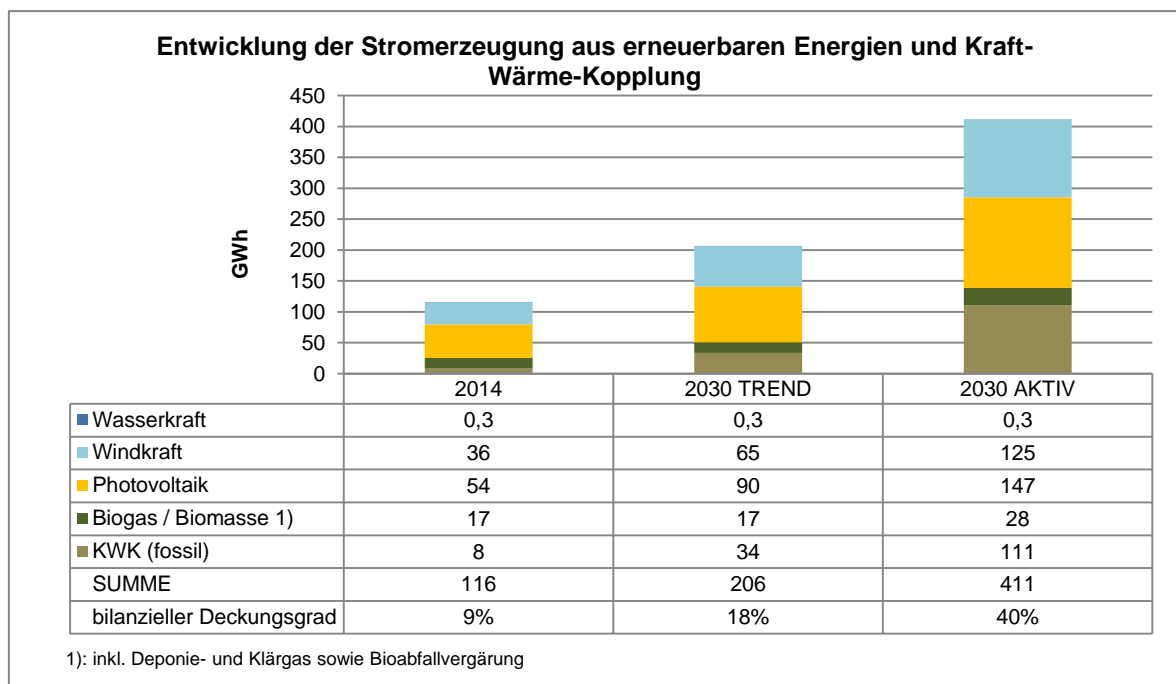
**Abbildung 32 Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträger im Landkreis in den Szenarien**

#### 4.3. Entwicklung der klimaschonenden Strom- und Wärmeerzeugung

Die Entwicklung der Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und effizienter Kraft-Wärme-Kopplung in den beiden Szenarien ist in Abbildung 33 und Abbildung 34 dargestellt.

In beiden Szenarien erfolgt eine deutliche Steigerung der klimaschonenden Stromerzeugung im Landkreis. Im TREND-Szenario wird von einem Ausbau der Windenergie und der Photovoltaik ausgegangen. Aber auch im Bereich Kraft-Wärme-Kopplung sind Steigerungen ersichtlich. Insgesamt kann im TREND-Szenario ein bilanzieller Deckungsbeitrag von 18 % erreicht werden, was in etwa einer Verdopplung im Vergleich zu heute entspricht.

Im AKTIV-Szenario wird davon ausgegangen, dass einige weitere Windenergieanlagen im Landkreis gebaut werden können. Hinzu kommt ein deutlich stärkerer Ausbau der Photovoltaik und vor allem der KWK. Damit könnte der bilanzielle Deckungsbeitrag auf 40 % gesteigert werden.



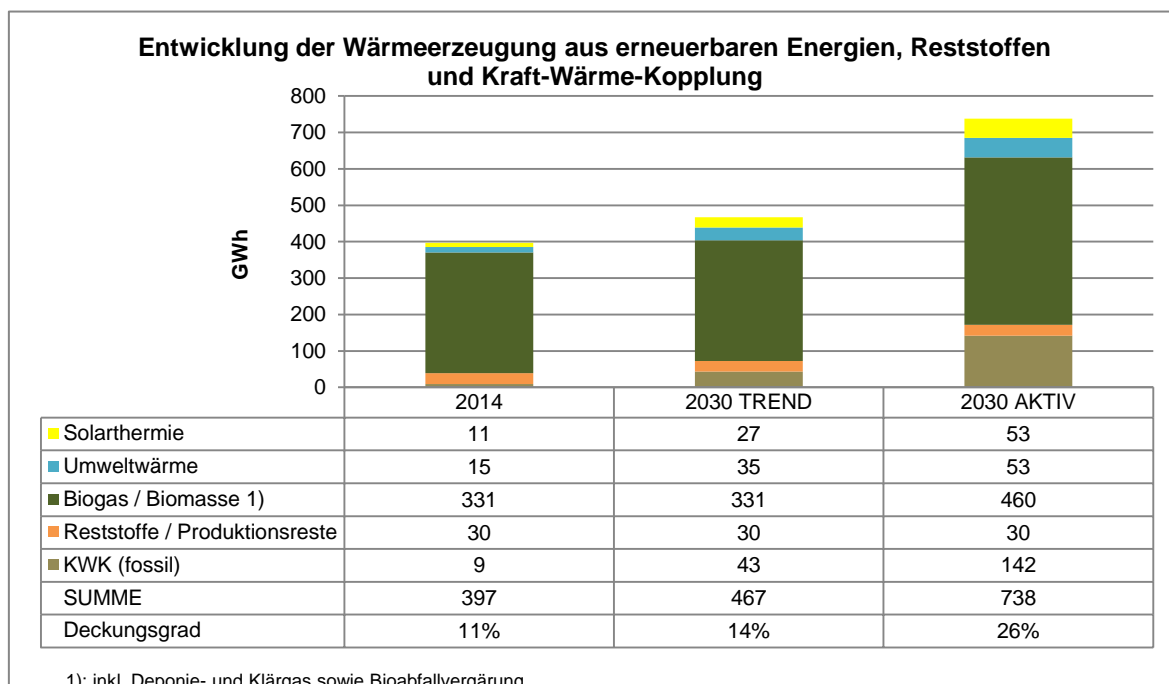
**Abbildung 33 Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung in den Szenarien**

Entgegen vieler anderer Landkreise kann der Landkreis Darmstadt-Dieburg auch im AKTIV-Szenario keine 100-%ige bilanzielle Deckung des Stromverbrauchs erreichen. Zieht man die erdgasbetriebene KWK ab, dann liegt der erreichbare Deckungsgrad mit erneuerbaren Energien unter 30 %. Grund dafür sind die strukturellen und natürlichen Voraussetzungen. Der Landkreis Darmstadt-Dieburg hat nur relativ wenige ausgewiesene Vor-

ranggebiete für die Windenergienutzung. Auch Biogas spielt nur eine geringe Rolle. Hinzu kommt, dass der Stromverbrauch wegen einiger größerer Verbraucher im industriellen bzw. gewerblichen Bereich vergleichsweise hoch ist. Für einzelne Kommunen sehen die Zahlen deutlich anders aus, dabei spielt insbesondere die Windenergie eine wichtige Rolle (siehe Kommunale Energiesteckbriefe im Anhang).

Im Wärmebereich sieht die Entwicklung der erneuerbaren Energien und KWK entsprechend der Potenzialanalyse relativ ähnlich aus (vgl. Abbildung 34). Im TREND-Szenario erfolgt nur eine geringe Steigerung, die insbesondere aus den Bereichen Solarthermie, Umweltwärme und KWK resultiert. Insgesamt steigt der Deckungsbeitrag von heute ca. 11 % auf 14 % im Jahr 2030.

Im AKTIV-Szenario wird von einem stärkeren Zuwachs bei Solarthermie, Umweltwärme und KWK und auch von einer deutlichen Steigerung der Erzeugung aus Biomasse (Holz und Biogas) ausgegangen. Bei gleichzeitiger Umsetzung der zuvor analysierten Einsparmöglichkeiten im AKTIV-Szenario könnte ein Deckungsbeitrag von 26 % erreicht werden, was etwas mehr als einer Verdopplung im Vergleich zu heute entspricht.



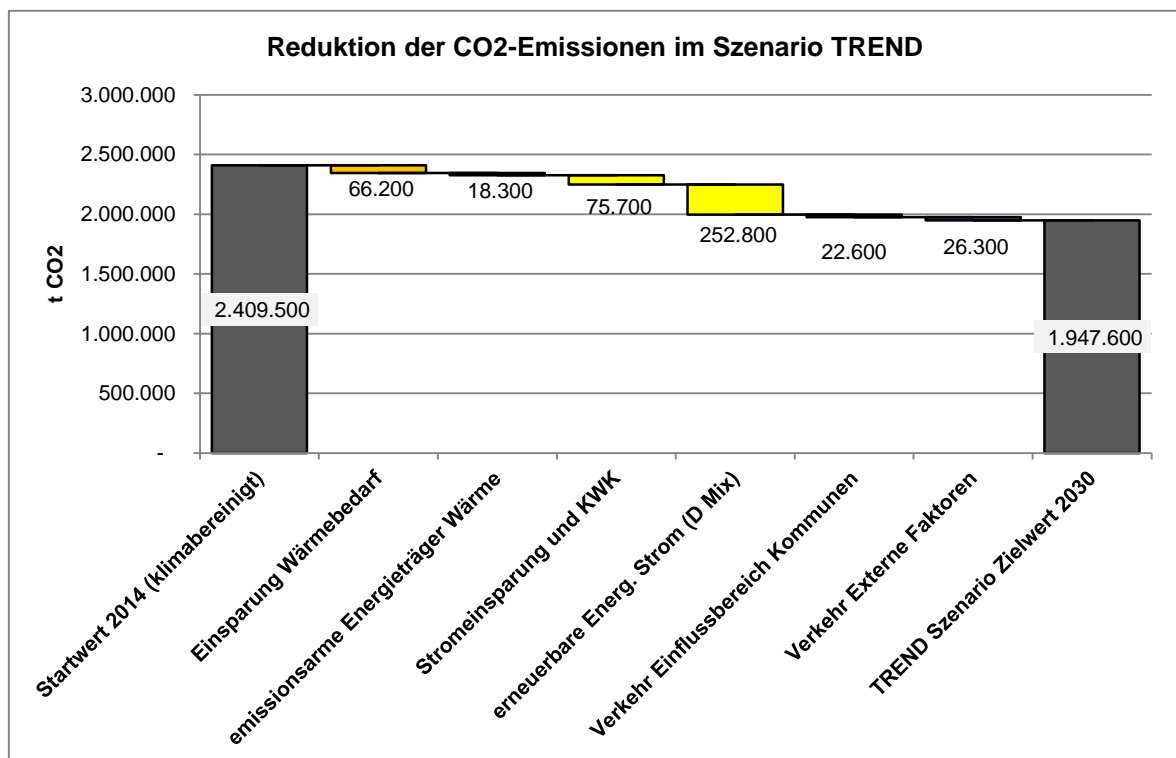
**Abbildung 34 Entwicklung der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien, Reststoffen und Kraft-Wärme-Kopplung in den Szenarien**

In Bezug auf den Wärmeverbrauch sind die Voraussetzungen im Landkreis Darmstadt-Dieburg ähnlich wie in anderen Kreisen. Eine 100-%ige Deckung des Wärmeverbrauchs ist in der Regel nicht möglich und auch auf Bundesebene nicht das Ziel. Umso wichtiger ist es daher, im Wärmebereich Einspar- und Effizienzmaßnahmen umzusetzen.

#### 4.4. Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen

Aus der zuvor dargestellten Entwicklung des Energieverbrauchs und der Energiebereitstellung in den Szenarien können die CO<sub>2</sub>-Emissionen berechnet werden. Anhand eines Stufenmodells werden die Emissionen nachfolgend den verschiedenen Energieanwendungen Wärme, Strom und Mobilität zugeordnet. Das hier angewendete Bilanzierungsverfahren erfolgt nach den Empfehlungen des Klimabündnisses (Morcillo 2011), in dem für den Stromverbrauch der bundesweite Strommix angesetzt wird (siehe auch Erläuterung bei der CO<sub>2</sub>-Bilanz, Abschnitt 2.1). Dabei wird auch auf Bundesebene von unterschiedlichen Entwicklungen im Trend- bzw. Aktiv-Szenario ausgegangen. Um darzustellen, welche Beiträge die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien vor Ort zur Emissionsminderung leistet, wird in Abschnitt 4.5 dargestellt, wie hoch die CO<sub>2</sub>-Vermeidung durch die Erzeugung vor Ort ist.

Die Stufendiagramme in Abbildung 35 und Abbildung 36 veranschaulichen, dass die Entwicklung in den Szenarien sehr unterschiedlich ist. Die Betrachtungen beziehen sich auf den Startwert im Jahr 2014 (klimabereinigte Werte).

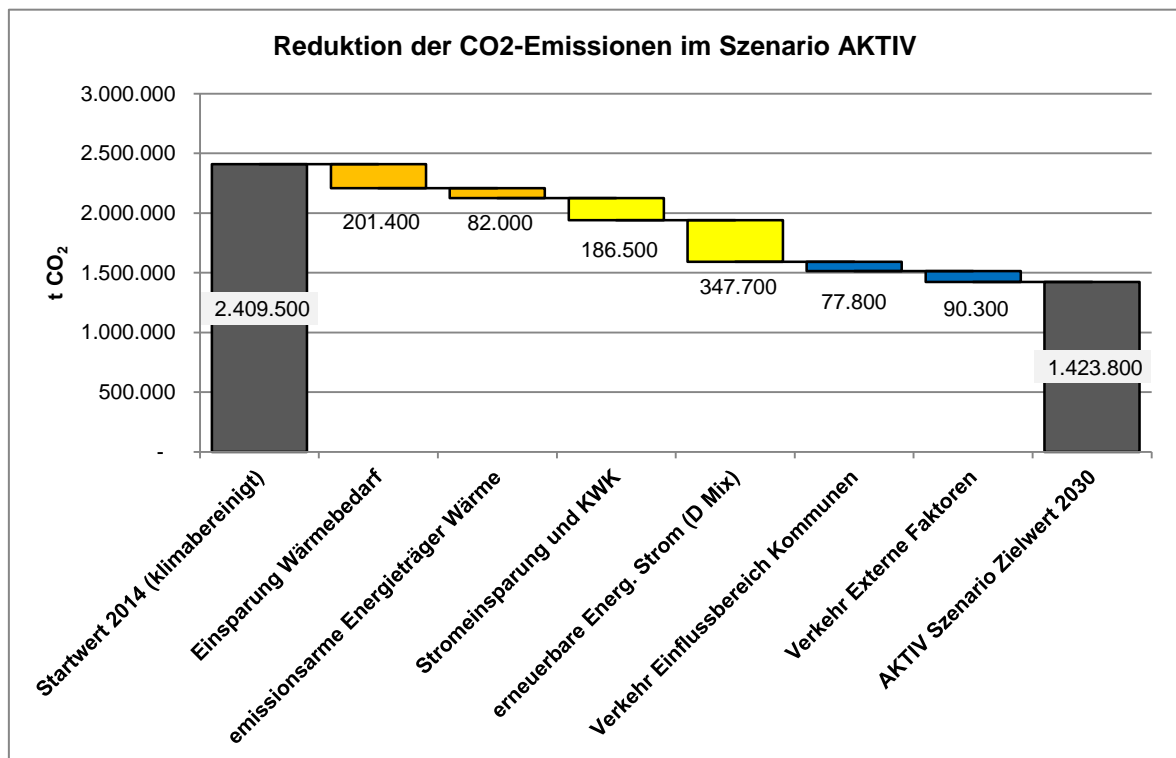


**Abbildung 35 Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Landkreises im Szenario TREND**

Im Trend-Szenario sinkt der CO<sub>2</sub>-Ausstoß bis zum Jahr 2030 auf 1,95 Mio. t CO<sub>2</sub>, was einer Reduktion um ca. 19 % gegenüber 2014 entspricht. Der größte Beitrag erfolgt durch die bundesweite Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Stromerzeugung, von der auch

der Landkreis Darmstadt-Dieburg profitiert. Die Pro-Kopf-Emissionen für den Landkreis lagen im Jahr 2014 bei 8,4 t CO<sub>2</sub> pro Einwohner (klimabereinigte Werte). Im Trend-Szenario ist eine Reduktion auf 6,8 t CO<sub>2</sub> / EW im Jahr 2030 möglich. Dieser Wert liegt deutlich über den bundesweiten Zielen des Leitszenarios 2011 A der Leitstudie des Bundesumweltministeriums von 4,6 t CO<sub>2</sub>/EW (BMU 2012, S. 99).

Im Aktiv-Szenario können die CO<sub>2</sub>-Emissionen deutlich stärker reduziert werden. Dies zieht sich durch alle Energieanwendungen: der Wärmeverbrauch wird durch die verstärkten Sanierungstätigkeiten und eine höhere Effizienz im Wirtschaftssektor deutlich gesenkt, gleichzeitig kommen verstärkt erneuerbare Energien und die effiziente KWK zum Einsatz. Der Stromverbrauch wird durch Einspar- und Effizienzmaßnahmen (die KWK wird auf der Stromseite gutgeschrieben) nochmals deutlich stärker reduziert als im Trend-Szenario. Zudem wird im Verkehrssektor auf allen Entscheidungsebenen (EU, Bund, Länder) eine forcierte Klimaschutzstrategie unterstellt, so dass auch hier eine deutliche Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen ermöglicht wird.

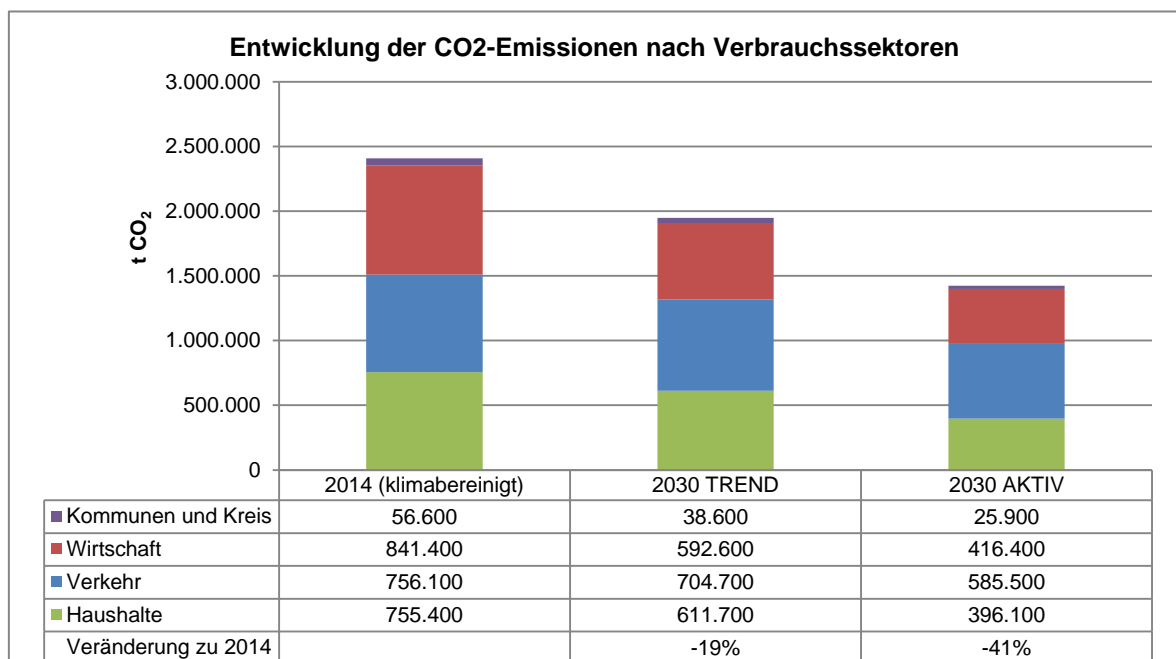


**Abbildung 36 Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Landkreises im Szenario AKTIV**

Insgesamt werden die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Aktiv-Szenario bis zum Jahr 2030 auf 1,42 Mio. t CO<sub>2</sub> reduziert. Das entspricht einer Reduktion um 41 %. Die Pro-Kopf-Emissionen werden im Aktiv- Szenario im Vergleich zu den aktuellen 8,4 t CO<sub>2</sub> je Einwohner auf 4,9 t CO<sub>2</sub> / EW reduziert. Die liegt etwa in der Größenordnung der bundesweiten

Ziele des Leitszenarios 2011 A der Leitstudie des Bundesumweltministeriums von 4,6 t CO<sub>2</sub>/ EW (BMU 2012, S. 99).

Die folgende Abbildung 38 zeigt die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in den beiden Szenarien aufgeteilt nach Verbrauchssektoren. Es wird deutlich, dass eine Reduktion in allen Sektoren stattfindet, am deutlichsten fällt diese bei den Haushalten und im Wirtschaftssektor, sowie bei den Kommunen aus. Neben der Energieeinsparung und der Energieeffizienz leisten hier die erneuerbaren Energien sowohl im Wärme- als auch im Strombereich einen wichtigen Beitrag. Die Einsparungen im Verkehrssektor sind etwas geringer.



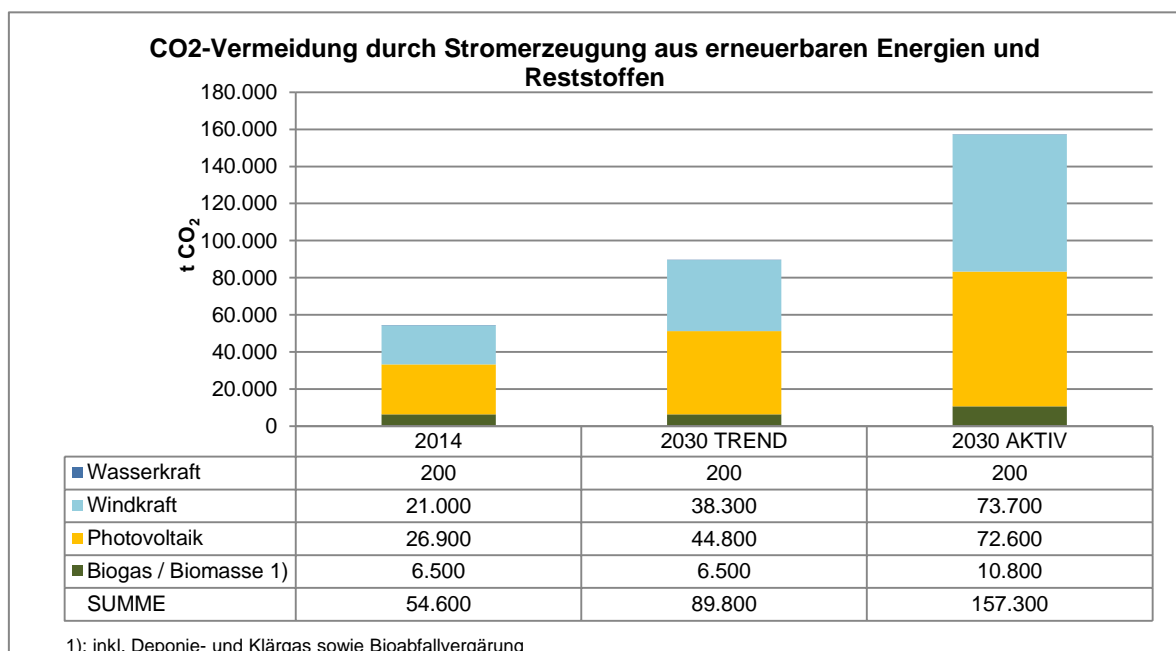
**Abbildung 37** Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Landkreises nach Verbrauchssektoren



#### 4.5. Beitrag der erneuerbaren Energien zur Emissionsvermeidung

Wie zuvor erläutert, erfolgt die CO<sub>2</sub>-Bilanzierung des Stromverbrauchs gemäß den Regeln des Klimabündnisses auf Basis des bundesweiten Strommixes, da der Großteil der Erneuerbaren-Energien-Anlagen ins Netz einspeist und nicht festgestellt werden kann, welcher Anteil davon tatsächlich vor Ort verbraucht wird.

Dennoch ist die CO<sub>2</sub>-Vermeidung der Stromerzeugung vor Ort eine wichtige Kenngröße bei der Bewertung von Klimaschutzaktivitäten. Daher wird in diesem Absatz dargestellt, welchen Beitrag die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und Reststoffen im Landkreis zur CO<sub>2</sub>-Reduktion leistet. Als Vermeidungsfaktor wird hierfür vereinfachend der aktuelle bundesweite Strommix angesetzt. Die Ergebnisse finden sich in Abbildung 38.



**Abbildung 38 CO<sub>2</sub>-Vermeidung durch die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Landkreis in den Szenarien**

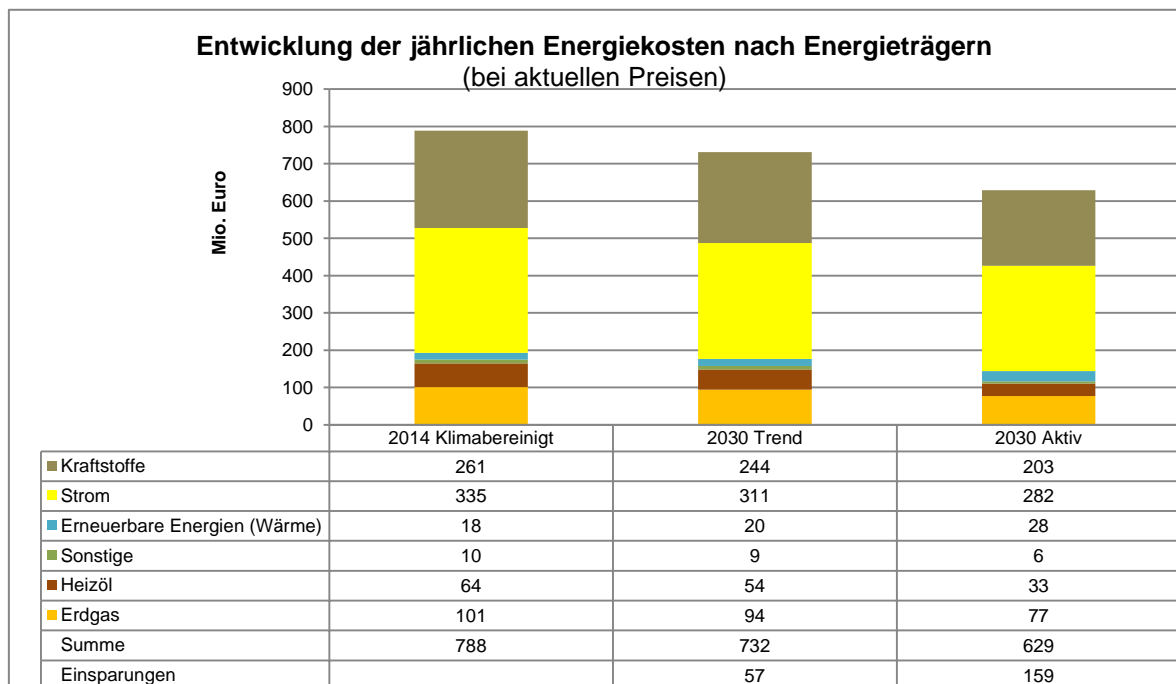
Im Trend-Szenario kann die CO<sub>2</sub>-Vermeidung auf 89.800 t CO<sub>2</sub> gesteigert werden, wohingegen im Aktiv-Szenario bis zum Jahr 2030 eine Steigerung auf 157.300 t CO<sub>2</sub> möglich ist. Damit leisten die erneuerbaren Energien durch die Stromerzeugung vor Ort einen wichtigen Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Vermeidung.

#### 4.6. Wertschöpfungseffekte

Die Reduktion von Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen leistet nicht nur einen Beitrag zum Klimaschutz, sondern generiert auch regionale Wertschöpfung. Dafür sind vor allem zwei Effekte maßgeblich:

- Die Reduktion des Energieverbrauchs führt zu einer Senkung der Ausgaben für Energie. Damit stehen Mittel für andere Ausgaben bereit, die zumindest teilweise in der Region getätigt werden.
- Durch die Investition in Klimaschutzmaßnahmen, beispielsweise Sanierung von Wohngebäuden, profitiert die regionale Wirtschaft. Ein großer Teil der Investitionen verbleibt in der Region.

Der erste dieser genannten Effekte ist in Abbildung 39 grob beziffert. Die Darstellung zeigt die Entwicklung der jährlichen Energiekosten in den beiden Szenarien im Vergleich zu heute. Vereinfachend wurde hierbei von den aktuellen Energiepreisen ausgegangen.



**Abbildung 39 Entwicklung der jährlichen Energiekosten in den Szenarien**  
(bei aktuellen Preisen)

Aktuell werden Landkreis Darmstadt Dieburg jährlich rund 788 Mio. Euro für Energie ausgegeben, ein Großteil davon für Kraftstoffe und Strom. Im TREND Szenario ist für das Jahr 2030 eine Reduktion um insgesamt ca. 7 % möglich, was einer Einsparung um knapp 57 Mio. Euro jährlicher Energiekosten entspricht. Im AKTIV Szenario beträgt die Einsparung bis zu 155 Mio. Euro. Dieses Geld fließt dann nicht mehr komplett aus der

Region ab, sondern kann für Klimaschutzinvestitionen genutzt werden. Wenn die Energiekosten zukünftig steigen, dann sind die Einsparungen im Verhältnis noch höher.

Der zweite beschriebene Effekt setzt sich aus mehreren Wertschöpfungsbestandteilen zusammen, welche durch die Ausführungen von Sanierungsmaßnahmen entstehen: den Netto-Einkommen der in den beteiligten Unternehmen Beschäftigten, den Netto-Gewinnen der Unternehmen, sowie dem kommunalen Anteil der Steuern, die auf die beiden erstgenannten Größen gezahlt werden. Diese monetären Größen lassen sich auch nach den Akteuren aufschlüsseln, denen sie zufließen. Mit den Beschäftigten-Einkommen sind zugleich Arbeitsplätze verbunden, die ebenfalls in der Modellrechnung ermittelt werden. Für eine grobe Abschätzung dieses Effekts wurde der Wertschöpfungsrechner des IÖW – Institut für ökologische Wirtschaftsforschung genutzt (IÖW 2017).

Die folgenden Ergebnisse sind eine Berechnung auf Basis der geschätzten Eingaben für den Landkreis und der im Wertschöpfungsrechner hinterlegten Daten und Kenngrößen. Die Ergebnisse bieten eine Orientierung für die Höhe der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte durch die energetische Gebäudesanierung von Wohngebäuden im Untersuchungsgebiet. Nichtwohngebäude wurden hierbei nicht berücksichtigt.

Kenngrößen sind die Anzahl der Wohnungen, welche der hessischen Gemeindestatistik entnommen wurden, sowie die Verteilung der ausgetauschten Heizungstechnologien und die Sanierungsraten, welche geschätzt wurden oder bundesweiten Vorgabewerten entsprechen. Ebenfalls wurde die Annahme getroffen, dass alle entstehenden Sanierungsarbeiten von lokalen, ortsansässigen Unternehmen durchgeführt werden. Vor diesem Hintergrund sind die Ergebnisse als optimistische Abschätzung am oberen Rand anzusehen.

Die möglichen Wertschöpfungseffekte aus den Wohngebäudesanierungsaktivitäten im Landkreis Darmstadt Dieburg betragen entsprechend des IÖW Wertschöpfungsrechners bis zu ca. 35 Mio. Euro im AKTIV-Szenario. Mit den Sanierungsaktivitäten sind außerdem 1.100 Vollzeit Arbeitsplätze verbunden. Die Wertschöpfungseffekte verteilen sich weiterhin mit ca. 30 Mio. Euro auf Dämm-Maßnahmen und mit ca. 5 Mio. Euro auf den Austausch und Betrieb von Heizungs- und Lüftungsanlagen. Hauptbestandteile der Wertschöpfung sind die Einkommen der Beschäftigten (ca. 23 Mio. Euro), die Gewinne der Lokalen Unternehmen (ca. 10 Mio. Euro), aber auch zu einem kleineren Anteil die kommunalen Steuereinnahmen in Höhe von mehr als 2 Mio. Euro. Die detaillierten Ergebnisse des Wertschöpfungsrechners sind dem Anhang 4 zu entnehmen.

## 5 Energie- und klimapolitische Ziele

### 5.1. Ziele auf Ebene des Bundes, des Landes und der Region

#### Bundesrepublik Deutschland – Energiekonzept

Die Bundesregierung hat in ihrem Energiekonzept<sup>8</sup> sowie in den darauf aufbauenden Gesetzen, Verordnungen und Aktionsprogrammen die folgenden energie- und klimapolitischen Zielsetzungen des Bundes formuliert. Die Tabelle zeigt auf, dass das globale Ziel der Erreichung der Klimaneutralität bis 2050 durch die beiden Handlungsstränge **Energieeffizienz** und **Erneuerbare Energien** erreicht werden soll.

**Tabelle 10 Energie- und klimapolitische Ziele der Bundesregierung**

	2020	2030	2040	2050
<b>Treibhausgase</b>				
Minderung der Treibhausgas-Emissionen (bezogen auf 1990)	-40%	-55%	-70%	-80 bis 95%
<b>Energieeffizienz (bezogen auf 2008)</b>				
Steigerung der Energieproduktivität (Verhältnis von Wirtschaftsleistung zu Endenergieverbrauch)	auf 2,1% p. a.			
Verringerung des Primärenergieverbrauchs (PEV)	-20%			-50%
Minderung des Stromverbrauchs (Endenergie)	-10%			-25%
Reduzierung des Wärmebedarfs von Gebäuden <sup>1)</sup>	-20%			-80%
Minderung des Endenergieverbrauchs Verkehr <sup>2)</sup>	-10%			-40%
<b>Erneuerbare Energien</b>				
Anteil der erneuerbaren Energien am Brutto-Stromverbrauch	35%	50%	65%	80%
Anteil der erneuerbaren Energien am Brutto-Endenergieverbrauch	18%	30%	45%	60%
Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte	14% <sup>3)</sup>	ca. 30% <sup>4)</sup>		ca. 55% <sup>4)</sup>
1) Steigerung der energetischen Sanierungsrate von 1% auf 2% pro Jahr ; Zielwert 2050:Primärenergiebedarf 2) bezogen auf 2005 3) EEWärmeG 4) BMU Leitstudie 2012; Szenario 2011A				

Das Zielsystem der Bundesregierung ist sowohl zeitlich als auch bezogen auf Verbrauchszwecke teilweise sehr differenziert. Bezogen auf den Handlungsstrang „erneuer-

<sup>8</sup> Energiekonzept der Bundesregierung (2010)

bare Energien“ soll im Jahr 2030 der Anteil der erneuerbaren Energien am Brutto-Stromverbrauch 50% und der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte ca. 30% betragen<sup>9</sup>.

### Bundesrepublik Deutschland – Klimaschutzplan

Im Koalitionsvertrag für die 18. Legislaturperiode der Bundesregierung wurde vereinbart, einen Klimaschutzplan 2050 vorzulegen, der das bestehende deutsche Klimaschutzziel 2050 und die vereinbarten Zwischenziele im Lichte der Ergebnisse der Klimakonferenz von Paris konkretisiert und mit Maßnahmen unterlegt. Das Bundeskabinett hat den Klimaschutzplan 2050 am 14. November 2016 verabschiedet. (BMUB 2017)

Neben Leitbildern und transformativen Pfaden als Orientierung für alle Handlungsfelder bis 2050 gibt der Klimaschutzplan konkrete Meilensteine und Ziele für alle Sektoren bis zum Jahr 2030 vor. Diese sind in der nachfolgenden Tabelle 11 zusammengefasst:

**Tabelle 11 Emissionen der in die Zieldefinition einbezogenen Handlungsfelder des Klimaschutzplans der Bundesregierung (BMUB 2016)**

Handlungsfeld	1990 (in Mio. t CO <sub>2</sub> -Äq.)	2014 (in Mio. t CO <sub>2</sub> -Äq.)	2030 (in Mio. t CO <sub>2</sub> -Äq.)	2030 (Minderung in % ggü. 1990)
Energiewirtschaft	466	358	175 – 183	62 – 61 %
Gebäude	209	119	70 – 72	67 – 66 %
Verkehr	163	160	95 – 98	42 – 40 %
Industrie	283	181	140 – 143	51 – 49 %
Landwirtschaft	88	72	58 – 61	34 – 31 %
Teilsomme	1209	890	538 – 557	56 – 54 %
Sonstige	39	12	5	87%
<b>Gesamtsumme</b>	<b>1248</b>	<b>902</b>	<b>543 – 562</b>	<b>56 – 55 %</b>

Es wird deutlich, dass die größten Minderungen im Bereich der Gebäude und der Energiewirtschaft erfolgen sollen („Sonstige“ ausgeklammert). Darauf folgen die Bereiche Industrie und Verkehr, die Minderungsziele in der Landwirtschaft sind am geringsten.

<sup>9</sup> Eigene Berechnungen auf Grundlage der Studie „Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland ...“ BMU FKZ 03MAP146 vom 29. März 2012 (Kurztitel: BMU Leitstudie)

## Land Hessen

Die energie- und klimapolitischen Zielsetzungen des Landes Hessen orientieren sich im Wesentlichen an den Zielsetzungen des Bundes. Im Rahmen des Energiegipfels 2011 sind folgende Ziele definiert worden (Energiegipfel 2011):

- Deckung des Endenergieverbrauchs in Hessen (Strom und Wärme) möglichst zu 100 Prozent aus erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2050
- Steigerung der Energieeffizienz und Realisierung von Energieeinsparung
- Ausbau der Energieinfrastruktur zur Sicherstellung der jederzeitigen Verfügbarkeit – so dezentral wie möglich und so zentral wie nötig
- Steigerung der gesellschaftlichen Akzeptanz der energiepolitisch notwendigen Schritte in der Zukunft

Im Hessischen Energiezukunftsgesetz vom 21. November 2012<sup>10</sup> werden darauf aufbauend folgende Ziele des Gesetzes definiert:

- Deckung des Endenergieverbrauchs von Strom und Wärme möglichst zu 100 Prozent aus erneuerbaren Energiequellen bis zum Jahr 2050
- Anhebung der jährlichen energetischen Sanierungsquote im Gebäudebestand auf mindestens 2,5 bis 3 Prozent

Darüber hinaus soll bis 2019/2020, bereits ein Viertel des in Hessen verbrauchten Stroms durch Erneuerbare Energien gedeckt werden.<sup>11</sup>

Im Mai 2015 hat die hessische Landesregierung beschlossen, dass in Hessen die Treibhausgasemissionen im Vergleich zum Jahr 1990

- bis 2020 um 30%
- bis 2025 um 40%
- und bis 2050 um 90%

gesenkt werden sollen. Damit soll Hessen bis 2050 klimaneutral sein.<sup>12</sup>

---

<sup>10</sup> Hessisches Energiezukunftsgesetz vom 21. November 2012; Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Hessen; Nr. 23; 30. November 2012

<sup>11</sup> <https://wirtschaft.hessen.de/technologie/energie-sparen-und-klima-schuetzen>; abgerufen am 23.03.2015

<sup>12</sup> HMUELV 2017: Integrierter Klimaschutzplan Hessen 2025; S. 14

## 5.2. Vorschlag für Klimaschutzziele des Landkreises Darmstadt-Dieburg

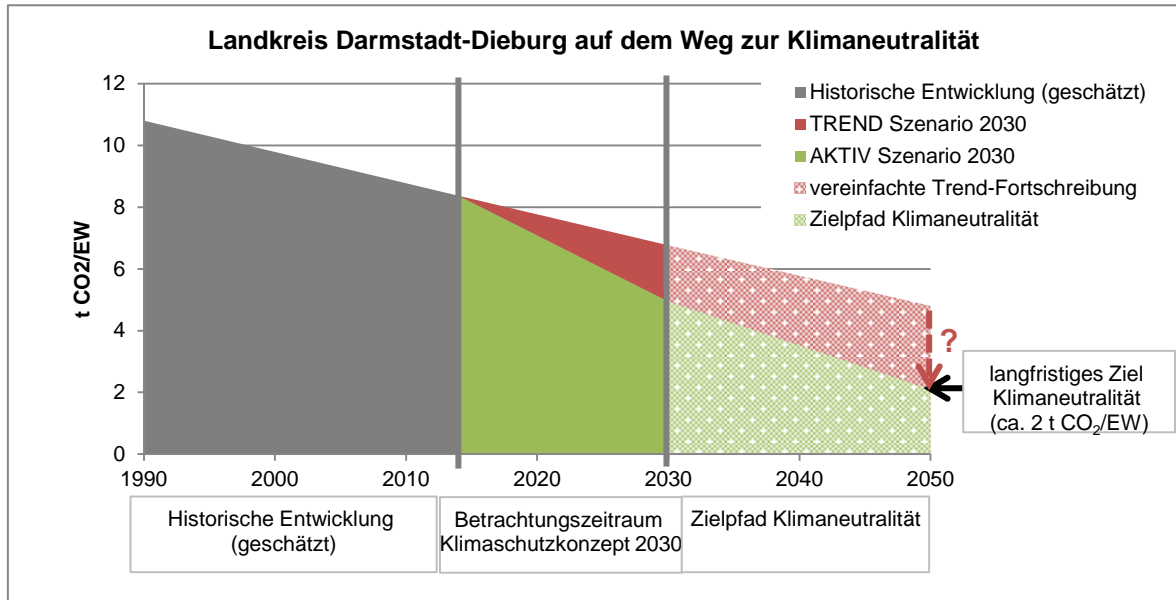
Die Analysen im vorliegenden Integrierten Klimaschutzkonzept haben gezeigt, dass aufgrund der natürlichen Gegebenheiten und der Siedlungs- und Wirtschaftsstrukturen für den Landkreis Darmstadt-Dieburg spezifische Zielsetzungen erforderlich sind. Ein bloßes Übernehmen oder Anpassen der übergeordneten Zielsetzungen wird den Bedingungen im Landkreis nicht gerecht.

Vor dem Hintergrund der Potenzialanalysen und aufbauend auf dem Aktiv-Szenario werden die folgenden energie- und klimapolitischen Ziele für den Landkreis Darmstadt-Dieburg vorgeschlagen:

1. **Bis zum Jahr 2050** strebt der Landkreis Darmstadt-Dieburg die **Klimaneutralität** an und setzt damit das übergeordnete Klimaschutzziel auf kommunaler Ebene um. Ziel ist eine Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Einwohner auf ein auch langfristig verträgliches Maß von maximal 2 bis 2,5 t CO<sub>2</sub> je Einwohner und Jahr.
2. Um diesen langfristigen Weg zu konkretisieren, werden **bis zum Jahr 2030** folgende **Zwischenziele** gesetzt
  - Senkung des Endenergieverbrauchs (jeweils im Vergleich zum Jahr 2014)
    - für Wärme um mind. 20 %
    - Strom um mind. 15 % (ohne Berücksichtigung des zusätzlichen Stromverbrauchs für Elektromobilität)
  - Ziel für die bilanzielle Deckung des Stromverbrauchs durch erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung im Jahr 2030: 40 %
  - Ziel für die Deckung des Wärmeverbrauchs durch erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung: 25 %
  - Ersatz von Ölheizungen durch Erdgas und Biomasse, sowie andere erneuerbare Energien (Reduktion des Heizölverbrauchs für Wärmeanwendungen bis zum Jahr 2030 um 50 % gegenüber 2014)

Damit die Einwohner(innen) des Landkreises von diesen Aktivitäten profitieren können, sollen bei der Umsetzung von Projekten soweit möglich regionale Trägerschaften angestrebt werden.

Damit leistet der Landkreis Darmstadt-Dieburg entsprechend seiner strukturellen und natürlichen Voraussetzungen einen wichtigen Beitrag zum Gelingen der Energiewende.



**Abbildung 40 Landkreis Darmstadt-Dieburg auf dem Weg zur Klimaneutralität**



## 6 Maßnahmenkatalog

Die Klimaschutzziele können nur dann erreicht werden, wenn aktiv auf allen Handlungsebenen dafür gearbeitet wird. Der Politik und der Verwaltung kommt dabei eine wichtige Rolle zu, ihr direkter Einfluss auf die Emissionen ist aber relativ gering. Entscheidend für die Zielerreichung ist es daher, dass es gelingt, möglichst viele Bürger(innen) ebenso wie private Unternehmen dazu zu motivieren, Maßnahmen im Sinne des Klimaschutzes umzusetzen. Nur gemeinsam mit allen Beteiligten kann der Ausstoß der CO<sub>2</sub>-Emissionen wirksam gesenkt werden.

Daher wurde für das Integrierte Klimaschutzkonzept ein umfangreicher Maßnahmenkatalog unter Berücksichtigung unterschiedlicher Zielgruppen und Handlungsfelder erarbeitet. Als Grundlage dienten die Ergebnisse der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz sowie der Potenzialanalysen, da diese aufzeigen, wo Handlungsbedarf besteht. Zu den Themen ‚Kommunales Energiemanagement‘ und ‚(Elektro-)Mobilität‘ gab es zwei Workshops mit Vertretern der Verwaltung, Politik und lokalen sowie regionalen Akteuren. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Voraussetzungen in den einzelnen Kommunen zum Teil sehr unterschiedlich sind. Bei einzelnen Themen gibt es Vorreiter-Kommunen, von denen andere lernen können. Somit ist auch nicht jede Maßnahme für jede Kommune gleichermaßen relevant.

Alle erarbeiteten Maßnahmen finden sich in der Maßnahmensammlung im Anhang 1.1 des vorliegenden Konzepts. Ausgehend von dieser Übersicht mit Beschreibung der insgesamt 59 Maßnahmen und Benennung der Zielgruppe und mitwirkenden Akteure wurde eine systematische Bewertung und Priorisierung durchgeführt. Alle 29 Maßnahmen mit Priorität 1 (P1) werden in einem Maßnahmen-Steckbrief ausführlich dargestellt und soweit möglich in ihren Kosten und erwarteten Wirkungen quantifiziert (siehe dazu Anhang 1.3).

Im nachfolgenden Abschnitt werden die Handlungsfelder des Maßnahmenkatalogs dargestellt und beschrieben. Dann erfolgt eine kurze Übersicht der Bewertungs- und Priorisierungsmethode (eine ausführliche Beschreibung ist im Anhang enthalten). Anschließend wird der Maßnahmenkatalog inkl. Priorisierung der einzelnen Maßnahmen in tabellarischer Übersicht dargestellt. Ein Kapitel zu den aktuellen Fördermöglichkeiten verschiedener Maßnahmen rundet das Kapitel zum Maßnahmenkatalog ab.

Eingangs wurde erwähnt, dass es im Landkreis und in den Kommunen bereits verschiedene Aktivitäten zu Energie- und Klimaschutzthemen gibt. Der Maßnahmenkatalog greift diejenigen Maßnahmen, die bereits erfolgreich laufen und bei denen kein zusätzlicher Handlungsbedarf gesehen wird, nicht explizit auf. Stattdessen liegt der Fokus auf den Maßnahmen, die neu sind bzw. fortentwickelt werden sollen.

### 6.1. Gliederung des Maßnahmenkatalogs

Inhaltlich ist der Maßnahmenkatalog in sechs Handlungsfelder unterteilt, wovon vier themenspezifische Bereiche abdecken und zwei als übergeordnete Bereiche einen Rahmen setzen. Abbildung 41 zeigt die Struktur des Maßnahmenkatalogs.

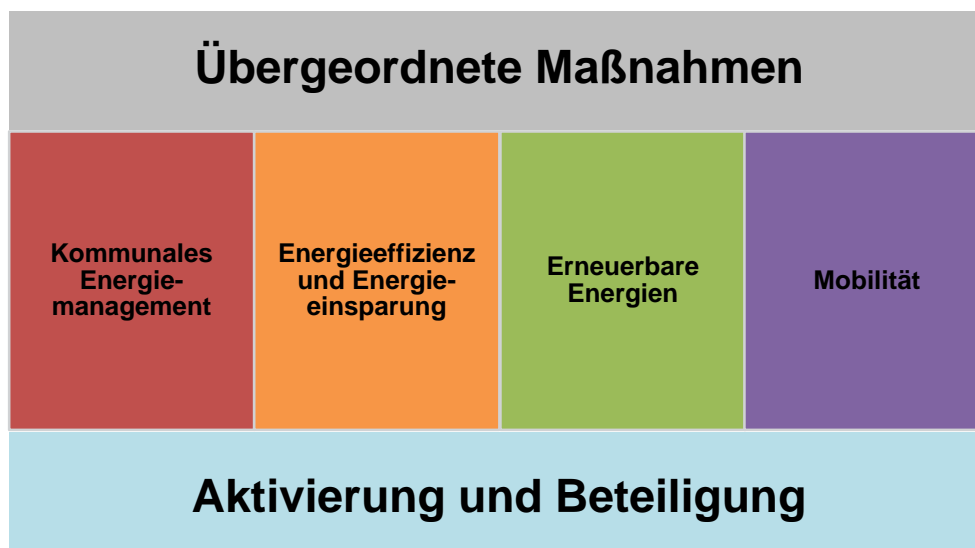


Abbildung 41 Struktur des Maßnahmenkatalogs

Nachfolgend werden die sechs Handlungsfelder des Maßnahmenkatalogs kurz beschrieben. Der gesamte Maßnahmenkatalog findet sich im Anhang 1.1 zum Integrierten Klimaschutzkonzept. Eine Übersichtsdarstellung aller Maßnahmen ist in Tabelle 12 enthalten.

#### Handlungsfeld Übergreifende Maßnahmen

In diesem Handlungsfeld sind diejenigen Maßnahmen zusammengefasst, die das Thema Klimaschutz allgemein beziehungsweise übergeordnet behandeln. Die Maßnahmen wirken zum Teil rahmensetzend für Maßnahmen der anderen Handlungsfelder oder begleiten diese. Daher sind hier auch organisatorische Maßnahmen seitens der Kommunen zugeordnet, beispielsweise die feste Verankerung von Energie- und Klimaschutzthemen in der Verwaltungsarbeit.

Wesentliche Ziele der übergreifenden Maßnahmen liegen darin, die Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen zu schaffen und die Vernetzung zwischen den Akteuren im Bereich Klimaschutz zu intensivieren. Um das Thema mit hoher Priorität und entsprechenden personellen Kapazitäten auszustatten, könnte unter Vorbehalt der Förderung im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative eine Stelle Klimaschutzmanagement in der jeweiligen Kreiskommune oder an zentraler Stelle im Landkreis Darmstadt-Dieburg geschaffen werden. Im Hinblick auf die Stadt- und Gemeindeentwicklung sollen die festgelegten Rahmenbedingungen über eine nachhaltige Umsetzung z.B. mit bauleitplanerischen Festlegungen vorangetrieben werden.

### **Handlungsfeld Aktivierung und Beteiligung**

Grundlage für eine erfolgreiche Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzepts ist eine durchdachte, konsequente und effiziente Kommunikationsstrategie und Öffentlichkeitsarbeit. Die wesentlichen Aufgaben im Handlungsfeld Aktivierung und Beteiligung bestehen darin, Impulse zu setzen, Informationen bereitzustellen und die richtigen Akteure zusammenzubringen, damit diese aus eigenem Interesse heraus Klimaschutzaktivitäten umsetzen. Die hier entwickelten Maßnahmen adressieren die vier Zielgruppen Verbraucherinnen und Verbraucher, Wirtschaft, Kommunen und Bildungsträger gleichermaßen über verschiedene Kanäle.

Des Weiteren hat dieses Handlungsfeld zum Ziel, die z.T. sehr komplexen Thematiken zu Energieeinsparung und -effizienz mit Hilfe konkreter Projekte den Bürger/innen zu veranschaulichen. So können bspw. Leuchtturmprojekte oder beispielhafte Sanierungsmaßnahmen von (Wohn-)Gebäuden vorgestellt werden und ggf. auch eine Vor-Ort-Begehung als Event durchgeführt werden. Damit wird das Thema greifbarer und es ist immer interessant zu sehen, welchen Beitrag andere Stadt- und Gemeindemitglieder bereits zum Klimaschutz geleistet haben. Die Kommunen selbst haben die Möglichkeit, eigene Projekte vorzustellen oder Projekte von Bürgern/innen zu honorieren (Energiesparwettbewerbe o.ä.) bzw. publik zu machen oder zu bewerben (Nachamereffekt).

### **Handlungsfeld Kommunales Energiemanagement**

Durch die Maßnahmen in diesem Handlungsfeld soll eine weitere Senkung des Energieverbrauchs kommunaler Liegenschaften und Infrastruktur erreicht werden. Dabei sind die Kommunen bzw. der Landkreis gefordert. In diesem Zusammenhang ist ein kommunales Energiemanagement von großer Bedeutung. Durch ein gezieltes Energiemanagement an zentraler Stelle können Einsparungen erzielt werden, die weitere Finanzierungen klimaschonender Maßnahmen ermöglichen. Ziel ist es, die vorhandenen Potenziale zur Energieeinsparung und Effizienz zu nutzen. Damit wird die Vorbildwirkung der öffentlichen Hand gestärkt. Im Rahmen dieses Klimaschutzkonzepts wurde ein Workshop auf der Arbeitsebene mit den Kreiskommunen zum Thema durchgeführt. Referenten aus den beiden Städten Griesheim und Groß-Umstadt hatten die Möglichkeit ihre Erfahrungen mit der erfolgreichen Durchführung eines kommunalen Energiemanagements zu schildern. Im Ergebnis konnte festgehalten werden, dass viele Kommunen momentan noch kein Energiemanagement installiert haben, durchaus aber bereit sind – insbesondere im Hinblick auf aufgezeigte Einsparungen – dies in naher Zukunft zu überdenken und ggf. umzusetzen.

## **Handlungsfeld Energieeffizienz und Energieeinsparung**

Übergeordnetes Ziel des Handlungsfeldes ist die Senkung des Energieverbrauchs v.a. in privaten Haushalten durch Einspar- und Effizienzmaßnahmen.

Es stehen vor allem Gebäude der 50er bis 70er Jahre im Fokus, da diese einen relativ hohen spezifischen Energieverbrauch haben und gleichzeitig in den nächsten Jahren oft sowieso Sanierungsmaßnahmen an den Gebäuden anstehen. Die Maßnahmen dieses Handlungsfeldes zielen vor allem darauf ab, Haus- und Wohnungseigentümer zu informieren, zu beraten und zu motivieren. Im Hinblick auf bestehende Aktivitäten werden vorhandene Angebote z.B. der Verbraucherzentrale Hessen in verschiedenen Kreiskommunen benannt, um Beispiele der positiven Umsetzung von Beratungsangeboten aufzuzeigen. Ziel ist es, eine bessere Vernetzung von Akteuren voranzutreiben und auf die Kommunikation von bestehen Aktivitäten aufmerksam zu machen.

Auch in Unternehmen und Handwerksbetrieben spielen Energieeffizienz und Energieeinsparung beim Strom-, und Wärmeverbrauch eine wichtige Rolle. Dazu gibt es bereits viele laufende Aktivitäten und Angebote. Im integrierten Klimaschutzkonzept wurde davon abgesehen, Maßnahmen zu benennen, die bereits von verschiedenen Akteuren wie z.B. der Handwerkskammer, der Industrie- und Handelskammer und Organisationen wie z.B. der Effizienz:Klasse GmbH, der Hessischen EnergiesparAktion aktiv umgesetzt werden und bei denen kein weiterer Handlungsbedarf besteht.

Insbesondere Maßnahmen zur Information, Beratung und Projektplattformen zum Thema Energieeffizienz in Unternehmen und Handwerksbetrieben im Kreisgebiet und der Region sind bereits durch o.g. Akteure sehr gut abgebildet und müssen nicht zusätzlich ergänzt werden. Die IHK Darmstadt bspw. leitet und organisiert das sog. ETA-PLUS Energieeffizienz-Netzwerk, dessen Ziel die Steigerung der Energieeffizienz bei Industrie- und Gewerbeunternehmen ist. Dazu werden Schulungen angeboten, es finden Beratungstermine statt und es werden Audits nach EMAS bzw. ISO 50.001 durchgeführt. Weiterhin gibt es zum Beispiel den „Energienstammtisch“ für alle Mitgliedsunternehmen aller Branchen, der in der Regel mit Impulsvorträgen und der Vorstellung von regionalen Best-Practice-Beispielen zum Thema Erzeugung und Energieeffizienz unterstützt wird. Auch die Handwerkskammer ist aktiv, sie bietet Beratung und Weiterbildung im Energiebereich für Handwerksbetriebe an.

## **Handlungsfeld Erneuerbare Energien**

Zur Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen ist neben der Senkung des Energieverbrauchs ein Wechsel hin zu emissionsärmeren Energieträgern anzustreben. Die Maßnahmen dieses Handlungsfeldes zielen daher darauf ab, die Nutzung erneuerbarer Energien und effizienter Erzeugungstechniken in den Kommunen des Landkreises zu steigern. Die Potenzialanalyse hat gezeigt, dass sowohl bei der Wärme- als auch der Stromerzeugung noch große ungenutzte Potenziale bestehen. Hier gilt es, die verschiedenen Akteure bei der Umsetzung zu unterstützen und positive Rahmenbedingungen für eine Nutzung der Potenziale zu schaffen. Im Rahmen des Klimaschutzteilkonzeptes „Erneuerbare Energien“ wurden bereits Maßnahmen zum Ausbau der erneuerbaren Energien formuliert. Diese wurden z.T. in das Integrierte Klimaschutzkonzept integriert. Im Hinblick auf die Umsetzung von Maßnahmen zu diesem Themenfeld, ist der Maßnahmenkatalog aus dem Klimaschutzteilkonzept „Erneuerbare Energien“ ergänzend zu verwenden.

## **Handlungsfeld Mobilität**

Die Potenziale zur Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen, auf die der Kreis und seine Kommunen Einfluss nehmen können, liegen vor allem in der Reduktion des motorisierten Individualverkehrs in den jeweiligen Siedlungsgebieten. Hierfür sind planerische und organisatorische Instrumente ebenso geeignet, wie Infrastrukturmaßnahmen und die Information und Beratung der Bürger(innen) und Unternehmen. Alternative Verkehrsmittel sollen durch eine Verbesserung der Infrastruktur und eine bessere Vernetzung unterschiedlicher Verkehrsmittel gefördert werden. Durch die Beteiligung der zuständigen Akteure sollen dadurch attraktive Angebote geschaffen werden.

Das Thema Elektromobilität nimmt in den Städten und Gemeinden des Kreises einen Schwerpunkt ein, es gibt bereits unterschiedliche Handlungsansätze. Hier können gemeinsam mit den regionalen Akteuren weitere Maßnahmen umgesetzt werden. Im Rahmen des Integrierten Klimaschutzkonzepts wurde ein Workshop „(Elektro-)Mobilität“ durchgeführt. Ergebnis war, dass der Kreis, die Stadt Darmstadt und die Region Frankfurt Rhein-Main dieses Thema momentan aktiv vorantreiben und in alternativen Mobilitätsformen großes Zukunftspotenzial sehen.

Beispielsweise ist das Thema „Mobilitätsmanagement“ bereits beim Landkreis verankert. Des Weiteren ist der Kreis ein aktiver Netzwerkpartner bei „südhessen effizient mobil“, ein Netzwerk getragen von DADINA, RMV, ivm, IHK, Stadt Darmstadt und Landkreis Groß-Gerau. Ziel ist die Öffentlichkeitsarbeit, Erstellung von Arbeitsmaterialien und Qualitätssicherung zum Thema Mobilitätsmanagement. Zurzeit wird vom Landkreis Darmstadt-Dieburg ein Radverkehrskonzept erarbeitet, das den Kommunen eine Argumentationshilfe z.B. für den Ausbau von Radwegenetzen liefern soll. Derartige Aktivitäten wurden in den Maßnahmenkatalog mit aufgenommen und empfohlen, sog. „Leuchtturmprojekte“ durchzuführen, die die Öffentlichkeit zur Radnutzung animieren soll und zugleich die Radinfra-

struktur der Städte und Gemeinden verbessern z.B. den Ausbau der Rad-Schnellroute Darmstadt-Frankfurt a.M..

## **6.2. Zuständigkeiten bei der Umsetzung der Maßnahmen**

Wie zuvor beschrieben richtet sich der Maßnahmenkatalog an verschiedene Akteure. Angesprochen sind insbesondere:

- Der Landkreis Darmstadt-Dieburg
- Die Kommunen des Kreises
- Kammern und Verbände
- Unternehmen aus dem Energiebereich, dem Mobilitätssektor und weitere Dritte

Bei den angesprochenen Maßnahmen ist zu erkennen, dass die Initiierung und Umsetzung von unterschiedlichen Akteuren vorangetrieben werden kann bzw. muss. Bei vielen Maßnahmen ist der Landkreis aufgerufen, ein Großteil der Maßnahmen kann letztendlich jedoch nur auf kommunaler Ebene umgesetzt werden. Fachspezifische Themen bedürfen oftmals der Unterstützung durch externe Dritte, da diese das entsprechende Know-How und die personellen und ggf. finanziellen Kapazitäten einbringen können.

Vor diesem Hintergrund wurden bei allen Maßnahmen des integrierten Klimaschutzkonzept die Verantwortlichkeiten im Hinblick auf

- Initiierung, Koordination und / oder Unterstützung der Maßnahme,
- Umsetzung der Maßnahme,
- Mitwirkung bei der Umsetzung bzw.
- Gesamtverantwortung (= Initiierung und Umsetzung)

definiert. Dafür wurde eine Übersichtstabelle erstellt, in der auf einen Blick ersichtlich ist, welche Akteure bei der Umsetzung der Maßnahmen gefordert sind. Diese Tabelle befindet sich im Anhang zum vorliegenden Konzept.

### **6.3. Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen**

Alle im Maßnahmenkatalog beschriebenen Maßnahmen sind wichtig für die Erreichung der Klimaschutzziele. Es können jedoch nicht alle Projekte gleichzeitig angegangen werden, einige sind zudem augenscheinlich dringender als andere. Daher wurde ein Bewertungs- und Priorisierungssystem angewandt, um die Maßnahmen zu priorisieren. Folgende drei Bewertungskriterien fließen in die Bewertung ein:

1. Klimarelevanz
2. Signifikanz
3. Umsetzbarkeit

Jedes Kriterium wird in einer dreistufigen Skala bewertet, woraus sich eine Priorisierung in drei Stufen ergibt. Die Bewertung der Maßnahmen erfolgte in enger Zusammenarbeit mit der Lenkungsgruppe des integrierten Klimaschutzkonzepts. Eine detaillierte Beschreibung der Bewertungs- und Priorisierungsmethodik findet sich im Anhang 1.2 des Konzepts. Zudem wurde bei einer Projektgruppensitzung die Priorisierung der Maßnahmen aus Sicht der Kommunen und weiterer relevanter Akteure abgefragt (siehe Anhang: Dokumentation Akteursbeteiligung). Die Ergebnisse dieser Sitzung flossen ebenfalls in die Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen ein.

### **6.4. Kurzübersicht des Maßnahmenkatalogs**

In den folgenden Tabellen findet sich eine Kurzübersicht aller vorgeschlagenen Maßnahmen des integrierten Klimaschutzkonzepts. Neben der Maßnahmengruppe, dem Maßnahmentitel und der Maßnahmennummer enthält die Tabelle die Ergebnisse der Bewertung und Priorisierung. Dabei steht die Abkürzung „k.B.“ bei einigen Maßnahmen bei der Klimarelevanz für „keine Bewertung“. Dies betrifft diejenigen Maßnahmen bei denen eine Bewertung in diesem Kriterium nicht möglich ist, weil beispielsweise mit der Maßnahme keine direkten Einsparungen verbunden sind (vgl. ausführliche Darstellung der Bewertung und Priorisierung im Anhang 1.2).

**Tabelle 12 Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (UM – Eff)**

	Nr.	Bezeichnung der Maßnahme	Klima-relevanz		Signifikanz		Umsetz-barkeit		Priorität
Übergreifende Maßnahmen	UM 1	Schaffung von Strukturen in Politik und Verwaltung zur Verstärkung des Klimaschutzprozesses in den politischen Gremien und den Kreis- sowie den kommunalen Verwaltungen		k. B.	↑	Hoch	↑	Hoch	P1
	UM 2	Schaffung einer Stelle Klimaschutzmanagement zur Umsetzung des Integrierten Klimaschutzkonzepts		k. B.	↑	Hoch	⇒	Mittel	P1
	UM 3	Energie- und klimapolitisches Leitbild und Ziele festlegen bzw. fortentwickeln		k. B.	↑	Hoch	⇒	Mittel	P1
	UM 4	Einführung eines Klimaschutz-Controllings		k. B.	↑	Hoch	↑	Hoch	P1
	UM 5	Energie- und Klimaschutz-Themen regelmäßig in der Bürgermeisterdienstversammlung aufgreifen und über aktuelle Entwicklungen informieren		k. B.	↑	Hoch	↑	Hoch	P1
	UM 6	Fortführung der regelmäßigen Netzwerktreffen mit Kreis und Kommunen zu verschiedenen Energie- und Klimaschutz-Themen		k. B.	↑	Hoch	↑	Hoch	P1
	UM 7	Einbindung bürgerschaftlichen Engagements bei der Umsetzung des Integrierten Klimaschutzkonzepts		k. B.	↑	Hoch	⇒	Mittel	P1
	UM 8	Zusammenarbeit mit der LEADER Region bei der Umsetzung von Energie- und Klimaschutzprojekten stärken		k. B.	⇒	Mittel	↑	Hoch	P1
	UM 9	Initiierung von Netzwerktreffen mit den regional ansässigen Energiegenossenschaften zur Stärkung der Aktivitäten in diesem Bereich		k. B.	⇒	Mittel	⇒	Mittel	P2
	UM 10	Umsetzung einer energieoptimierten Stadt- /Gemeindeplanung und Bauleitplanung	⇒	Mittel	↑	Hoch	↑	Hoch	P1
	UM 11	Berücksichtigung von Energieeffizienz bei der integrierten Dorf- und Stadtentwicklung	↑	Hoch	↑	Hoch	↑	Hoch	P1
	UM 12	Erarbeitung von Konzepten zur integrierten, energie- und klimaefizienten Quartiersversorgung (Wärme, Kälte, Strom, Mobilität)	↑	Hoch	↑	Hoch	⇒	Mittel	P1
Kommunales Energiemanagement	KE 1	Erarbeitung klimapolitischer Ziele und Leitlinien für die kommunalen Liegenschaften	↓	Gering	↑	Hoch	↑	Hoch	P2
	KE 2	Etablierung eines kommunalen Energiemanagements	⇒	Mittel	↑	Hoch	↑	Hoch	P1
	KE 3	Unterstützung des Kommunalen Energiemanagements durch ein Kommunales Energieeffizienz-Netzwerk	⇒	Mittel	↑	Hoch	↑	Hoch	P1
	KE 4	Aufbau eines kreisweiten Dienstleistungsangebots zur Unterstützung der Kommunen beim Energiemanagement	⇒	Mittel	↑	Hoch	↓	Gering	P2
	KE 5	Fortführung der energetischen Sanierung kommunaler Gebäude unterstützt durch die Aufstellung und Beschluss eines mehrjährigen Handlungsprogramms	⇒	Mittel	↑	Hoch	↑	Hoch	P1
	KE 6	Durchführung von klimafreundlichen Leuchtturmprojekten in Kreis- bzw. Kommunalen Liegenschaften	↓	Gering	⇒	Mittel	⇒	Mittel	P3
	KE 7	Energieoptimierung siedlungswasserwirtschaftlicher Anlagen	↓	Gering	⇒	Mittel	↑	Hoch	P2
Energieeffizienz und	Eff 1	Bessere Vernetzung und Kommunikation vorhandener (Energie-)Beratungsangebote auf Ebene des Kreises, der Kommunen und mit der Stadt Darmstadt	↑	Hoch	↑	Hoch	⇒	Mittel	P1
	Eff 2	Förderung und Ausbau einer niederschweligen Erstberatung zu Energie- und Klimaschutzthemen	⇒	Mittel	↑	Hoch	⇒	Mittel	P2
	Eff 3	Umsetzung einer aufsuchenden Vor-Ort-Energie-Beratung für Wohngebäudeeigentümer	⇒	Mittel	⇒	Mittel	↓	Gering	P3
	Eff 4	Zielgerichtete Energieberatung beim Eigentümerwechsel (private Wohngebäude)	⇒	Mittel	↑	Hoch	↑	Hoch	P1
	Eff 5	Effizienzmaßnahmen bei kommunalen und privaten Wohnungsbaugesellschaften	⇒	Mittel	↓	Gering	↑	Hoch	P2
	Eff 6	Modellprojekt "Energieeffiziente Neubaugebiete Wohnen"	⇒	Mittel	↓	Gering	⇒	Mittel	P3
	Eff 7	Modellprojekt "Energieeffiziente Gewerbegebiete"	⇒	Mittel	⇒	Mittel	⇒	Mittel	P2



**Tabelle 13 Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (EE – AB)**

	Nr.	Bezeichnung der Maßnahme	Klima-relevanz		Signifikanz		Umsetz-barkeit		Priorität
Erneuerbare Energien	EE 1	Aufbau und Betrieb einer Informations- und Projektplattform: „Solarenergie Landkreis Darmstadt-Dieburg“		k. B.	↑	Hoch	⇒	Mittel	P1
	EE 2	Installation von PV-Anlagen auf großen kommunalen Dächern	↓	Gering	↓	Gering	↑	Hoch	P3
	EE 3	Aktivierung gewerblicher Dachflächen für PV-Nutzung durch Information und gezielte Beratung	↑	Hoch	↑	Hoch	⇒	Mittel	P1
	EE 4	Prüfung der Umsetzbarkeit von Freiflächen-PV-Anlagen in den Kommunen im Landkreis	⇒	Mittel	⇒	Mittel	↓	Gering	P3
	EE 5	Verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien und KWK bei öffentlichen Gebäuden und kommunalen Wohnungsunternehmen	⇒	Mittel	⇒	Mittel	↑	Hoch	P2
	EE 6	Erarbeitung eines Konzepts zur energetischen Verwertung von Biomüll	⇒	Mittel	⇒	Mittel	⇒	Mittel	P2
	EE 7	Aufbau eines Verwertungs- und Logistiksystems für Straßenbegleitgrün, Baum- und Grünschnitt, Landschaftspflegematerial	⇒	Mittel	↑	Hoch	↓	Gering	P2
	EE 8	Erarbeitung eines Konzepts zur Klärschlammentsorgung und energetischen Nutzung von Klärschlamm	⇒	Mittel	↑	Hoch	⇒	Mittel	P2
Mobilität	Mo 1	Fortführen von Netzwerkstreifen zum Thema „Nachhaltige Mobilität“ mit den relevanten regionalen Akteuren		k. B.	↑	Hoch	↑	Hoch	P1
	Mo 2	Kommunales Mobilitätsmanagement	⇒	Mittel	⇒	Mittel	⇒	Mittel	P2
	Mo 3	Kommunalen Fuhrpark auf emissionsarme Fahrzeuge umstellen	↓	Gering	↑	Hoch	↑	Hoch	P2
	Mo 4	Organisation des kommunenübergreifenden Einkaufs von E-Fahrzeugen mit dazugehörigem Branding und Öffentlichkeitsarbeit	↓	Gering	↑	Hoch	⇒	Mittel	P2
	Mo 5	Kommunen als "Anker-Nutzer" beim Car-Sharing	↓	Gering	↑	Hoch	⇒	Mittel	P2
	Mo 6	Car-Sharing-Modell für kommunalen Fuhrpark	↓	Gering	↑	Hoch	↓	Gering	P3
	Mo 7	Umsetzung des momentan erarbeiteten Radverkehrskonzepts	↑	Hoch	↑	Hoch	⇒	Mittel	P1
	Mo 8	Flächendeckend moderne Fahrradabstellplätze im öffentlichen Raum anbieten		k. B.	↓	Gering	⇒	Mittel	P3
	Mo 9	Rad-Verleihsystem (E-Bike) für den ländlichen Raum prüfen (Bsp. Tourismus)	↓	Gering	⇒	Mittel	⇒	Mittel	P3
	Mo 10	Bessere Vernetzung umweltverträglicher Verkehrsmittel umsetzen	↑	Hoch	↑	Hoch	⇒	Mittel	P1
	Mo 11	Minimierung des Waren-Lieferverkehrs in den Kommunen durch: regionale Verteilzentren / Kooperation bei der Zustellung auf der „letzten Meile“	⇒	Mittel	⇒	Mittel	↓	Gering	P3
Aktivierung und Beteiligung	AB 1	Konkretisierung und Umsetzung einer Kommunikationsstrategie für die Begleitung der Klimaschutzaktivitäten im Landkreis und in den Kommunen		k. B.	↑	Hoch	⇒	Mittel	P1
	AB 2	Organisation von Fachvorträgen und Informationsveranstaltungen zu Energie- und Klimaschutzthemen		k. B.	⇒	Mittel	⇒	Mittel	P2
	AB 3	Aufbau von Medienpartnerschaften mit regionalen Medien		k. B.	⇒	Mittel	⇒	Mittel	P2
	AB 4	Erstellen eines Informationspakets für Neubürger zu Themen wie: Energie- und Klimaschutzaktivitäten, Beratungsangeboten etc.		k. B.	⇒	Mittel	↑	Hoch	P1
	AB 5	Durchführung von Wärmebildspaziergängen in den Kommunen zur Sensibilisierung der Bürgerinnen und Bürger für das Thema energetische Gebäudesanierung		k. B.	↑	Hoch	↑	Hoch	P1
	AB 6	Teilnahme an bundesweiten und landesweiten Aktionen im Themenfeld Energie und Klimaschutz (z.B. Woche der Sonne, Stadtradeln etc.)		k. B.	↑	Hoch	⇒	Mittel	P1
	AB 7	Konzeption und Durchführung einer Kampagne: Geld und Energiesparen durch optimierte Heizungsanlagen		k. B.	↑	Hoch	⇒	Mittel	P1
	AB 8	Konzeption und Durchführung einer Kampagne: Motivation und Information zur Nutzung der Solarenergie		k. B.	↑	Hoch	⇒	Mittel	P1
	AB 9	Konzeption und Durchführung einer Kampagne: Motivation und Information zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie		k. B.	⇒	Mittel	⇒	Mittel	P2
	AB 10	Konzeption und Durchführung einer Kampagne: Förderung der Elektromobilität - PKW, E-Bikes etc.		k. B.	↑	Hoch	⇒	Mittel	P1
	AB 11	Konzeption und Durchführung einer Kampagne: Emissionsarme Fahrzeuge für den Wirtschaftsverkehr bekannter machen		k. B.	⇒	Mittel	⇒	Mittel	P2
	AB 12	Klimabildung an Schulen stärken und fortentwickeln		k. B.	↑	Hoch	⇒	Mittel	P1
	AB 13	Konzepte zu "Spielend Energiesparen in Kindertagesstätten" erarbeiten / fortentwickeln und umsetzen		k. B.	⇒	Mittel	⇒	Mittel	P2
	AB 14	Klimafreundliches Veranstaltungsmanagement (z.B. CO2-neutrale Veranstaltungen umsetzen)		k. B.	⇒	Mittel	⇒	Mittel	P2

## 6.5. Fördermöglichkeiten

Im Hinblick auf die Umsetzung der erarbeiteten Maßnahmen im Landkreis Darmstadt-Dieburg besteht die Möglichkeit Fördermittel in Anspruch zu nehmen. Fördermöglichkeiten gibt es u.a. für Privatpersonen, Unternehmen, Vereine, Institutionen und für Kommunen. Von der Kulisse der Fördermittelgeber stehen verschiedene Akteure zur Auswahl. Einige Ausgewählte sind z.B.:

- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)
- Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)
- Umweltbundesamt (UBA)
- Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
- Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung
- Hessisches Ministerium der Finanzen
- Wirtschafts- und Infrastrukturbank Hessen (WIBank)
- HA Hessen Agentur GmbH

Bei den Förderarten handelt es sich überwiegend um Zuschüsse und Darlehen, aber auch Bürgschaften, Beteiligungen oder Garantien. Förderberechtigte sind z.B. Kommunen, Öffentliche Einrichtungen, Privatpersonen u.v.m.

Die Förderbereiche sind sehr diversifiziert und können an dieser Stelle nicht alle dargestellt werden. Generell werden z.B. im Bereich der „Energieeffizienz & Erneuerbare Energien“ folgende Themen gefördert:

- Energieeffizienz und Sanierung
- Einsatz von erneuerbaren Energien
- Heizungsoptimierung und Einsparung
- Beratungsangebote
- Stadt- und Quartierssanierungen
- Energie- und Klimaschutzmanagement
- Elektromobilität
- Öffentlichkeitsarbeit

Die o.g. Angaben beziehen sich auf eine Recherche in der sog. Förderdatenbank des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Auf der Homepage <http://www.foerderdatenbank.de> kann eine Fördersuche individuell nach den eigenen Kriterien durchgeführt werden. Die aktuellen Ergebnisse werden dann angezeigt. Sollten neue Fördermöglichkeiten in Kraft treten sind diese relativ zeitnah auf der Homepage abzurufen. Die Datenbank ist in Abbildung 42 dargestellt.

The screenshot shows the 'Förderdatenbank' website interface. At the top, there is a search bar with the text 'Suchbegriff eingeben' and a 'Finden' button. Below the search bar, there are navigation links: 'Startseite', 'Förderrecherche', and 'Fördersuche'. On the left side, there is a vertical menu with various options like 'Förderrecherche', 'Fördersuche', 'Förderassistent', etc. The main content area features a search filter section with the following fields: 'Fördergebiet' (Hessen), 'Förderbereich' (Energieeffizienz & Erneuerbare Ene), 'Förderberechtigte' (Kommune), 'Förderart' (Zuschuss), and 'Fördergeber' (Bund, Land, EU). A 'Suchbegriff' field contains the word 'Sanierung'. Below the filters, there is a 'Neue Suche' button and a 'Finden' button. The search results section shows 'Anzahl der Einträge: 13' and a list of five funding programs with their titles, descriptions, and star ratings.

FÖRDERGEBIET	TITEL	RELEVANZ
Bund	<b>Energetische Stadtsanierung - Zuschüsse für integrierte Quartierskonzepte und Sanierungsmanager</b> KfW Bankengruppe	★★★★★
Bund	<b>Anreizprogramm Energieeffizienz (APEE)</b> Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA); KfW Bankengruppe	★☆☆☆☆
Bund	<b>BMUB-Umweltinnovationsprogramm</b> Umweltbundesamt (UBA); KfW Bankengruppe	★☆☆☆☆
Bund	<b>Energieberatung und Energieeffizienz-Netzwerke für Kommunen und gemeinnützige Organisationen</b> Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)	★☆☆☆☆
Bund	<b>Energieeffizient Bauen und Sanieren - Zuschuss Baubegleitung</b> KfW Bankengruppe	★☆☆☆☆

Abbildung 42 Screenshot der Förderdatenbank ( [www.foerderdatenbank.de](http://www.foerderdatenbank.de) )

Die o.g. Datenbank lässt sich einfach bedienen. Nach entsprechender Auswahl des Fördergebietes, des Förderberechtigten, dem Förderbereich und der Förderart werden die verschiedenen Förderthemen dargestellt. Nach Auswahl einer entsprechenden Förderung werden in einer Übersicht die wichtigsten Informationen und Inhalte zu der Förderung erläutert. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, die der Förderung entsprechende Richtlinie im Detail anzuschauen. Des Weiteren bietet die Förderdatenbank eine Checkliste an, mit der überprüft werden kann, ob die wichtigsten Voraussetzungen zur Förderung vom Interessenten erfüllt werden können.

## 7 Kommunikationsstrategie

### 7.1. Allgemeine Aufgaben der Öffentlichkeitsarbeit

Die Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzepts und somit die Erreichung der ambitionierten Ziele wird gemeinsam mit allen Akteuren im Landkreis und ggf. auch darüber hinaus erfolgen müssen. Daher ist es notwendig, die Umsetzung des Konzepts und die einzelnen Maßnahmen in den einzelnen Handlungsfeldern durch eine schlanke, aber effektive Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit zu begleiten. Die wesentlichen **Aufgaben** bestehen darin:

- Impulse zu setzen,
- Informationen bereitzustellen und
- die richtigen Akteure zusammenzubringen.

Ziel ist, dass die Akteure dazu motiviert werden, aus eigenem Interesse heraus Klimaschutzaktivitäten umzusetzen. Darüber hinaus unterstützt die Kommunikationsstrategie zudem das Marketing der ganzen Region.

Daraus ergeben sich vielfältige **Zielgruppen** für die Kommunikationsstrategie, die sich in vier Gruppen zusammenfassen lassen:

- Verbraucher
- Wirtschaft
- Kommunen
- Bildungsträger

Um die Zielgruppen adäquat erreichen zu können, sind verschiedene Maßnahmen und Aktivitäten nötig. Zum einen wurden klassische Aktivitäten der Öffentlichkeitsarbeit, Aktivierung und Beteiligung entwickelt. Zum anderen wurden Maßnahmen entwickelt, die sich der übergeordneten Vernetzung und Kommunikation widmen (siehe v. a. übergreifende Maßnahmen – UM 5, UM 6 und UM 9) oder auch einen starken thematischen Schwerpunkt aufweisen (siehe z. B. KE 6, Eff 1-4, EE 1 und Mo 1). Insgesamt werden im Rahmen der genannten Maßnahmen unterschiedliche Kanäle gewählt, um die Zielgruppen ansprechen zu können.

## **Ziele der Öffentlichkeitsarbeit, Aktivierung und Beteiligung**

Bereits bestehende Aktivitäten und Institutionen sollten soweit möglich in die Kommunikation einbezogen werden. Auf dem Markt vorhandene Infomaterialien, Werkzeuge für die Öffentlichkeitsarbeit und Webtools, wie sie zum Beispiel die Hessische Energiesparaktion, der BINE-Informationsdienst oder die Deutsche Energieagentur in hoher Qualität anbieten, werden genutzt und auf die örtlichen Verhältnisse zugeschnitten. Wichtige Aufgaben bzw. Ziele der Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen des Klimaschutzkonzepts sind daher:

- Schaffung eines guten, einfachen und motivierenden Zugangs zu zielgruppenorientierten Informationen rund um energieeffizientes Bauen und Sanieren, Stromsparen im Haushalt, Energieeffizienz in Gewerbe, Handel und Dienstleistung, erneuerbare Energien und (Elektro-)Mobilität,
- kontinuierliche Pressearbeit mit dem Ziel, Energie und Klimaschutz als wichtige Themen der Kommunen bzw. des Landkreises in den Köpfen zu verankern,
- projektbegleitende Öffentlichkeitsarbeit zur Unterstützung bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen,
- Organisation von zielgruppenspezifischen Aktionen und Veranstaltungen

### **7.2. Konkrete Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit**

Für die konkrete Ausgestaltung der Öffentlichkeitsarbeit wurden 14 Maßnahmen im Handlungsfeld „Aktivierung und Beteiligung“ ausgearbeitet. Hervorzuheben sind dabei die acht Maßnahmen, die mit Priorität 1 bewertet wurden:

#### **AB 1: Umsetzung einer Kommunikationsstrategie**

Das Thema Energie und Klimaschutz muss ständig am Laufen gehalten werden. Es ist sehr wichtig eine dauerhafte Information der Mitarbeiter aus der Verwaltung des Kreises und der Kommunen, der Bürger(innen), der Unternehmen und allen relevanten Akteure aufrecht zu erhalten.

Die Kommunikation guter Beispiele z.B. von Gebäudesanierungen und entsprechender Einsparung (in € und/oder kWh) soll eigenes Handeln und Umsetzen bewirken. Um solche Beispiele publik zu machen, sollen themenbezogene Kampagnen durchgeführt werden (s.a. AB 7 bis AB 11).

Eine laufende Kommunikation z.B. „guter“ Beispiele oder von Leuchtturmprojekten hat zum Ziel, die z.T. sehr komplexen Thematiken zu Energieeinsparung und -effizienz mit Hilfe konkreter Projekte den Bürger/innen zu veranschaulichen. Die Kommunen selbst haben die Möglichkeit, eigene Projekte vorzustellen oder Projekte von Bürgern/innen zu honorieren (Energiesparwettbewerbe o.ä.) bzw. publik zu machen oder zu bewerben (Nachamereffekt).

#### **AB 4: Informationspaket(e) für Neubürger**

Durch die gezielte Ansprache von Neubürgern sollen themenspezifische Angebote insbesondere

- zur Information und Beratung,
- zu speziellen Dienstleistungen / Dienstleistern,
- zum Mobilitätsangebot

in den Kommunen und im Kreis bekannt gemacht und beworben werden.

Hierbei können auch die Aktivitäten von z.B. Energietisch(en), Arbeitskreisen, Energiegenossenschaften einfließen und ggf. thematisch und inhaltlich ergänzt werden. Auch Wohnungsbaugesellschaften sollen aktiv werden und neue Mieter/innen z.B. auf Beratungsangebote zur Energieeinsparung aufmerksam machen.

Die Umsetzung kann von den Einwohnermeldeämtern übernommen werden, da diese einen direkten Zugang zu den Neubürgern haben.

#### **AB 5: Durchführung von Wärmebildspaziergängen**

Wärmebildaufnahmen von Gebäuden vermitteln anschaulich, an welchen Stellen Wärmeverluste an auftreten. Im Herbst und Winter sollen daher an Aktionstagen Wärmebildspaziergänge von Häusern gemacht und damit für die energetische Gebäudesanierung sensibilisiert werden. Es geht dabei weniger um eine korrekte Analyse der etwaigen Wärmeverluste eines Gebäudes, sondern vielmehr um eine Sensibilisierung für das Thema und eine Veranschaulichung getreu dem Motto „Bilder sagen mehr als tausend Worte“.

Durch Sponsoring könnten an den Aktionstagen vergünstigte Wärmebildaufnahmen zur detaillierten Analyse einzelner Gebäude angeboten werden.

#### **AB 6: Teilnahme an Aktionen im Themenfeld Energie und Klimaschutz**

Durch die Mitwirkung an bundes- und landesweiten Aktionen werden die Themen Energie und Klimaschutz stärker ins Bewusstsein der Bürger(innen) gerufen und es soll zum Mitmachen motiviert werden.

Dabei ist u. a. die Teilnahme an folgenden Aktionen denkbar:

- Woche der Sonne
- Tage des Passivhauses
- Stadtradeln
- hessischer Tag der Nachhaltigkeit
- 100 Kommunen für den Klimaschutz

Ziel ist es, dass möglichst viele Kommunen bei diesen Aktionen teilnehmen. Der Landkreis unterstützt die Kommunen bei der Teilnahme.

### **AB 7, AB 8 und AB 10: Konzeption und Durchführung von Kampagnen**

Mit der Durchführung von Kampagnen können verschiedene Themen gezielt und anschaulich ins öffentliche Bewusstsein gebracht werden und Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen aktiviert werden. Die Kampagnen sollen themenorientiert und zielgruppenspezifisch ausgerichtet werden. Dabei sind je nach Schwerpunktsetzung die übergeordneten Themenkomplexe „Energiesparen“, „Energieeffizienz“, „Erneuerbare Energien“ und „Mobilität“ zu bedienen. Konkrete Themen für einzelne Kampagnen könnten sein:

- „Geld und Energiesparen durch optimierte Heizungsanlagen“
- „Motivation und Information zur Nutzung der Solarenergie“
- „Förderung der Elektromobilität - PKW, E-Bikes etc.“

Insgesamt ist die Kommunikationsstrategie bei allen Maßnahmen von der Planung über die Umsetzung und den Abschluss zu beachten und geeignete unterstützende Maßnahmen der Kommunikationsstrategie zu integrieren.

Die Kampagnen stellen eine spezielle Form der Öffentlichkeitsarbeit dar. Hier ist von Fall zu Fall zu entscheiden, ob diese Kampagnen nur für die einzelne Kommune oder im Rahmen einer kreisweiten Veranstaltung angelegt sein sollten. In jedem Fall ist es sinnvoll, die Kampagnen übergreifend zu planen und zu koordinieren, damit das „Rad nicht jedes Mal von neuem erfunden“ werden muss.

### **AB 12: Klimabildung an Schulen**

Im Dialog mit dem Landkreis Darmstadt-Dieburg und den lokalen Akteuren soll erörtert werden, inwiefern die Themen Energie und Klimaschutz verstärkt im Unterricht behandelt werden sollen/können, und wie eine Umsetzung aussehen könnte. Beispiele hierfür sind:

- Exkursionen zu Erneuerbare-Energien-Anlagen
- Schüler könnten energetische Befragungen im eigenen Haushalt durchführen und auswerten.
- Das sog. „Energietheater“, das von der hessischen Energiespar-Aktion angeboten wird. Hier wird spielerisch die Aufmerksamkeit auf das Thema gelenkt

Der Landkreis hat hierbei vor allem eine initiierende Rolle. Die Umsetzung erfolgt dann über die Schulen und weitere relevante Akteure (z.B. HESA).

### 7.3. Rollenverteilung zwischen Landkreis und Kommunen

Bei den hier angesprochenen prioritären Maßnahmen im Themenfeld „Öffentlichkeitsarbeit“ ist klar zu erkennen, dass einige Maßnahmen, wie z.B. die Klimabildung an Schulen (AB 12) vom Landkreis Darmstadt-Dieburg initiiert und umgesetzt werden müssen. Andere Maßnahmen, wie z.B. die Erstellung von Informationspaketen für Neubürger (AB 4) können nur bei den Kommunen umgesetzt werden, da diese den direkten Zugriff zu Neubürgern über die Einwohnermeldeämter haben.

Vor diesem Hintergrund wurden bei allen Maßnahmen des integrierten Klimaschutzkonzept die Verantwortlichkeiten im Hinblick auf

- Initiierung, Koordination und / oder Unterstützung der Maßnahme,
- Umsetzung der Maßnahme,
- Mitwirkung bei der Umsetzung bzw.
- Gesamtverantwortung (= Initiierung und Umsetzung)

definiert. Tabelle 14 zeigt diese Zuordnung für das Themenfeld „Aktivierung und Beteiligung“. Somit wird auf einen Blick ersichtlich, welche Akteure bei der Umsetzung der Maßnahmen gefordert sind. Eine ausführliche Darstellung aller Maßnahmen mit Zuordnung der Verantwortlichkeiten enthält der Anhang zum vorliegenden Konzept.

**Tabelle 14 Zuordnung der Verantwortlichkeiten für die Umsetzung der Maßnahmen im Bereich Öffentlichkeitsarbeit, Aktivierung und Beteiligung**

			Priorität	Akteure						
				Landkreis Darmstadt-Dieburg	Kommunen	IHK / Handwerk (Kammer/Innungen)	Regionale Energieversorgungsunternehmen / Stadtwerke	Verkehrsdienstleister	Weitere Dritte (siehe Maßnahmenbeschreibung)	
<b>Erläuterung der Kürzel:</b>										
V: Gesamtverantwortung (Initiierung und Umsetzung)										
K: Verantwortung für Initiierung, Koordination und / oder Unterstützung der Maßnahme										
U: Verantwortung für Umsetzung der Maßnahme										
M: Mitwirkung an Umsetzung der Maßnahme										
Aktivierung und Beteiligung	AB 1	Konkretisierung und Umsetzung einer Kommunikationsstrategie für die Begleitung der Klimaschutzaktivitäten im Landkreis und in den Kommunen	P1	V	U					M
	AB 2	Organisation von Fachvorträgen und Informationsveranstaltungen zu Energie- und Klimaschutzthemen	P2	V	V	V	M			M
	AB 3	Aufbau von Medienpartnerschaften mit regionalen Medien	P2	V	U					U
	AB 4	Erstellen eines Informationspakets für Neubürger zu Themen wie: Energie- und Klimaschutzaktivitäten, Beratungsangeboten etc.	P1	K	V		M			M
	AB 5	Durchführung von Wärmebildspaziergängen in den Kommunen zur Sensibilisierung der Bürgerinnen und Bürger für das Thema energetische Gebäudesanierung	P1	K	V		M			M
	AB 6	Teilnahme an bundesweiten und landesweiten Aktionen im Themenfeld Energie und Klimaschutz (z.B. Woche der Sonne, Stadtradeln etc.)	P1	V	V					M
	AB 7	Konzeption und Durchführung einer Kampagne: Geld und Energiesparen durch optimierte Heizungsanlagen	P1	V	M	M	M			M
	AB 8	Konzeption und Durchführung einer Kampagne: Motivation und Information zur Nutzung der Solarenergie	P1	V	M	M				M
	AB 9	Konzeption und Durchführung einer Kampagne: Motivation und Information zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie	P2	V	M	M				M
	AB 10	Konzeption und Durchführung einer Kampagne: Förderung der Elektromobilität - PKW, E-Bikes etc.	P1	V	M		M			M
	AB 11	Konzeption und Durchführung einer Kampagne: Emissionsarme Fahrzeuge für den Wirtschaftsverkehr bekannter machen	P2	M		V				M
	AB 12	Klimabildung an Schulen stärken und fortentwickeln	P1	V						M
	AB 13	Konzepte zu "Spielend Energiesparen in Kindertagesstätten" erarbeiten / fortentwickeln und umsetzen	P2	K	V		M			M
	AB 14	Klimafreundliches Veranstaltungsmanagement (z.B. CO2-neutrale Veranstaltungen umsetzen)	P2	V	V					M

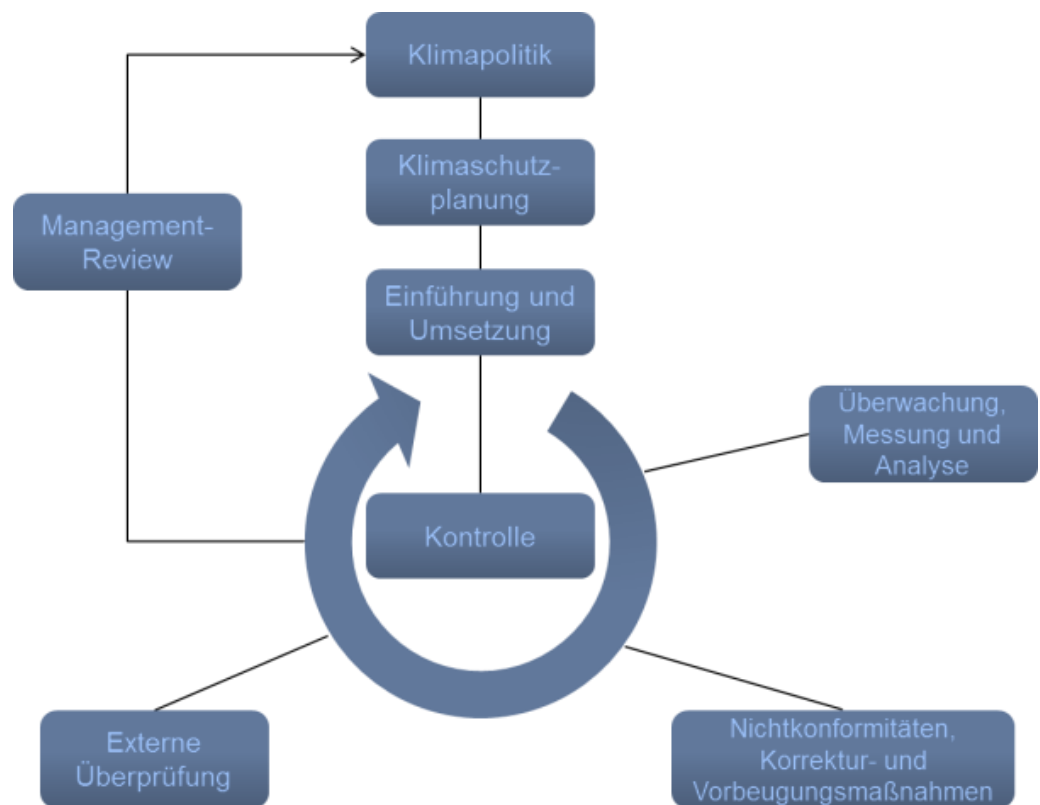


## 8 Controlling- und Monitoringkonzept

Mit dem Controlling- und Monitoringkonzept soll künftig überprüft werden, ob die Ziele des Integrierten Klimaschutzkonzepts erreicht und in welchem Umfang die Maßnahmen des Konzepts umgesetzt werden. Die zentralen Fragen sind:

- Läuft der übergeordnete Umsetzungs- und Beteiligungsprozesses?
- Werden die vereinbarten Einzelmaßnahmen umgesetzt?
- Welche Ergebnisse werden erzielt?

Dazu wird ein praxistaugliches Controllingkonzept benötigt, das mit verhältnismäßig geringem Aufwand integrierbar ist, so dass es regelmäßig durchgeführt werden kann.



**Abbildung 43 Grundzüge zum Controlling und zur Evaluierung in Anlehnung an ISO 50001 / 14001 (kontinuierlicher Verbesserungsprozess)**

Das Controlling und die Evaluierung der Klimaschutzaktivitäten sollte in Anlehnung an die in ISO 50001 (Energiemanagementsysteme) beschriebene Vorgehensweise erfolgen: es geht dabei nicht nur um einen Soll-/Ist-Vergleich sondern vielmehr um eine Steuerungs- und Koordinierung im Rahmen eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses.

Grundlage der Norm ist der PDCA-Zyklus (**p**lan/planen -> **d**o/einführen und umsetzen -> **c**heck/überwachen, messen und analysieren -> **a**ct/korrigieren).

Die Einführung und Betreuung des Systems ist Aufgabe des Klimaschutzmanagements. Dabei ist eine Zusammenarbeit von kommunaler und Kreisebene sinnvoll: die Erfassung und Bewertung von Informationen sollte auf kommunaler Ebene (mit Unterstützung des Kreises) erfolgen und die Informationen auf Kreisebene zusammengeführt werden. Durch die Kooperation zwischen Kreis und Kommunen ergeben sich Synergien in allen der im Folgenden genannten Einzelschritte.

### **8.1. Überwachung, Messung und Analyse**

Für das Controlling des Integrierten Klimaschutzkonzepts werden die folgenden Bestandteile empfohlen:

1. Fortschreibbare Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz
2. Indikatoren-Analyse
3. Maßnahmen-Monitoring

Nachfolgend werden die einzelnen Punkte erläutert.

#### **Fortschreibbare Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz**

Mit Hilfe der fortschreibbaren Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz kann auch in Zukunft, nach Fertigstellung des Klimaschutzkonzepts, die Entwicklung der Energieverbräuche, der Energieerzeugung sowie der CO<sub>2</sub>-Emissionen in den Kommunen des Landkreises analysiert werden. Das ist insbesondere deshalb wichtig, damit regelmäßig ein Gesamtüberblick über die klimarelevanten Faktoren dargestellt und die Erreichung der gesetzten Ziele überprüft werden kann.

Es wird empfohlen, die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz etwa alle drei Jahre zu aktualisieren. Es wird empfohlen, dass der Landkreis – mit Unterstützung der Kommunen - die Bilanzen auf kommunaler Ebene fortschreibt und daraus wie im vorliegenden Konzept dann zu einer landkreisweiten Bilanz zusammenfasst („Bottom-up“). Sollte der Landkreis diese Aufgabe – aus welchen Gründen auch immer – nicht wahrnehmen können, dann wird den einzelnen Kommunen empfohlen, ihre Bilanzen nach der entsprechenden Methodik fortzuschreiben und sich untereinander bezüglich Zeitpunkt und Methodik der Fortschreibung zu koordinieren. Die Ergebnisse der Fortschreibung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz sollten öffentlichkeitswirksam dargestellt werden, z.B. in Form einer entsprechenden Mitteilung in der lokalen Presse (s.u. Klimaschutzberichterstattung).

Im Kapitel 2.1 zur Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz sind die Daten, die für eine Fortschreibung der Bilanz benötigt werden, beschrieben. Da im Rahmen des Konzepts auf die Nutzung eines externen Bilanzierungstools (z.B. EcoRegion) verzichtet wurde, sind die entsprechenden Datenquellen bei einer Fortschreibung zu aktualisieren. Dies betrifft insbesondere die Emissionsfaktoren aus der GEMIS Datenbank. Die GEMIS Datenbank wird regelmäßig

aktualisiert, so dass bei einer Fortschreibung der Bilanzen auf die aktuellsten Faktoren zurückgegriffen werden kann. Alternativ können auch externe Bilanzierungstools, wie beispielsweise EcoRegion von der Firma EcoSpeed oder den Klimaschutz-Planer genutzt werden. Diese Tools sind mit Kosten in Höhe von geschätzt 10 000 bis 20 000 Euro je Jahr in Summe für alle 23 Kommunen des Landkreises verbunden, wobei mögliche Vergünstigungen und Sonderkonditionen hierbei noch nicht berücksichtigt wurden.

Es wird darüber hinaus empfohlen, dass die Kommunen das Energie-Monitoring der kommunalen Gebäude und Liegenschaften fortschreiben, um den Kenntnisstand über die Energieverbräuche und die Energieeffizienz zu erhalten und daraus potenzielle Maßnahmen ableiten zu können.

### **Indikatoren-Analyse**

Aufbauend auf der Fortschreibung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz soll eine Indikatoren-Analyse durchgeführt werden, die aufzeigt, wie die Entwicklung in verschiedenen Bereichen vorangeht. Für die Auswahl geeigneter Indikatoren wird der erste Fortschrittsbericht zur Energiewende des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie herangezogen (BMWi 2015). Dieser führt eine umfangreiche Liste von Indikatoren für das Monitoring der bundesweiten Energiewende. Aus dieser Liste wurden diejenigen Indikatoren ausgewählt, die für den Landkreis Darmstadt-Dieburg relevant sind (siehe Tabelle 15). Ausgehend vom aktuellen Stand kann zukünftig anhand der Indikatoren die Entwicklung im Landkreis Darmstadt-Dieburg sowie in den einzelnen Kommunen abgebildet werden.

<b>Nr.</b>	<b>Indikator</b>
1	Einwohnerzahl
2	Erwerbstätigenzahl insgesamt und je Einwohner
3	Flächennutzung
4	Bestand an Fahrzeugen nach Fahrzeugklassen insgesamt und je Einwohner
5	Wohnfläche insgesamt und je Einwohner
<b>Energieeffizienz</b>	
6	Endenergieverbrauch nach Energieträgern
7	Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren
8	Endenergieverbrauch nach Anwendungsart
9	Spezifischer Endenergieverbrauch je Einwohner nach Verbrauchssektoren
<b>Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung</b>	
10	Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung nach Technologien
11	Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung nach Technologien
12	Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch Wärme und Strom gesamt
13	Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch
14	Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch
15	Anteil Kraft-Wärme-Kopplung am Strom- und Wärmeverbrauch
<b>Treibhausgasemissionen</b>	
16	CO <sub>2</sub> -Emissionen insgesamt und je Einwohner
17	CO <sub>2</sub> -Emissionen je Verbrauchssektor
18	Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen durch Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

**Tabelle 15 Allgemeine Indikatoren für das Monitoring des Klimaschutzkonzepts**

### **Maßnahmen-Controlling**

Das Maßnahmen-Controlling dient dazu, die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen des Integrierten Klimaschutzkonzepts zu überprüfen. Dabei wird jährlich analysiert, welche Maßnahmen bereits umgesetzt wurden oder sich in der Umsetzung befinden und wie erfolgreich diese waren beziehungsweise sind.

Zur Bewertung einzelner Maßnahmen gibt es „harte“ Indikatoren, wie zum Beispiel die eingesparte Energiemenge oder die Anzahl von durchgeführten Informationsveranstaltungen sowie weiche Indikatoren, wie beispielsweise die Resonanz der Teilnehmer oder der Gesamteindruck aus Sicht des Veranstalters. In den Maßnahmensteckbriefen ist jeweils dargestellt, wie und anhand welcher Indikatoren das Maßnahmen-Controlling erfolgen soll.

Bei der Planung und Umsetzung von Maßnahmen ist frühzeitig darauf zu achten, dass die jeweiligen Verantwortlichen mit dem Controlling vertraut gemacht werden und dass ihnen diese Aufgabe übertragen wird.

Für das Maßnahmen-Controlling sind je nach Zuständigkeit entweder das Klimaschutzmanagement des Kreises oder die Kommunen zuständig (siehe dazu Kap. 6.2). Eine Zusammenführung aller Informationen sollte durch das Klimaschutzmanagement des Kreises erfolgen.

### **8.2. Zielanpassung / Maßnahmenanpassung**

Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse können Maßnahmen verbessert und ergänzt werden. Zudem wird bei einer Gesamtschau der umgesetzten Maßnahmen ersichtlich, in welchen Bereichen der Kreis bzw. die Kommunen besonders stark sind und wo möglicherweise verstärkter Handlungsbedarf besteht.

Bei Bedarf werden Vorschläge zur Zielanpassung sowie zur Modifizierung der Strategie erarbeitet, neue Maßnahmenvorschläge entwickelt und/oder Vorschläge zur Überarbeitung der Organisationsstrukturen gemacht.

Auch für Zielanpassung / Maßnahmenanpassung sind je nach Zuständigkeit entweder das Klimaschutzmanagement des Kreises oder die Kommunen zuständig (siehe dazu Kap. 6.2). Eine Zusammenführung aller Informationen und eine Koordination der Anpassung sollte durch das Klimaschutzmanagement des Kreises erfolgen.

### **8.3. Klimaschutzberichterstattung**

Wesentliches Element des Klimaschutz-Controllings ist ein jährlicher Klimaschutzbericht, sowohl für den Kreis als auch für die Einzelkommunen. Um den Prozess zu verstetigen, wird der Klimaschutzbericht in das Themenraster der Sitzungen der Kreisverwaltung bzw. der kommunalen Verwaltungen und Ausschüsse eingeplant.

Der Klimaschutzbericht soll in knapper und prägnanter Form die Aktivitäten des vergangenen Berichtszeitraums beschreiben, einen Ausblick auf die Maßnahmen der nächsten Periode geben und die Ergebnisse des Maßnahmen-Controllings sowie periodisch die Entwicklung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz und der darauf aufbauenden Indikatoren-Analyse darstellen.

Zielgruppe des Berichts sind sowohl Entscheidungsträger des Landkreises und der Kommunen als auch die Öffentlichkeit.

## **9 Vorschläge für die Organisation des Umsetzungsprozesses / Verstärkungsstrategie**

Die Umsetzung des Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes für den Landkreis Darmstadt-Dieburg kann nur dann erfolgreich sein, wenn viele Akteure in den verschiedenen Handlungsfeldern aktiv daran mitwirken und die Umsetzung koordiniert wird. Der Landkreis Darmstadt-Dieburg und die Kommunen können dabei in vielen Fällen nur initiiierend, informierend und beratend wirken. Die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen muss hingegen oft durch Dritte erfolgen. Daher wird es eine wesentliche Aufgabe der Politik und Verwaltung sein, das Thema „Energiewende und Klimaschutz“ dauerhaft präsent zu halten und die relevanten Akteure zu motivieren, zu beraten und die Aktivitäten zu koordinieren.

### **9.1. Klimaschutzmanagement als Voraussetzung für die Organisation des Umsetzungsprozesses**

Die erfolgreiche Umsetzung des Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes setzt voraus, dass für die anstehenden Aufgaben ausreichende personelle und finanzielle Ressourcen vorhanden sind. Es wird daher unterstellt, dass zumindest in der Anfangsphase der Umsetzung im Kreis die Stelle eines Klimaschutzmanagers / einer Klimaschutzmanagerin geschaffen wird und dass darüber hinaus ausreichende finanzielle Mittel für die Umsetzung des Handlungsprogramms zur Verfügung stehen. Die Aufgaben des Klimaschutzmanagers / der Klimaschutzmanagerin sind im entsprechenden Maßnahmensteckbrief und im Handlungsprogramm beschrieben.

Dem Klimaschutzmanagement kämen demnach insbesondere folgende Aufgaben zu:

- Koordinierung der Energie- und Klimaschutzaktivitäten des Kreises
- Schnittstellenfunktion zwischen Kommunen und Kreisverwaltung
- Organisatorische und fachliche Betreuung der Projektgruppe „Energie und Klimaschutz“ sowie der handlungsfeldbezogenen Strukturen
- Unterstützung und Organisation des kommunalen Austausches
- Leitung von handlungsfeldspezifischen Arbeitsgruppen
- Begleitung und Koordination der Aktivitäten Dritter, Förderung von Netzwerken
- Fortentwicklung des Maßnahmenkatalogs und Eruierung von Finanzquellen
- Erstberatung der Akteure zu Fördermittelquellen im Bereich Energie und Klimaschutz
- Einbindung weiterer Akteure / Netzwerkarbeit, v. a. mit anderen Regionen und Aktivitäten auf Bundes- und Landesebene
- Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz / Ausgestaltung und Durchführung von Klimaschutzaktionen
- Herausgabe eines jährlichen Energie- und Klimaschutzberichts
- Vertiefung der Vorschläge zur Verstärkung des Prozesses und zum Aufbau langfristiger institutionellen Strukturen

## 9.2. Energieagenturen als Instrument der Verstetigung

Neben dieser kurz- bis mittelfristigen Perspektive – die im Falle der personellen Besetzung eines Klimaschutzmanagements als gesichert vorausgesetzt wird – besteht die besondere Herausforderung darin, dauerhaft tragfähige Strukturen zu schaffen, die den Umsetzungsprozess, der auf viele Jahre ausgelegt ist, institutionell und finanziell absichern. Dazu ist nicht zuletzt die Gründung einer „Energie- und Klimaschutzagentur“ ein geeignetes Instrument. Für derartige Agenturen, die gemeinsam von Kreis, Kommunen und weiteren wichtigen Akteuren getragen werden, gibt es in Hessen und anderen Bundesländern diverse Beispiele.<sup>13</sup>

Für die Einrichtung einer „Energie- und Klimaschutzagentur“, gibt es großen Gestaltungsspielraum sowohl hinsichtlich Rechtsform und Organisationsstruktur als auch hinsichtlich des Aufgaben- und Leistungsspektrums. Allen gemeinsam ist, dass sie im Kern als Aufgabe haben Beratungsangebote für private Haushalte, Gewerbe, Kirchen und Vereine zu bündeln. Darüber hinaus übernehmen einzelne Agenturen weitere Aufgaben, wie z. B. das kommunale Energiemanagement oder sogar operative Aufgaben (z. B. Planung, Bau und Betrieb von Wärmeversorgungsanlagen).

Um die inhaltliche Bandbreite aufzuzeigen sei hier **exemplarisch** auf die Klimaschutzagentur Wiesbaden e.V., die sich im Wesentlichen auf Beratungsleistungen und die Abwicklung eines kommunalen Förderprogramms konzentriert, sowie dem ENERGIE 2000 e.V. (Energieagentur im Landkreis Kassel), der ein deutlich weiteres Aufgabenspektrum hat, eingegangen:

### **Beispiel 1: Klimaschutzagentur Wiesbaden e.V.**<sup>14</sup>

Die Klimaschutzagentur Wiesbaden e.V. (KSA) wurde 2001 als gemeinnütziger Verein gegründet. Zweck des Vereins ist insbesondere die Verringerung des Kohlendioxid-Ausstoßes, die Reduzierung des Energieverbrauchs sowie die Förderung der Erneuerbaren Energien hauptsächlich in Wiesbaden.

Mitglied können Privatpersonen, Firmen oder Institutionen werden, die Interesse am Energiesparen haben und/oder sich für den Klimaschutz engagieren möchten.

Mitglieder sind

- Magistrat der Landeshauptstadt Wiesbaden Umweltamt
- Handwerkskammer Wiesbaden
- Industrie- und Handelskammer Wiesbaden

---

<sup>13</sup> siehe dazu: <http://www.energieagenturen.de>

<sup>14</sup> die folgenden Ausführungen sind der Homepage der Klimaschutzagentur Wiesbaden entnommen: <http://www.ksa-wiesbaden.org/> ; abgerufen am 24.03.2015



- ESWE Versorgungs AG
- Architekten und Energieberater
- private Dienstleister und Unternehmen

Sie erbringt folgende Leistungen: Als neutrale Anlaufstelle bietet die Klimaschutzagentur Wiesbaden e.V. kostenfreie Erstinformationen zu den Themen:

- Energieeinsparung
- energieeffizientes Bauen und Sanieren
- Nutzung Erneuerbarer Energien
- weiterführende Energieberatungsangebote
- passende Fördermöglichkeiten

Die KSA begleitet lokale Förderprogramme und informiert bzw. berät die Antragsteller, zeigt Wege zum weiteren Vorgehen auf und verweist auf geeignete Ansprechpartner. Im Rahmen der Wiesbadener Solarkampagne berät sie auch zum Solarkataster.

Die Stärkung von Netzwerken der Energieakteure und gemeinsame Energieaktionen sind wichtige Schwerpunkte des Vereins. Dabei arbeiten der Verein mit seinen Mitgliedern und kompetenten Partnern der Region zusammen.

Die KSA entwickelt Vorträge, Workshops, Seminare und Energieaktionen für unterschiedliche Zielgruppen und steht für Veranstaltungen mit Vorträgen oder Moderation zur Verfügung.

### **Beispiel 2: ENERGIE 2000 e.V.; Energieagentur im Landkreis Kassel**<sup>15</sup>

Der Verein ENERGIE 2000 e.V. wurde bereits 1998 als gegründet. Gemäß Satzung ist es

„Zweck des Vereins, die Allgemeinheit, insbesondere private Haushalte, Unternehmen, den Landkreis Kassel, die Städte und Gemeinden im Kreisgebiet gemeinnützig über alle Fragen der Energieeinsparung und -anwendung sowie über erneuerbare Energien zu informieren und die Einführung eines konsequenten Energiemanagements voranzutreiben.

Um den Satzungszweck zu verwirklichen, betreibt der Verein insbesondere eine Energieagentur im Landkreis Kassel. Zweck des Vereins ist es, die Allgemeinheit, insbesondere private Haushalte, Unternehmen, den Landkreis Kassel, die Städte und Gemeinden im Kreisgebiet gemeinnützig über alle Fragen der Ener-

---

<sup>15</sup> die folgenden Ausführungen sind der Homepage des ENERGIE 2000 e.V. entnommen; <http://www.energie2000ev.de/>; abgerufen am 24.03.2015

gieeinsparung und -anwendung sowie über erneuerbare Energien zu informieren und die Einführung eines konsequenten Energiemanagements voranzutreiben.

Um den Satzungszweck zu verwirklichen, betreibt der Verein insbesondere eine Energieagentur im Landkreis Kassel.“

**Mitglieder** des Vereins sind

- der Landkreis Kassel
- 25 der 28 kreisangehörigen Städte und Gemeinden
- 2 Stadtwerke / EnergieNetz Mitte GmbH
- Kreishandwerkerschaft Kassel
- regionale Forschungsinstitutionen und Vereine

Der Verein erbringt folgende **Leistungen**:

Allen Mitgliedern von ENERGIE 2000 e.V. werden folgende Beratungsleistungen unentgeltlich angeboten:

- Informationen zu Förderprogrammen sowie fachliche Unterstützung bei der Antragsbearbeitung
- Telefonische Kurzberatung der BürgerInnen zu allen Fragen der Energieeinsparung und der Nutzung regenerativer Energien
- Information der Nachfragenden über die Anbieter bei konkreten energietechnischen Projekten
- überschlägliche Kurzprüfung von Energiedienstleistungsangeboten
- überschlägliche Kurzprüfung von Energielieferverträgen und -rechnungen
- Vorprüfung der für die Erstellung von Energiekonzepten vorgesehenen Objekte

Darüber hinaus werden folgenden Beratungs- und Serviceleistungen gegen einen entsprechenden Kostenbeitrag angeboten:

- Gebäudegrobanalyse einschließlich Gebäudebegehungen
- Durchführung der vollständigen energietechnischen Gebäudedatenaufnahme einschl. der Auswertung
- fachliche Betreuung bei der Gebäudedatenaufnahme durch eigenes Personal (z.B. Praktikanten, ABM usw.)
- fachliche Begleitung von Baumaßnahmen (energietechnische Prüfung der Bauunterlagen, Beratung von Bauherren und Planern, Betreuung bei der Bauausführung, Beteiligung bei der Abnahme)
- Betreuung von Energiekonzepten (Erarbeitung der Vorgaben, Prüfung des Konzepts, Abstimmung zwischen den Beteiligten)
- Durchführung von Schulungsveranstaltungen für Bediener und Nutzer

- Durchführung der vollständigen, EDV- gestützten Verbrauchs- und Kostenüberwachung
- Übernahme der gesamten Energiebewirtschaftung
- fachliche Begleitung von Bauleitplanungen
- Betreuung von eigenen Förderprogrammen der Mitglieder
- ausführliche Prüfung von Energiedienstleistungsangeboten
- ausführliche Prüfung von Energielieferverträgen und -rechnungen
- Bürgerberatung

Die Klimaschutzagentur des Landkreises Kassel hat damit ein weites Aufgabenspektrum und fungiert nicht nur als Beratungsorganisation sondern auch als Servicestelle für die Kommunen beim Energiemanagement sowie bei Planung, Bau und Betrieb von Anlagen. Entsprechend stark ist die personelle Ausstattung: neben der Geschäftsführung (incl. Sekretariat) sind aktuell vier MitarbeiterInnen im Bereich „Beratung“ und vier MitarbeiterInnen im Bereich „Energiemanagement“ beschäftigt.

Selbstverständlich sind auch Zwischenlösungen denkbar und mit großer Wahrscheinlichkeit ist es sinnvoll, sofern beabsichtigt ist, das Aufgabenspektrum sukzessive zu erweitern.

### **9.3. Empfehlungen für den Landkreis Darmstadt-Dieburg und seine Kommunen**

Vor dem Hintergrund der anstehenden Aufgaben und der vorgeschlagenen Maßnahmen (Beratungsstrukturen für Privathaushalte, kommunales Energiemanagement, Öffentlichkeitsarbeit, ...) wird in jedem Fall empfohlen,

- eine zentrale Stelle „Klimaschutzmanagement LaDaDi“ einzurichten und entsprechende Fördermittel zu beantragen;  
diese Stelle ersetzt entsprechende strukturelle, personelle und finanzielle Ressourcen auf Ebene der Kommunen nicht, kann die Aktivitäten in den Kommunen aber maßgeblich unterstützen;
- die erste Phase der Umsetzung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes zu nutzen, um langfristig tragfähige Strukturen aufzubauen.

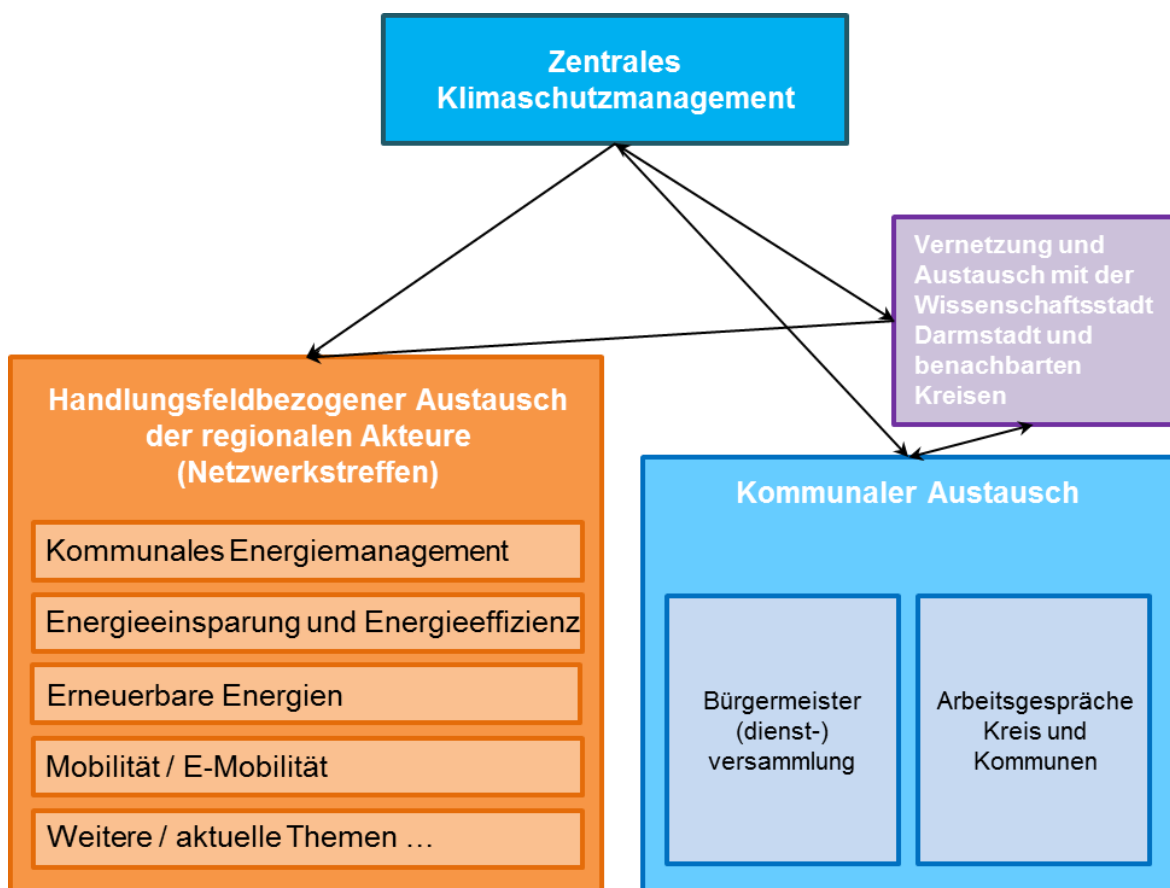
**Dieser Aufgabe müssen sich sowohl das Klimaschutzmanagement aber insbesondere auch die Entscheidungsträger im Kreis und in den Kommunen unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten zum Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzept annehmen.**

Neben der Installation eines Klimaschutzmanagements wird empfohlen, die Strukturen, die erfolgreich im Rahmen der Erarbeitung des Integrierten Energie- und Klimaschutzkon-

zeptes für den Landkreis Darmstadt-Dieburg aufgebaut wurden, in der Umsetzungsphase weiterzuführen und auszubauen. Insbesondere schlagen wir vor

- die kommunale Arbeitsgruppe „Energie- und Klimaschutz“ dauerhaft zu etablieren,
- den handlungsfeldbezogenen Austausch mit und unter den weiteren regionalen Akteuren zu fördern.

Eine mögliche Struktur für die erste Phase des Umsetzungsprozesses zeigt Abbildung 44. Wie die Abbildung verdeutlicht, kommt dem Klimaschutzmanagement eine zentral- vernetzende Rolle zu.



**Abbildung 44 Organisation des Umsetzungsprozesses in der Anfangsphase**

Für die Implementierung längerfristiger Strukturen erscheint eine Anlehnung an das Modell der Energieagentur im Landkreis Kassel auch für den Landkreis Darmstadt-Dieburg grundsätzlich geeignet. Dabei sollte - stärker noch als im Landkreis Kassel - auch eine enge Zusammenarbeit bzw. Einbindung der regionalen Energieversorger und der regionalen Finanzinstitute gewährleistet werden.

In diesem Zusammenhang regen wir an, über die Kreisgrenzen hinaus zu denken und nach weiteren Partnern zu suchen, die es erlauben die anstehenden Aufgaben gleichermaßen kompetent wie effektiv zu erledigen und dabei einen regionalen Bezug zu wahren. Aufgrund der Lage des Landkreises ist hier primär an eine gemeinsame Lösung mit der Wissenschaftsstadt Darmstadt zu denken. Denkbar wären aber auch andere regionale Kooperationen, insbesondere mit den angrenzenden hessischen Landkreisen (Kreis Groß-Gerau, Odenwaldkreis, Landkreis Offenbach, Kreis Bergstraße).

In der Diskussion mit den Kommunen ist deutlich geworden, dass insbesondere beim Thema „kommunales Energiemanagement“ der Aufbau übergeordneter Strukturen auf große Resonanz stößt. Hier wird dem Landkreis eine zentrale Rolle zugewiesen. Diese wird zumindest in der Initiierung derartiger Strukturen (z.B. im Rahmen oben skizzierter Agenturlösung) gesehen. Hier sind aber auch weitergehende Optionen, zum Beispiel die Ausdehnung der Aktivitäten des Da-Di-Werkes im Sinne eines (zumindest teilweise kostenpflichtigen) Dienstleistungsangebotes für die Kreiskommunen oder die Unterstützung eines kommunalen Energieeffizienz-Netzwerks denkbar. In jedem Fall sollte das Interesse der Kreiskommunen an einer gemeinsamen bzw. vernetzten Lösung zum Thema „kommunales Energiemanagement“ für die Verstärkung des Umsetzungsprozesses genutzt werden.

## Quellenverzeichnis

- AGEB 2013            Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB), Hrsg.: „Anwendungsbilanzen für die Endenergiesektoren in Deutschland in den Jahren 2011 und 2012 mit Zeitreihen von 2008 bis 2012“, Berlin, November 2013
- AGEB 2015            Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB), Hrsg.: „Auswertungstabellen zur Energiebilanz für die Bundesrepublik Deutschland 1990 bis 2014“, Berlin, August 2015
- BDH 2011            Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e. V (BDH): „Energetische Gebäudesanierung mit System“; [http://bdh-koeln.de/fileadmin/user\\_upload/borschueren/energetische\\_gebaeu\\_desanierung\\_mit\\_system\\_2011\\_cd.pdf](http://bdh-koeln.de/fileadmin/user_upload/borschueren/energetische_gebaeu_desanierung_mit_system_2011_cd.pdf)
- BMU 2012            Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Hrsg.: „Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global“, Berlin, 2012
- BMUB 2016           Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) „Klimaschutzplan 2050 Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung“, 14. November 2016
- BMUB 2017           Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) „Klimaschutzplan 2050“, Webseite des BMUB, [http://www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/klimaschutz-/klima-klimaschutz-download/artikel/klimaschutzplan-2050/?tx\\_ttnews%5BbackPid%5D=3915](http://www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/klimaschutz-/klima-klimaschutz-download/artikel/klimaschutzplan-2050/?tx_ttnews%5BbackPid%5D=3915), aufgerufen im April 2017
- BMWi 2015           Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Hrsg.: „Erneuerbare Energien in Zahlen – Nationale und internationale Entwicklung im Jahr 2014“, Berlin, 2015
- BMWi 2016           Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Hrsg.: „Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland“, Berlin, 2016
- DADINA 2017        Darmstadt-Dieburger Nahverkehrsorganisation (DADINA): [Homepage](#) der DADINA, aufgerufen im April 2017
- dena 2012            Deutsche Energie-Agentur (dena): „Stand-by“, Webseite der dena zum Thema Stand-By-Verluste, <http://www.thema-energie.de/strom/stand-by/stand-by.html>, aufgerufen im Oktober 2012
- dena 2017            Deutsche Energieagentur (dena): „Initiative Energieeffizienz“, Internetseite <http://www.initiative-energieeffizienz.de> , aufgerufen im April 2017

EA NRW 2010	EnergieAgentur Nordrhein-Westfalen (EA NRW): „Beleuchtung – Potenziale zur Energieeinsparung“, Broschüre der EA NRW, 2010, zu beziehen unter <a href="http://www.energieagentur.nrw.de">http://www.energieagentur.nrw.de</a>
Energiegipfel 2011	Hessischer Energiegipfel: „Abschlussbericht des Hessischen Energiegipfels vom 10. November 2011“. Wiesbaden 2011
HMUELV 2017	Integrierter Klimaschutzplan Hessen 2025, Wiesbaden März 2017
HStL 2010	Hessisches Statistisches Landesamt (HStL), Hrsg.: „Ausgewählte Regionaldaten der Landwirtschaftszählung 2010“, Wiesbaden
HSL 2014	Hessisches Statistisches Landesamt (HSL): „Hessische Gemeindestatistik 2013 - Ausgewählte Strukturdaten aus Bevölkerung und Wirtschaft 2012“
ifeu 2014	ifeu - Institut für Energie und Umweltforschung Heidelberg GmbH: „Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland“, Heidelberg, April 2014
IÖW 2017	Institut für Ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) zusammen mit dem Deutschen Institut für Urbanistik (difu): „Online-Wertschöpfungsrechner für energetische Gebäudesanierung“, <a href="#">Webseite</a> , April 2017
IU 2015	Klimaschutzteilkonzept Integrierte Wärmenutzung in den Kommunen Münster und Groß-Umstadt des Landkreis Darmstadt-Dieburg, INFRASTRUKTUR & UMWELT, Professor Böhm und Partner, Darmstadt, Dezember 2015
IWU 2007	Institut Wohnen und Umwelt: „Potentiale zur Reduzierung der CO <sub>2</sub> -Emissionen bei der Wärmeversorgung von Gebäuden in Hessen bis 2012“, Darmstadt, 2007
KBA 2015	Kraftfahrtbundesamt (KBA): „Fahrzeugzulassungen (FZ) Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Gemeinden“, FZ 3 1. Januar 2015
KLÄRLE 2016	Klärlä Gesellschaft für Landmanagement und Umwelt mbH / Frankfurt University of Applied Sciences: „Klimaschutzteilkonzept - Erneuerbare Energien Landkreis Darmstadt-Dieburg“, Frankfurt am Main, September 2016
Morcillo 2011	Morcillo, M.: „CO <sub>2</sub> -Bilanzierung im Klimabündnis“, Frankfurt a.M., November 2011
ÖEA 2012	Österreichische Energieagentur - Austrian Energy Agency (ÖEA); „Topprodukte“, <a href="http://www.topprodukte.at/">http://www.topprodukte.at/</a> ; aufgerufen im Oktober 2012
Quaschnig 2000	Volker Quaschnig: „Systemtechnik einer klimaverträglichen Elektrizitätsversorgung in Deutschland für das 21. Jahrhundert“, Fort-

- schritts-Berichte VDI, Reihe 6, Nr. 437, VDI-Verlag Düsseldorf, 2000
- UBA 2010 Umweltbundesamt (UBA): „CO<sub>2</sub>-Emissionsminderung im Verkehr in Deutschland: Mögliche Maßnahmen und ihre Minderungspotenziale“, <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3773.pdf>
- UBA 2013 Umweltbundesamt (UBA, Hrsg.): „Potenziale des Radverkehrs für den Klimaschutz“, Ahrens, Becker et al., Dessau-Roßlau, März 2013
- UBA 2016 Umweltbundesamt (UBA): „Entwicklung des Brennstoffausnutzungsgrades<sup>1</sup> fossiler Kraftwerke“, Webseite des UBA: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/dateien/6\\_abb\\_entwicklung-brennstoffausnutzungsgrad\\_2016-06-14.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/dateien/6_abb_entwicklung-brennstoffausnutzungsgrad_2016-06-14.pdf)





**INFRASTRUKTUR & UMWELT**  
Professor Böhm und Partner

Julius-Reiber-Straße 17  
D-64293 Darmstadt  
Telefon +49 (0) 61 51/81 30-0  
Telefax +49 (0) 61 51/81 30-20

**Niederlassung Potsdam**

Gregor-Mendel-Straße 9  
D-14469 Potsdam  
Telefon +49 (0) 3 31/5 05 81-0  
Telefax +49 (0) 3 31/5 05 81-20

E-Mail: [mail@iu-info.de](mailto:mail@iu-info.de)  
Internet: [www.iu-info.de](http://www.iu-info.de)