



Energie- und CO₂-Bilanz für die Stadt Bad Dürrhein

MÄRZ 2017



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Gefördert durch das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Tobias Bacher

Rolf Halter

ENERGIEAGENTUR SCHWARZWALD-BAAR-KREIS GBR, HUMBOLDTSTR. 11, 78166 DONAUESCHINGEN

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage der Stadt Bad Dürrhein	3
2	Energie-Bilanz	4
2.1	Endenergieverbrauch	6
2.2	Bilanz der elektrischen Energie (Strombilanz)	8
2.3	Bilanz der thermischen Energie (Wärmebilanz)	10
2.4	Verkehr	13
3	CO ₂ -Bilanz der Stadt Bad Dürrhein	14
3.1	Methodik	14
3.2	Verursacherbezogene CO ₂ -Bilanz	16
4	Daten	18
5	Ergebnis/Kennwerte u. Fazit	19

1 Ausgangslage der Stadt Bad Dürrhein

Die Stadt Bad Dürrhein befindet sich etwa hundert Kilometer südlich von Stuttgart auf dem Hochplateau der Baar zwischen dem Schwarzwald und der Schwäbischen Alb. Verteilt auf eine Fläche von 62 km² leben ca. 12.900 Einwohner, was einer Bevölkerungsdichte von 208 EW/km² entspricht (Landesdurchschnitt 296 EW/km²). Die Waldfläche mit 12,7 km² deckt die Gesamtfläche der Stadt zu 20,5 % und die Landwirtschaftsfläche mit knapp 40 km² zu 64,2 % ab (Quelle: Statistisches Landesamt).

Der Stadt Bad Dürrhein gehören die Stadtteile Biesingen, Hochemmingen, Öfingen, Sunthausen Oberbaldingen und Unterbaldingen an.

Die Abbildung 1 zeigt die Lage der Stadt Bad Dürrhein im Schwarzwald-Baar-Kreis:



Abbildung 1: Lage der Stadt Bad Dürrhein im Schwarzwald-Baar-Kreis (Quelle: wikipedia.de / Artikel: Bad Dürrhein)

In der Stadt Bad Dürrhein gibt es im Jahr 2016 4.119 sozialversicherungspflichtige Beschäftigte, wobei das produzierende Gewerbe mit 787 Beschäftigten einen Anteil von 19,1 % abdeckt (Durchschnitt des Landes Baden-Württemberg 36,3%). Deutlich stärker ist der Anteil der Beschäftigten im Handel und Gastgewerbe, in diesen Bereichen werden 1.132 Personen beschäftigt, was einem Deckungsanteil von 27,5 % entspricht. Bei den Sonstigen Dienstleistungen werden 2.189 Personen beschäftigt, was einen Deckungsanteil von 53,1 % entspricht (Quelle: Statistisches Landesamt). Der Gesundheits- und Tourismusbereich ist der wichtigste Wirtschaftsbereich der Stadt, in dem – vor allem in den ansässigen Kliniken – auch die meisten Arbeitnehmer beschäftigt sind. 2013 verlieh das Land Baden-Württemberg der Stadt nach den Prädikaten heilklimatischer Kurort und Solebad das dritte Prädikat Kneippkurort.

Die Stromversorgung in der Kernstadt wird über die Energiedienst AG und die Ortsteile über die EnBW Energie Baden-Württemberg AG abgedeckt. Die Gasversorgung erfolgt durch den Zweckverband Gasfernversorgung Baar.

Der öffentliche Nahverkehr wird mit Bussen durch den Verkehrsverbund Schwarzwald-Baar abgedeckt. In Bad Dürrhein trifft die Bundesstraße 27 (Stuttgart–Schaffhausen/Schweiz) auf die B 33 (Konstanz–Offenburg). Die A 81 zwischen Stuttgart und Singen verläuft quer durch das Stadtgebiet.

2 Energie-Bilanz

In der Energiebilanz ist es wichtig zwischen den verschiedenen Energieträgern zu unterscheiden. *Energieträger* sind Stoffe oder physikalische Erscheinungsformen der Energie, aus denen direkt oder nach deren Umwandlung nutzbare Energie gewonnen werden kann. Darunter wird zwischen erneuerbaren und fossilen Energieträgern sowie Kernenergieträgern unterschieden. *Erneuerbare Energieträger* sind natürliche Energievorkommen, die entweder permanent vorhanden sind oder sich innerhalb geringer Zeiträume regenerieren. *Fossile Energieträger* sind im Vergleich dazu in der erdgeschichtlichen Vergangenheit aus vor allem abgestorbenen Pflanzen entstanden.

Werden diese Energieträger umgewandelt um für den Menschen nutzbare Energie bereitzustellen, treten bei der Energieumwandlung Verluste auf. Die verschiedenen Energiegehalte während der Energieumwandlung werden Primär-, Sekundär-, End- und Nutzenergie genannt.

In der Abbildung 2 wird die Energieumwandlung dargestellt:

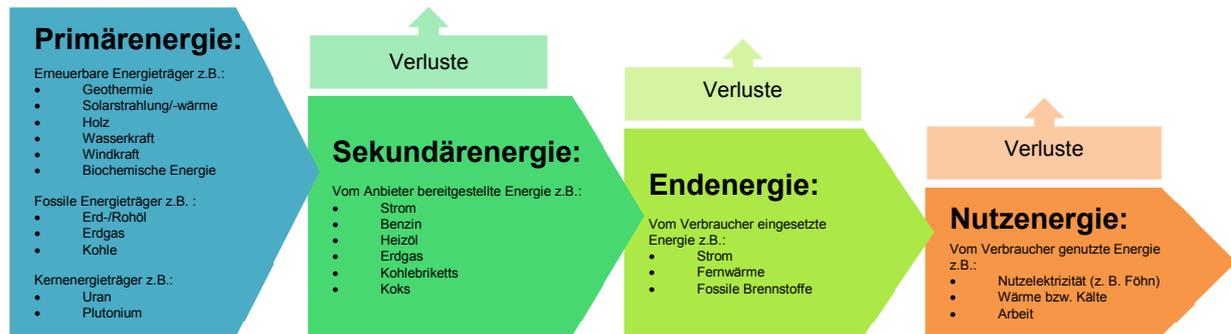


Abbildung 2: Energieumwandlung von Primärenergie zu Nutzenergie

Primärenergie beschreibt den Energiegehalt von Energieträgern, die in der Natur vorkommen und noch keiner Umwandlung unterworfenen wurden. Dazu gehören die zuvor beschriebenen regenerativen und fossilen Energieträger sowie die Kernenergieträger. Diese Energieträger werden in einem oder mehreren Schritten und unter Energieverlust zur energetischen Nutzung umgeformt. Der Energiegehalt der umgewandelten Energieträger wie z. B. Strom ist die *Sekundärenergie*. Diese Sekundärenergie wird vom Energielieferanten von der Stelle der Energieumwandlung (z. B. Kraftwerke) bis hin zum Energieverbraucher (z. B. private Haushalte) transportiert. Der Energiegehalt, der nach dem Transportprozess beim Verbraucher ankommt und diesem zur Verfügung steht, wird als *Endenergie* bezeichnet. Diese Endenergie wird z. B. an Strommesszählern abgelesen. Die energietechnisch letzte Stufe der Energieverwendung ist die Nutzenergie. Die *Nutzenergie* ist der Energiegehalt, der dem Verbraucher für die Erfüllung einer Energiedienstleistung (z. B. Licht durch Glühbirnen) zur Verfügung steht.

Bei der Energieumwandlung von Primärenergieträgern in Sekundärenergieträgern wird die Änderung der chemischen und/oder physikalischen Struktur der Energieträger verstanden. Dabei wird die Energieart des Primärenergieträgers in Wärme (*thermische Energie*), Strom (*elektrische Energie*), Arbeit (*mechanische Energie*) oder energetisch nutzbare Stoffe (*chemische Energie*) wie z. B. Benzin umgewandelt.

Die *Energiebilanz* stellt diese Gewinnung, diese Erzeugung und diesen Verbrauch der Primär- und Endenergieträgern innerhalb der Kommune für einen bestimmten Zeitraum möglichst lückenlos und detailliert dar. Die Energie- und CO₂-Bilanz wurde mit dem Programm BICO₂ BW, einem Bilanzierungstool für kommunale Energie- und CO₂-Bilanzierung, erstellt. BICO₂ BW steht den regionalen Energieagenturen in Baden-Württemberg für die Erstellung von Energie- und CO₂-Bilanzen zur Verfügung. Das Tool wurde vom Institut für Energie und Umweltforschung Heidelberg (ifeu) entwickelt. Neben statistischen Daten, die vom Statistischen Landesamt Baden-Württemberg bereitgestellt werden, wurden auch Daten von

den regionalen Energieversorgern, der Transnet BW GmbH, der Stadt und von den zwei bevollmächtigten Schornsteinfegermeister erhoben. Das Bezugsjahr der Daten ist überwiegend aus dem Jahr 2013.

2.1 Endenergieverbrauch

Im Bilanzierungszeitraum betrug in der Stadt Bad Dürrhein der gesamte Endenergieverbrauch ca. 422.678 MWh. Rechnet man den Anteil für den Verkehr heraus, entspricht dies ca. 18,416 MWh pro Einwohner (Durchschnitt in Baden-Württemberg: ca. 19,470 MWh). Der Endenergieverbrauch teilt sich auf in die Sektoren private Haushalte (ca. 109.121 MWh), Wirtschaft (ca. 122.359 MWh) in der auch der Verbrauch der Kur- und Bäder GmbH (ca. 10.135 MWh) enthalten ist, kommunale Liegenschaften (ca. 3.413 MWh) und Verkehr (ca. 187.785 MWh). Um diesen Endenergieverbrauch genauer darzustellen, wird der Verbrauch nach den Sektoren wie folgt in Tabelle 1 aufgeteilt:

Sektor	Endenergie-verbrauch [MWh]	Relativer Verbrauch
Endenergieverbrauch insgesamt	ca. 422.678	100%
Priv. Haushalte	ca. 109.121	26%
Wirtschaft	ca. 122.359	29%
Kommunale Liegenschaften	ca. 3.413	1%
Verkehr	ca. 187.785	44%

Tabelle 1: Endenergieverbrauch der Stadt Bad Dürrhein aufgeteilt nach Sektoren

In Abbildung 3 wird der Endenergieverbrauch der einzelnen Sektoren dargestellt:

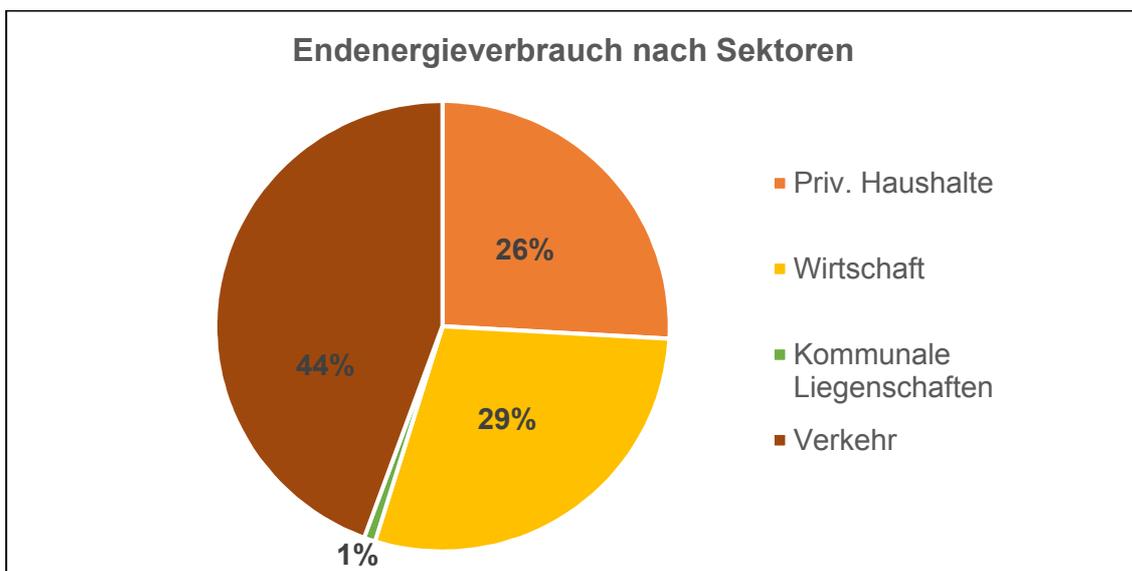


Abbildung 3: Endenergieverbrauch in der Stadt Bad Dürrhein aufgeteilt nach Sektoren

In der Stadt Bad Dürrhein nimmt der Anteil des Kraftstoffverbrauchs mit 44% (187.785 MWh) den größten Anteil des Energieverbrauchs ein. Der Anteil der Verbräuche von Wärme mit 42% (ca. 178.484 MWh) und Strom mit 13% (ca. 56.409 MWh) nehmen einen geringeren Anteil ein.

Die Abbildung 4 zeigt die Anteile der Energieträger am Endenergieverbrauch:

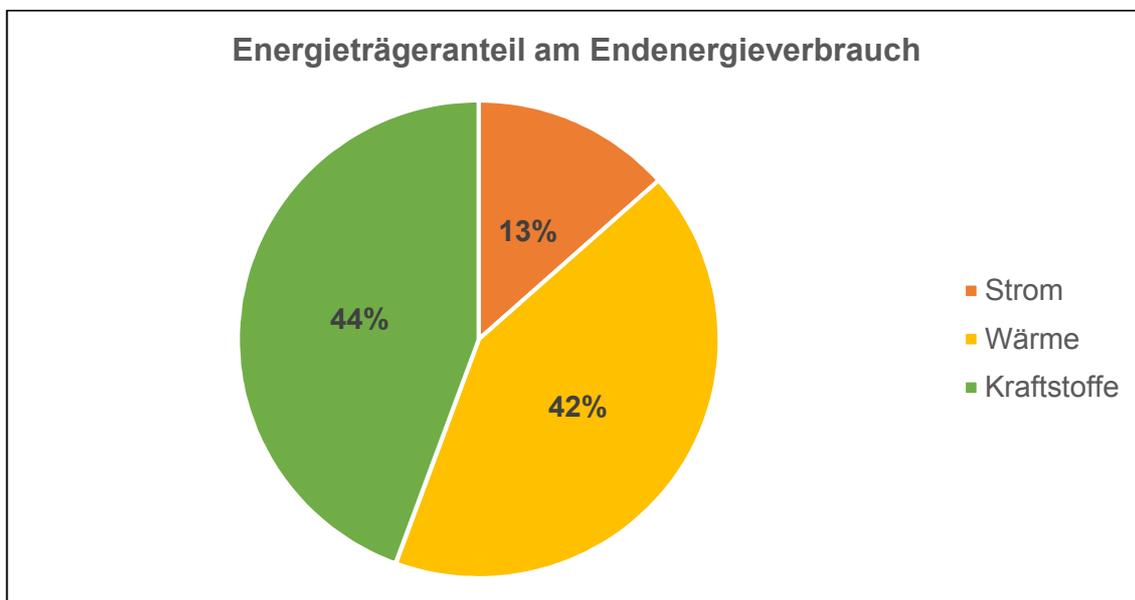


Abbildung 4: Endenergieverbrauch der Stadt Bad Dürrhein aufgeteilt nach Energieträger

In der Stadt Bad Dürrhein nimmt der Bereich Verkehr den größten Endenergieverbrauch ein. Zu begründen ist dies durch die vielbefahrenen Bundesstraße 27 (Stuttgart–Schaffhausen/Schweiz) und die Bundesstraße 33 (Konstanz–Offenburg). Des Weiteren führt der Autobahnzubringer (A 864) und schließlich die Autobahn (A 81) durch das Gemeindegebiet. Der Bereich Wirtschaft, welcher aus den Sektoren Gewerbe/Sonstiges und verarbeitendes Gewerbe kumuliert ist, nimmt den zweitgrößten Endenergieverbrauch ein. Dies ist mit der wie bereits oben beschriebenen starken Struktur im Gesundheits- und Tourismusbereich der Stadt zu erklären. Im Sektor Wirtschaft erfolgt die Wärmebereitstellung überwiegend über Erdgas und Heizöl. Der Stromverbrauch in diesem Bereich ist gut doppelt so hoch wie im Bereich Private Haushalte, liegt aber dennoch unter den statistischen Schätzwerten. Der Wärmeverbrauch der Privaten Haushalte wird über Erdgas und Heizöl aber auch durch einen hohen Anteil an Biomassefeuerungsanlagen abgedeckt. Die kommunalen Liegenschaften üben mit nur 1% des Endenergieverbrauchs keinen großen Einfluss auf die Energiebilanz aus, sind im Bezug zur Vorbildwirkung jedoch trotzdem relevant.

Der Endenergieverbrauch nach den einzelnen Sektoren wird durch die verschiedenen Energieträger in Abbildung 5 dargestellt:

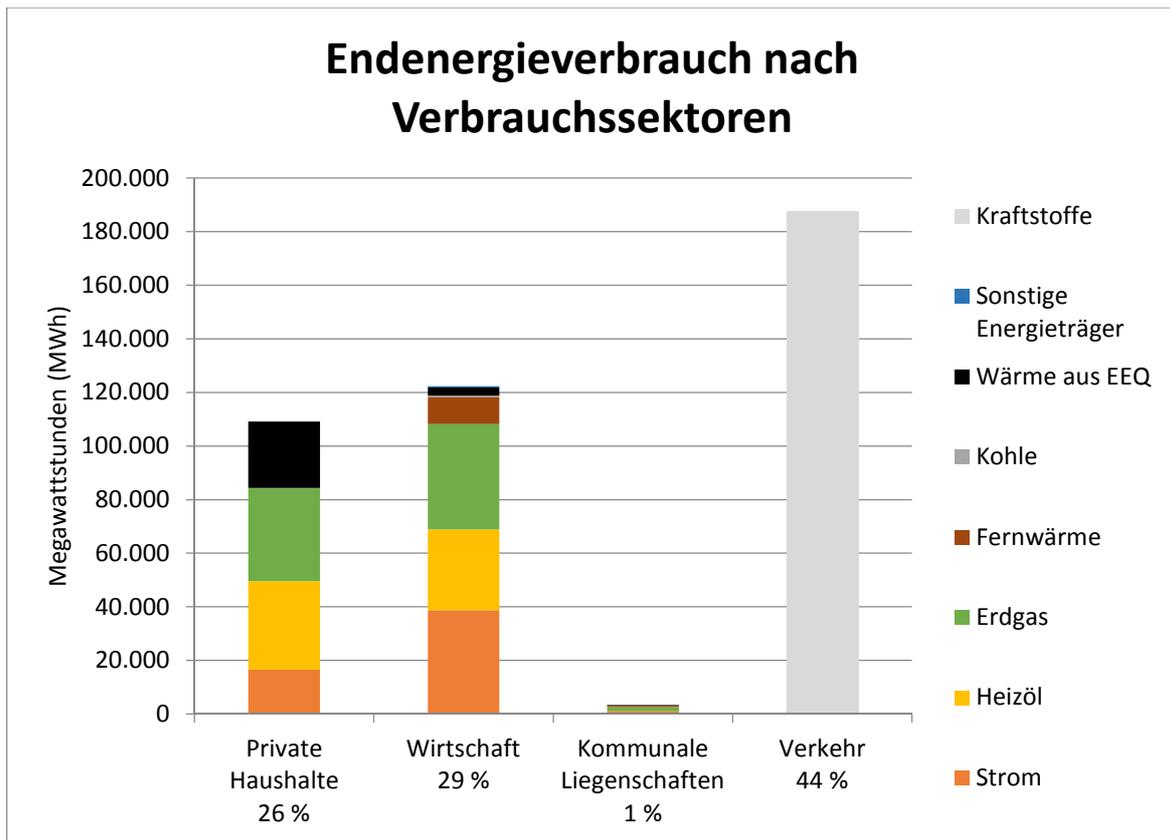


Abbildung 5: Endenergieverbrauch der Stadt Bad Dürkheim aufgeteilt nach Energieträger und Sektoren

2.2 Bilanz der elektrischen Energie (Strombilanz)

Die Stromverbrauchsdaten sowie die eingespeiste Energie aus den erneuerbaren-Energien-Anlagen sowie der BHKW-Anlagen wurden von den Stromnetzbetreibern, der Energiedienst Holding AG für den Kernstadt und der EnBW AG für die Stadtteile übermittelt. Der detaillierte Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften wurde von der Stadt Bad Dürkheim zur Verfügung gestellt, welche die meisten kommunalen Liegenschaften energetisch betreut. Die Stromverbräuche der Liegenschaften, welche nicht im kommunalen Energiemanagement erfasst sind, wurden zusätzlich in der Bilanzierung aufgenommen. Laut diesen Daten liegt der Stromverbrauch in der Stadt Bad Dürkheim bei ca. 56.409 MWh. In diesem Stromverbrauch ist allerdings nicht der Stromverbrauch aus Eigenstromerzeugungsanlagen (z.B. PV- und BHKW-Anlagen) enthalten, da diese nicht ermittelbar sind. Der erfassbare Stromverbrauch setzt sich wie folgt aus den Sektoren Private Haushalte 29% (ca. 16.612 MWh), Wirtschaft 69% (ca. 38.708 MWh) und kommunale Liegenschaften 2% (ca. 1.089 MWh) zusammen.

Die Abbildung 6 gibt einen Überblick über den Gesamtstromverbrauch aufgeteilt nach den einzelnen Sektoren:

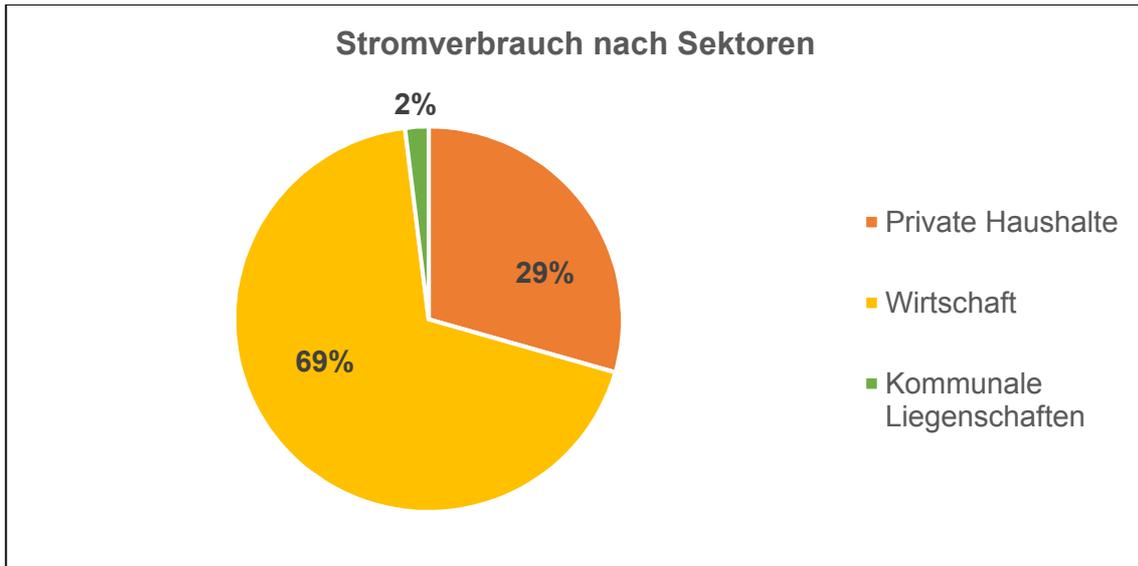


Abbildung 6: Stromverbrauch der Stadt Bad Dürrhein nach Sektoren

Von dem gesamten Stromverbrauch (ca. 56.409 MWh), wird der größte Anteil mit 80% (ca. 45.226 MWh) über konventionelle Stromproduktion abgedeckt. Über Stromerzeugungsanlagen vor Ort werden 20% (ca. 11.183 MWh) primärenergieschonend erzeugt. Insgesamt liegt der erneuerbare Anteil am Stromverbrauch bei 19% (ca. 10.498 MWh). Der Anteil der Stromerzeugung welcher mit Erdgas betriebenen KWK-Anlagen erzeugt wird, liegt bei 1% (ca. 685 MWh).

Die Abbildung 7 zeigt den Stromverbrauch nach den einzelnen Energieträgern auf:

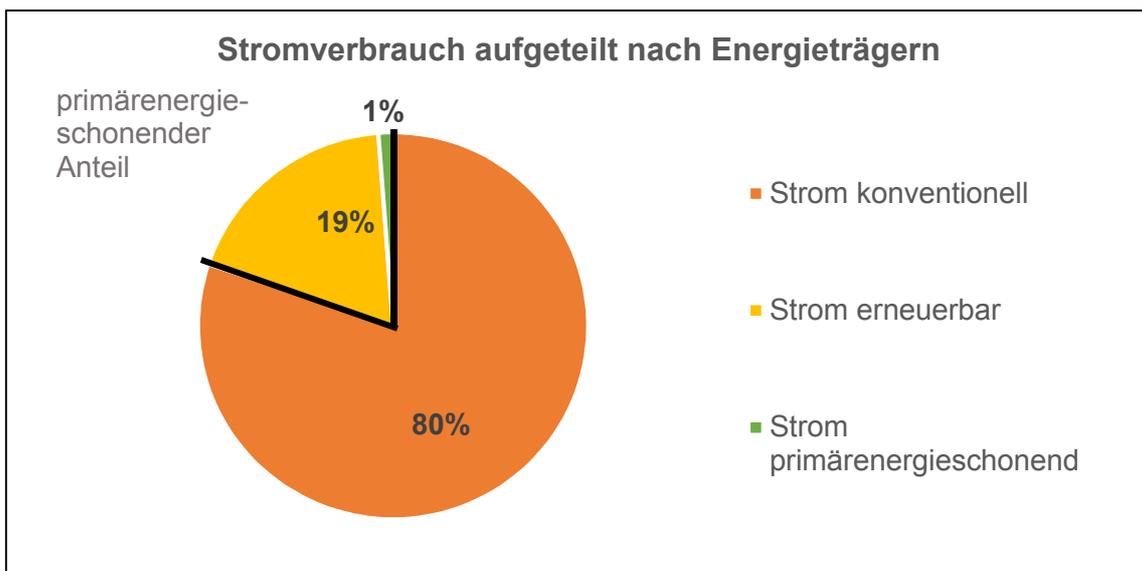


Abbildung 7: Stromverbrauch und Stromerzeugung in der Stadt Bad Dürrhein

Der Anteil der eingesetzten erneuerbaren und primärenergieschonenden Energieträgern (ca. 11.183 MWh) wird in verschiedene Technologien unterteilt. Durch die Stromproduktion aus

Photovoltaik-Anlagen werden 17% (ca. 9.576 MWh) abgedeckt. Weiter wird die elektrische Energie zu 2% (ca. 922 MWh) aus mit Biogas betriebenen KWK-Anlagen und zu 1% (ca. 685 MWh) aus mit Erdgas betriebenen KWK-Anlagen erzeugt. Dabei wurden alle KWK-Anlagen welche den Netzbetreibern bekannt sind (inkl. Bio- und Klärgas) berücksichtigt.

In Abbildung 8 wird der Stromverbrauch aus den erneuerbaren und den primärenergieschonenden Energieträgern dargestellt:

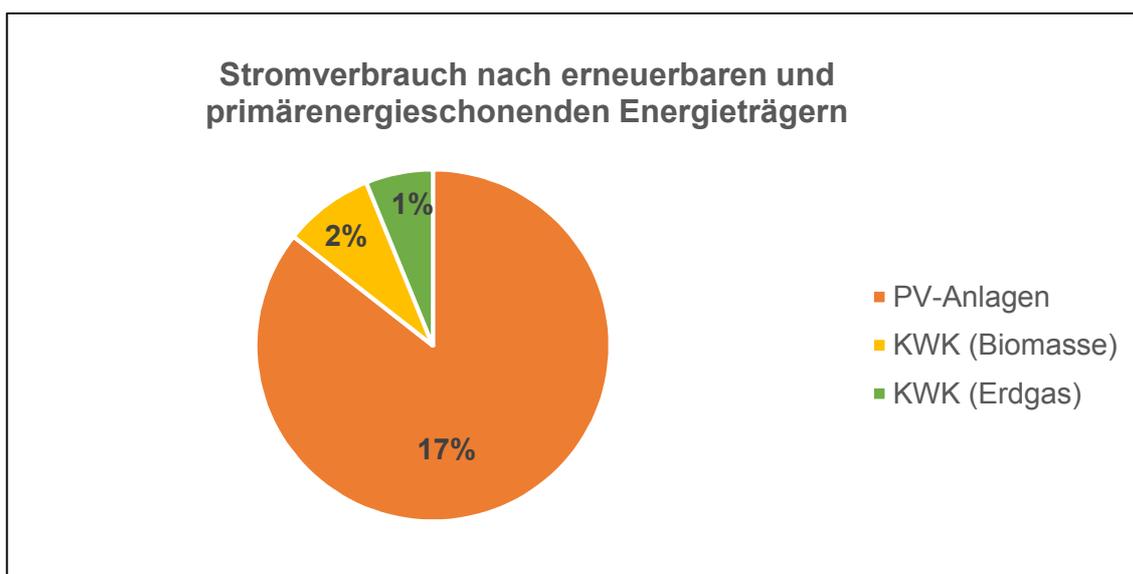


Abbildung 8: Stromverbrauch nach erneuerbaren und primärenergieschonenden Energieträgern

2.3 Bilanz der thermischen Energie (Wärmebilanz)

Die Daten der Gasverbrauchswerte für das Gasnetz der Stadt Bad Dürkheim und den Stadtteilen wurden vom Zweckverband Gasfernversorgung Baar zur Verfügung gestellt. Für sämtliche Feuerungsanlagen wurden die statistischen Daten für kleine und mittlere Feuerungsanlagen mit den detaillierten Daten der zwei bevollmächtigten Schornsteinfegermeister (incl. Biomasse-Einzelraumfeuerungsanlagen), welche das Gemeindegebiet betreuen verfeinert. Dabei werden die Heizanlagen in Leistungsklassen unterschieden um eine Einteilung in die Sektoren vorzunehmen. So werden die Heizungsanlagen ab einer Größe von 100 kW dem Sektor Wirtschaft zugeordnet, der in dieser Bilanz aus den Bereichen Gewerbe und Industrie zusammengefasst wurde. Die Daten für den Bestand der Solarthermie-Anlagen stammen aus der Datenbank „Solaratlas.de“. In dieser Datenbank werden alle Solarthermie-Anlagen erfasst, welche über das Marktanreizprogramm gefördert wurden. Die Anzahl der genehmigten Erdwärmepumpen wurden vom Amt für Wasser- und Bodenschutz im Landratsamt zur Verfügung gestellt. Detaillierte Wärmeverbrauchswerte für die kommunalen Liegenschaften wurden von der Stadt Bad Dürkheim sowie der Kur- und Bäder GmbH zur Verfügung gestellt.

Ausgehend von diesen Daten wurde in der Stadt Bad Dürrhein ca. 178.484 MWh Wärme verbraucht. Bei der Bilanz der thermischen Energie ist zu bemerken, dass der Verbrauch des Sektors Private Haushalte mit 52% (ca. 92.510 MWh) über dem Sektor Wirtschaft mit 47% (ca. 83.651 MWh) liegt und ist mit der urbanen Struktur der Stadtteile begründbar. Die kommunalen Liegenschaften besitzen mit 1% (ca. 2.323 MWh) den geringsten Anteil am Wärmeverbrauch der Stadt Bad Dürrhein.

Die Abbildung 9 gibt einen Überblick über den Wärmeverbrauch aufgeteilt nach Sektoren:

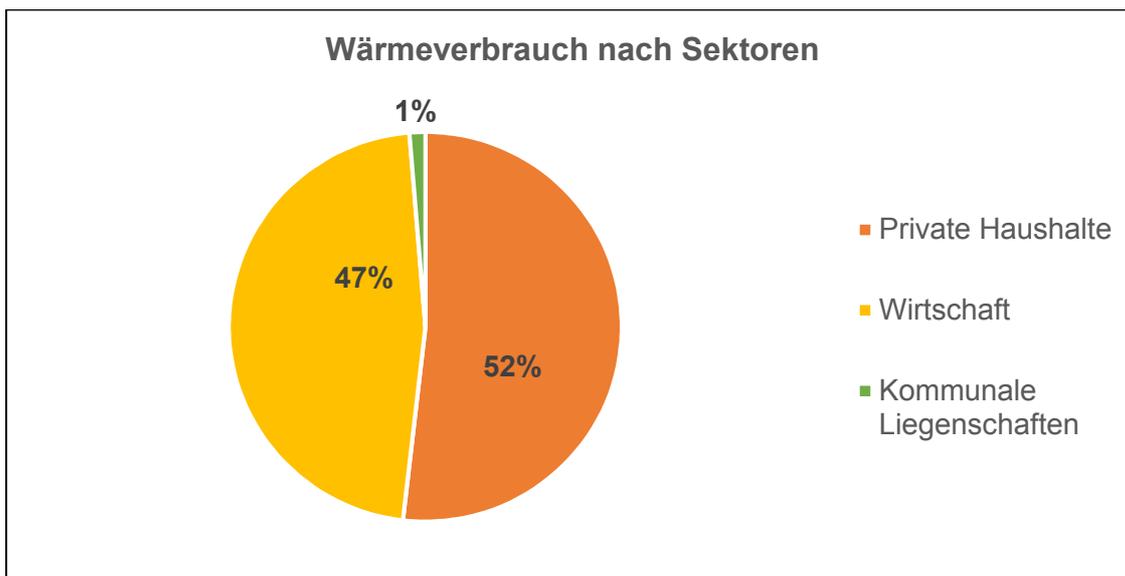


Abbildung 9: Wärmeverbrauch aufgeteilt nach Sektoren

Die Wärmebedarfsabdeckung in den einzelnen Sektoren erfolgt größtenteils mit fossilen Energieträgern. Der weitaus höchste Anteil wird durch Erdgas 42% (ca. 75.508 MWh) abgedeckt. Die weiteren Anteile ergeben sich aus Heizöl 35% (ca. 63.141 MWh), sowie Wärmenetze 7% (ca. 12.774 MWh) welche überwiegend mit Wärme aus Gas-Feuerungsanlagen versorgt wird. Die erneuerbaren Energieträger decken einen Anteil von 15% (ca. 26.496 MWh) ab. Somit werden 22% (ca. 39.270 MWh) der verbrauchten Wärmemenge primärenergieschonend aus Wärmenetzen und erneuerbaren Energien bereitgestellt. Die Wärmebereitstellung über den Energieträger Kohle nimmt mit einem Anteil von 0,3% (ca. 566 MWh) nur eine untergeordnete Rolle ein.

Der Anteil des Wärmeverbrauchs nach den Energieträgern wird in Abbildung 10 dargestellt:

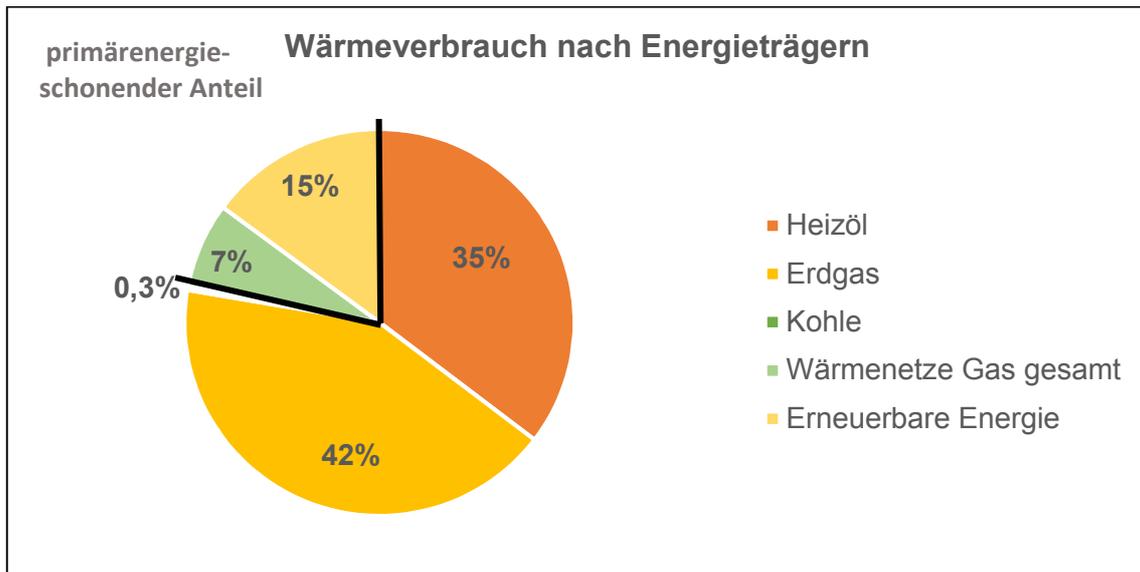


Abbildung 10: Wärmeverbrauch nach Energieträgern

Die eingesetzten erneuerbaren und primärenergieschonenden Energieträger werden in verschiedene Technologien unterteilt. Die privat und gewerblich genutzten Biomassefeuerungsanlagen für feste Brennstoffe (z.B. Stückholz, Holzpellets, Hackschnitzel) nehmen den größten Anteil mit 13,31% (ca. 23.763 MWh) ein. Die Wärmenetze, welche mit Gas-Feuerungsanlagen betrieben werden, decken einen Anteil von 6,28% (11.208 MWh) ab. Die Wärmenetze welche über Gas-BHKW-Anlagen betrieben werden, weisen einen Anteil von 0,88% (1.566 MWh) auf. Die BHKW der Biogasanlagen, welche mit Klärgas und Biogas betrieben werden, weisen einen Anteil von 0,64% (ca. 1.148 MWh) auf. Mit den Solarthermie-Anlagen werden 0,52% (ca. 927 MWh) des Energieverbrauchs abgedeckt. Die sonstigen erneuerbaren Energien weisen einen Anteil von 0,29% (ca. 515 MWh) auf. Diese werden aus statistischen Daten der LUBW für den Sektor Wirtschaft unter Berücksichtigung von z.B. größeren Biomassefeuerungsanlagen berechnet. Verschwindend gering ist der Anteil der Umweltwärme (z.B. Erdwärmesonden) mit 0,05% (ca. 88 MWh) und der Anteil, welcher über das Wärmenetz mit fester Biomasse 0,03% (ca. 55 MWh) abgedeckt wird. Somit wird mit

erneuerbaren Energien zur Wärmeversorgung in der Stadt Bad Dürkheim ein Anteil von 15% (ca. 26.496 MWh) abgedeckt.

In Abbildung 11 wird der Anteil der erneuerbaren und primärenergieschonenden Energieträger dargestellt:

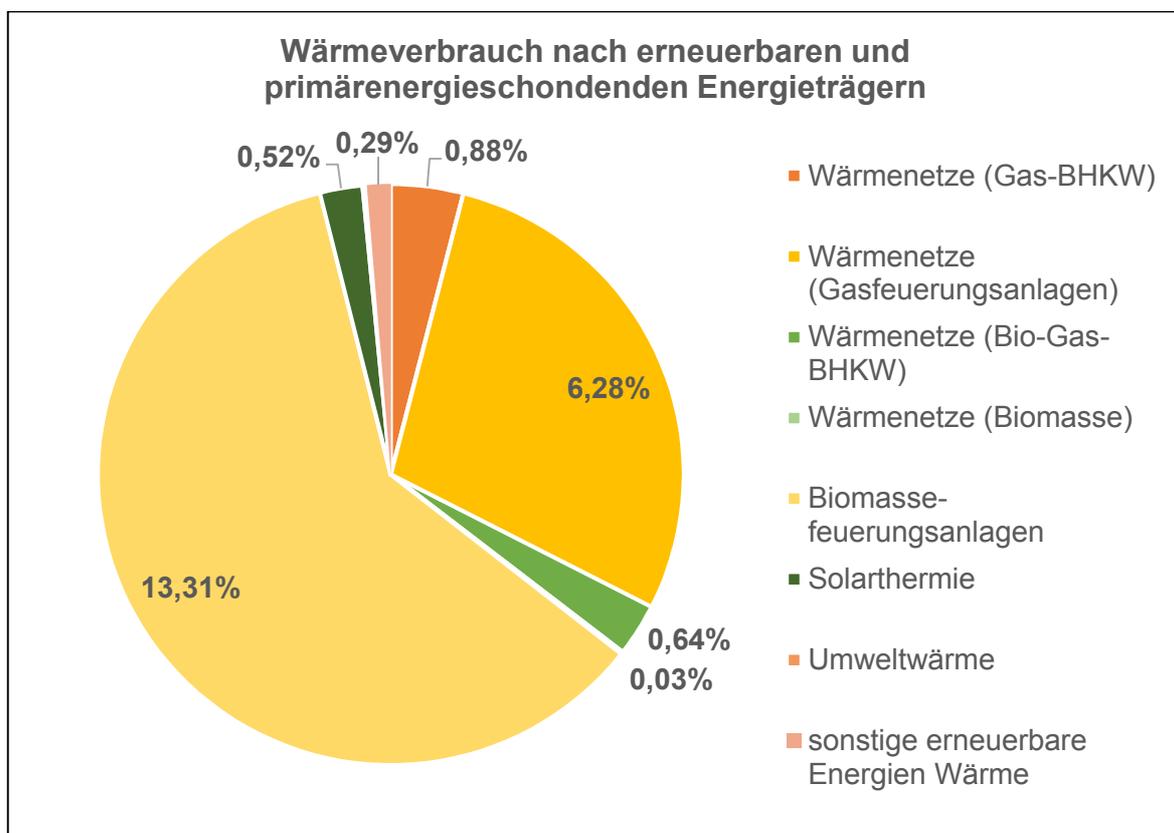


Abbildung 11: Wärmeverbrauch nach erneuerbaren und primärenergieschonenden Energieträgern

2.4 Verkehr

Maßgeblichen Anteil an der Energie und CO₂-Bilanz hat neben dem Strom- und Wärmeverbrauch, der Verkehr mit seinen hervorgerufenen Emissionen. Datengrundlage sind die Erhebungen des Statistischen Landesamtes. Daten für den Busverkehr konnten nicht erhoben werden. Die Daten des Statistischen Landesamtes für Land-, Kreis- und Stadtstraßen werden aus Fahrzeugzählungen ermittelt. Mit Daten zur Fahrleistung und Kraftstoffart können daraus Energieverbräuche ermittelt werden.

Der komplette Verbrauch der Kraftstoffe betrug ca. 187.785 MWh. Die Jahresfahrleistungen der Kraftfahrzeuge werden in Millionen Fahrzeugkilometer angegeben, sind unterteilt in innerorts, außer Orts und Autobahn sowie in die verschiedenen Fahrzeugtypen und werden in Tabelle 2 wie folgt dargestellt:

Kfz-Kategorie	Innerorts [Mio. km]	Außerorts [Mio. km]	Autobahn [Mio. km]	Relative Verteilung
PKW	12,8	88,2	91,9	85,2%
LKW ≥ 3,5t	0,5	6,5	13,2	8,9%
Leichte Nutzfahrzeuge	0,4	3,0	8,0	5,0%
Krafträder	0,3	1,2	0,5	0,9%
Gesamtfahrleistung	14,0	98,9	113,6	100,00%
Gesamt: 226,5 Mio. km				

Tabelle 2: Jahresfahrleistung im Straßenverkehr im Stadtgebiet [Quelle: Statistisches Landesamt]

Aus der Tabelle wird ersichtlich, dass mit 85,2% die PKWs mit weitem Abstand den größten Energieverbrauch im Stadtgebiet ausmachen und somit maßgeblich am CO₂-Ausstoß beteiligt sind. LKWs mit 8,9%, leichte Nutzfahrzeuge mit 5,0% und Krafträder mit 0,6% an der Gesamtfahrleistung machen nur einen geringen Anteil des Energieverbrauchs aus. Der größte Energieverbrauch findet auf den Bundesstraßen und der Autobahn statt.

3 CO₂-Bilanz der Stadt Bad Dürkheim

3.1 Methodik

Die erstellte CO₂-Bilanz ist eine endenergiebasierte Territorialbilanz, welche beispielsweise auch in Klimaschutzkonzepten verwendet wird. Bei dieser Bilanz werden alle Verbräuche der Endenergie im betrachteten Territorium berücksichtigt und Sektoren zugeordnet. Über spezifische Emissionsfaktoren die vom Umweltbundesamt und dem Institut für Energie- und Umweltforschung (ifeu) übernommen wurden, werden die äquivalenten CO₂-Emissionen berechnet. Ein Vorteil dieser Bilanz ist, dass die Energieverbraucher im Gegenzug zu anderen Bilanzierungsmethoden stark berücksichtigt werden. Somit können Maßnahmen oder Erfolge spezifisch einzelnen Sektoren zugeordnet werden. Zudem verzerren große Kraftwerke die auf dem Gebiet der Gemeinde liegen, nicht die Pro-Kopf-Emissionen der Einwohner. Da die Emissionen in Deutschland hauptsächlich aus energetischen Quellen entstehen, werden nur diese in dieser CO₂-Bilanz abgebildet.

Abbildung 12 veranschaulicht die Energieflüsse und Grenzen der Bilanz nochmals.

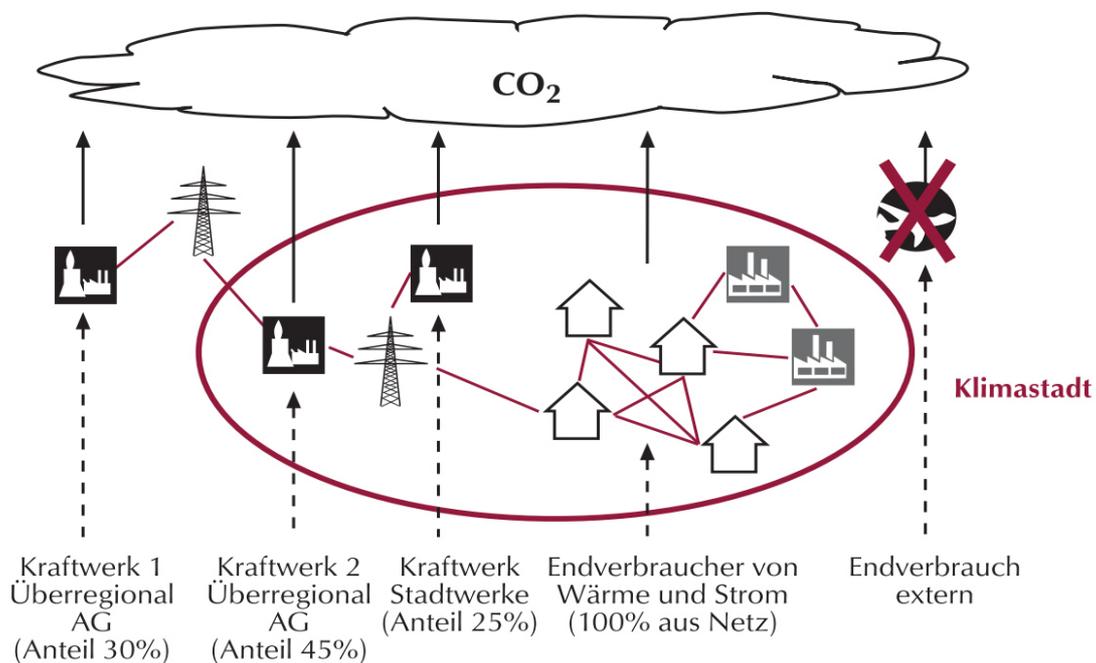


Abbildung 12: Berücksichtigte Emissionen einer endenergiebasierten Territorialbilanz [Quelle: ifeu]

Für die Bilanzierung der hier vorgestellten endenergiebasierten Territorialbilanz wurde das Tool BICO₂ BW Version 2.5 verwendet. Wesentliche Elemente der Methodik dieses Bilanzierungsprogramms sind, dass die gesamten Vorketten des Energieverbrauchs mit berücksichtigt werden, eine Witterungskorrektur durchgeführt wird, Energieverbräuche nach Sektoren aufgeteilt werden und CO₂ als Leitindikator (Äquivalente) für die anfallenden Treibhausgasemissionen dient. Dies bedeutet beispielsweise, dass beim Ausstoß von 1 kg Methan, in der Bilanz 12 kg CO₂ aufgelistet werden, da das Treibhausgas Methan einen 12-fach größeren Effekt in der Atmosphäre hat als CO₂.

3.2 Verursacherbezogene CO₂-Bilanz

Die gesamten endenergiebasierten Emissionen an Kohlendioxid-Äquivalenten (CO₂) in der Stadt Bad Dürrhein lagen bei ca. 136.692 t_{CO₂e}. Das entspricht einem spezifischen pro-Kopf CO₂-Ausstoß von ca. 10,70 t_{CO₂e}/EW und liegt über dem Landesdurchschnitt von ca. 8,05 t_{CO₂e}/EW (Quelle: Statistisches Landesamt BW vorläufiger Stand Dezember 2016 für 2014; Regionale CO₂-Bilanzen für Baden-Württemberg). Der CO₂-Ausstoß bezieht sich dabei auf die einzelnen Sektoren.

Der Anteil der CO₂-Emissionen aufgeteilt nach den einzelnen Sektoren wird in Abbildung 13 wie folgt dargestellt:

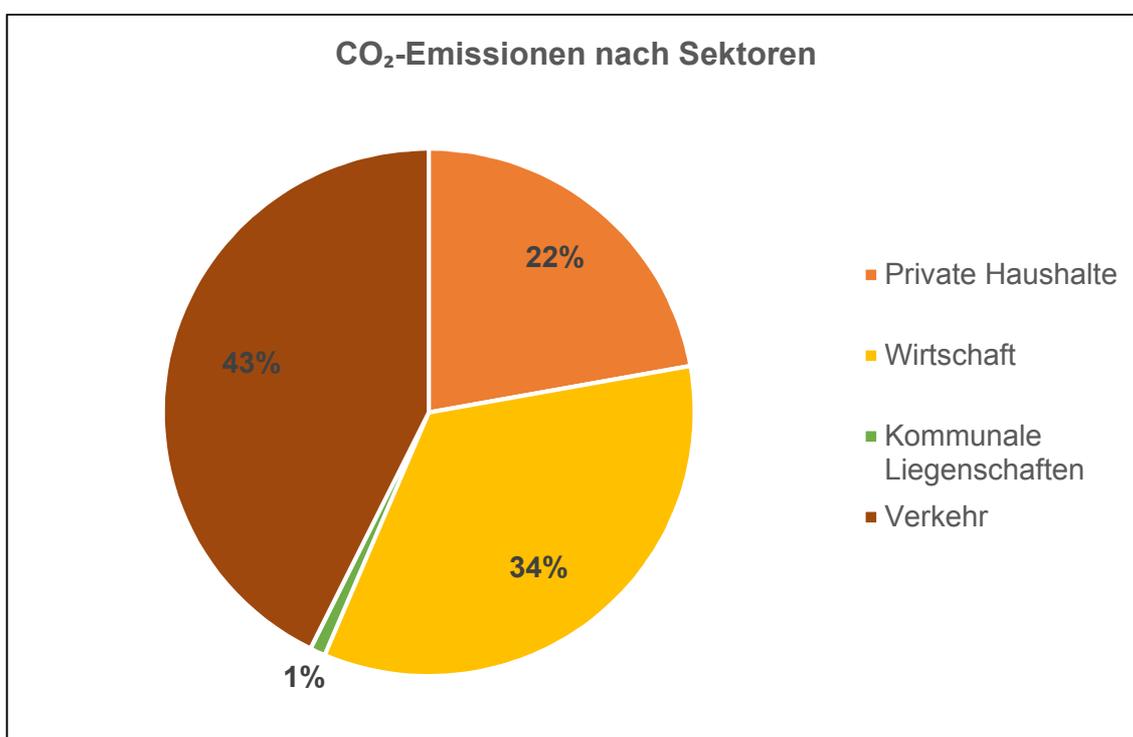


Abbildung 13: Endenergiebasierte CO₂-Emissionen aufgeteilt nach Sektoren in der Stadt Bad Dürrhein

Wie bereits bei der Energiebilanz, so ist auch bei der CO₂-Bilanz der Sektor Verkehr mit 43% (ca. 58.310 t_{CO₂e}) der entscheidende Sektor für den Ausstoß an Treibhausgasen. Daran anschließend folgt der Sektor Wirtschaft mit 34% (ca. 46.791 t_{CO₂e}) und private Haushalte mit 22% (ca. 30.313 t_{CO₂e}) des Ausstoßes an Treibhausgasen. Die kommunalen Liegenschaften haben wie zu erwarten mit 1% (ca. 1.277 t_{CO₂e}) den geringsten Anteil.

Zusammenfassend zeigt Abbildung 14 die Aufteilung der CO₂-Emissionen nach Sektoren und den einzelnen Energieträgern:

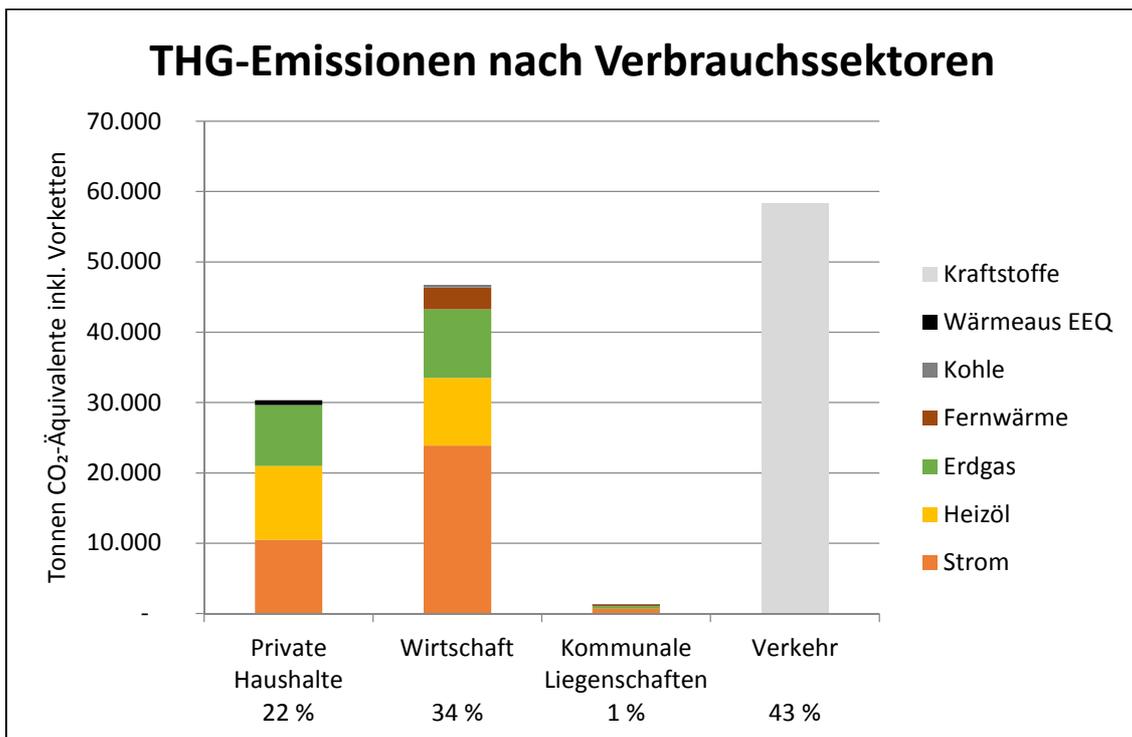


Abbildung 14: Gegenüberstellung der Sektoren mit Aufteilung nach Energieträger bei der CO₂-Bilanz

Bei der Darstellung der CO₂-Bilanz ist ebenfalls eine Gegenüberstellung der regionalen CO₂-Bilanz und der CO₂-Bilanz mit bundesdeutschen Emissionsfaktoren von Interesse. In der Stadt Bad Dürkheim unterscheiden sich die Emissionsfaktoren geringfügig von den aktuellen deutschen Faktoren. Bei dem Einsatz von erneuerbaren Energien verringern sich die Emissionsfaktoren für Strom und für Wärmenetze in der Regel je nach Ausbaugrad. Da der Einsatz erneuerbarer Energien in der Stadt Bad Dürkheim für die elektrische Energie bei ca.

19% liegt und zusätzlich 1 % primärenergieschonend über erdgasbetriebene Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen betrieben werden, ist die Verbesserung des regionalen Mixes mit einer Unterschreitung von 4,1% anzugeben. Im regionalen Mix ist die Stromproduktion aus erneuerbaren Energien, sofern diese auf dem Stadtgebiet produziert werden, soweit möglich berücksichtigt. Der Einsatz von beispielsweise Wasserkraftstrom, welcher im Stadtgebiet verbraucht und über Wasserkraftanlagen von Energieversorgern erzeugt wird, ist im Bericht bei der Berechnung der Treibhausgas-Emissionen nicht berücksichtigt, da keine detaillierten Informationen über den tatsächlichen Bezug hierzu vorliegen.

Die Auswirkung des lokalen Endenergieverbrauchs auf die THG-Emissionen wird in Abbildung 14 wie folgt dargestellt:

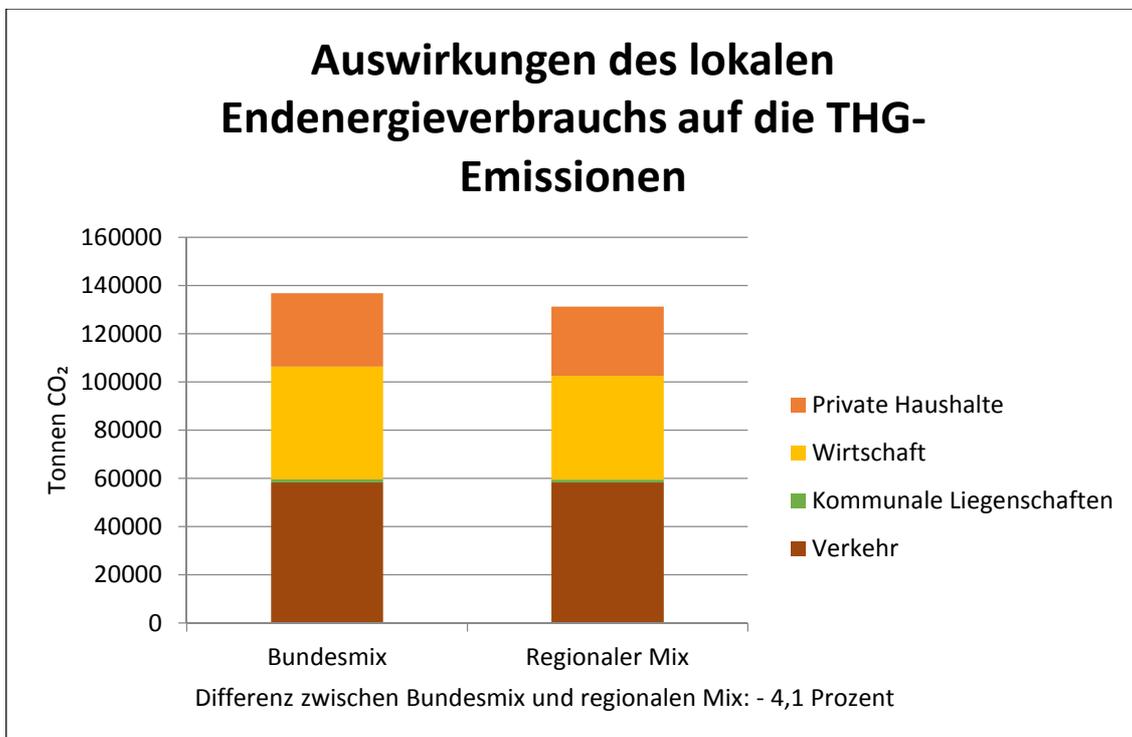


Abbildung 14: Vergleich der regionalen THG-Emissionen (Bad Dürkheim) zum Bundesmix durch den Endenergieverbrauch nach den einzelnen Sektoren mit Aufteilung nach Energieträger (Regionaler Mix)

4 Daten

Die Herkunft der Daten wurde bereits bei den einzelnen Kapiteln detailliert erläutert, die Daten stammen aus Gründen der Verfügbarkeit aus den Bezugsjahren 2013 und 2014. So sind die Daten für den Strom- und Gasverbrauch in der Stadt Bad Dürkheim als belastbar anzusehen, da die Daten von Energieversorgungsunternehmen stammen. Für die Stromproduktion aus

erneuerbaren Energien stammen die Daten von der Transnet BW GmbH und spiegeln sehr gut die EEG-Vergütung wieder. Der Solaratlas liefert die Daten für die solarthermischen Anlagen, die vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle gefördert wurden. Die Anzahl der genehmigten Erdwärmesonden wurden vom Landratsamt Schwarzwald-Baar-Kreis zur Verfügung gestellt. Die Daten für die Feuerungsstätten wurden von den bevollmächtigten Schornsteinfegermeistern erhoben und sind somit sehr gut belastbar. Ebenfalls wie die Daten für die kommunalen Liegenschaften, welche von der Stadt Bad Dürkheim zur Verfügung gestellt wurden. Die Daten für den Sektor Verkehr stammen von der Datenerhebung des Statistischen Landesamt.

Für die gesamte Bilanz ist eine zufriedenstellende Datengüte zu verzeichnen, da ein enger Kontakt zu der Verwaltung in der Stadt Bad Dürkheim besteht und die zur Verfügung gestellten Daten zum Teil mehrfach validiert werden konnten.

Das Ergebnis der pro-Kopf CO₂-Emission der Stadt Bad Dürkheim wurde, mit einem Bericht des statistischen Landesamtes aus dem Jahr 2014 verglichen und mit den Ergebnissen in diesen Bericht ausgewiesen.

5 Ergebnis/Kennwerte u. Fazit



- Endenergieverbrauch pro Einwohner (ohne Verkehr)	18.387 kWh/EW	19.470 kWh/EW
- CO ₂ -Emission pro Kopf	10,70 t _{CO2e} /EW	8,05 t _{CO2e} /EW *
- Anteil Erneuerbare Energie am Strom	18,6%	18,0%**
- Anteil Erneuerbare Energie an Wärme	14,8%	11,0%**

* Quelle: Stat. Landesamt Baden-Württemberg Stand Dez. 2016 für 2014 / **Quelle: Umweltministerium Baden-Württemberg Stand April 2015

Bei der Bilanzierung werden die Emissionen der Wirtschaft auf die Einwohner umgelegt. Aufgrund der Wirtschaftsstruktur, den Land-, Kreis- und Bundesstraßen sowie dem Autobahnzubringer und der Autobahn ist die Pro-Kopf-Emission in der Stadt Bad Dürkheim trotz im Durchschnitt geringem Endenergieverbrauch höher als im Landesdurchschnitt. Dennoch soll im Folgenden auf die wesentlichen Einflussgrößen hingewiesen werden.

Den größten Handlungsbedarf um die Treibhausgasemissionen in der Stadt Bad Dürkheim zu minimieren bietet neben dem Sektor Verkehr, auf den die Stadt einen geringen Einfluss hat,

die Sektoren Wirtschaft und privaten Haushalte. Um im Verkehrsbereich positive Auswirkungen beim Thema Luftreinhaltung zu erzielen sind, wo möglich und sinnvoll, Geschwindigkeitsreduzierungen sowie die Entflechtung von Verkehrsknoten für einen besseren Verkehrsfluss zu empfehlen. Im Bereich Wirtschaft ist der Verbrauch an elektrischer Energie ausschlaggebend für die relativ hohen Treibhausgasemissionen. Hier sollten Bestrebungen zu mehr Energieeffizienz in den Betrieben sowie im Gesundheits- und Tourismusbereich angeregt werden. Ein guter Baustein ist hier das Energieeffizienznetzwerk der Betriebe des Umweltbüro des Gemeindeverwaltungsverband Donaueschingen. Die Wärmeabdeckung mit den Energieträgern Heizöl und Gas bei den privaten Haushalten sowie der Wirtschaft sollte auf eine Heizungsart umgestellt werden, die weniger CO₂ emittiert. Hier sind als Energieträger vor allem Umweltwärme, Solarthermie und wo nachhaltig vertretbar Biomasse, aber auch Erdgas zu nennen. Die bestehenden Wärmenetze könnten ebenfalls ausgebaut werden um Treibhausgasemissionen weiter zu minimieren. Eine weitere Maßnahme ist die energetische Sanierung der privaten und der wirtschaftlich genutzten Gebäude, um den Endenergieverbrauch in diesen Sektoren zu reduzieren.

Die Stromproduktion durch erneuerbare Energie wie Photovoltaik und Windkraft sowie KWK-Anlagen, sollte soweit technisch und wirtschaftlich möglich, noch weiter ausgebaut werden um die CO₂-Emissionen der Stadt Bad Dürrhein weiter zu senken.