

Energie- und CO₂-Bilanz

Mönsheim

2012 - 2015

Landratsamt Enzkreis
Stabsstelle Klimaschutz und Kreisentwicklung
Bahnhofstr. 28, 75172 Pforzheim

Bearbeitung:
ES Konzepte GbR
Dr. Dieter Eickhoff
Pfälzerstr. 29, 75177 Pforzheim

Stand: 08.10.2019

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Inhalt

| | |
|--|-----------|
| Abbildungsverzeichnis..... | 3 |
| Tabellenverzeichnis..... | 3 |
| Abkürzungsverzeichnis..... | 4 |
| 1. Motivation..... | 5 |
| 2. Zusammenfassung | 6 |
| 3. Analyse der Energiebilanz..... | 7 |
| 3.1 Energie- und CO ₂ -Bilanz der Gesamtgemeinde | 7 |
| 3.2 Energie- und CO ₂ -Bilanz der öffentlichen Einrichtungen | 10 |
| 3.3 Entwicklung der Energie- und CO ₂ -Bilanz von 2012 bis 2015 | 11 |
| 3.4 Maßnahmenempfehlung zum Klimaschutz..... | 13 |
| 4. Bilanzierungsmethodik..... | 14 |
| 5. Datenermittlung und Datengüte..... | 17 |
| 5.1 Grundsätzliches zur Datenerfassung | 17 |
| 5.2 Datenerfassung und Datengüte Mönshheim | 18 |
| Literatur, Quellen..... | 19 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abbildung 1: Indikatorenset Mönshheim 2015 (Vergleich unterschiedlicher Indikatoren mit Durchschnittswerten von Deutschland und Baden-Württemberg) | 8 |
| Abbildung 2: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren in Mönshheim 2015 | 8 |
| Abbildung 3: Treibhausgas-Emissionen nach Verbrauchssektoren in Mönshheim 2015 | 9 |
| Abbildung 4: Primärenergieschonende Wärmebereitstellung durch den Einsatz erneuerbarer Energiequellen und Wärmeverbrauch im Enzkreis 2015 | 9 |
| Abbildung 5: Stromerzeugung und Stromverbrauch in Mönshheim 2015 | 10 |
| Abbildung 6: Indikatorenset Kommunale Einrichtungen Mönshheim 2015 | 11 |
| Abbildung 7: Entwicklung des Endenergiebedarfs ohne Verkehr (witterungsbereinigt) und des Stromverbrauchs aus Privathaushalten je Einwohner von 2012 bis 2015 in Mönshheim | 12 |
| Abbildung 8: Anteil des Stromverbrauchs und Wärmeverbrauchs aus erneuerbaren Energiequellen am Gesamtverbrauch in Mönshheim von 2012 bis 2015 | 12 |
| Abbildung 9: Methodik des Bilanzierungstools BICO2 BW | 16 |
| Abbildung 10: Zusammenhang zwischen Aussagekraft und Datengüte | 17 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|---|----|
| Tabelle 1: Energiekennwerte von Mönshheim im Vergleich zu Mittelwerten aus Baden-Württemberg 2015 | 7 |
| Tabelle 2: Bewertung der Datengüte der Endergebnisse nach Prozent | 18 |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|-----------------|--|
| % | Prozent |
| BAFA | Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle |
| BICO2 BW | Excel-Tool zur Bilanzierung von Kohlendioxidemissionen |
| BMUB | Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (bis 2017), jetzt BMU |
| BW | Baden-Württemberg |
| CO ₂ | Kohlendioxid |
| EEQ | erneuerbare Energiequellen |
| EnBW | Energie Baden-Württemberg AG |
| EVU | Energieversorgungsunternehmen |
| EW | Einwohner |
| GHD | Gewerbe, Handel, Dienstleistungen |
| GWh | Gigawattstunden |
| ifeu | Institut für Energie und Umweltforschung Heidelberg |
| IWU | Institut für Wohnen und Umwelt |
| KE | kommunale Einrichtungen |
| KEA | Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg |
| Kfz | Kraftfahrzeug |
| kWh | Kilowattstunden |
| KWK | Kraftwärmekopplung |
| LED | lichtemittierende Diode |
| LUBW | Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg |
| MWh | Megawattstunden |
| Pkw | Personenkraftwagen |
| PV | Photovoltaik |
| qm | Quadratmeter |
| SV | sozialversicherungspflichtig |
| t | Tonnen |
| THG | Treibhausgase |

1. Motivation

Seit Jahren engagieren sich der Enzkreis und viele der kreisangehörigen Gemeinden bei der Einsparung von Energie, der Umstellung auf erneuerbare Energieträger und der Umsetzung weiterer Maßnahmen zum Klimaschutz. Klimaextreme im Jahr 2018 nicht nur auf anderen Kontinenten, sondern auch im Enzkreis, machen deutlich, dass wir unsere Aktivitäten für den Klimaschutz deutlich erhöhen müssen, um die Klimaziele einhalten und unser Klima stabilisieren zu können.



Der Enzkreis unterstützt die kreisangehörigen Gemeinden bei diesem Vorhaben auf vielfältige Weise. Um den Erfolg der Maßnahmen zu bewerten, ist eine regelmäßige Anfertigung von CO₂-Bilanzen nötig. Der Enzkreis lässt deshalb für jede Gemeinde eine solche Bilanz zunächst für die Basisjahre 2012 bis 2015 erstellen. Für die Anfertigung wird das landeseinheitliche CO₂-Bilanzierungstool BICO2 BW, Version 2.8 genutzt. Die Bilanzen sollen in den Folgejahren ergänzt werden und so langjährige Zeitreihen entstehen, die die Entwicklungen beim Klimaschutz in den einzelnen Gemeinden erkennen lassen.

BICO2 BW wurde vom ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung GmbH aus Heidelberg im Auftrag des Umweltministeriums Baden-Württemberg entwickelt. Es wird in regelmäßigen Abständen aktualisiert und allen Kommunen in Baden-Württemberg kostenlos zur Verfügung gestellt. Die vorliegende Bilanz wurde mit der aktuellen Ausgabe, Stand Mai 2019, erstellt.

Eine CO₂- oder auch Treibhausgasbilanz gibt an, wie viele Tonnen klimarelevanter Treibhausgase (THG) in einer Kommune jährlich durch den stationären Energieeinsatz und den Verkehr verursacht werden. Zur Erstellung der Bilanz ist eine Sondierung aller relevanten kommunalen Einflussbereiche notwendig. Dies erfordert neben der Datenrecherche auch eine umfassende lokale Bestandsaufnahme. Die THG-Bilanzen bilden die Grundlage für ein Controlling der kommunalen Klimaschutzstrategie und machen ihren Erfolg sichtbar. Sie können auch genutzt werden, um den Stand des Klimamanagements verschiedener Kommunen miteinander zu vergleichen (sogenanntes „Benchmarking“). Die THG-Bilanz ist folglich ein unerlässlicher Bestandteil der kommunalen Klimaschutzarbeit.

2. Zusammenfassung

Die CO₂-Bilanzierung mit dem BICO₂ BW-Tool des Landes Baden-Württemberg stellt ein kostenfreies Kontrollinstrument dar, das die Gemeinde Mönshheim auf ihrem Weg zu mehr Klimafreundlichkeit unterstützt. Erfolge oder Misserfolge von einzelnen Maßnahmen werden so sichtbar und können bei Bedarf korrigiert werden. Durch die Fortführung der CO₂-Bilanz im zwei- bis dreijährlichen Rhythmus lassen sich zudem zukünftige Entwicklungen abschätzen.

Die Privathaushalte in Mönshheim, der zweitgrößte Sektor beim Energieverbrauch, liegen sowohl beim Stromverbrauch als auch beim Wärmeverbrauch über dem Durchschnittsverbrauch Baden-Württembergs. Entsprechend bewegen sich auch die THG-Emissionen über dem mittleren Bereich des Landes Baden-Württemberg.

Durch Aufklärung der Bevölkerung über die Einsparung von Energie, finanzielle Fördermöglichkeiten bei Modernisierungen und Renovierungen und die gezielte Information in Kindergärten und Schulen können Potentiale bei der Reduzierung des Strom- und Wärmeverbrauchs realisiert werden.

Bei der lokalen Erzeugung von erneuerbarem Strom liegt Mönshheim unter dem Durchschnitt in Baden-Württemberg und Deutschland, bei Wärme leicht darüber. Hier sind allerdings noch Steigerungen möglich, vor allem im Bereich Photovoltaik und Biomasse. Die übrigen erneuerbaren Energiequellen kommen in Mönshheim aus geografischen bzw. topografischen Gründen nicht in Frage.

Der Energieverbrauch der kommunalen Liegenschaften ist zwar mit 1 % im Vergleich zum Gesamtverbrauch der Kommune äußerst gering, die Gemeindeverwaltung könnte hier jedoch in noch größerem Maße eine Vorbildfunktion ausüben. Bei den Verwaltungsgebäuden sind Strom- und Wärmeverbrauch bereits sehr vorbildlich, bei den Schulen und Kindertagesstätten können sie aber beim Stromverbrauch noch verbessert werden.

Industrie und Gewerbe spielen beim Energieverbrauch mit 39 % und bei den THG-Emissionen mit 37 % eine größere Rolle als die Haushalte. Im gewerblichen Bereich gibt es Energieeinspar- sowie zahlreiche Förder- und Beratungsmöglichkeiten, z.B. über die Industrie- und Handelskammer (die sog. „KEFF-Checks“) sowie die Handwerkskammer.

Der Verkehrssektor trägt mit 28 % bzw. 24 % zum Energieverbrauch bzw. den THG-Emissionen bei. Aufgrund großer Pendlerzahlen und wahrscheinlich auch eines hohen Durchgangsverkehrs lässt sich am Verkehrsaufkommen nur wenig verändern. Der Takt der Buslinien zwischen Mönshheim und den Wohnorten der Pendler könnte erhöht werden. Die Gemeinde kann sowohl auf die Träger des ÖPNV als auch bspw. auf Anbieter von CarSharing und E-Tankstellen durch vorteilhafte Rahmenbedingungen einwirken, ihre Angebote zu verbessern. Die Elektromobilität wird in den nächsten Jahren voraussichtlich deutlich ansteigen, so dass die Verkehrsemissionen sinken werden.

3. Analyse der Energiebilanz

Die Energie und CO₂-Bilanz wurde mit dem BICO₂ BW-Tool des Umweltministeriums Baden-Württemberg erstellt. Hinweise zu Methodik, Datenermittlung und Datengüte sind in Kapitel 4 und 5 erläutert.

3.1 Energie- und CO₂-Bilanz der Gesamtgemeinde

Eine Übersicht der CO₂-Kennwerte des Jahres 2015 stellen Tabelle 1 und Abbildung 1 dar. Die Übersicht zeigt, dass in Mönshheim mehr CO₂ Endenergie je Einwohner ausgestoßen wird, als im Landesvergleich. Dies ist bedingt durch die höhere Werte bei Industrie und Gewerbe. Aber auch der Endenergiebedarf bei Strom und Wärme je Einwohner sowie je Quadratmeter Wohnfläche liegt über dem Durchschnitt von Baden-Württemberg.

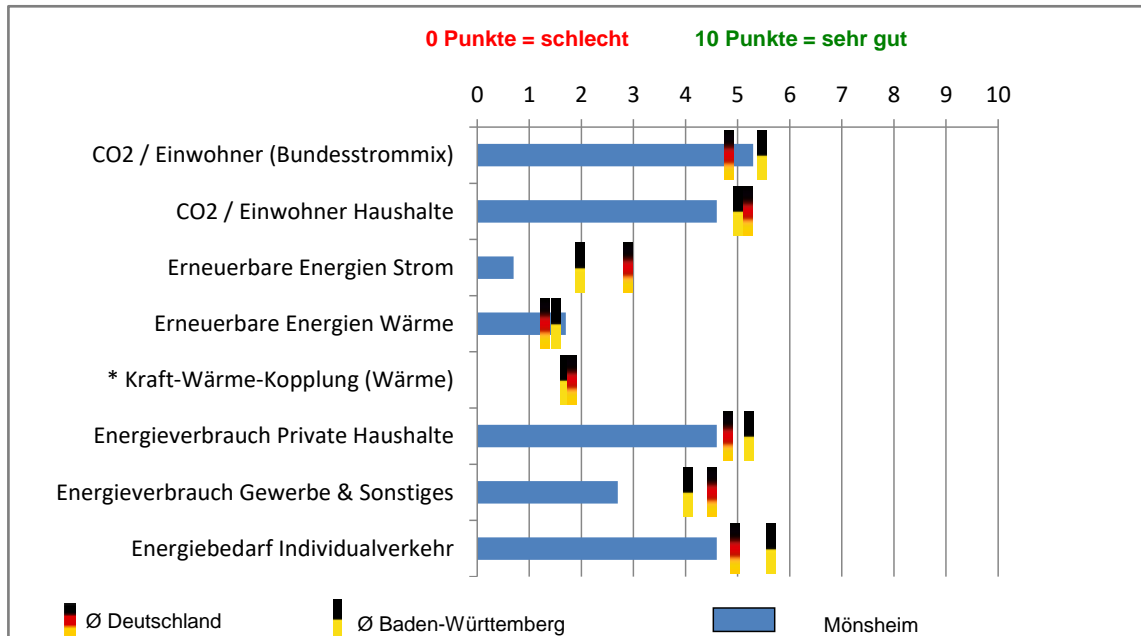
| | Mönshheim | Baden-Württemberg |
|--|-----------|-------------------|
| Kommune gesamt | | |
| Endenergie pro Einwohner (kWh) ohne Verkehr | 18.441 | 17.839 |
| CO ₂ pro EW Bundesmix (t) | 9,4 | 9,0 |
| CO ₂ pro EW regionaler Mix (t) | 9,2 | k.A. |
| Anteil EEQ am Endenergieverbrauch gesamt (%) | 13,6 | 13,5 |
| Anteil EEQ am Bruttostromverbrauch (%) | 6,8 | 19,8 |
| Anteil EEQ am Wärmeverbrauch (%) | 17,2 | 15,1 |
| Private Haushalte | | |
| Stromverbrauch pro Einwohner (kWh) | 1.770 | 1.533 |
| Endenergiebedarf Wärme pro Einwohner Wärme (kWh) | 6.286 | 5.646 |
| Anteil Strom am Endenergieverbrauch private Haushalte (%) | 22,0 | 21,0 |
| Endenergiebedarf Wärme pro qm Wohnfläche (kWh/qm) | 128 | 123 |
| CO ₂ pro EW private Haushalte Bundesmix (t) | 2,7 | 2,3 |
| Wohnfläche pro Einwohner (qm) | 48,9 | 45,9 |
| GHD | | |
| Endenergieverbrauch pro SV-Beschäftigten (kWh) | 21.751 | 17.875 |
| Anteil am Stromverbrauch (%) | 38 | 38,0 |
| CO ₂ -Emissionen pro SV-Beschäftigten Bundesmix (t) | 9,0 | k.A. |
| Industrie/Verarbeitendes Gewerbe | | |
| Endenergieverbrauch pro SV-Beschäftigten (kWh) | 13.359 | 47.219 |
| CO ₂ -Emissionen pro SV-Beschäftigten Bundesmix (t) | 7,2 | k.A. |

Tabelle 1: Energiekennwerte von Mönshheim im Vergleich zu Mittelwerten aus Baden-Württemberg 2015

Der Anteil Erneuerbarer Energiequellen (EEQ) liegt beim Strom unterhalb des Durchschnitts in Baden-Württemberg, bei der Wärme jedoch darüber.

Überträgt man die Daten in eine Punkteskala von 0 Punkte = schlecht (hohe THG-Emissionen) bis 10 Punkte = sehr gut (niedrige THG-Emissionen), ist zu sehen, dass

bei den erneuerbaren Energien bei Strom aber bei den Privathaushalten und dem Gewerbe noch Verbesserungen möglich sind. Der Vergleich der Werte aus Mönshheim mit Durchschnittswerten aus Deutschland und Baden-Württemberg ist in Abbildung 1 zu sehen.



*Für Mönshheim liegen keine Angaben vor

Abbildung 1: Indikatorenset Mönshheim 2015 (Vergleich unterschiedlicher Indikatoren mit Durchschnittswerten von Deutschland und Baden-Württemberg)

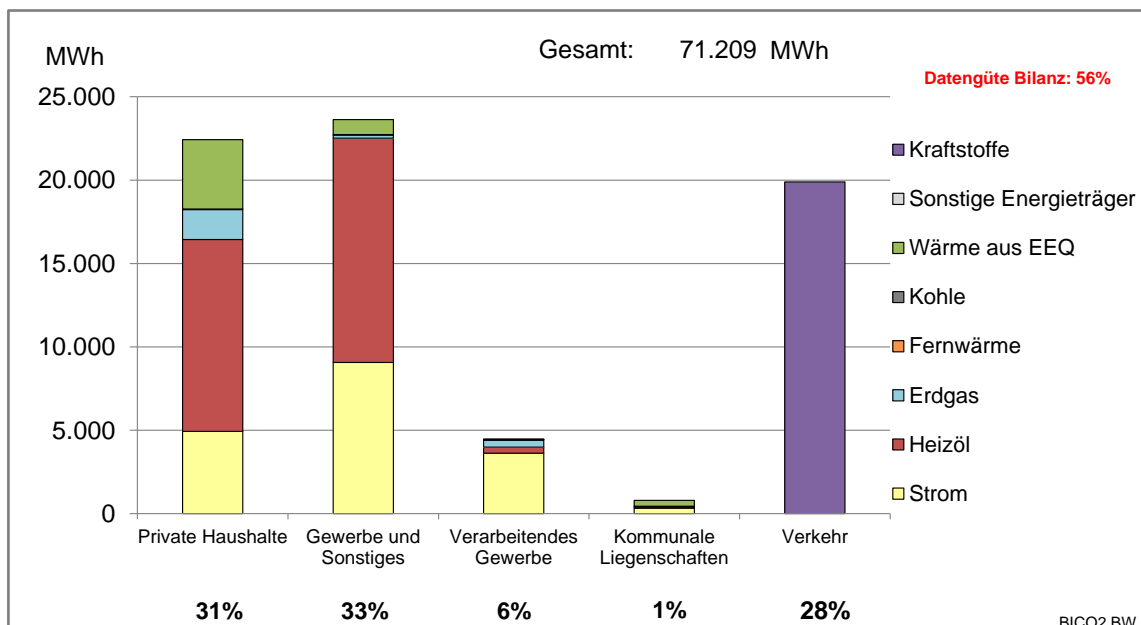


Abbildung 2: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren in Mönshheim 2015

In Abbildung 2 ist der Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren aufgeschlüsselt dargestellt. Hauptverbraucher sind das Gewerbe mit insgesamt 39 %, gefolgt von den privaten Haushalten mit 31% und dem Verkehr mit 28 %. Hauptenergieträger sind

Heizöl und Strom sowie Kraftstoffe beim Verkehr. Da es Erdgas in Mönshheim erst seit 2006 gibt, spielt Gas bisher nur eine untergeordnete Rolle.

In Abbildung 3 sind die THG-Emissionen zusammengefasst. Sie zeigt, dass die meisten Emissionen durch die Nutzung von Strom und Erdöl (Heizöl und Kraftstoffe) vor allem beim Gewerbe hervorgerufen werden.

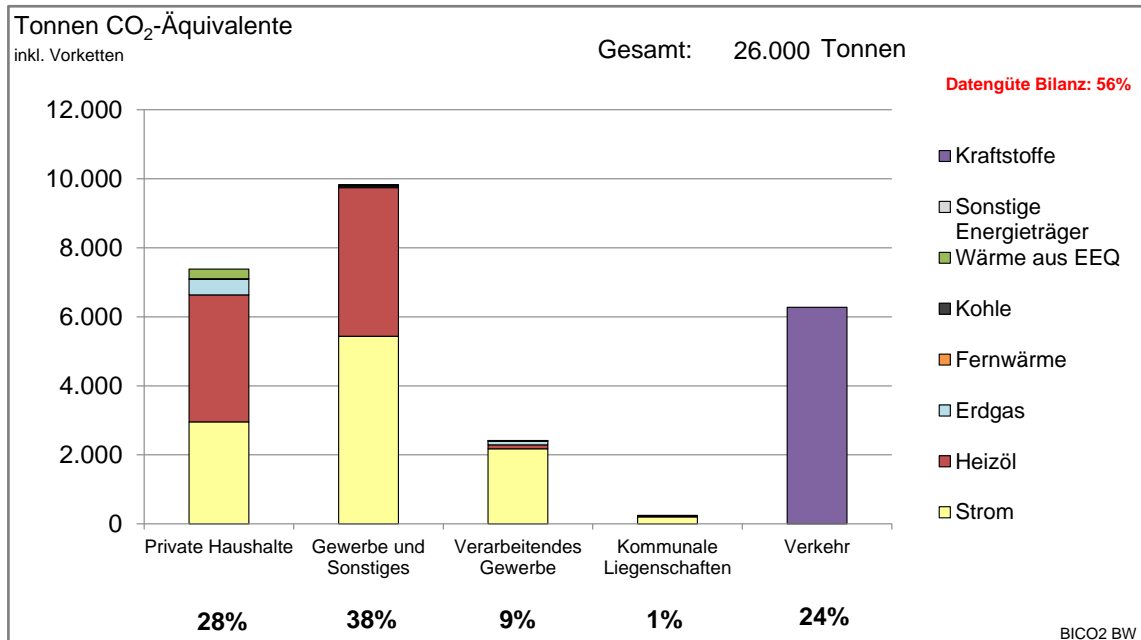


Abbildung 3: Treibhausgas-Emissionen nach Verbrauchssektoren in Mönshheim 2015

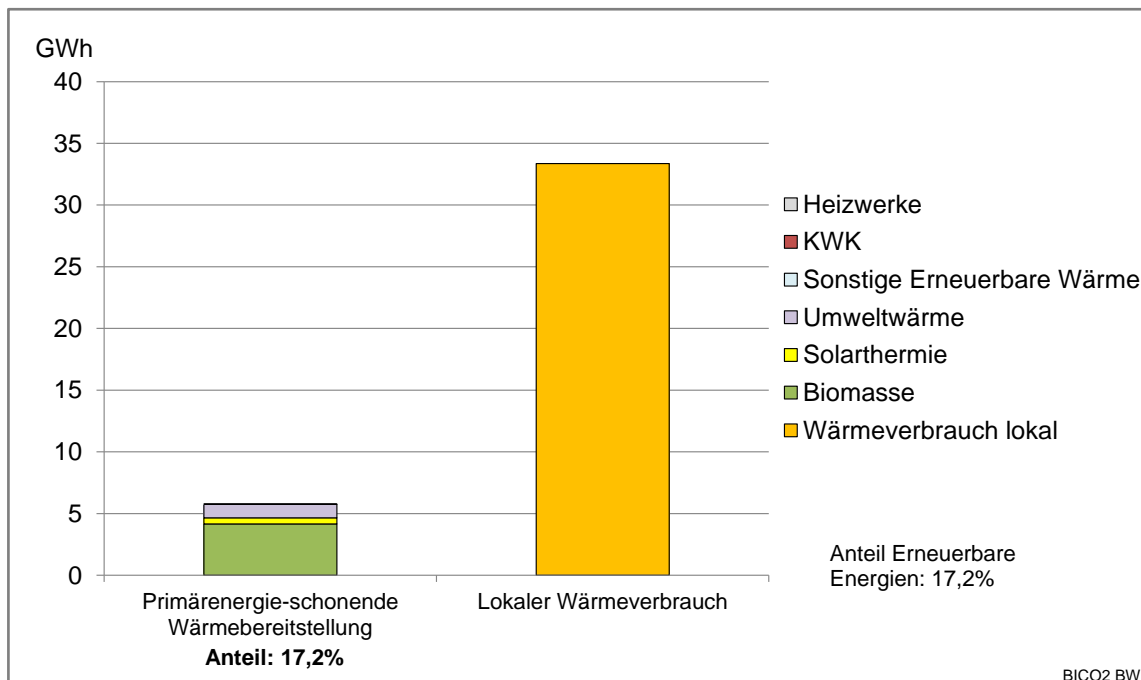


Abbildung 4: Primärenergieschonende Wärmebereitstellung durch den Einsatz erneuerbarer Energiequellen und Wärmeverbrauch im Enzkreis 2015

Deutlich zeigt Abbildung 4, dass die Wärmebereitstellung aus umweltfreundlichen Quellen wie z.B. Solarthermie, Biomasse oder Kraftwärmekoppelung (KWK) mit einem Anteil von 17,2 % noch ausbaufähig ist.

Dasselbe gilt für die lokale Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen, die derzeit nur knapp 6,8 % des Stromverbrauchs erreicht (Abbildung 5). Außer Photovoltaikanlagen und Kraftwärmekopplung (KWK) gibt es jedoch in Mönshheim keine anderen Möglichkeiten den Anteil erneuerbarer lokaler Energiequellen für die Stromerzeugung zu erhöhen.

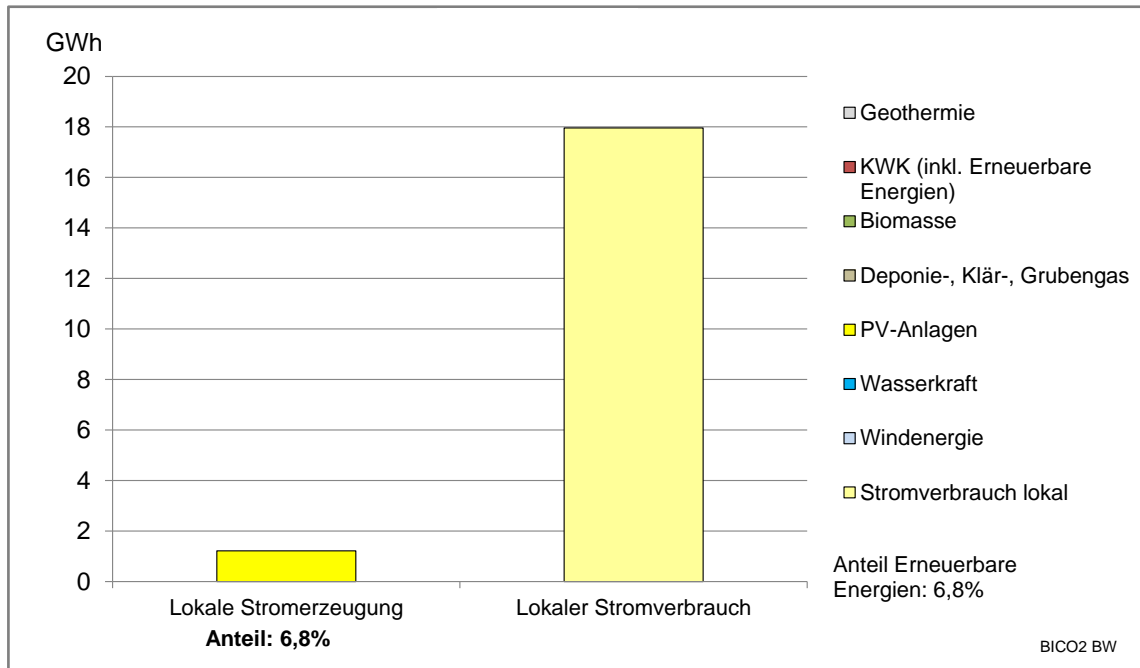
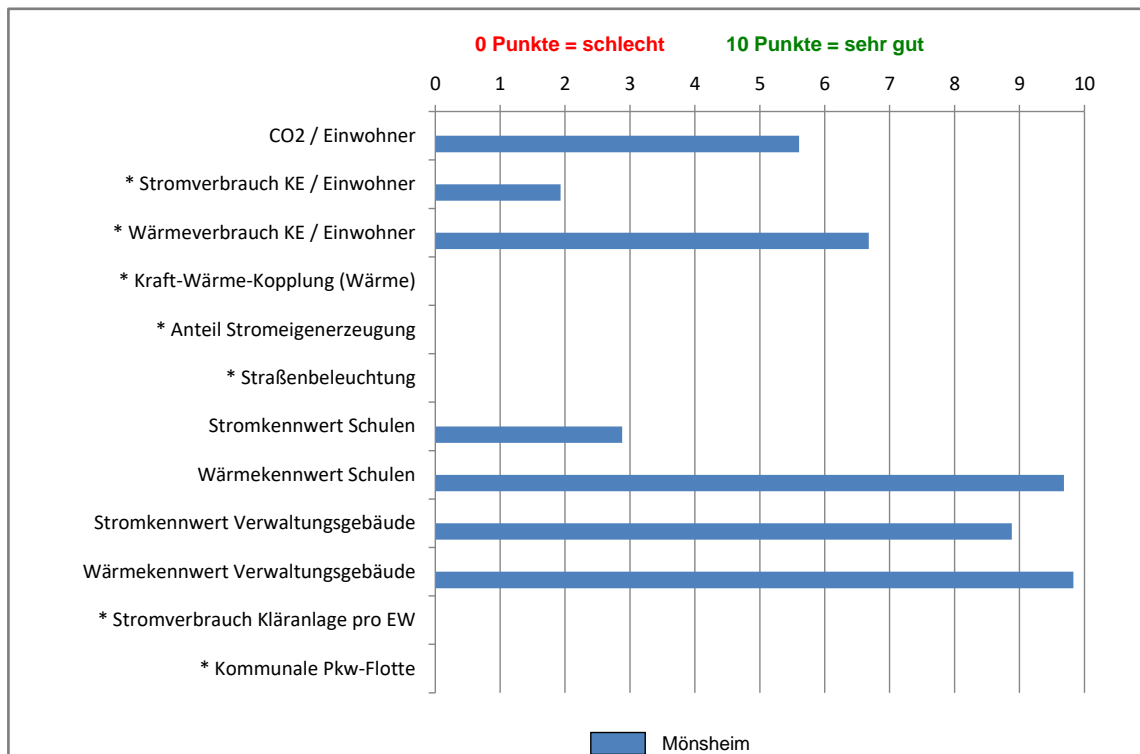


Abbildung 5: Stromerzeugung und Stromverbrauch in Mönshheim 2015

3.2 Energie- und CO₂-Bilanz der öffentlichen Einrichtungen

Da für Mönshheim auch Verbrauchsdaten der kommunalen Einrichtungen vorlagen, konnten diese in die Bilanz aufgenommen werden. Die lokalen Daten werden auf einer Punkteskala zwischen 0= schlecht bis 10 = sehr gut eingeordnet und mit bundesweiten Durchschnittswerten verglichen. Abbildung 6 zeigt, dass die Strom- und Wärmekennwerte der Verwaltungsgebäude in Mönshheim bereits sehr gut sind, während der Stromkennwert für Schulen und Kindergärten sowie die Straßenbeleuchtung noch verbesserungswürdig sind. Der Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung liegt über dem Vergleichswert und kann deshalb nicht dargestellt werden.

Für die kommunale Fahrzeugflotte liegen keine Daten vor. Für den Strombedarf der Gruppenkläranlage Grenzbach, an die Mönshheim gemeinsam mit Wimsheim angeschlossen ist, liegen ebenfalls keine Daten vor. Dasselbe gilt für die eigene Stromerzeugung durch Photovoltaikanlagen und die Kraft-Wärme-Kopplung. Deshalb können für diese Werte keine Indikatoren berechnet werden.



*Für Mönshheim liegen Daten zur Kraft-Wärme-Kopplung (Wärme), zur Kläranlage, zur kommunalen Pkw-Flotte sowie zur Eigenstromerzeugung nicht vor. Die Daten zur Straßenbeleuchtung liegen außerhalb des Vergleichsbereichs.

Abbildung 6: Indikatorenset Kommunale Einrichtungen Mönshheim 2015

3.3 Entwicklung der Energie- und CO₂-Bilanz von 2012 bis 2015

Die Zeitreihe von 2012 bis 2015 ist noch zu kurz, um belastbare Aussagen zu treffen. Dennoch zeichnen sich bei einigen Kennzahlen/Indikatoren bereits Tendenzen ab: So zum Beispiel bei den THG-Emissionen des Stromverbrauchs, die von 1,24 t je Einwohner auf 1,07 t je Einwohner gefallen sind. (Abbildung 7).

Der Wärmebedarf für die Heizung hängt von den Temperaturen im jeweiligen Jahr ab. Deshalb wurden die Daten witterungsbereinigt und damit die einzelnen Jahre miteinander vergleichbar gemacht. Anders als beim Stromverbrauch stellen sich die witterungsbereinigten THG-Emissionen des gesamten Endenergiebedarfs je Einwohner dar: Sie haben von 7,07 auf 7,52 t je Einwohner kontinuierlich zugenommen. Ursache dafür ist wahrscheinlich der Ausbau von Gewerbegebieten (z.B. Gewerbegebiet „Am Dieb“) und die Ansiedlung von Industrie und Gewerbe.

Eine nicht eindeutige Tendenz zeigt auch der Bezug von Strom aus erneuerbaren Energiequellen in Mönshheim. Der Stromverbrauch aus lokalen erneuerbaren Energiequellen ist zwar bis zum Jahr 2014 deutlich angestiegen, danach aber wieder zurückgegangen. Eine eindeutige Tendenz kann erst die Auswertung der Jahre nach 2015 zeigen. Beim Anteil der erneuerbaren Wärmequellen ist in den Jahren 2014 und 2015 eine Abnahme zu verzeichnen (Abbildung 8).

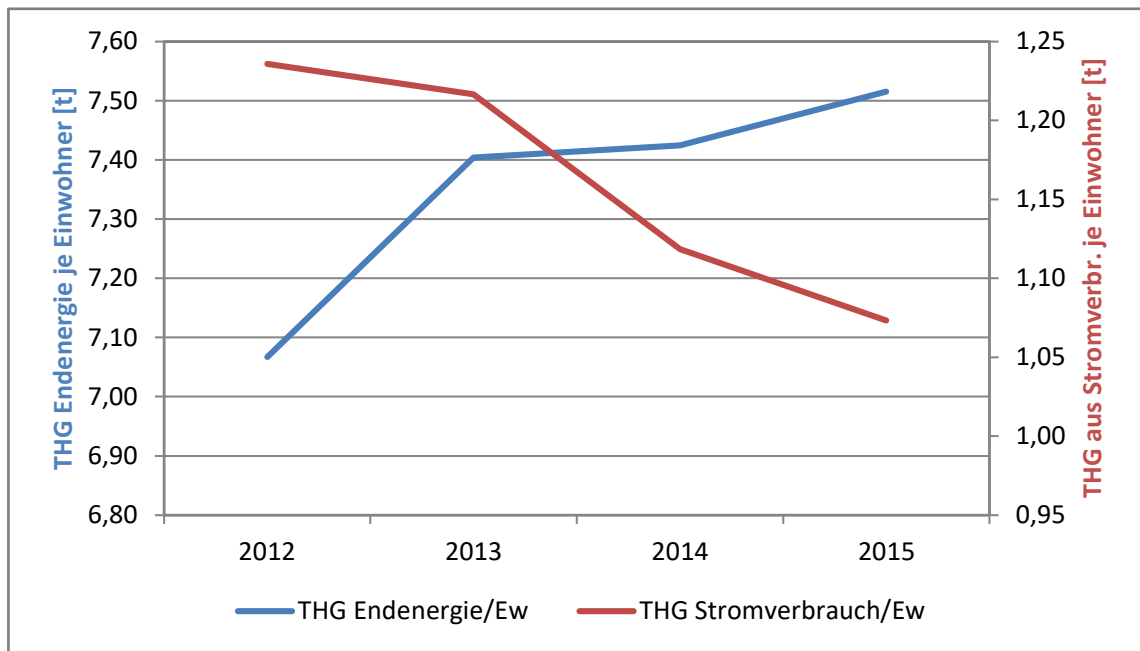


Abbildung 7: Entwicklung des Endenergiebedarfs ohne Verkehr (witterungsbereinigt) und des Stromverbrauchs aus Privathaushalten je Einwohner von 2012 bis 2015 in Mönshheim

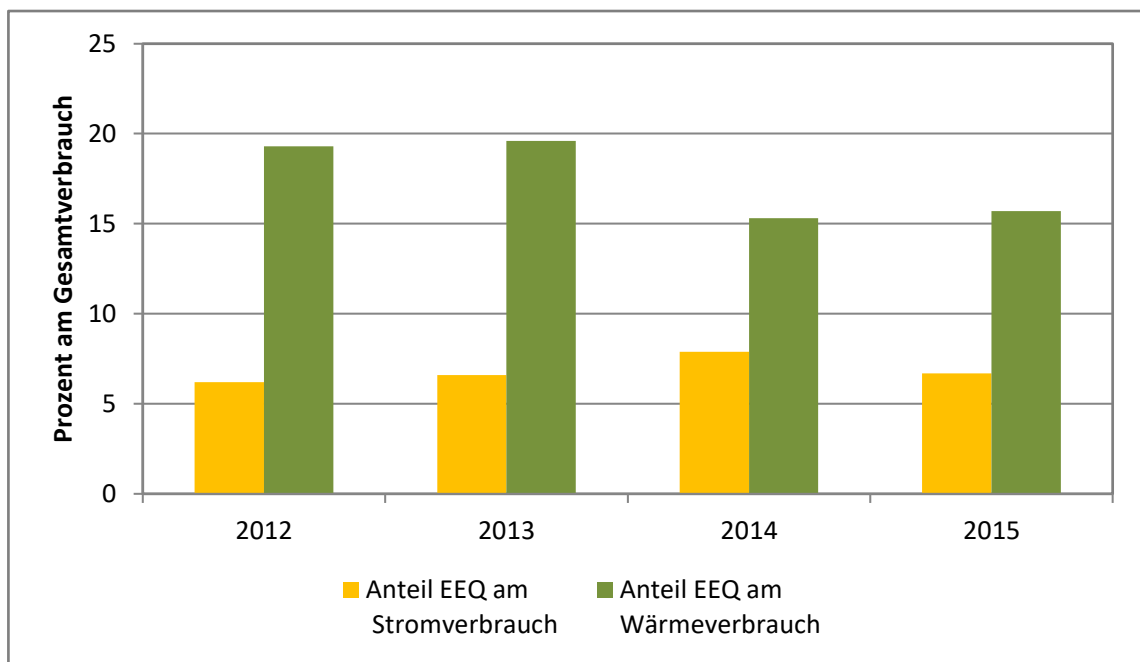


Abbildung 8: Anteil des Stromverbrauchs und Wärmeverbrauchs aus erneuerbaren Energiequellen am Gesamtverbrauch in Mönshheim von 2012 bis 2015

Es zeigt sich, dass die THG-Emissionen sowohl beim Stromverbrauch als auch beim Endenergieverbrauch ohne Verkehr unterschiedlich verlaufen. Die folgenden Jahre werden zeigen, ob sich diese Tendenzen fortsetzen.

3.4 Maßnahmenempfehlung zum Klimaschutz

Die Empfehlungen basieren auf einer einfachen CO₂-Bilanz und nicht auf den Ergebnissen eines integrierten Klimaschutzkonzeptes mit einer umfassenden Analyse der Energie- und Infrastruktur der Gemeinde. Deshalb lassen sich für die Gemeinde Mönshheim keine konkreten Vorschläge aus einem Maßnahmenpaket, sondern nur Empfehlungen zur Verringerung der THG-Emissionen ableiten:

Gesamtgemeinde

- Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen (vor allem Photovoltaik und Biomasse) durch verstärkte Aufklärung der Haushalte über lokale Möglichkeiten und Potentiale. Bereitstellung von Informationsangeboten für GebäudeeigentümerInnen sowie zu kommunalen Anlage- und Investitionsmöglichkeiten (z.B. Contracting, Bürgerenergiegenossenschaften).
- Information der Haushalte über Möglichkeiten zur Verwirklichung von Energieeinsparungen. Dazu gehören die Beratung zu investiven Maßnahmen wie der Tausch von alten Heizkesseln und Heizungspumpen oder Verbesserungen der Wärmedämmung wie auch zu nicht-investiven Maßnahmen im Rahmen eines optimierten Nutzerverhaltens.
- Bildungsarbeit zur Einsparung von Energie (Strom und Wärme) für alle Altersstufen, beginnend im Kindergarten und der Grundschule.

Kommunale Einrichtungen

- Realisierung von Energieeinsparungen in den Schulen, Sporthallen und Kindertagesstätten durch bauliche und/oder organisatorische Maßnahmen (z.B. kommunales Energiemanagement, Fifty-Fifty-Projekte für Schulen).
- Kontinuierliche Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED, sofern noch nicht geschehen.
- Darstellung des Energieverbrauchs der kommunalen Fahrzeuge, um auch in diesem Bereich Einsparpotentiale ermitteln zu können.

Häufig lassen sich deutliche Energieeinsparungen ohne große Investitionen durch organisatorische Änderungen oder bei Modernisierungen bzw. Renovierungen erzielen. Dazu ist es aber wichtig, alle Bereiche des Energieeinsatzes zu durchleuchten. Einsparungen beim Energieeinsatz bedeuten nicht nur geringere THG-Emissionen, sondern auch geringere Kosten.

Um die Wirkung von Energieeinsparmaßnahmen bzw. Maßnahmen zur Umstellung auf erneuerbare Energien in der Zukunft bewerten zu können, ist eine kontinuierliche Fortschreibung der CO₂-Bilanz im Rhythmus von zwei- bis drei Jahren notwendig. Auf diese Weise lässt sich auch erkennen, welche monetären Auswirkungen umgesetzte Maßnahmen auf den Gemeindehaushalt haben. So kann Schritt für Schritt das Ziel einer klimaneutralen Gemeinde erreicht werden.

4. Bilanzierungsmethodik

Eine CO₂-Bilanz stellt die Endenergieverbräuche unterschieden nach Energieträgern (Strom, Gas, Öl, usw.) und die daraus resultierenden THG-Emissionen für das gesamte Gebiet der Kommune für verschiedene Verbrauchssektoren (private Haushalte; Gewerbe, Handel, Dienstleistungen/Sonstige (GHD); verarbeitendes Gewerbe/Industrie; Verkehr) dar.

Die im BICO2 BW gewählte Methodik orientiert sich an der im Rahmen des BMUB-Projektes „Klimaschutz-Planer“ festgelegten Methodik zur kommunalen Energie- und CO₂-Bilanzierung. Auf dieser Basis können sich Kommunen bei der Anwendung dieser Methodik bundesweit sowohl beim Endenergieverbrauch als auch bei den daraus entstandenen CO₂-Emissionen miteinander vergleichen. Die wesentlichen Elemente der vereinheitlichten Bilanzierungsmethodik sind:

- Endenergiebasierte Territorialbilanz: Es werden alle auf dem betrachteten Gemeindegebiet anfallenden Verbräuche auf Ebene der Endenergie berücksichtigt und den verschiedenen Verbrauchssektoren zugeordnet. Bei Endenergie handelt es sich um den Teil der Primärenergie, der nach Energiewandlungs- und Übertragungsverlusten an einem Hauszähler gemessen werden kann. Über spezifische Emissionsfaktoren werden daraus die THG-Emissionen berechnet).
- CO₂ dient als Leitindikator (zur besseren Vergleichbarkeit werden die Klimawirkung anderer THG in CO₂-Äquivalente umgerechnet).
- Vorketten der Energiebereitstellung (z.B. Infrastruktur, Abbau und Transport von Energieträgern) werden berücksichtigt.
- THG-Emissionen durch Verbrauch elektrischer Energie auf Basis des Strommix für Deutschland (Bundesmix in der Basis-Bilanz) und zum Vergleich auf Basis des Strommix für das jeweilige Territorium (Territorialmix).
- Keine Witterungsbereinigung (Basis Bilanz).
- Ausweisung der Datengüte (vgl. Abbildung 2).
- Exergiemethode bei der Allokation in KWK-Prozessen (bei der exergetischen Allokation werden die THG-Emissionen eines gekoppelten Prozesses den Produkten Strom und Wärme gemäß ihrer Wertigkeit zugeordnet).
- Aufteilung nach Endenergieverbrauchern und Energieträgern:
 - Verbrauchssektoren: private Haushalte; Gewerbe, Handel, Dienstleistungen/Sonstige (GHD); verarbeitendes Gewerbe/Industrie; Verkehr,
 - Energieträger: Strom; Erdgas, Heizöl, Fernwärme, Kohle, erneuerbare Energien, sonstige Energieträger

Genauere Informationen zur Methodik sind unter www.klimaschutz-planer.de abrufbar.

Das vorliegende Tool soll es Kommunen in Baden-Württemberg ermöglichen, eigene CO₂-Bilanzen möglichst einfach und selbständig zu erstellen. Der Nutzer hat anhand verschiedener Dateneingaben die Möglichkeit den Detaillierungsgrad der Bilanz zu beeinflussen, um die Situation vor Ort möglichst realitätsnah abbilden zu können.

Die Grunddaten stammen dabei von folgenden Stellen:

- Betreiber eines Fernwärmenetzes (falls vorhanden),
- Deutscher Wetterdienst bzw. Institut für Wohnen und Umwelt (IWU),
- Erdgas-Netzbetreiber bzw. Konzessionsabgabe der Gemeinde,
- Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA),
- Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg,
- Statistisches Landesamt,
- Strom-Netzbetreiber bzw. Konzessionsabgabe der Gemeinde,
- Verkehrsverbund Pforzheim-Enzkreis bzw. Landratsamt.

Die Grunddaten lassen sich verfeinern durch:

- Energieverbrauchsdaten der Gemeindeverwaltungen,
- Daten der lokalen Schornsteinfeger,
- Daten zu Sonnenkollektoren und Wärmepumpen des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausführkontrolle (BAFA),
- Einzeldaten von Großverbrauchern, lokalen Heizkraftwerken usw.

Die Daten sind unterteilt in feststehende Daten sowie variable Daten zur Vergrößerung der Detailtiefe. Das Tool errechnet daraus mittels aktueller Emissionsfaktoren die CO₂-Emissionen einer Gemeinde. Die Vorgehensweise von BICO₂ BW ist anhand von Abbildung 9 verdeutlicht.



Abbildung 9: Methodik des Bilanzierungstools BICO2 BW

5. Datenermittlung und Datengüte

5.1 Grundsätzliches zur Datenerfassung

Anhand der Datengüte kann die Aussagekraft von Energie- und CO₂-Bilanzen beurteilt werden. Die Datengüte variiert je nach den der Bilanz zu Grunde gelegten Daten. Je höher der Anteil an regionalspezifischen Primärdaten und je geringer der Anteil an generischen Daten, desto höher ist die Aussagekraft der kommunalen Energie- und CO₂-Bilanz. Der Zusammenhang zwischen Aussagekraft und Datengüte ist in Abbildung 10 dargestellt.

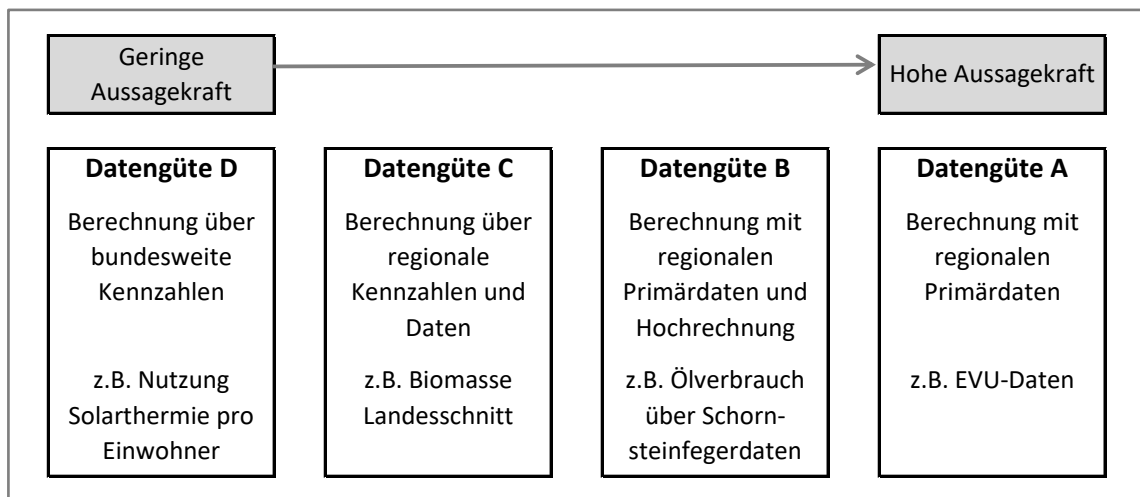


Abbildung 10: Zusammenhang zwischen Aussagekraft und Datengüte

Neben der Datengüte für die Gesamtbilanz wird auch für die einzelnen Verbrauchssektoren die Datengüte ermittelt. Dabei ist es bei den meisten Bilanzen wahrscheinlich, dass die Datengüte für die Gesamtbilanz besser ausfällt, als für die einzelnen Sektoren. Dies ist damit zu begründen, dass für Kommunen häufiger Gesamtverbrauchsdaten vorliegen, während für eine Aufteilung auf die Sektoren jedoch auf statistische Daten oder Annahmen zurückgegriffen werden muss. Folgendermaßen setzt sich die Datengüte für die Gesamtbilanz und die einzelnen Verbrauchssektoren zusammen:

- Datengüte A (Regionale Primärdaten): Faktor 1
- Datengüte B (regionale Primärdaten und Hochrechnung): Faktor 0,5
- Datengüte C (Regionale Kennzahlen und Daten): Faktor 0,25
- Datengüte D (Bundesweite Kennzahlen): Faktor 0

Sind alle Daten quantifiziert und anhand ihres Anteils gewichtet, ergibt sich für die Gesamtbilanz und die jeweiligen Sektoren ein Ergebnis zwischen 0% und 100%. In Tabelle 2 ist dargestellt, wie die Datengüte der Endergebnisse in Hinblick auf ihre Aussagekraft interpretiert werden können.

| Prozent (%) | Datengüte des Endergebnisses |
|-------------|------------------------------|
| > 80 | Gut belastbar |
| > 65 – 80 | Belastbar |
| > 50 – 65 | Relativ belastbar |
| < 50 | Bedingt belastbar |

Tabelle 2: Bewertung der Datengüte der Endergebnisse nach Prozent

5.2 Datenerfassung und Datengüte Mönshheim

Für Mönshheim lagen folgende Daten vor:

- Verbrauchsdaten Strom vom Netzbetreiber EnBW aufgeteilt nach Verbrauchssektoren,
- Verbrauchsdaten Erdgas vom Netzbetreiber Netze-BW, aufgeteilt nach Verbrauchssektoren,
- alle für die Bilanz notwendigen Daten des Statistischen Landesamtes, der LUBW sowie Einspeisedaten Strom aus erneuerbaren Energien der KEA
- Daten des BAFA über Solarthermie und Wärmepumpen,
- Verbrauchsdaten der Gemeindeverwaltung über kommunale Gebäude und Infrastruktur (ohne den kommunalen Fuhrpark) sowie Konzessionsabgaben der Netzbetreiber.

Die Emissionen des Verkehrs wurden aus Daten des Statistischen Landesamtes berechnet. Den Emissionen des öffentlichen Personennahverkehrs lagen eigene Erhebungen (Fahrleistung aus Fahrplänen und Karten) zugrunde. Für die Emissionen von Heizöl und festen Brennstoffen konnten die Schornsteinfegerdaten des Landesinnungsverbandes nicht verwendet werden, weil diese nicht gemeindespezifisch, sondern nur bezogen auf den Landkreis vorlagen. Es wurde deshalb auf statistische Auswertungen der LUBW zurückgegriffen. Heizkraftwerke mit lokalen Fernwärmenetzen sind aus Mönshheim nicht bekannt. Lokale Heizwerke für einzelne Gebäude wie beispielsweise Schulen, Rathäuser oder Sporthallen werden nicht berücksichtigt. Aus dieser Datenlage ergibt sich eine Datengüte von 56 % (relativ belastbar). Beim Vorliegen gemeindespezifischer Schornsteinfegerdaten ließe sich die Datengüte verbessern.

Literatur, Quellen

- Fokus Energie- und Treibhausgas-Bilanzierung für Kommunen (2018), Hrsg: Service- und Kompetenzzentrum: Kommunaler Klimaschutz (SK:KK) am Deutschen Institut für Urbanistik gGmbH (Difu), Berlin
- Energie- und CO₂-Bilanzierungstool Baden-Württemberg BICO2 BW – Gebrauchsanweisung der Version 2.7 (2017): Hrsg: ifeu – Institut für Energie und Umweltforschung Heidelberg
- Übersichtstabelle Stromdurchleitung Mönshheim 2012 bis 2015; Hrsg. Stadtwerke Pforzheim
- Erdgas-Transportmengen nach Verbrauchssektoren für Mönshheim – 2010 bis 2017; Hrsg. Netze Südwest
- Gradtagzahlen Deutschland – Institut Wohnen und Umwelt (IWU): Excel-Tool unter <https://www.iwu.de/veroeffentlichungen/tools/>
- Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA): Statistische Grunddaten der Jahre 2012 bis 2015
- Gemeinde Mönshheim: Kommunale Grund- und Energieverbrauchsdaten der Jahre 2012 bis 2015
- Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA): Online-Abfragen im Wärmepumpenatlas (www.waermpumpenatlas.de) und Solaratlas (www.solaratlas.de)