

Energie- und CO₂-Bilanz

Mönsheim

2012 - 2021

Klimaschutz- und Energieagentur Enzkreis Pforzheim keep gGmbH
Zerrennerstr. 28, 75172 Pforzheim

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

Stand: 12.08.2024

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	11
3.3 Entwicklung der Energie- und CO ₂ -Bilanz von 2012 bis 2021	11
3.4 Maßnahmenempfehlung zum Klimaschutz.....	14
4. Bilanzierungsmethodik.....	16
5. Datenermittlung und Datengüte.....	19
5.1 Grundsätzliches zur Datenerfassung	19
5.2 Datenerfassung und Datengüte Mönsheim	20
Literatur, Quellen.....	21

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Indikatorenset Mönsheim 2021 (Vergleich unterschiedlicher Indikatoren mit Durchschnittswerten von Deutschland und Baden-Württemberg)	8
Abbildung 2: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren in Mönsheim 2021	9
Abbildung 3: Treibhausgas-Emissionen nach Verbrauchssektoren in Mönsheim 2021	9
Abbildung 4: Primärenergieschonende Wärmebereitstellung durch den Einsatz erneuerbarer Energiequellen und Wärmeverbrauch im Enzkreis 2021	10
Abbildung 5: Stromerzeugung und Stromverbrauch in Mönsheim 2021	11
Abbildung 6: Entwicklung des Endenergiebedarfs ohne Verkehr (witterungsbereinigt) und des Stromverbrauchs aus Privathaushalten je Einwohner von 2012 bis 2021 in Mönsheim	12
Abbildung 7: Anteil des Stromverbrauchs und Wärmeverbrauchs aus erneuerbaren Energiequellen am Gesamtverbrauch in Mönsheim von 2012 bis 2021	13
Abbildung 9: Methodik des Bilanzierungstools BICO2 BW	18
Abbildung 10: Zusammenhang zwischen Aussagekraft und Datengüte	19

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Energiekennwerte von Mönsheim im Vergleich zu Mittelwerten aus Baden-Württemberg 2021	7
Tabelle 2: Bewertung der Datengüte der Endergebnisse nach Prozent	20

Abkürzungsverzeichnis

%	Prozent
BAFA	Bundesamtes 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 wie beispielsweise Hitzewellen mit den damit verbundenen Waldbränden und Wasserknappheiten, nicht nur auf anderen Kontinenten, sondern auch in Deutschland und im Enzkreis, machen deutlich, dass wir unsere Aktivitäten für den Klimaschutz deutlich erhöhen müssen, um die Klimaziele einhalten und unser Klima stabilisieren zu können.



Um den Erfolg der Maßnahmen zu bewerten, ist eine regelmäßige Anfertigung von CO₂-Bilanzen nötig. Der Enzkreis hat deshalb für fast jede Gemeinde eine solche Bilanz zunächst für die Basisjahre 2012 bis 2015 erstellen lassen. Die weitere Fortschreibung wird von den Gemeinden beauftragt. Eine fortlaufende Bilanzierung liefert langjährige Zeitreihen, die die Entwicklungen beim Klimaschutz in den einzelnen Gemeinden erkennen lassen.

Für die Anfertigung wird das landeseinheitliche CO₂-Bilanzierungstool BICO2 BW genutzt. 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 3.1.2, Stand Juni 2024, 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 Klimaschutzmanagements 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 standardisiertes Kontrollinstrument dar, das die Gemeinde Mönsheim 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 dreijährigem Rhythmus lassen sich zudem zukünftige Trends bei der Entwicklung der Emissionen abschätzen.

Industrie, Handel und Gewerbe stellen den größten Sektor beim Energieverbrauch und den THG-Emissionen dar (56 % bzw. 59 %). Die THG-Emissionen haben in den Jahren bis 2018 kontinuierlich zugenommen und sind seit 2019 zurückgegangen. Die Verkehrsemissionen, mit 21% der zweitgrößte THG-Emittent, nahmen bis 2019 ebenfalls beständig zu, und sind in den Jahren 2020 und 2021 zurückgegangen. Bei den Privathaushalten, mit 20% der kleinste Sektor bei den THG-Emissionen, liegen die Emissionen zwar noch über dem mittleren Bereich des Landes Baden-Württemberg, nehmen aber weiterhin von Jahr zu Jahr ab.

Bei der lokalen Erzeugung von erneuerbarem Strom und Wärme liegt Mönsheim unter dem Durchschnitt in Baden-Württemberg und Deutschland. Hier sind allerdings Steigerungen möglich, vor allem im Bereich Sonnenenergie und Biomasse.

Für die kommunalen Liegenschaften können die Daten derzeit nicht ausgewertet werden.

In ähnlicher Größenordnung wie die Privathaushalte trägt der Verkehrssektor mit je 21 % zum Energieverbrauch bzw. den THG-Emissionen bei. Die Emissionen gehen auf hohe Pendlerzahlen und den Durchgangsverkehr zurück. Eine Gemeinde kann jedoch trotzdem darauf einwirken, z.B. durch bessere Radwege oder Anreize gegen das Elterntaxi zur Schule. Der Takt der Buslinien zwischen Mönsheim und den Wohnorten der Pendler könnte erhöht werden. Die Elektromobilität wird in den nächsten Jahren voraussichtlich deutlich ansteigen, so dass die Verkehrsemissionen sinken werden. Voraussetzung dafür ist allerdings ein rascher Ausbau der Stromnetze und genügend klimaneutral erzeugter Strom.

Durch Aufklärung der Bevölkerung über Maßnahmen zur Einsparung von Energie, finanzielle Fördermöglichkeiten bei Modernisierungen und Renovierungen und die gezielte Information in Kindergärten und Schulen können Kommunen dazu beitragen, Potentiale bei der Reduzierung des Strom- und Wärmeverbrauchs zu realisieren. Hier leistet die Gemeinde mit einem eigenen Förderprogramm zur CO₂- und Energieeinsparung bereits einen wichtigen Beitrag. Ergebnisse der Bemühungen schlagen sich in der aktuellen CO₂-Bilanz noch nicht nieder.

Eine zusammenfassende Entwicklung findet sich unter Ziffer 3.3.

3. Analyse der Energiebilanz

Hinweise zu Methodik, Datenermittlung und Datengüte der Energie und CO₂-Bilanz sind in Kapitel 4 und 5 erläutert.

3.1 Energie- und CO₂-Bilanz der Gesamtgemeinde

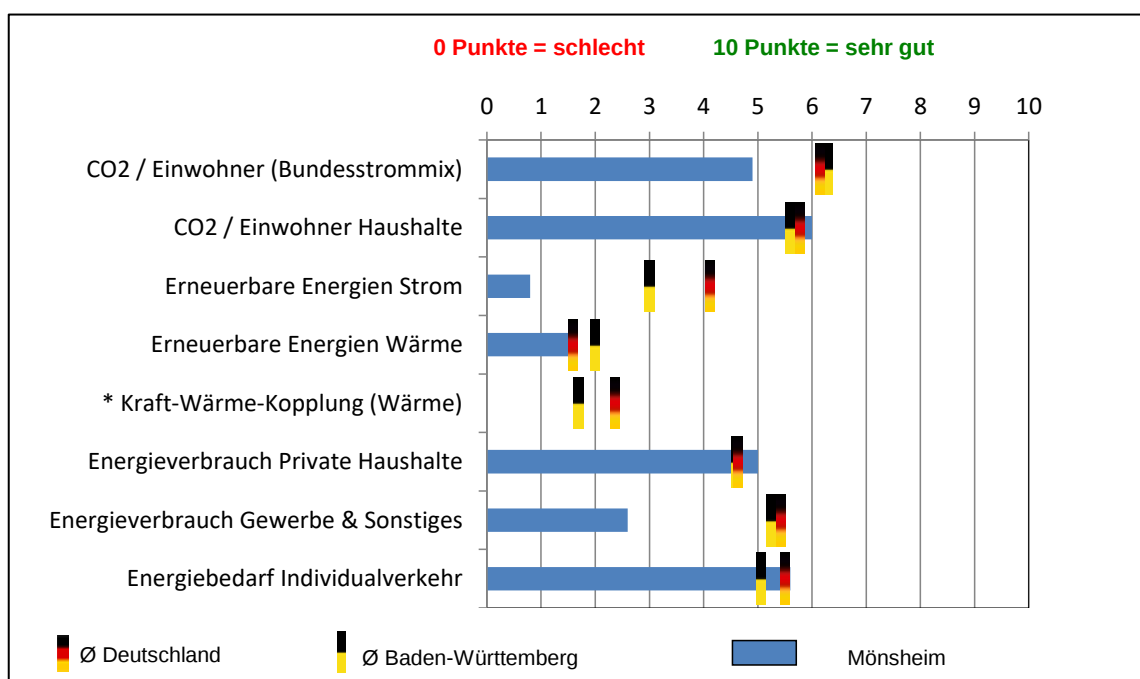
Eine Übersicht der CO₂-Kennwerte des Jahres 2021 stellen Tabelle 1 und Abbildung 1 dar. Die Übersicht zeigt, dass in Mönshheim mehr CO₂ Endenergie je Einwohner ausgestoßen wird als im Landesvergleich. Ursache dafür sind deutlich höhere Werte bei Industrie und Gewerbe seit der Bilanz 2015 (13.359 kWh je Beschäftigten) im Vergleich zu 2019 (69.359 kWh je Beschäftigten) und 2021 (65.918 kWh je Beschäftigten) durch Neuansiedlung von Gewerbe und energieintensive Betriebe (z.B. Asphaltmischwerk, Mineralstoffwerk). Im Gegensatz dazu hat der Endenergiebedarf je Quadratmeter Wohnfläche seit 2015 abgenommen und liegt jetzt unter dem Durchschnitt von Baden-Württemberg. Auch der Endenergiebedarf Wärme je Einwohner hat abgenommen, und liegt nun unter dem Mittelwert Deutschlands.

	Mönshheim	Baden-Württemberg (bzw. Deutschland, bei *)
Kommune gesamt	2021	2021
Endenergie pro Einwohner (kWh) ohne Verkehr	25.140	18.241
CO ₂ pro EW Bundesmix (t)	10,2	7,4
CO ₂ pro EW regionaler Mix (t)	10,0	k.A.
Anteil EEQ am Endenergieverbrauch gesamt (%)	13,4	16,3
Anteil EEQ am Bruttostromverbrauch (%)	8,3	30,0
Anteil EEQ am Wärmeverbrauch (%)	15,2	20,0
Private Haushalte		
Stromverbrauch pro Einwohner (kWh)	1.715	1.586
Wärmeverbrauch pro Einwohner (kWh)*	5.757	6.522
Anteil Strom am Endenergieverbrauch private Haushalte (%)	23,0	19,0
Endenergiebedarf Wärme pro qm Wohnfläche (kWh/qm)*	118	137
CO ₂ pro EW private Haushalte Bundesmix (t)	2,0	2,2
Wohnfläche pro Einwohner (qm)	48,6	47,1
GHD		
Endenergieverbrauch pro SV-Beschäftigten (kWh)	22.252	14.264
Anteil am Stromverbrauch (%)	33	33,0
CO ₂ -Emissionen pro SV-Beschäftigten Bundesmix (t)	7,7	k.A.
Industrie/Verarbeitendes Gewerbe		
Endenergieverbrauch pro SV-Beschäftigten (kWh)	65.918	44.764
CO ₂ -Emissionen pro SV-Beschäftigten Bundesmix (t)	22,1	k.A.

Tabelle 1: Energiekennwerte von Mönshheim im Vergleich zu Mittelwerten aus Baden-Württemberg 2021

Der Anteil erneuerbarer Energiequellen (EEQ) liegt beim Strom und bei der Wärme unterhalb des Durchschnitts in Baden-Württemberg, verursacht durch den zunehmenden Endenergiebedarf der Industrie.

Der Vergleich der Werte aus Mönshheim mit Durchschnittswerten aus Deutschland und Baden-Württemberg ist in Abbildung 1 dargestellt. 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 noch deutliche Verbesserungen möglich sind. Auch bei weiteren Werten liegt Mönshheim im Bereich des Durchschnitts von Baden-Württemberg oder darunter (vor allem beim Energieverbrauch des Gewerbes), deshalb sind alle Werte verbesserungswürdig. Beim Energieverbrauch Privater Haushalte und Individualverkehr, sowie bei den CO₂-Emissionen pro Einwohner in Bezug auf die Haushalte liegt Mönshheim leicht über dem Durchschnitt Baden-Württembergs. Beim Energiebedarf für den Individualverkehr ist im Vergleich zu 2019 eine Verbesserung erkennbar, damals lag der Wert des Indikators noch unter dem Durchschnitt Baden-Württembergs.



*Für Mönshheim liegen keine Angaben vor

Abbildung 1: Indikatorenset Mönshheim 2021 (Vergleich unterschiedlicher Indikatoren mit Durchschnittswerten von Deutschland und Baden-Württemberg)

Abbildung 2 stellt den Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren aufgeschlüsselt dar. Hauptverbraucher sind das Gewerbe mit insgesamt 56 %, gefolgt von den privaten Haushalten mit 23 % und dem Verkehr mit 21 %. Verbräuche der kommunalen Liegenschaften liegen für Mönshheim nicht vor. Hauptenergieträger sind Heizöl und Strom sowie Kraftstoffe beim Verkehr. Da es Erdgas in Mönshheim erst seit 2006 gibt, spielt Gas bisher noch eine untergeordnete Rolle, nimmt aber im untersuchten Zeitraum zu.

Der hohe Anteil des Verkehrs ist auf den außerörtlichen Pkw-Verkehr zurückzuführen (z.B. Ausweichverkehr bei Stau auf der A8). Die absoluten Endenergieverbräuche des Verkehrs nehmen seit 2020 erstmalig geringfügig ab, bleiben aber weiterhin auf einem hohen Niveau.

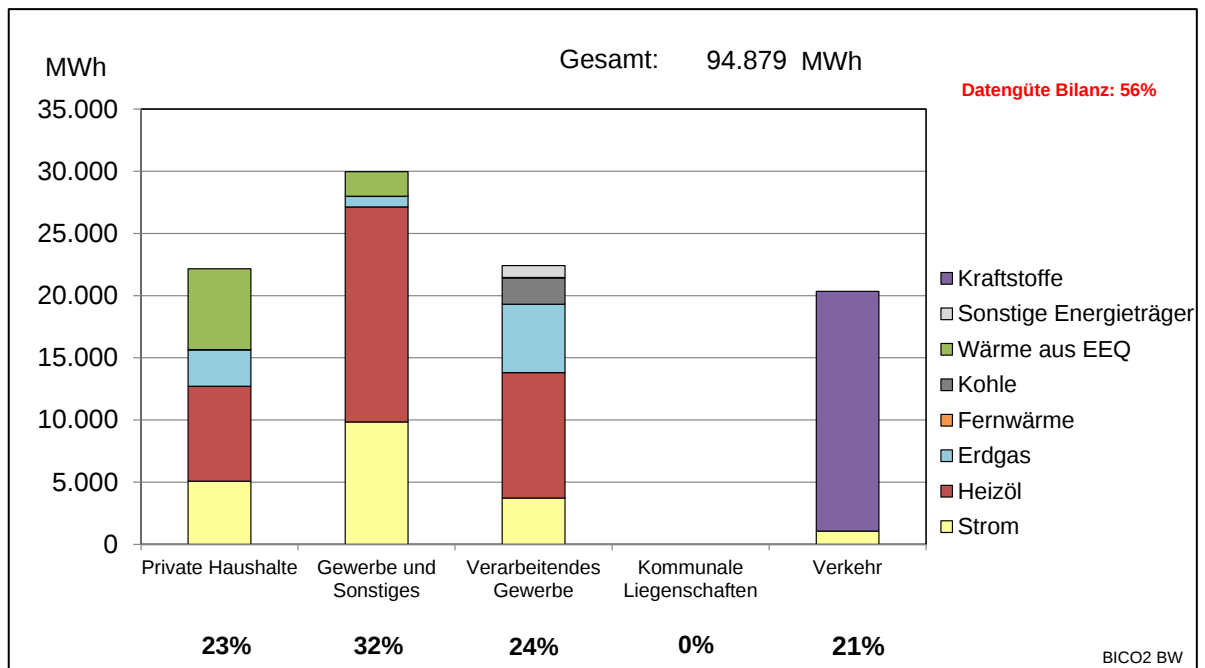


Abbildung 2: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren in Mönshheim 2021

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 bei Industrie und Gewerbe hervorgerufen werden. Kohlestaub ist bei einem Asphaltmischwerk im Einsatz.

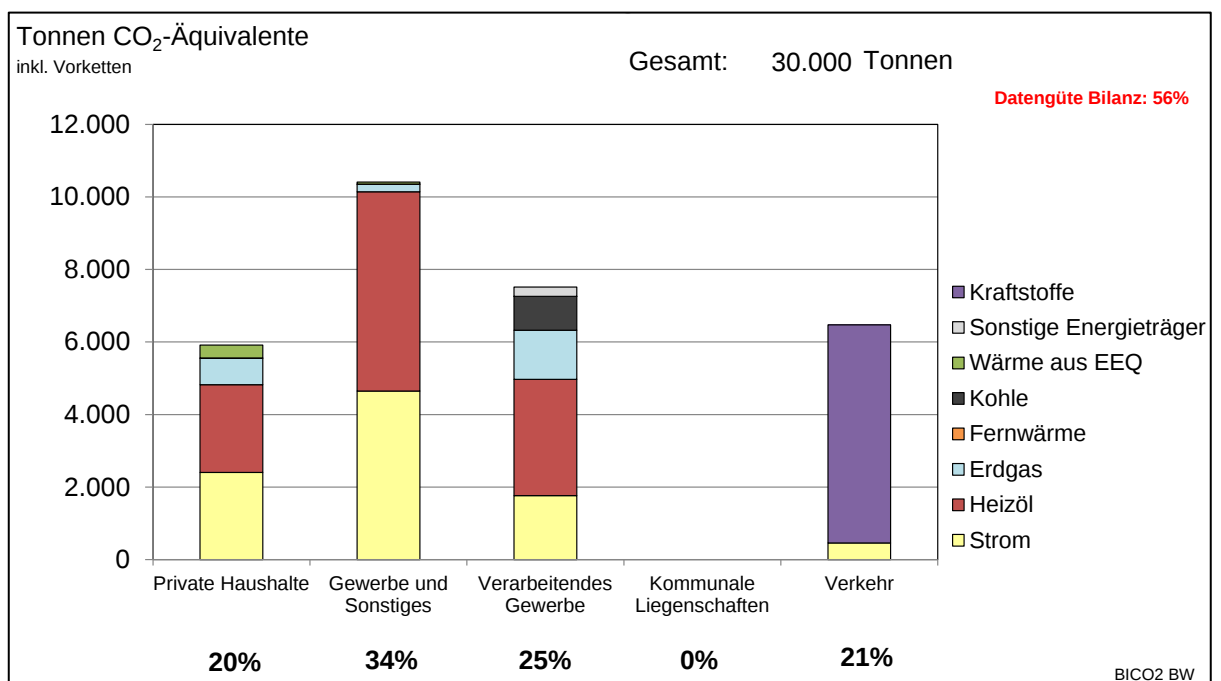


Abbildung 3: Treibhausgas-Emissionen nach Verbrauchssektoren in Mönshheim 2021

Deutlich zeigt Abbildung 4, dass die Wärmebereitstellung aus umweltfreundlichen Quellen wie z.B. Solarthermie, Biomasse oder Kraftwärmekoppelung (KWK) mit einem Anteil von 15,2 % noch stark ausbaufähig ist.

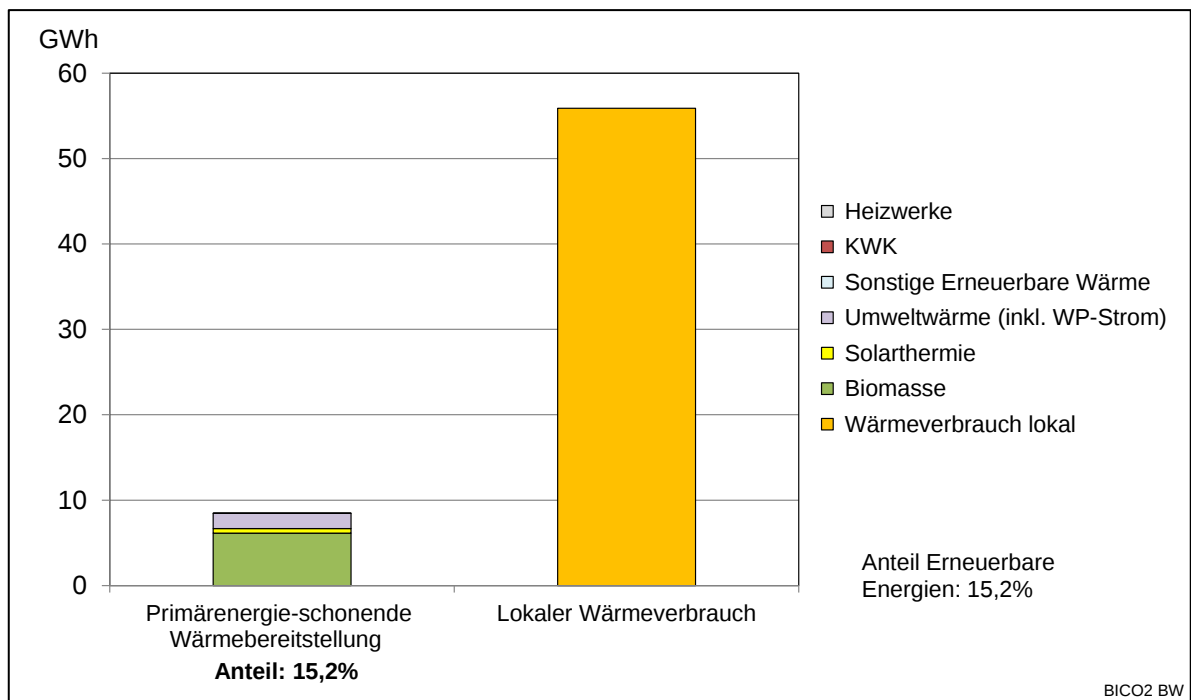


Abbildung 4: Primärenergieschonende Wärmebereitstellung durch den Einsatz erneuerbarer Energiequellen und Wärmeverbrauch im Enzkreis 2021

Dasselbe gilt für die lokale Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen, die derzeit nur 8,3 % des Stromverbrauchs erreicht (Abbildung 5). 2019 lag der Wert bei 8,5 %. Potentiale, den lokalen Anteil erneuerbarer Energien zu steigern, bieten vor allem der Zubau von Photovoltaik-Anlagen sowie die Kraftwärmekopplung (KWK).

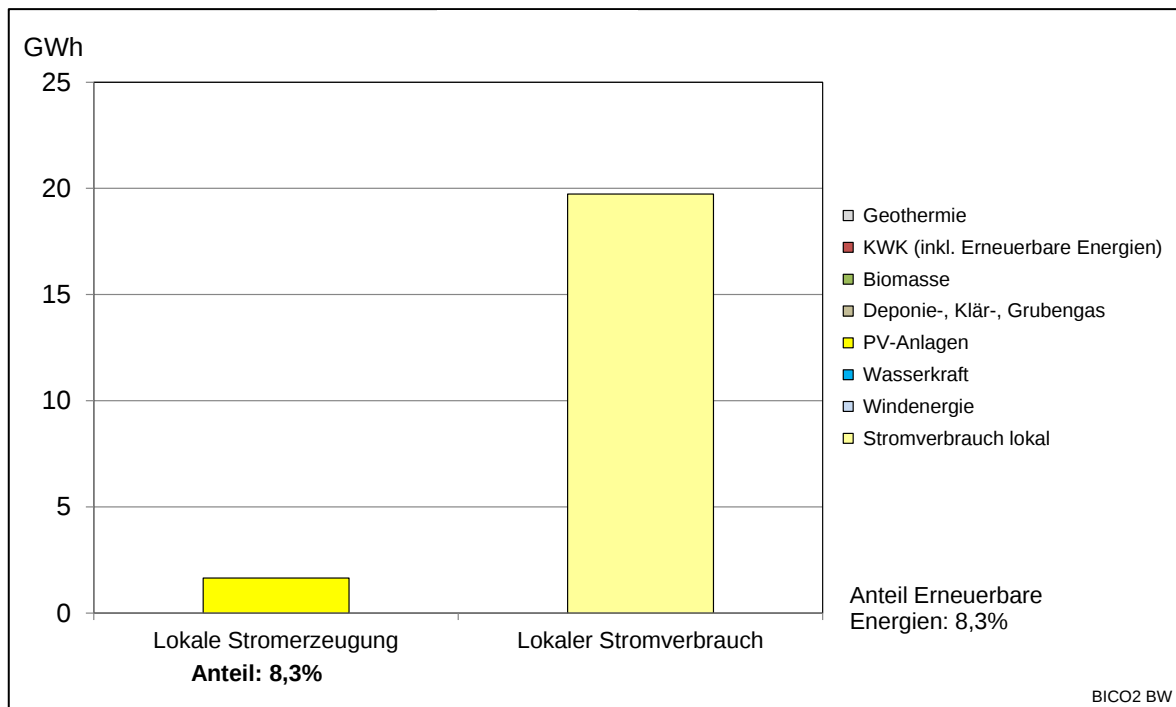


Abbildung 5: Stromerzeugung und Stromverbrauch in Mönshheim 2021

3.2 Energie- und CO₂-Bilanz der öffentlichen Einrichtungen

Die Verbrauchsdaten der kommunalen Einrichtungen können mit der aktuellen Version von BICO2 BW nicht ausgewertet werden. Erfahrungsgemäß liegt der Verbrauch bei 1 bis 2 % der Gesamtemissionen.

3.3 Entwicklung der Energie- und CO₂-Bilanz von 2012 bis 2021

Die Zeitreihe von 2012 bis 2021 umfasst inzwischen zehn Jahre und zeichnet deutliche Tendenzen ab: So sind zum Beispiel die THG-Emissionen des Stromverbrauchs von 1,24 t je Einwohner auf 0,81 t je Einwohner gefallen. Der Tiefststand von 0,77 t je Einwohner wurde 2020 erreicht (Abbildung 6).

Entgegengesetzt als beim Stromverbrauch stellen sich die witterungsbereinigten THG-Emissionen des gesamten Endenergiebedarfs je Einwohner dar: Sie haben von 7,1 auf 9,4 t je Einwohner kontinuierlich bis 2018 zugenommen, um ab 2019 auf 7,94 t (2021) abzufallen. Der Wert liegt immer noch über dem Wert von 7,07 t aus dem Jahr 2012. Ursache dafür ist wahrscheinlich der Ausbau von Gewerbegebieten (z.B. Gewerbegebiet „Am Dieb“) und die Ansiedlung von Industrie und Gewerbe sowie Erweiterungen oder Umbauten an der Energieversorgung bestehender Betriebe. Da der Wärmebedarf für die Heizung von den Temperaturen im jeweiligen Jahr abhängt, wurden die Daten witterungsbereinigt, womit die einzelnen Jahre miteinander vergleichbar werden.

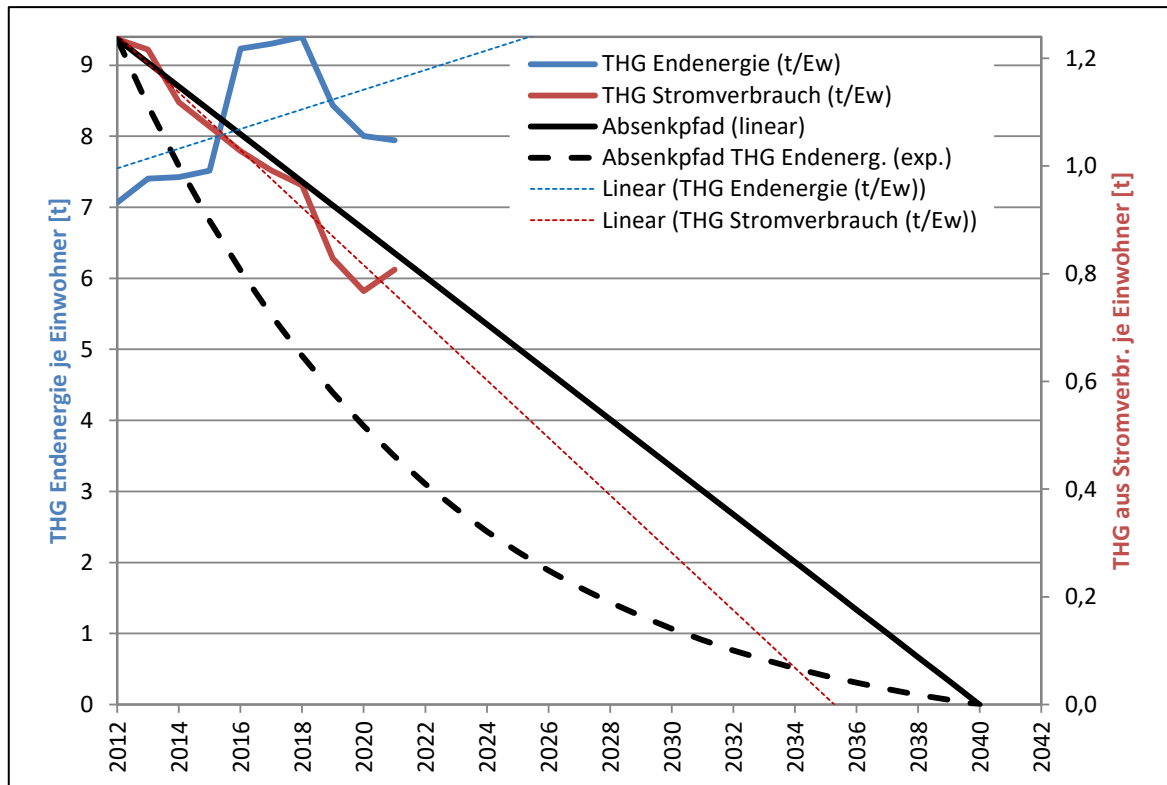


Abbildung 6: Entwicklung des Endenergiebedarfs ohne Verkehr (witterungsbereinigt) und des Stromverbrauchs aus Privathaushalten je Einwohner von 2012 bis 2021 in Mönshheim

Bis 2019 zeigt der Bezug von Strom aus erneuerbaren Energiequellen in Mönshheim eine leicht ansteigende Tendenz und stagniert seither. Der Anteil der erneuerbaren Wärmequellen hat bis 2018 beständig abgenommen und stagniert seither ebenfalls (Abbildung 7). In absoluten Zahlen stieg die Bereitstellung von Wärme aus EEG zwar an (von 7493 kWh im Jahr 2020 auf 8496 kWh im Jahr 2021), durch den steigenden Wärmeverbrauch der Industrie gibt es prozentual aber keine Veränderungen.

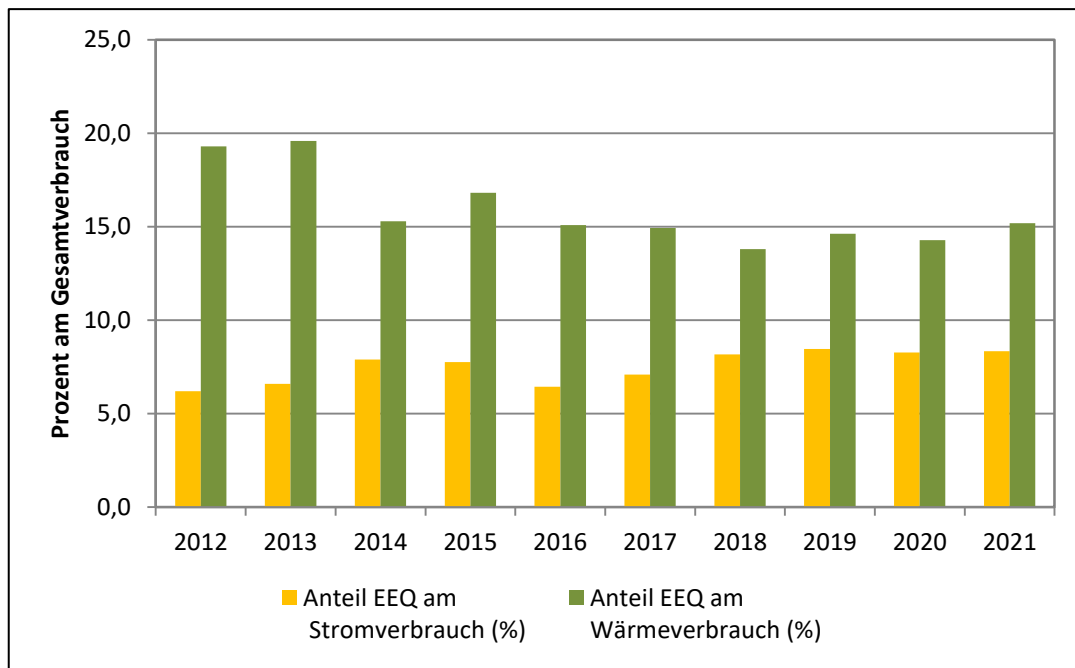


Abbildung 7: Anteil des Stromverbrauchs und Wärmeverbrauchs aus erneuerbaren Energiequellen am Gesamtverbrauch in Mönshheim von 2012 bis 2021

Im Vergleich zur letzten CO₂-Bilanz für Mönshheim, die die Zeit von 2012 bis 2019 umfasst hat, haben sich die damaligen Tendenzen bestätigt:

- Die Treibhausgas-Emissionen beim Stromverbrauch der Haushalte je Einwohner sinken seit 2012, verursacht auch durch immer mehr erneuerbare Energien im Strommix
- Die THG-Emissionen (ohne Verkehr) insgesamt nehmen zu, erst ab 2019 ist ein geringfügiger Rückgang zu verzeichnen
- Der Endenergiebedarf Wärme pro Quadratmeter Wohnfläche sinkt
- Die CO₂-Emissionen je Beschäftigten bei Gewerbe, Handel und Industrie haben in den letzten Jahren deutlich zugenommen und liegen weiterhin auf einem hohen Niveau
- Die lokal erzeugten erneuerbaren Energien (EEQ) nehmen absolut nur langsam zu, der prozentuale Anteil der EEQ stagniert seit 2019.

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 Mönsheim 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 Gebäudeeigentümer und 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

Obwohl keine Verbrauchsdaten der kommunalen Einrichtungen vorliegen, sind meist die folgenden Maßnahmenvorschläge immer noch sinnvoll:

- 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.
- Weitere Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf E-Mobilität, 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 Maß-

nahmen 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 Ausführungkontrolle (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.

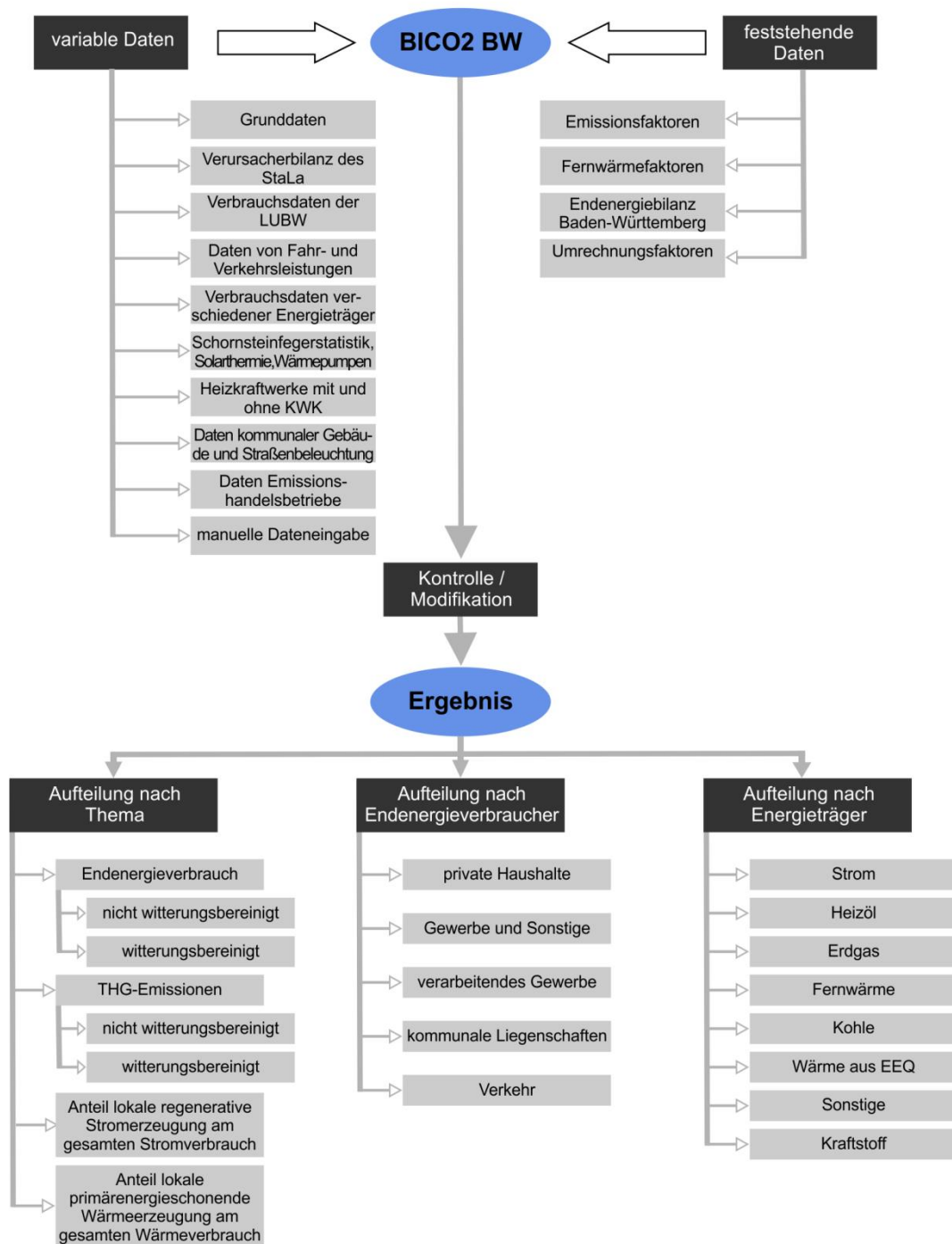


Abbildung 9: Methodik des Bilanzierungstools BICO2 BW

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.

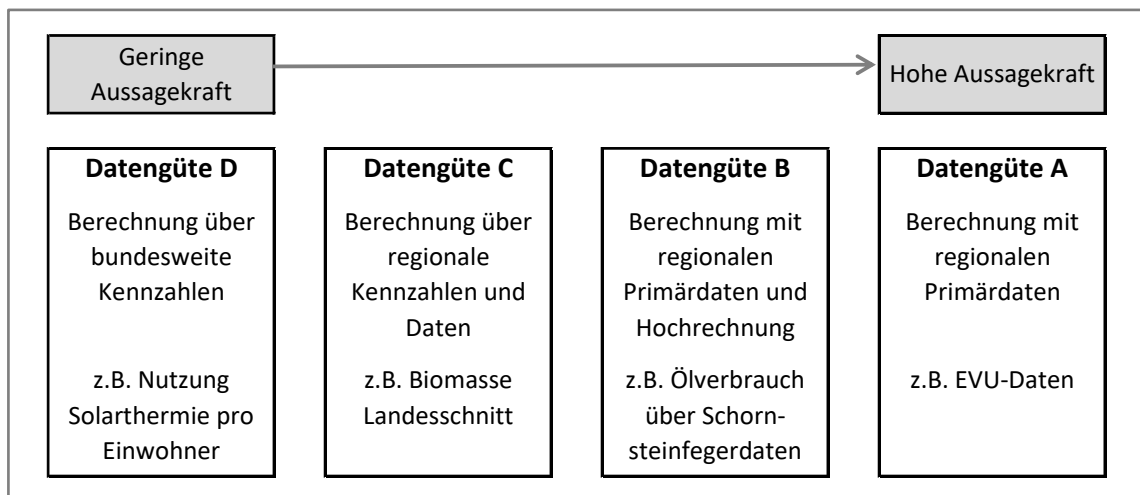


Abbildung 10: Zusammenhang zwischen Aussagekraft und Datengüte

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 Mönsheim

Für Mönsheim lagen folgende Daten vor:

- Verbrauchsdaten Strom vom Netzbetreiber Netze BW, einem Unternehmen der 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,

Die Emissionen des Verkehrs einschließlich des öffentlichen Personennahverkehrs wurden aus Daten des Statistischen Landesamtes berechnet. 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 vorliegen. Es wurde deshalb auf statistische Auswertungen der LUBW zurückgegriffen. Heizkraftwerke mit lokalen Fernwärmenetzen sind aus Mönsheim nicht bekannt. Lokale Heizwerke für einzelne Gebäude wie beispielsweise Schulen, Rathäuser oder Sporthallen werden nicht berücksichtigt. Aus dieser Datenlage ergibt sich eine Datengüte von 54 % (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: Kommunalen 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 Mönsheim 2012 bis 2019; Hrsg. Netze BW
- Erdgas-Transportmengen nach Verbrauchssektoren für Mönsheim – 2010 bis 2019; Hrsg. Netze BW
- 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 2019
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA): Online-Abfragen im Wärmepumpenatlas (www.waermepumpenatlas.de) und Solaratlas (www.solaratlas.de)