



Energie- und CO₂-Bilanz für den Landkreis Tuttlingen

Bilanzjahr 2016 und Entwicklung seit 2012

Dipl.-Ing. (FH) Joachim Bühner
ENERGIEAGENTUR FÜR DIE REGION SCHWARZWALD-BAAR-HEUBERG

Auftraggeber: Landkreis Tuttlingen

Erstellt durch: Energieagentur Landkreis Tuttlingen gGmbH
Moltkestr. 7
78532 Tuttlingen

Autor: Dipl.-Ing. (FH) Joachim Bühner

Tuttlingen, Dezember 2019

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Einführung / Ausgangslage Landkreis Tuttlingen	4
2	Aufgabenstellung und Besonderheiten.....	4
3	Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse	5
4	Energie-Bilanz.....	6
4.1	Endenergieverbrauch	7
4.1.1	Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren.....	7
4.1.2	Endenergieverbrauch nach Energieträger 2016	8
4.1.3	Entwicklung des Endenergieverbrauchs von 2012 bis 2016	9
4.1.4	Entwicklung der Energieeffizienz im Sektor Wirtschaft von 2012 bis 2016.....	11
4.2	Bilanz und Entwicklung der elektrischen Energie (Strombilanz).....	11
4.2.1	Datenherkunft und Qualität der Strombilanz	11
4.2.2	Entwicklung des Stromverbrauchs von 2012 bis 2016 im Landkreis Tuttlingen.....	12
4.2.3	Entwicklung Strom für Straßenbeleuchtung im Landkreis Tuttlingen	13
4.2.4	Stromerzeugung aus Kraftwärme-Kopplung 2016 im Landkreis Tuttlingen	14
4.2.5	Entwicklung Stromerzeugung aus Erneuerbare Energien von 2012 bis 2016 im Landkreis Tuttlingen.....	14
4.3	Bilanz der thermischen Energie (Wärmebilanz).....	15
4.3.1	Datenherkunft und Qualität der Wärmebilanz	15
4.3.2	Wärmeverbrauch nach Sektoren – Entwicklung Wärmeverbrauch.....	16
4.3.3	Entwicklung lokale Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien im Landkreis Tuttlingen.....	17
5	-Bilanz des Landkreises Tuttlingen	18
5.1	Methodik	18
5.1.1	Treibhausgasemissionen (THG) nach Sektoren und Energieträger in 2016.....	18
5.1.2	Entwicklung Treibhausgasemissionen (THG) von 2012 bis 2016.....	20
6	Einhaltung der Ziele des Landkreises	21
7	Kennwerte	24

1 Allgemeine Einführung / Ausgangslage Landkreis Tuttlingen

Der Landkreis Tuttlingen liegt im Süden des Bundeslandes Baden-Württemberg und hat 138.119 Einwohner (Stand: 2016). Die Einwohnerzahl stieg im Vergleich zu 2012 um gut 4%. Der Landkreis ist überwiegend ländlich geprägt. Die Bevölkerungsdichte beträgt 186 Einwohner/km² (Landesdurchschnitt 309 Einwohner/km² in 2017). Der Landkreis umfasst sechs Städte und 29 Gemeinden.

Die gut 62.443 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten im Landkreis (Stand: 2016) sind zu zwei Dritteln im produzierenden Gewerbe und zu einem Drittel im Dienstleistungsbereich tätig. Bei der Beschäftigung lässt sich eine stark ausgeprägte Entwicklung beobachten. Die Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten stieg von 2012 zum Jahr 2016 um rd. 10%. Die deutlichen Beschäftigungszuwächse gehen mit sehr niedrigen Arbeitslosenzahlen einher. Mit dem Beschäftigungszuwachs und der steigenden Einwohnerzahl sind in der Regel allerdings auch steigende Energieverbräuche verbunden.

2 Aufgabenstellung und Besonderheiten

Der Landkreis Tuttlingen hat 2015 ein umfassendes energiepolitisches Leitbild im Rahmen des integrierten Klimaschutzkonzeptes erstellt. Dieses Leitbild wurde am 22.10.2015 vom Kreistag beschlossen. Im Leitbild wurden konkrete Klimaschutzziele für den Landkreis festgehalten, welche fortlaufend kontrolliert werden sollen (alle vier Jahre).

Die wesentlichen Zielwerte des Leitbilds werden im Kapitel 6 nochmals dargestellt und sind der bisherigen Entwicklung gegenübergestellt.

Im Rahmen der Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes hat die badenova die erste Energie- und CO₂-Bilanz für das Jahr 2012 erstellt. Die Energieagentur Landkreis Tuttlingen erhielt den Auftrag, die Bilanz fortzuschreiben. Die vorliegende Bilanz bezieht sich auf die Jahre 2012 und 2016. Der zeitliche Verzug zwischen dem letzten Bilanzierungsjahr 2016 und der Erstellung der Bilanz (2019) ist damit zu begründen, dass etliche zur Erstellung der Bilanz erforderlichen Daten erst zwei bis drei Jahr später bereitstehen. Dies betrifft insbesondere Daten vom statistischen Landesamt, welche zwingend für die Erstellung der Bilanz erforderlich sind.

Die Energie- und CO₂-Bilanz wurde mit dem Programm BICO2 BW (Version 2.8.1), 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) im Auftrag des Umweltministeriums Baden-Württemberg entwickelt und regelmäßig weiterentwickelt.

Für die Erstellung der ersten Energie- und CO₂-Bilanzen für 2012 durch die badenova wurde die Version 1.5.3 verwendet, für die Erstellung der Bilanz für 2016 die Version 2.8.1. Das Bilanzierungstool wurde in einigen Bereichen verbessert und kann durch die optimierten Rechenmodelle genauere Ergebnisse liefern.

Um eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu ermöglichen und um eine Entwicklung aufzeigen zu können, wurden die von der badenova erhobenen Daten für 2012 soweit möglich in die aktuelle Version

2.8.1 übertragen und um weitere aktualisierte Daten ergänzt. Das heißt, die Bilanzierung erfolgte parallel sowohl für das Jahr 2016 und ebenso nochmals für das Jahr 2012.

Neben Daten des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg (StLA) und des Landesamtes für Umwelt, Messung und Naturschutz (LUBW), bereitgestellt über die Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg, wurden auch Daten vom Bundesamt für Wirtschafts- und Ausführungskontrolle (BAFA) zu Erneuerbaren Energien und Daten von den regionalen Energieversorgern sowie der Kommunen im Landkreis Tuttlingen erhoben.

Bei der Energie- und CO₂-Bilanz wurde das Territorialprinzip für verursacherbezogene Treibhausgas-Emissionen (THG) angewendet. Es berücksichtigt sowohl die direkten CO₂-Emissionen des Energieverbrauchs als auch Emissionen von CO₂ und anderen Treibhausgasen bei der Bereitstellung der Energieträger (Vorketten). Es werden nur die Energieverbräuche des Landkreises Tuttlingen berücksichtigt, die innerhalb der Landkreisgrenzen ihre Ursache haben.

In den einzelnen Kapiteln wird Näheres zur Datenherkunft und der Qualität der Ergebnisse erläutert.

3 Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse

Der Energieverbrauch ist im Landkreis Tuttlingen von 2012 auf 2016 insgesamt um rund 1% (0,25% pro Jahr) angestiegen. Der Anstieg kann in Zusammenhang gebracht werden mit der Zunahme der Einwohnerzahl um ca. 4% und mit dem Anstieg der versicherungspflichtigen Beschäftigten um ca. 10%. Eine komplette Entkopplung des Wirtschaftswachstums vom Endenergieverbrauch aufgrund Effizienzsteigerung und Einsparung ist somit (noch) nicht erreicht. Das im Leitbild des Landkreises vorgegebene Ziel der Reduzierung des Energieverbrauchs um 6% von 2012 auf 2020 (0,75% pro Jahr) kann somit, realistisch betrachtet, nicht mehr erreicht werden. Eine Prognose hinsichtlich der weiteren Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der Einhaltung des Zieles 2030 (-16% gegenüber 2012) erscheint schwierig.

Hier spielt es eine entscheidende Rolle, wie sich die Wirtschaft im Landkreis Tuttlingen entwickelt und ob eine noch stärkere Entkopplung des Wirtschaftswachstums vom Energieverbrauch gelingt. Entscheidend wird auch sein, inwieweit der Trend zu immer mehr motorisiertem Individualverkehr gestoppt bzw. dieser umgekehrt werden kann und ob es gelingt, alternative Mobilitätskonzepte im ländlichen Raum attraktiv und wirtschaftlich zu gestalten. Erfreulicherweise ist der Endenergieverbrauch in privaten Haushalten rückläufig (-7%). Auch ist der Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung im Landkreis Tuttlingen um etwa 20% zurückgegangen.

Maßgeblich für den Klimawandel bzw. Maß für Begrenzung der globalen Erderwärmung sind die Treibhausgasemissionen. Für den Landkreis Tuttlingen lässt sich folgendes zusammenfassen. Obwohl der Energieverbrauch um 1% gestiegen ist, sind die Treibhausgasemissionen um 4% (1% pro Jahr) zurückgegangen. Ein Grund ist, dass die spezifischen CO₂-Emissionen bei Strom zurückgegangen sind (um etwa 5% im Bundesmix). Zur Erläuterung: Je mehr Strom aus Erneuerbaren Energien in die Stromnetze eingespeist werden, desto geringer werden die spezifischen CO₂-Emissionen. Der Emissionsfaktor Strom für Deutschland liegt 2016 bei 0,581 t/MWh Endenergie und lag in 2012 noch bei 0,645 t/MWh Endenergie. Ferner ist als Grund für den Rückgang CO₂-Emissionen die größere Menge an erneuerbarer

Wärme (+ 6%) sowie die insgesamt in privaten Haushalten um 15 % gesunkenen CO₂-Emissionen. Die 2008 gegründete Energieagentur Landkreis Tuttlingen ist vorwiegend im Sektor private Haushalte mit ihren Beratungsleistungen tätig und kann diese gute Entwicklung sicherlich noch weiter vorantreiben.

Ziel ist es im Leitbild des Landkreises Tuttlingen, die CO₂-Emissionen von 2012 bis 2020 um 16 % (2 % pro Jahr) zu reduzieren. Um das Ziel 2020 noch erreichen zu können, müssten zwischen 2016 und 2020 die CO₂-Emissionen jährlich um etwa 3 % reduziert werden. Dies wird, realistisch betrachtet, nicht zu schaffen sein. Für das Jahr 2030 ist eine Reduktion der CO₂-Emissionen um 33 % gegenüber 2012 im Leitbild ausgewiesen. Um dieses Ziel zu erreichen, müssten die CO₂-Emissionen ab 2016 um gut 2 % pro Jahr reduziert werden. Dies bedeutet konkret, dass die bisherigen Anstrengungen mehr als verdoppelt werden müssten.

4 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.

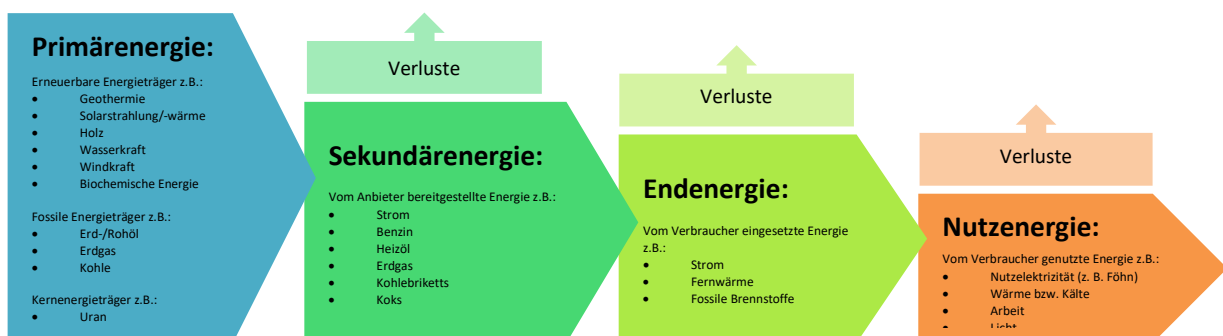


Abbildung 1: Energieumwandlung von Primärenergie zu Nutzenergie

Primärenergie beschreibt den Energiegehalt von Energieträgern, die in der Natur vorkommen und noch keiner Umwandlung unterworfen 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 Ener-

gieverbraucher (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 Glühlampen) 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.

4.1 Endenergieverbrauch

4.1.1 Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren

Im Bilanzierungszeitraum 2016 betrug der gesamte Endenergieverbrauch im Landkreis Tuttlingen ca. 3.338.407 MWh/a.

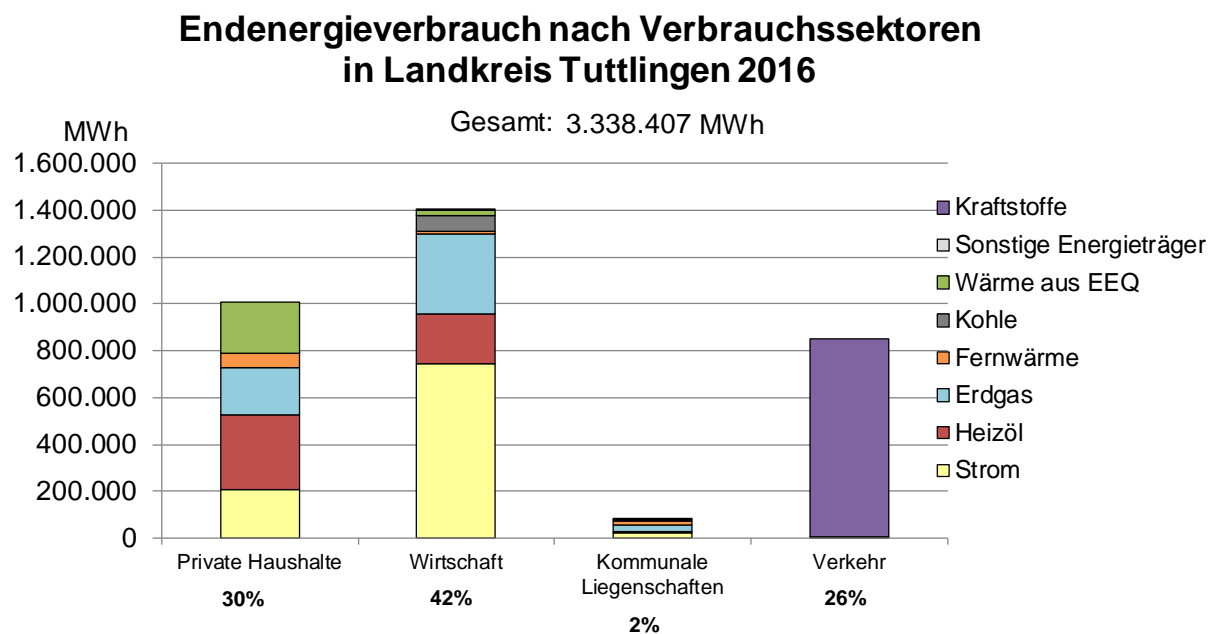


Abbildung 2: Endenergieverbrauch (absolut) Landkreis Tuttlingen 2016 aufgeteilt nach Sektoren und Energieträger

Im Landkreis Tuttlingen nimmt der Bereich Wirtschaft (welcher sich aus den Sektoren Gewerbe/Sonstiges und verarbeitendes Gewerbe zusammensetzt) mit 42% den größten Anteil am Endenergieverbrauch ein. Zu begründen ist dies mit stark verankerten und wachsenden Wirtschaftsstrukturen. Als Energieträger dominiert im Bereich Wirtschaft Strom, gefolgt von Erdgas und Heizöl für die Wärmebereitstellung. Auch Kohle/Koks spielen im Landkreis Tuttlingen beim Schmelzen von Metall noch eine Rolle.

Der Bereich Private Haushalte nimmt den zweitgrößten Anteil am Endenergieverbrauch mit 30% ein. Dominiert wird der Endenergieverbrauch in privaten Haushalten durch Heizöl, was aufgrund der ländlichen Struktur wenig überrascht. An zweiter Stelle steht der Energieträger Strom. An dritter Stelle steht der Energieträger Erdgas, welcher aus Umweltgesichtspunkten besser zu bewerten ist als Heizöl. Erfreulicherweise ist der Anteil die Bereitstellung von Wärme aus erneuerbaren Energiequellen im privaten Sektor recht hoch. An vierter Stelle steht, was den Anteil am Endenergieverbrauch angeht, die Nah-/ Fernwärme, welche aufgrund primärenergetischer Vorteile (da häufig in KWK-Anlagen oder Biomasseheizwerken erzeugt wird) eine noch größere Rolle spielen sollte.

Der Bereich Verkehr (Kraftstoffe) nimmt den drittgrößten Anteil am Endenergieverbrauch mit 26% ein. Hierauf wird im nächsten Kapitel noch näher eingegangen.

Die kommunalen Liegenschaften üben mit etwa 2% des Endenergieverbrauchs keinen großen Einfluss auf die Energiebilanz aus, sind im Bezug zur Vorbildwirkung jedoch trotzdem sehr wichtig.

4.1.2 Endenergieverbrauch nach Energieträger 2016

Im Landkreis Tuttlingen nimmt der Anteil des Wärmeverbrauchs mit 46% den größten Anteil des Energieverbrauchs ein, gefolgt von Strom (29%) und Kraftstoffe (25%).

Energieträgeranteil am Endenergieverbrauch in 2016

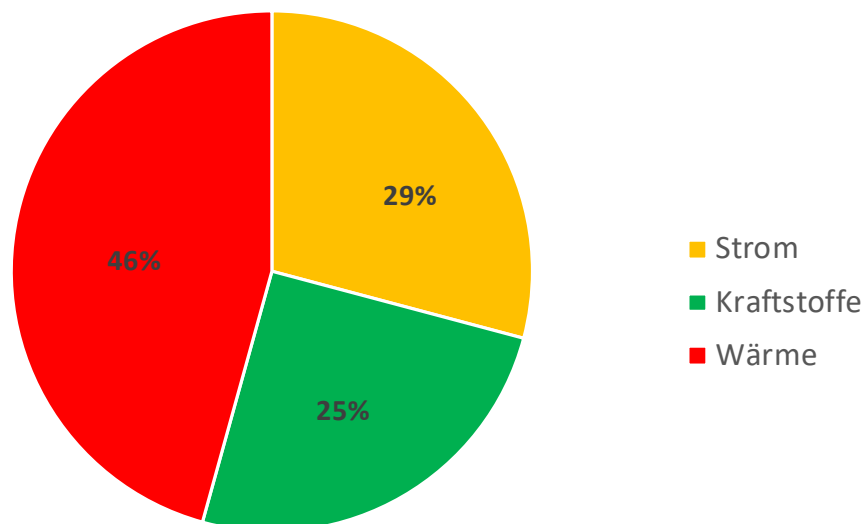


Abbildung 3.: Endenergieverbrauch aufgeteilt nach Energieträger

Hieraus kann geschlussfolgert werden, dass eine konsequente Verbesserung des Wärmeschutzes und effizientere Heizungssysteme zu einer deutlichen Endenergieeinsparung und somit auch zu geringeren CO₂-Emissionen führen. Im Kontext zu den CO₂-Emissionen gilt es allerdings zu wissen, dass die CO₂-Emissionen aus herkömmlicher Stromerzeugung aufgrund der schlechten Wirkungsgrade und somit der höheren spezifischen CO₂-Emissionswerte je Kilowattstunde Endenergie insgesamt höher sind als

bei Wärme. Dies bedeutet konkret, dass eine eingesparte Kilowattstunde Strom (Bundesmix) etwa doppelt so viel Kohlendioxid einspart wie eine Kilowattstunde Wärme (z. B. aus Erdgas).

Die spezifischen CO₂-Emissionswerte sind bei Kraftstoffen (z. B. Diesel) fast genauso hoch wie bei Heizöl (jeweils bezogen auf die Verbrennung von einem Liter). Aufgrund des geringen Wirkungsgrades von Verbrennungsmotoren (Diesel etwa 33 %) schneiden Kraftstoffe besonders schlecht ab, da zwei Drittel des Brennstoffeinsatzes beim Verbrennungsmotor als Wärme verloren gehen.

Auf die Zusammenhänge zwischen Energie und CO₂-Emissionen wird im Kapitel 5 noch näher eingegangen.

4.1.3 Entwicklung des Endenergieverbrauchs von 2012 bis 2016

Der Endenergieverbrauch hat im Landkreis Tuttlingen von 2012 auf 2016 um rd. 1 % zugenommen.

Entwicklung des Endenergieverbrauchs von 2012 bis 2016 im Landkreis Tuttlingen

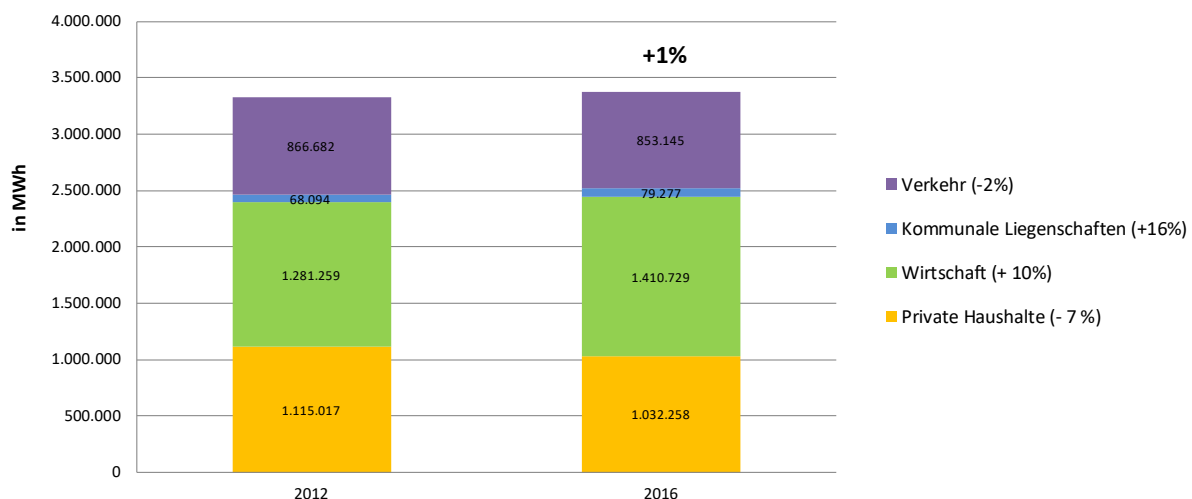


Abbildung 4: Entwicklung witterungsbereinigter Endenergieverbrauch aufgeteilt nach Sektoren

Der Anstieg um etwa 1 % kann u.a. in Zusammenhang gebracht werden mit der Zunahme der Einwohnerzahl (Anstieg Einwohnerzahl um ca. 4 % von 2012 auf 2016) und mit dem Anstieg der versicherungspflichtigen Beschäftigten (Anstieg ca. 10 % von 2012 auf 2016). Eine komplette Entkopplung des Wirtschaftswachstums vom Endenergieverbrauch aufgrund Effizienzsteigerung und Einsparung ist somit (noch) nicht erreicht. Erfreulicherweise ist der Endenergieverbrauch in privaten Haushalten rückläufig (-7 %), wogegen im Sektor Wirtschaft ein Anstieg des Endenergieverbrauchs festzustellen ist (+ 10 %).

Eine mögliche Erklärung ist, dass Effizienzmaßnahmen und bewussterer Umgang mit Energie im privaten Sektor nach und nach greifen, während im Bereich Wirtschaft zunehmende Produktion/Aktivität Maßnahmen im Bereich Energieeffizienz und Einsparanstrengungen überkompensieren. Auf das Thema Entwicklung der Energieeffizienz wird im folgenden Kapitel noch etwas genauer eingegangen. Ferner werden in Unternehmen i.d.R. sehr viel kürzere Amortisationszeiten bei Effizienzmaßnahmen gefordert als im privaten Bereich, was die Umsetzung weniger lukrative Energiesparmaßnahmen in

Unternehmen hemmt. Die Beratungstätigkeit der Energieagentur, welche sich seit 2008 vorwiegend an private Haushalte richtet, leistet sicherlich auch einen Beitrag zum guten Ergebnis in diesem Sektor.

Der Anstieg des Endenergieverbrauchs im Sektor kommunale Liegenschaften wird mit 16% ausgewiesen. Der Endenergiebedarf in kommunalen Liegenschaften im Landkreis Tuttlingen wird vorwiegend bestimmt durch den Gas- und Stromverbrauch. Während der Gasverbrauch von 2012 auf 2016 nahezu konstant geblieben ist, ist der Stromverbrauch angestiegen.

Ein Anstieg beim Stromverbrauch in Verwaltungsgebäuden aufgrund zunehmender Digitalisierung und Ausstattung mit Bürogeräten überrascht nicht.

Die vorliegende Bewertung der Entwicklung des Endenergieverbrauchs anhand der zur Verfügung gestellten Verbrauchszahlen der Kommunen ist jedoch nur bedingt belastbar, da zum Teil unvollständige und fehlerhafte Angaben zu Verzerrungen führen können. Verifiziert werden kann jedoch mit der vorliegenden Bilanz (auch im Quervergleich mit der Bilanz der badenova für 2012), dass die kommunalen Gebäude mit etwa 2% Anteil keinen großen Einfluss auf den gesamten Endenergieverbrauch im Landkreis Tuttlingen haben. Wegen ihrer Vorbildwirkung sollte hier aber noch deutlich mehr gemacht werden.

Im Sektor Verkehr greift das Bilanzierungssystem primär auf Daten (Jahresfahrleistung in Fahrzeugkilometer) des Statistischen Landesamtes (StaLA) zurück. Demnach ist die Jahresfahrleistung (ausgedrückt in Fahrzeugkilometer) in 2016 um etwa 3% im Vergleich zu 2012 gestiegen. Das StaLA berücksichtigt dabei Verkehrszählungen, automatisierte Zählstellen und Verkehrsmodelle. Um die Entwicklung auf Plausibilität zu prüfen, wurden die insgesamt zugelassenen Fahrzeuge im Landkreis Tuttlingen von 2012 und 2016 gegenübergestellt. Die Anzahl der zugelassenen Kraftfahrzeuge betrug 103.367 zum 31.12.2016 und hat um knapp 9% im Vergleich zu 2012 zugenommen. Insofern erscheint eine Zunahme der Jahresfahrleistung plausibel.

Die Zunahme der gefahrenen Kraftfahrzeugkilometer im Landkreis Tuttlingen (welche auch mit dem Anstieg der Einwohnerzahl zusammenhängt) ist aus Umweltgesichtspunkten sicherlich nicht erfreulich und erfordert eine strukturelle Änderung im Mobilitätsbereich. Positiv zu bewerten ist trotz allem, dass Kraftfahrzeuge generell effizienter geworden sind. Der durchschnittliche Verbrauch (alle Verbrennungsmotoren) ist pro 100 km von 7,34 l in 2012 auf 7,24 l (Mittelwert Deutschland, gemäß BMWi Energiedaten) in 2016 gesunken (Rückgang um rd. 1,4% Prozent).

Im Ergebnis ist, unter weiterer Berücksichtigung der vom Landkreis Tuttlingen zur Verfügung gestellten Daten zum ÖPNV und zum Schienenpersonennahverkehr, ein geringer Rückgang des Endenergieverbrauchs um 2% im Bereich Verkehr festzustellen.

Die Endenergie im Sektor Verkehr wird dominiert durch den motorisierten Individualverkehr mit etwa 69%, gefolgt vom Straßengüterverkehr (26%). Der Anteil des ÖPNV und Schienenpersonennahverkehr beträgt jeweils etwa 2%.

Jahr 2016	MWh	Anteil
Motorisierter Individualverkehr	591.633	69%
ÖPNV (Linienbusse)	18.663	2%
Schienenpersonennahverkehr	18.902	2%
Straßengüterverkehr	223.946	26%
Verkehr Total	853.145	100%

Elektromobilität spielt im Landkreis Tuttlingen in den Bilanzjahren 2012 und 2016 noch eine untergeordnete Rolle. Zum 31.12.2012 gab es im Landkreis Tuttlingen 72 Elektrofahrzeuge (rein Elektro und E-Hybrid). Zum 31.12.2016 waren es 328. Von den Elektrofahrzeugen sind knapp ein Viertel reine Elektroautos, der Rest sind Hybridfahrzeuge. Elektromobilität wird jedoch in Zukunft sicherlich eine deutlich größere Rolle spielen. Aus vielerlei Gründen (z. B. Verfügbarkeit der Rohstoffvorkommen Lithium und Kobalt) wird die Elektromobilität sicher nicht die alleinige Antwort auf die Probleme im Verkehrssektor sein. Vielmehr sind neue Denkansätze im Bereich der Mobilität gefragt.

4.1.4 Entwicklung der Energieeffizienz im Sektor Wirtschaft von 2012 bis 2016

Der Energiebedarf des Sektors Wirtschaft steht unter strukturellen Einflüssen, wie z. B. dem Wachstum der Investitions- und Gebrauchsgüter-Industrie, dem Nachfrage- & Verbrauchsverhalten der Bevölkerung sowie der wirtschaftlichen Entwicklung, welche Auswirkungen auf die Bruttowertschöpfung hat. Es ist deshalb zu beachten, dass erreichte Effizienzgewinne oft auf Grund eines erhöhten Energiebedarfs durch höhere Produktionsraten verdeckt werden. Dies trifft auch auf den Wirtschaftssektor des Landkreises Tuttlingen zu. Die Betriebe im Landkreis können zu einem großen Teil den Branchen Herstellung von Kunststoff- und Gummiwaren, Metallerezeugnissen, Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen, elektrischen Ausrüstungen sowie dem Maschinenbau und der Herstellung sonstiger Erzeugnisse (einschl. Medizintechnik) zugeteilt werden.

Der Wirtschaftssektor hat in 2016 im Landkreis Tuttlingen einen Verbrauch von 1.410.729 MWh (Strom & Wärme, witterungsbereinigt). Er ist im Vergleich zu 2012 um gut 10% gestiegen. Im Vergleich dazu ist die Bruttowertschöpfung im Landkreis von 2012 auf 2016 um rd. 17% gestiegen (Bereich Gewerbe/Handel/Dienstleistungen).

Um die Entwicklung der Energieeffizienz im Sektor Wirtschaft aufzeigen zu können, wird der Endenergieverbrauch aus diesem Sektor auf die Bruttowertschöpfung im Bereich Gewerbe/Handel/Dienstleistungen bezogen. Im Jahr 2012 beträgt der Energiebedarf dieses Sektors 0,46 kWh/ € Wertschöpfung; in 2016 beträgt der Energiebedarf 0,43 kWh/ € Wertschöpfung. Daraus kann eine Energieeffizienzsteigerung in 4 Jahren von rund 6% errechnet werden (1,5% pro Jahr).

4.2 Bilanz und Entwicklung der elektrischen Energie (Strombilanz)

4.2.1 Datenherkunft und Qualität der Strombilanz

Die im Landkreis Tuttlingen verbrauchten Strommengen wurden für 2016 von den lokalen Stromnetzbetreibern/Energieversorgungsunternehmen zur Verfügung gestellt (z. B. Energiemonitor der Netze BW). Die Strommengen für 2012 wurden aus der Bilanz der badenova übernommen. Bei der Darstellung der Entwicklung des Stromverbrauchs im Landkreis Tuttlingen wurden die Stromverbrauchswerte

für 2012 und 2016 witterungsbereinigt. Dies ist notwendig, da auch in geringem Maße Strom in Wärme zu Heizzwecken umgewandelt wird (Wärmepumpen, Stromdirektheizung).

Die über Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK-Anlagen) erzeugte und selbst vor Ort in Gebäuden genutzten Strommengen können derzeit nicht bilanziert werden. Diese wurden daher abgeschätzt.

Die Daten zu den eingespeisten Strommengen aus Erneuerbaren Energien stammen von den lokalen Stromnetzbetreibern/Energieversorgungsunternehmen sowie der LUBW (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg). Diese wurden miteinander abgeglichen. Geringe Abweichungen gab es nur bei den eingespeisten PV-Strommengen.

Unberücksichtigt sind Strommengen aus Photovoltaikanlagen, welche von den PV-Anlagenbetreibern im eigenen Gebäude selbst genutzt, also nicht ins Netz der Stromnetzbetreiber eingespeist werden. Im Jahr 2016 und 2012 sind diese Mengen noch vernachlässigbar und würden die Gesamtbilanz nur marginal beeinflussen, in Zukunft wird man diese Strommengen jedoch auf geeignete Weise (z. B. Marktstammdatenregister) berücksichtigen müssen. Die zukünftige Bilanzierung des selbst genutzten Stromes aus PV ist deshalb notwendig, weil neuere Anlagen aus ökonomischen Gründen primär auf die Eigenstromnutzung ausgelegt werden und somit ein geringerer Teil des erzeugten Stromes ins Stromnetz geht. Eine Nichtberücksichtigung dieser Strommengen würde den Gesamtstromverbrauch, aber auch den Anteil des erneuerbaren Stromes am Gesamtstromverbrauch, deutlich verzerren.

Die Zahlen der folgenden Strombilanz sind mit Einschränkungen bei der Stromerzeugung aus Kraftwärmekopplung insgesamt gut belastbar.

4.2.2 Entwicklung des Stromverbrauchs von 2012 bis 2016 im Landkreis Tuttlingen

Der Stromverbrauch im Landkreis Tuttlingen in 2016 betrug 933.127 MWh. Der Stromverbrauch stieg witterungsbereinigt von 2012 (933.980 MWh) auf 2016 (983.762) um rd. 5%.

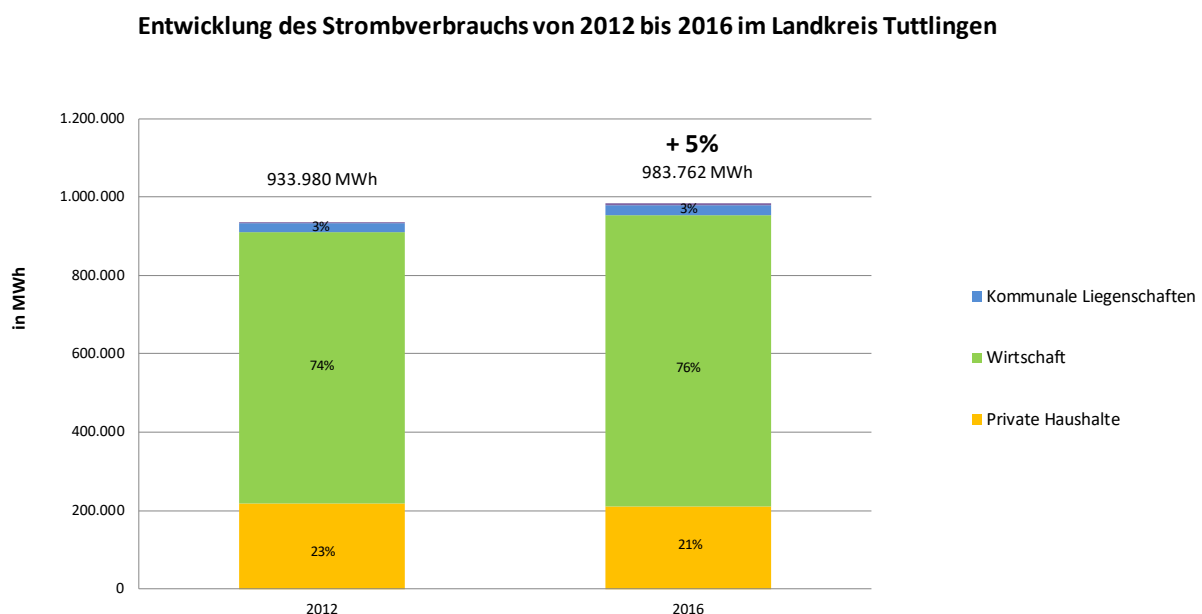


Abbildung 5: Entwicklung Stromverbrauch witterungsbereinigt aufgeteilt nach Sektoren

Der Stromverbrauch im Landkreis wird im Landkreis Tuttlingen anteilmäßig zu etwa drei Viertel durch den Sektor Wirtschaft dominiert.

Der Stromverbrauch hat im Bereich Wirtschaft von 2012 auf 2016 etwas zugenommen. Bezieht man den Stromverbrauch aus diesem Sektor jedoch auf die Anzahl der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten, so ist dieser von 2012 auf 2016 um gut 2% gesunken. Hieraus kann geschlossen werden, dass zwar eine Effizienzsteigerung bei Strom im Bereich Wirtschaft vorhanden ist, diese aber überkompensiert wird durch die insgesamt starke Wirtschaftsentwicklung.

Im Sektor Private Haushalte hat der Stromverbrauch von 2012 auf 2016 etwas abgenommen. Als ein Grund kann hier die Effizienzsteigerung bei Haushaltsgeräten vermutet werden.

4.2.3 Entwicklung Strom für Straßenbeleuchtung im Landkreis Tuttlingen

Der Stromverbrauch für Straßenbeleuchtung beträgt 6.715 MWh in 2016 im Landkreis Tuttlingen und macht so 0,7% des Gesamtstromverbrauchs aus. Die Auswirkungen auf die damit in Verbindung stehenden CO₂-Emissionen sind relativ gesehen noch höher, da Strom (Bundesmix) einen vergleichsweise hohen Emissionsfaktor hat.

In der Abbildung 6 wird der Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung aller Kommunen pro Einwohner gegenübergestellt.

Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung pro Einwohner und Jahr (2016)

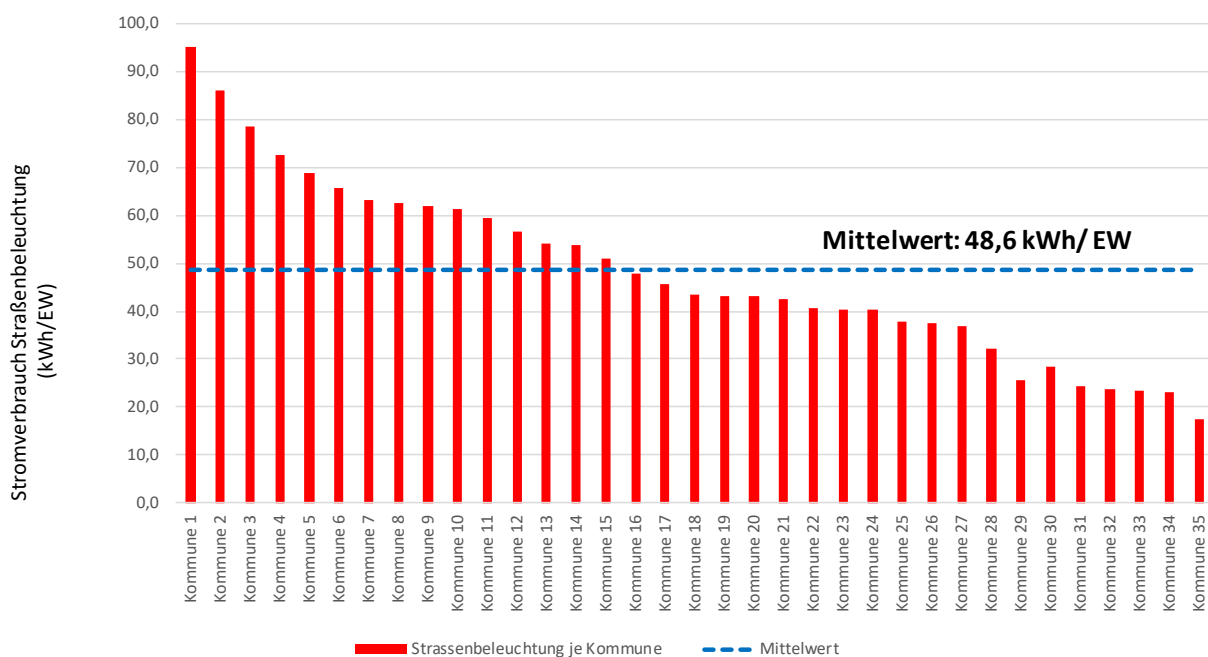


Abbildung 6.: Entwicklung Stromverbrauch witterungsbereinigt aufgeteilt nach Sektoren

Der Mittelwert beträgt 48,6 kWh Strom pro Einwohner im Jahr 2016 (Datenumfang: alle 35 Kommunen im Landkreis). Ein Mittelwert wurde auch durch die badenova bei der ersten Bilanz für 2012 erstellt.

Dieser wird für das Jahr 2012 mit 62 kWh Strom pro Einwohner (Datenumfang: 29 Kommunen) angegeben. Auch wenn bei der Bilanzerstellung für 2012 nicht die Daten aller Kommunen vorlagen, kann davon ausgegangen werden, dass der Mittelwert aus 29 Kommunen eine ausreichende Vergleichsbasis liefert. Somit ist der Stromverbrauch für Straßenbeleuchtung je Einwohner von 2012 auf 2016 um gut 20% zurückgegangen ist, was vermutlich auf die Umstellung auf LED-Beleuchtung in einigen Kommunen und/oder auf halbnächtliche Schaltung zurückzuführen ist.

4.2.4 Stromerzeugung aus Kraftwärme-Kopplung 2016 im Landkreis Tuttlingen

Der von KWK-Anlagen (vorwiegend auf Basis von Erdgas-KWK) ins öffentliche Netz eingespeiste Strom betrug nach vorliegenden Daten der Netzbetreiber rund 4.000 MWh in 2016. Üblicherweise wird nur ein kleiner Teil des erzeugten Stromes aus erdgasbetriebenen KWK-Anlagen aus ökonomischen Gründen ins Stromnetz eingespeist. Der größere Teil des erzeugten Stroms wird selbst genutzt. Die gesamte Stromproduktion (vorwiegend aus Erdgas-KWK) wurde auf 40.000 MWh für 2016 geschätzt. Hinzu kommen in 2016 knapp 82.000 MWh Strom, welche aus Biomasseanlagen (vorwiegend Biogasanlagen) ins Stromnetz eingespeist wurden. In Summe wird von einer Stromerzeugung aus KWK-Anlagen in Höhe von rd. 122.000 MWh ausgegangen, was in 2016 einem Anteil von etwa einem Anteil von rd. 12% des im Landkreis Tuttlingen verbrauchten Stromes entspricht. Aufgrund ihrer Effizienz wäre ein weiterer Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung im Landkreis sinnvoll. Die landespolitischen Ziele sehen eine Stromproduktion aus KWK-Anlagen von 25% vor.

4.2.5 Entwicklung Stromerzeugung aus Erneuerbare Energien von 2012 bis 2016 im Landkreis Tuttlingen

Im Landkreis Tuttlingen beträgt 2016 der Anteil der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien am Gesamtstromverbrauch 18%, das ist eine Steigerung von etwa 3% gegenüber 2012 (15%).

Strom aus Erneuerbaren Energien wird im Landkreis Tuttlingen hauptsächlich in Photovoltaikanlagen (Anteil 2016 rd. 49%) und Biomasseanlagen (Anteil 2016 rd. 48%) erzeugt.

Die Stromerzeugung im Jahr 2016 beträgt aus den im Landkreis vorhandenen Biomasseanlagen (Biogasanlagen) rund 82.000 MWh und hat sich im Vergleich zu 2012 um rund 56% deutlich erhöht.

In 2016 wurden rund 84.500 MWh von etwa 4000 PV-Anlagen (91,53 MW) ins Stromnetz eingespeist. Die Stromeinspeisung aus Photovoltaikanlagen hat sich in 2016 im Vergleich zu 2012 um rund 11% erhöht.

Die ins Netz eingespeiste Strommenge aus Windenergie (Anlagen Renquishausen, Geisingen, Emmingen-Liptingen in Summe mit 3,81 MW installierte Leistung in 2016) sowie die Strommengen aus Wasserkraft (Bärenthal, Fridingen, Geisingen, Mühlheim an der Donau in Summe mit 1,40 MW installierte Leistung), haben bisher keine relevante Bedeutung. Diese haben sich von 2012 bis 2016 kaum verändert. Deren Anteile an der regenerativen Stromerzeugung betragen jeweils nur ein bis zwei Prozent.

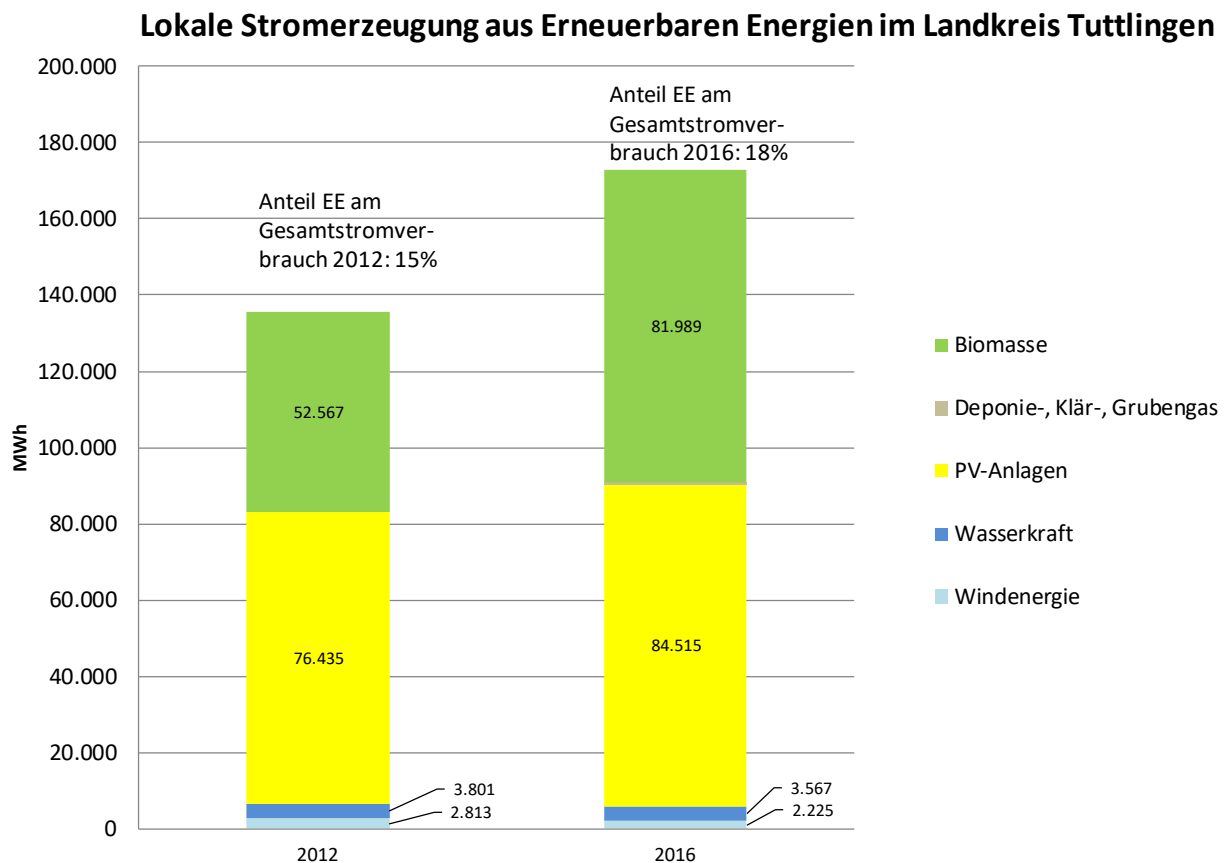


Abbildung 7.: Entwicklung Lokale Stromerzeugung/Anteil EE am Gesamtstromverbrauch

4.3 Bilanz der thermischen Energie (Wärmebilanz)

4.3.1 Datenherkunft und Qualität der Wärmebilanz

Zur Bilanzierung der Wärme aus Erdgas wurden die angegebenen Mengen aus Konzessionsabgabenrechnungen der einzelnen Kommunen herangezogen. In 22 von 35 Kommunen im Landkreis Tuttlingen sind Gasnetze vorhanden. Zur Bilanzierung der Wärme aus Heizöl wurden Daten der LUBW verwendet. Zur Bilanzierung der Wärme aus Biomasse wurden ebenfalls Daten der LUBW, Daten der lokalen Biogas- und KWK-Anlagen sowie der Heizwerke verwendet. Teilweise musste bei Biomasse mit Abschätzungen gearbeitet werden, da zum Beispiel für Biogasanlagen nur Leistungsangaben, aber keine Angaben zu den erzeugten/genutzten Wärmemengen vorhanden sind. Wärme aus solarthermischen Anlagen und Wärme aus oberflächennaher Geothermie und Umweltwärme wurden über geförderte Anlagen aus dem Marktanreizprogramm für den Landkreis Tuttlingen ermittelt. Da nicht alle thermischen Solaranlagen und Wärmepumpenanlagen gefördert wurden, wird über das Bilanzierungstool eine Hochrechnung auf die Gesamtanzahl vorgenommen.

Fernwärme wurde aus den zur Verfügung stehenden Daten der Fern- Nahwärmenetzbetreiber und Biomasseanlagen-Betreiber abgeschätzt. Fern-/ Nahwärme wird im Landkreis Tuttlingen aus Biogasanlagen, aus Erdgas KWK-Anlagen sowie aus Hackschnitzel- und Pelletanlagen und Spitzenlastkesseln auf der Basis von fossilen Energieträgern bereitgestellt.

Die Zahlen für Wärme aus Erdgas sind sehr gut belastbar, die Zahlen für Wärme aus oberflächennaher Geothermie und Umweltwärme sowie aus solarthermischen Anlagen sind gut belastbar. Die Zahlen für Wärme aus Heizöl, Biomasse und Fernwärme sind bedingt belastbar.

4.3.2 Wärmeverbrauch nach Sektoren – Entwicklung Wärmeverbrauch

Der gesamte Wärmeverbrauch im Landkreis Tuttlingen beträgt in 2016 1.507.886 MWh. Der Wärmeverbrauch hat witterungsbereinigt im Vergleich zu 2012 insgesamt leicht (um etwa 2%) zugenommen. Während ein leichter Rückgang im Bereich Private Haushalte festzustellen ist, ist im Sektor Wirtschaft und kommunale Liegenschaften ein leichter Anstieg zu verzeichnen. Bezieht man den gesamten Wärmeverbrauch auf Einwohner, so ist dieser von 2012 auf 2016 um etwa 2% zurückgegangen.

Der Wärmeverbrauch wird dominiert von den rund 57.700 Tausend privaten Haushalten mit einem Anteil von rund 53%. Der Anteil der Wirtschaft beträgt 43% und der Anteil der kommunalen Liegenschaften 3%. Eine konsequente Verbesserung des Wärmeschutzes, insbesondere bei privaten Haushalten, kann zu einer deutlichen Endenergieeinsparung führen.

Die Wärmebedarfsabdeckung erfolgt im Landkreis Tuttlingen größtenteils mit den fossilen Energieträgern. Insgesamt dominiert Energieträger Erdgas mit 37% Anteil an der Wärmebereitstellung gefolgt von Heizöl (mit einem Anteil von 36%) und Erneuerbaren Energien und Fernwärme (Anteil zusammen rd. 22%). Auch Kohle/Koks spielt mit einem Anteil von etwa 5% im Landkreis Tuttlingen bei Verschmelzung von Metall noch eine Rolle.

Wärmeverbrauch nach Verbrauchssektoren im Landkreis Tuttlingen 2016

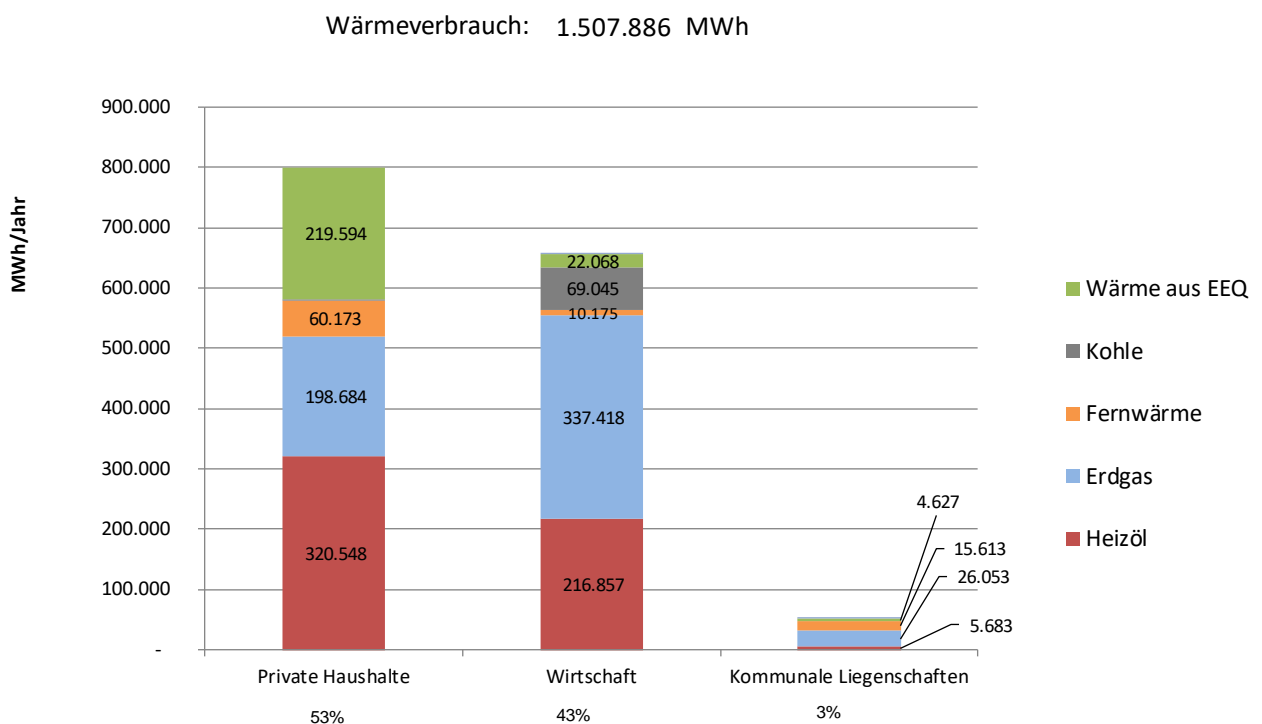


Abbildung 8.: Wärmeverbrauch (absolut) nach Verbrauchssektoren in 2016 im Landkreis Tuttlingen

4.3.3 Entwicklung lokale Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien im Landkreis Tuttlingen

Wärme aus Erneuerbaren Energien wird im Landkreis Tuttlingen hauptsächlich aus kleinen und mittleren Biomassefeuerungsanlagen (Stückholz, Holzpellets, Hackschnitzel) bereitgestellt. Der Anteil an der gesamten lokalen Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien beträgt 2016 aus den Biomassefeuerungsanlagen etwa 51%. An zweiter Stelle steht in 2016 die Wärmeerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen und Heizwerken (Anteil etwa 34%). Bei den KWK-Anlagen handelt es sich um Wärme aus den Biogasanlagen im Landkreis. Die genutzte Wärme aus Biogasanlagen konnte nur geschätzt werden, da hierüber keine detaillierten Informationen vorliegen. Sie wurde anhand der gut bestimm- baren parallel erfolgenden Stromerzeugung in 2016 mit dem Faktor 0,7 auf 117.000 MWh geschätzt. An dritter Stelle steht Wärme aus solarthermischen Anlagen (Anteil rd. 8%) gefolgt von Umweltwärme (Luft-, Wasser-, Erdreichwärmepumpen mit einem Anteil von etwa 5%).

Entwicklung lokale Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien im Landkreis Tuttlingen

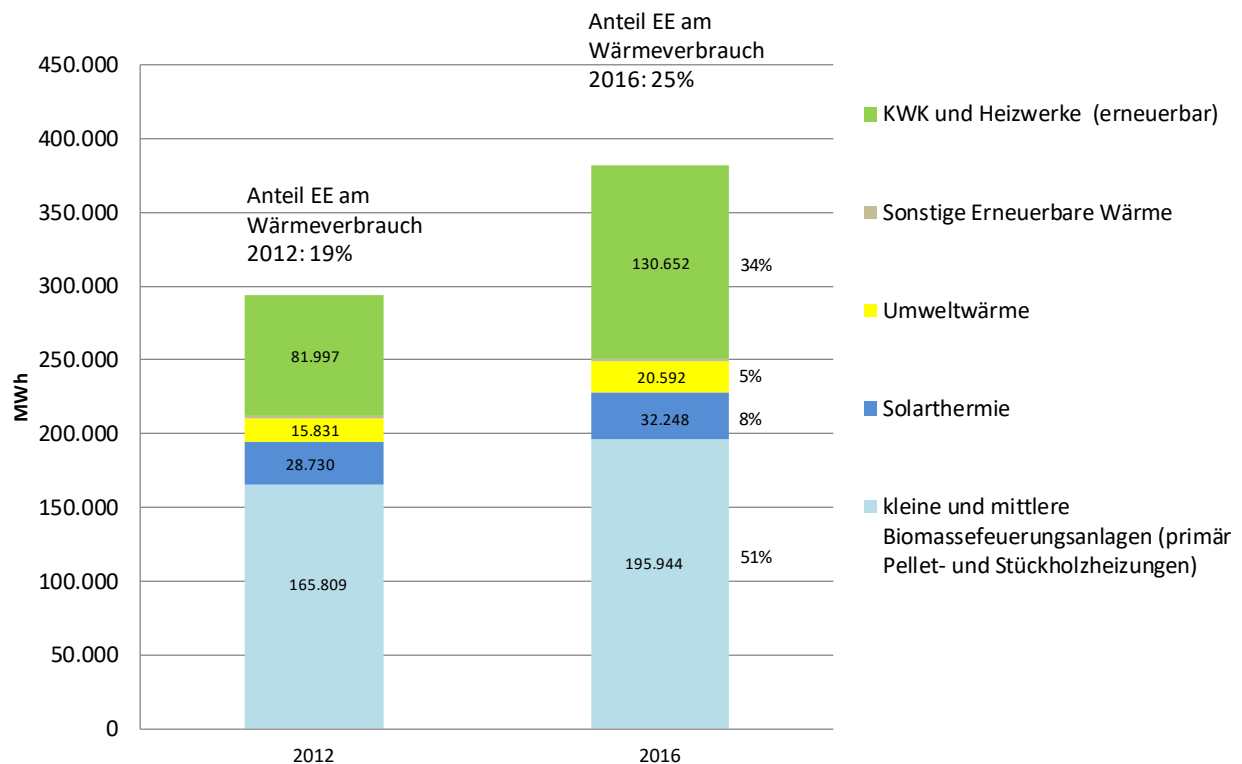


Abbildung 9: Entwicklung lokale Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien im Landkreis Tuttlingen

Erfreulich ist, dass die lokale Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien in allen Bereichen zugelegt hat. Der Anteil der erzeugten erneuerbaren Wärme ist von 2012 auf 2016 von 19% auf 25% gestiegen. Auch wenn die hier ermittelten Zahlen für erneuerbare Wärme aufgrund von Schätzungen nur als Richtwerte zu verstehen sind, so ist doch sehr deutlich erkennbar, dass sich dieser Bereich in die richtige Richtung entwickelt.

5 -Bilanz des Landkreises Tuttlingen

5.1 Methodik

Die erstellte CO₂-Bilanz ist eine endenergiebasierte verursacherbezogene Territorialbilanz nach einer bundesweit empfohlenen Methode. Bei dieser Bilanz werden alle im betrachteten Territorium Verbräuche der Endenergie 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. Für Strom wird der Strommix-Deutschland verwendet. Somit können lokale 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 10 veranschaulicht die Energieflüsse und Grenzen der Bilanz nochmals.

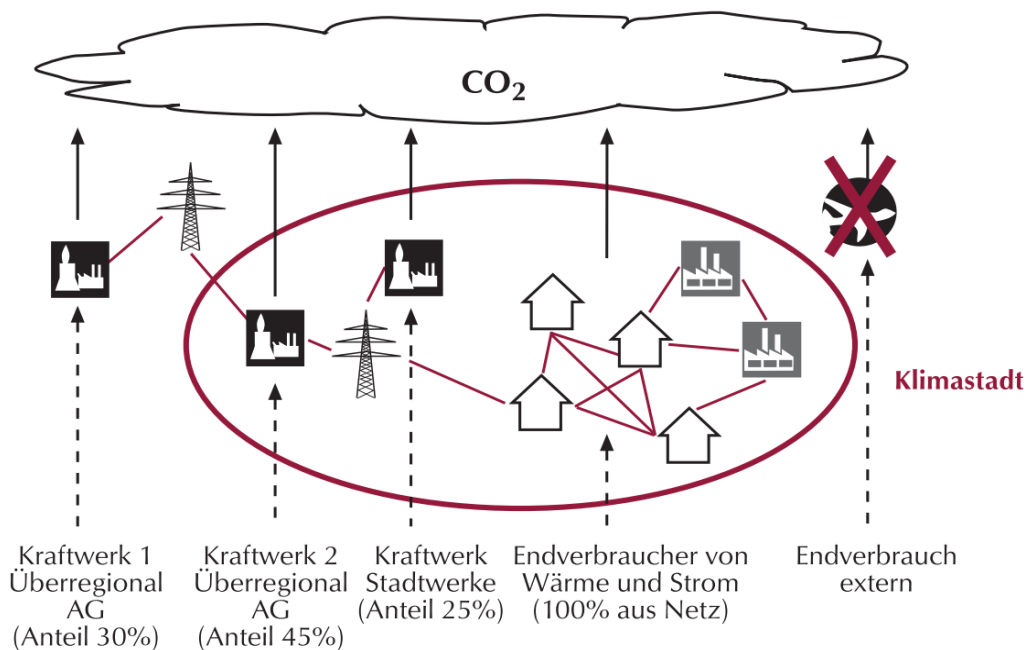


Abbildung 10: Berücksichtigte Emissionen einer endenergiebasierten Territorialbilanz [Quelle: ifeu]

Für die Bilanzierung der hier vorgestellten endenergiebasierten Territorialbilanz wurde das Tool BICO2 BW Version 2.8.1 verwendet.

5.1.1 Treibhausgasemissionen (THG) nach Sektoren und Energieträger in 2016

Die gesamten endenergiebasierten Emissionen an Kohlendioxid-Äquivalenten (CO₂) im Landkreis Tuttlingen lagen in 2016 bei rd. 1.187.757 t_{CO₂e}.

THG-Emissionen nach Verbrauchssektoren und Energieträger im Landkreis Tuttlingen 2016

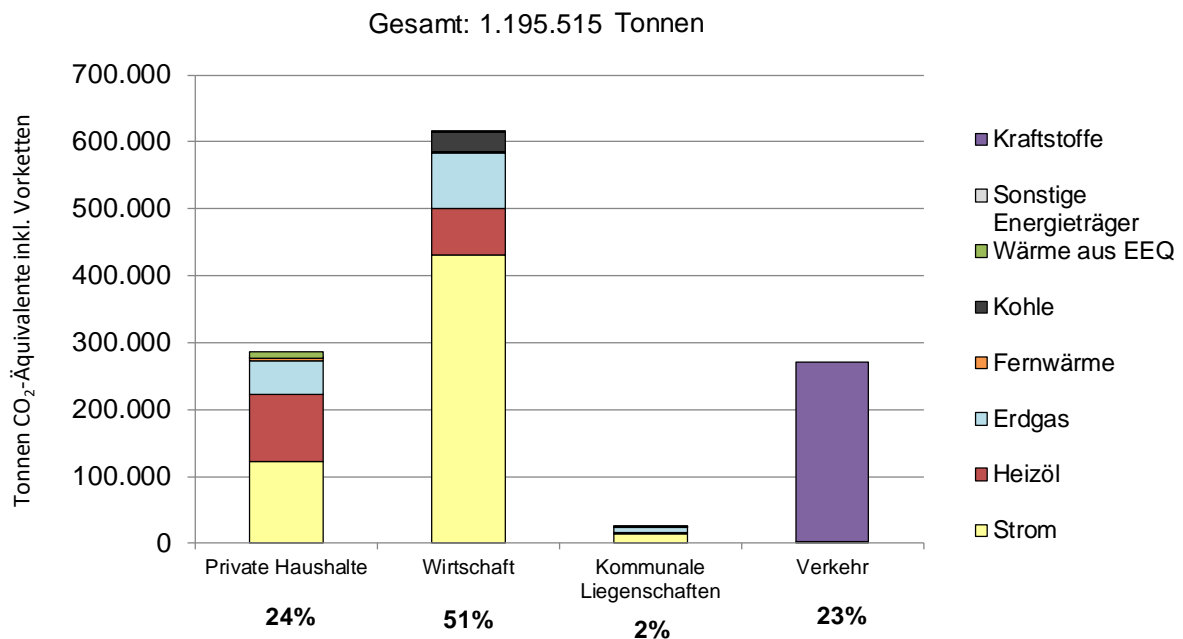


Abbildung 11: Endenergiebasierte Treibhausgas-Emissionen (absolut) aufgeteilt nach Sektoren und Energieträger

In der CO₂-Bilanz 2016 des Landkreises Tuttlingen ist die Wirtschaft mit 51% (614.959 tco₂e) der entscheidende Sektor für den Ausstoß an Treibhausgasen im Landkreis Tuttlingen. In der CO₂-Bilanz schneidet der Sektor Wirtschaft noch schlechter ab als in der Energiebilanz. Dies hat damit zu tun, dass der in der Wirtschaft überwiegend eingesetzte Energieträger Strom ist. Strom einen schlechteren Emissionsfaktor als die übrigen Energieträger.

Interessant ist im Bereich Wirtschaft, dass der Anteil der Kohle an den CO₂-Emissionen mit rd. 2% in etwa genauso hoch ist wie der Anteil der CO₂-Emissionen der kommunalen Liegenschaften. Kohle/Koks wird im Landkreis Tuttlingen bei Verschmelzung von Metall eingesetzt. Ggf. gibt es wirtschaftliche Alternativen zur Kohle.

Die Sektoren Private Haushalte und Verkehr haben mit 24% bzw. 23% jeweils etwa den gleichen Anteil an den lokalen CO₂-Emissionen. Bei den privaten Haushalten dominiert der Energieträger Strom, gefolgt von Heizöl und Erdgas.

Die kommunalen Liegenschaften üben mit etwa 2% Anteil keinen großen Einfluss auf die CO₂-Bilanz aus, sind im Bezug zur Vorbildwirkung jedoch trotzdem sehr wichtig.

Augenscheinlich müsste bei der Betrachtung der Größe der grafisch dargestellten „Emissions-Blöcke“ zunächst nur deutliche Änderungen beim Energieträger Strom und Kraftstoffe herbeigeführt werden. Unbestritten besteht hier Handlungsbedarf. Der Anteil des Stromes macht knapp die Hälfte (48%) der CO₂-Emissionen aus. Der Stromverbrauch müsste daher deutlich reduziert werden und/oder der Strom müsste soweit möglich durch Erneuerbare Energien ersetzt werden. Analog müsste auch im Sektor

Kraftstoffe vorgegangen werden. Einerseits müsste eine Reduktion des individuellen Personenverkehrs sowie des Straßengüterverkehrs erfolgen, andererseits gleichzeitig eine Umstellung auf umweltfreundliche Energieträger und eine Steigerung der Nutzung des ÖPNV.

Vergessen werden darf nicht der Bereich Wärme. Heizöl und Erdgas werden vorwiegend zur Raumheizung eingesetzt und tragen in der Summe zu einem guten Viertel (26%) der CO₂-Emissionen im Landkreis Tuttlingen bei.

5.1.2 Entwicklung Treibhausgasemissionen (THG) von 2012 bis 2016

Entwicklung der THG-Emissionen von 2012 bis 2016 im Landkreis Tuttlingen

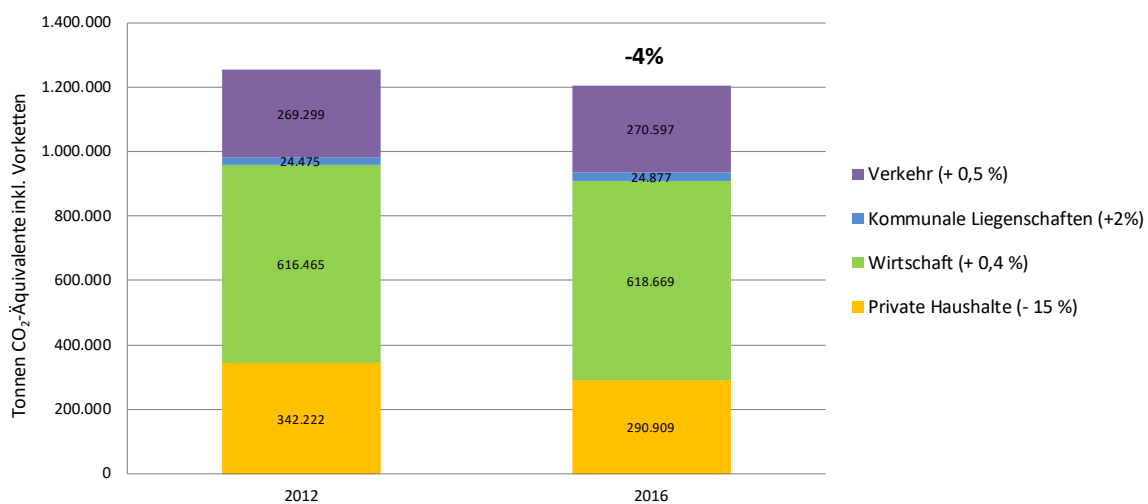


Abbildung 12: Endenergiebasierte Treibhausgas-Emissionen aufgeteilt nach Sektoren (witterungsbereinigt)

Um eine Vergleichbarkeit der Treibhausgasemissionen einzelner Jahre zu ermöglichen, werden diese witterungsbereinigt dargestellt. Obwohl der Endenergieverbrauch von 2012 auf 2016 um 1% gestiegen ist, sind die Treibhausgasemissionen um 4% zurückgegangen. Ein Grund ist, dass die spezifischen CO₂-Emissionen bei Strom im gleichen Zeitraum zurückgegangen sind (um etwa 5% im Bundesmix). Zur Erläuterung: Je mehr Strom aus Erneuerbaren Energien in die Stromnetze eingespeist werden, desto geringer werden die spezifischen CO₂-Emissionen. Der Emissionsfaktor für Deutschland liegt 2016 bei 0,581 t/MWh Endenergie und lag in 2012 noch bei 0,645 t/MWh Endenergie. Ferner ist als Grund für den Rückgang CO₂-Emissionen der Rückgang der Endenergie in privaten Haushalten (-7%), sowie die größere Menge an erneuerbarer Wärme zu nennen.

Erläuterungsbedürftig ist, dass die CO₂-Emissionen im Verkehr um etwa 0,5% zugenommen haben, während der Endenergieverbrauch im Bereich Verkehr um 2% rückläufig im Vergleich zu 2012 ist. Grund hierfür ist, dass der Straßengüterverkehr überproportional zugenommen hat (rd. 7%) und dieser Verkehr höhere Emissionen verursacht (Diesel hat einen höheren Emissionsfaktor als Benzin). Auch beim motorisierten Individualverkehr (MIV) ist der Diesel-Anteil gestiegen, was sich negativ auf die Emissionen auswirkt.

Wie bereits im Kapitel 4 (Energiebilanz) erwähnt, spielt Elektromobilität im Landkreis Tuttlingen noch keine bedeutende Rolle, wird jedoch in Zukunft die CO₂-Emissionen sicherlich maßgeblich beeinflussen.

Ebenso kann festgestellt werden, dass die kommunalen Gebäude mit etwa 2% Anteil keinen großen Einfluss auf die gesamten CO₂-Emissionen im Landkreis Tuttlingen haben, wegen ihrer Vorbildwirkung aber besonders hier noch mehr getan werden sollte. Eine Bewertung der Entwicklung anhand der zur Verfügung gestellten Verbrauchszahlen der Kommunen ist, wie bereits im Kapitel Endenergiebilanz erläutert, schwierig. Aufgrund von fehlenden Angaben musste an der ein oder anderen Stelle mit Schätzungen gearbeitet werden. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass sich in diesem Sektor, auf den gesamten Landkreis bezogen, recht wenig getan hat und sich die CO₂-Emissionen gegenüber 2012 kaum geändert haben. Ziel sollte es sein, für jede einzelne Kommune eine individuelle Energie- und CO₂-Bilanz zu erstellen und diese regelmäßig fortzuschreiben. Auf dieser Basis kann eine Entwicklung der einzelnen Kommunen abgebildet werden.

6 Einhaltung der Ziele des Landkreises

Der Landkreis Tuttlingen hat in 2015 ein umfassendes energiepolitisches Leitbild im Rahmen des Integrierten Klimaschutzkonzeptes (badenova) erstellt. Dieses Leitbild wurde am 22.10.2015 vom Kreistag beschlossen. Im Leitbild wurden konkrete Klimaschutzziele für den Landkreis festgehalten, welche fortlaufend kontrolliert werden sollen (alle vier Jahre).

Um eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu ermöglichen und um eine Entwicklung aufzeigen zu können, wurde die seinerzeit von der badenova erhobenen Daten für 2012 soweit möglich in die aktuelle Version 2.8.1 übertragen und um weitere aktualisierte Daten ergänzt. Das heißt, die Bilanzierung wurde parallel sowohl für das Jahr 2016 und ebenso nochmals für das Jahr 2012 durchgeführt. Ferner wurden die Endenergieverbräuche und die CO₂-Emissionen witterungsbereinigt. Somit sind eine Vergleichbarkeit und das Aufzeigen einer Entwicklung von 2012 auf 2016 möglich.

Die wesentlichen Ziele sind in der nachfolgenden Tabelle 1 dargestellt. Die von der badenova erhobenen Daten für 2012 sind in der Tabelle blau markiert, die vereinbarten Zielwerte gemäß Leitbild grün. Die zum Vergleich herangezogenen neu ermittelten Zahlenwerte sind in der Tabelle 1 rot markiert. Ferner ist die prozentuale Veränderung/Entwicklung von 2012 auf 2016 in der Tabelle rot dargestellt.

Zielaspekt		Ist	Ist	Ist	Entwicklung von 2012 bis 2016	Zielwerte gemäß Leitbild		
		2012 (Erhebung badenova mit BICO2 1.5.3)	2012 (Erhebung Energieagentur mit BICO2 2.8.1)	2016 (Erhebung Energieagentur mit BICO2 2.8.1)		2020	2030	2050
EE-Anteil an der Wärmebereitstellung des Landkreises		12%	19%	25%	6%	18%	25%	44%
Stromerzeugung aus EE gemessen am Stromverbrauch des Landkreises		15%	15%	18%	3%	25%	46%	77%
CO ₂ -Emissionen im Sektor Mobilität (witterungsbereinigt)		280.000 Tonnen	269.299 Tonnen	270.597 Tonnen	0,48%	230.000 Tonnen	182.000 Tonnen	68.000 Tonnen
	Absenkpfad	/	/	/	/	-18%	-35%	-76%
Gesamtenergieverbrauch des Landkreises (Endenergie witterungsbereinigt)		3.334.345 MWh	3.331.051 MWh	3.375.409 MWh	1,33%	3.139.795 MWh	2.790.000 MWh	2.060.000 MWh
	Absenkpfad	/	/	/	/	-6%	-16%	-38%
Gesamt CO ₂ -Emissionen des Landkreises (witterungsbereinigt)		1.218.393 Tonnen	1.252.461 Tonnen	1.205.052 Tonnen	-3,79%	1.018.474 Tonnen	810.000 Tonnen	400.000 Tonnen
	Absenkpfad	/	/	/	/	-16%	-33%	-67%

Tabelle 1: Auszug Zielwerte gemäß Leitbild 2015 und aktuelle Entwicklung

Bewertung Ziele EE-Anteil an der Wärmebereitstellung des Landkreises

In der neuen Bilanz für 2012 wird ein Anteil an Erneuerbaren Energien von 19% berechnet. Der ursprüngliche Zielwert für 2020 (18%) wäre damit schon überschritten. Da die Zielwerte 2020, 2030 und 2050 auf einer Basis von 12% EE-Anteil an der Wärmebereitstellung gesetzt wurden, sollten die Zielwerte beim EE-Anteil an der Wärmebereitstellung für 2020, 2030 und 2050 nachjustiert werden.

Es wird vorgeschlagen, die Zielwerte für den Anteil EE an der Wärmebereitstellung so anzupassen:

Zielaspekt	Zielwerte neu		
	2020	2030	2050
EE-Anteil an der Wärmebereitstellung des Landkreises	28%	36%	50%

Sofern sich der Anteil EE an der Wärme so wie bisher weiterentwickelt, dürfte das neue Ziel von 28% bis 2020 (bei 25% Anteil in 2016) erreichbar sein.

Bewertung der Ziele der Stromerzeugung Erneuerbaren Energien (EE) gemessen am Stromverbrauch des Landkreises

In der Bilanz für 2012 wird ein Anteil an EE, gemessen am Stromverbrauch, von 15 % berechnet. Dieser Wert deckt sich sehr gut mit der Berechnung der badenova für 2012 (Abweichung nur ein halbes Prozent). Der Anteil EE Energien für das Jahr 2016 beträgt 18 %. Es ist somit eine Steigerung um 3 % gegenüber 2012 festzustellen (0,75 % pro Jahr). Damit das vorgegebene Ziel von 25 % Anteil EE am Stromverbrauch in 2020 (1,25 % pro Jahr) eingehalten werden kann, wäre jedoch ab 2016 ein Anstieg des Anteils EE von 1,75 % pro Jahr notwendig.

Bewertung der Ziele im Sektor Mobilität /Verkehr

In der Bilanz für 2012 werden etwa 10.000 Tonnen weniger CO₂-Emissionen errechnet als in der Berechnung der badenova für 2012 (Abweichung etwa 4 %). Diese hängt u.a. damit zusammen, dass das Statistische Landesamt/LUBW die Werte für 2012 für den Landkreis Tuttlingen aktualisiert hat. Die errechneten CO₂-Emissionen für den Landkreis Tuttlingen für 2016 liegen bei 270.597 Tonnen CO₂ und sind damit im Vergleich zu 2012 um etwa ein halbes Prozent gestiegen. Die Zielsetzung, die CO₂-Emissionen von 2012 bis 2020 um rund 40.000 Tonnen (18 %) zu verringern, ist realistisch betrachtet nicht machbar. Große Hoffnung wird in den nächsten Jahren in den Bereich Elektromobilität gelegt. Da die Elektromobilität voraussichtlich erst ab 2020 in Fahrt kommen wird, sollte das Ziel für 2030 (-35 %) dennoch erreichbar bleiben und somit beibehalten werden. Unter anderem wäre es für eine deutliche CO₂-Reduktion im Mobilitätssektor wichtig, dass der motorisierte Individualverkehr deutlich zurückgeht und dass Elektrofahrzeuge zu 100 % mit Strom aus Erneuerbaren Energien betankt werden.

Bewertung der Ziele Gesamtenergieverbrauch im Landkreis Tuttlingen

In der Bilanz für 2012 wird der Endenergieverbrauch mit 3.331.051 MWh errechnet. Dieser Wert deckt sich sehr gut mit der Berechnung der badenova für 2012. (Abweichung weniger als ein Viertel Prozent).

Der Endenergieverbrauch für das Jahr 2016 beträgt 3.375.409 MWh. Dies ist eine Steigerung um etwa 1 % von 2012 auf 2016 (0,25 % pro Jahr). Das vorgegebene Ziel von -6 % von 2012 auf 2020 (0,75 % pro Jahr) kann somit, realistisch eingeschätzt, nicht mehr erreicht werden. Eine Prognose hinsichtlich der weiteren Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der Einhaltung des Zieles 2030 (-16 % gegenüber 2012) erscheint schwierig. Hier spielt es eine entscheidende Rolle, wie sich der Bereich Wirtschaft im Landkreis Tuttlingen entwickeln wird, ob eine noch stärkere Entkopplung des Wirtschaftswachstums vom Energieverbrauch gelingt und ob der Trend des Rückgangs des Energieverbrauchs im privaten Sektor noch weiter gesteigert werden kann. Entscheidend wird auch sein, inwieweit der Trend zu immer mehr motorisiertem Individualverkehr gestoppt bzw. dieser umgekehrt werden kann und ob es gelingt, alternative Mobilitätskonzepte im ländlichen Raum attraktiv und wirtschaftlich zu gestalten.

Bewertung der Ziele CO₂-Emissionen im Landkreis Tuttlingen

Der letzten Endes bedeutendste Faktor für die Erreichung der Klimaschutzziele sind die gesamten CO₂-Emissionen des Landkreises.

In der Bilanz für 2012 werden die CO₂-Emissionen mit 1.252.461 Tonnen berechnet. Das sind knapp 3 % mehr als seinerzeit von der badenova für 2012 berechnet wurden. Diese Abweichung ergibt sich

unter anderem durch Unterschiede bei den Anteilen der Energieträger. Die errechneten CO₂-Emissionen für den Landkreis Tuttlingen für 2016 liegen bei 1.205.052 Tonnen CO₂ und sind damit im Vergleich zu 2012 um knapp 4% zurückgegangen (1% pro Jahr). Ziel ist, die CO₂-Emissionen von 2012 bis 2020 um 16% (2% pro Jahr) zu reduzieren. Um das Ziel 2020 noch erreichen zu können, müssten zwischen 2016 und 2020 die CO₂-Emissionen jährlich um etwa 3% reduziert werden. Dies wird realistisch gesehen nicht zu erreichen sein.

Für das Jahr 2030 ist eine Reduktion der CO₂-Emissionen um 33% gegenüber 2012 im Leitbild ausgewiesen. Um dieses Ziel zu erreichen, müssten die CO₂-Emissionen ab 2016 um über 2% pro Jahr reduziert werden.

7 Kennwerte

2016			LK Tuttlingen im Vergleich zu Baden-Württemberg	Bemerkung
	Landkreis Tuttlingen	Baden-Württemberg		
Endenergieverbrauch pro Einwohner (kWh)	17.994 kWh/EW	18.020 kWh/EW	-0,1%	
Treibhausgasemissionen pro EW Bundesmix (t)	8,7 t/EW	9,0 t/EW	-4%	
Anteil EEQ am Bruttostromverbrauch (%)	18%	21%	-14%	Wert für BW: Stand April 2015, Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
Anteil EEQ am Wärmeverbrauch (%)	25%	16%	62%	Wert für BW: Stand April 2015, Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg