

# Energie- und CO<sub>2</sub> -Bilanz der Stadt Biberach



Datengrundlage: 2010-12

Aufgestellt: 06/2014

Iris Ege

Niederlassungsleiterin

Energieagentur Biberach

**energieagentur**  
Biberach



Baden-Württemberg

Gefördert vom: MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

## 1. Die Stadt Biberach an der Riß

Die ehemalige Reichsstadt Biberach an der Riß liegt im nördlichen Oberschwaben. Sie ist Kreisstadt, seit 1. Februar 1962 Große Kreisstadt und zugleich die größte Stadt des gleichnamigen Landkreises. Die Stadt besteht aus der Kernstadt und den im Rahmen der Gemeindereform der 1970er Jahre eingegliederten ehemals selbständigen Gemeinden Mettenberg, Ringschnait, Rißegg und Stafflangen. Biberach bildet ein Mittelzentrum innerhalb der Region Donau-Iller.

Als Wirtschaftsstandort gehört Biberach zweifellos zu den erfolgreichsten süddeutschen Städten. Biberach ist Sitz mehrerer weltweit agierender Unternehmen. Bekannt sind Boehringer Ingelheim (Pharmaunternehmen mit Europas größter Anlage zur biotechnologischen Herstellung pharmazeutischer Wirkstoffe), EnBW (Regionalzentrum Oberschwaben), Gustav Gerster GmbH (Gardinen- und Posamentenfabrik), KaVo Dental GmbH (Hersteller von Zahnarzt- und Dentallaborbedarf), Firmengruppe Liebherr (Herstellung von Turmdrehkränen), Firmengruppe Handtmann (Leichtmetallgießerei).

Das Mittelzentrum Biberach liegt ca. 40 km südlich von Ulm auf der Entwicklungsachse Ulm-Friedrichshafen. Mit der vierspurig ausgebauten B 30 nach Ulm ist eine direkte Verknüpfung zur A 7 und A 8 gewährleistet. Die Flughäfen Stuttgart und Friedrichshafen sind in rd. 60 Minuten mit dem PKW erreichbar. Der Flughafen Memmingen in ca. 30 Minuten. Durch die Bahn ist Biberach mit dem ICE Haltepunkt Ulm verbunden. Es bestehen gute Regionalverbindungen durch den Verkehrsverbund DING (Donau-Iller Nahverkehrsverbund).

Kulturell und touristisch hat die Stadt ein vielfältiges Angebot insbesondere durch die historische Altstadt und die zahlreichen Angebote. Die Stadt hat einen hohen Freizeitwert und bietet durch ihre Lage auch vielfältige Möglichkeiten für sportlicher Betätigung und Naturerlebnisse.

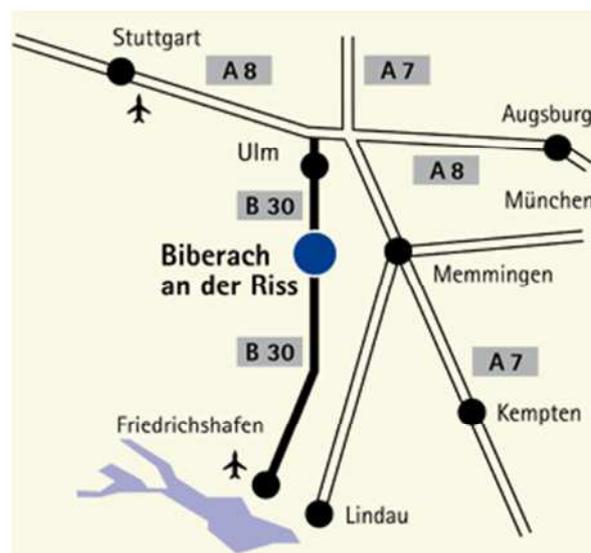


Abb 1: Übersichtskarte Oberschwaben – Biberach an der Riss

## 2. Politische Zielsetzungen sowie gesetzliche Regelungen der EU, des Bundes und des Landes Baden-Württemberg

- **Ziele der Europäischen Union bis 2020:**
  - > 20%ige Energieeinsparung
  - > 20%ige regenerative Stromerzeugung
  - > 20%ige CO<sub>2</sub>-Einsparung
  
- **Umsetzung der EU-Gebäudeenergieeffizienz-Richtlinie:**
  - Niedrigstenergiegebäude für die „öffentliche Hand“ ab 2019
  - und für „Private“ ab 2021
  
- **Ziele der Bundesregierung bis 2020:**
  - Reduzierung des Primärenergieverbrauchs um 20% gegenüber 2008
  - Reduzierung des Stromverbrauchs um 10% gegenüber 2008
  - Erhöhung der regenerativen Stromerzeugung von 17 auf 35%
  - Erhöhung der regenerativen Wärmeerzeugung von 6 auf 14%
  - Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung von 12 auf 25%
  - Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 40% gegenüber 1990
  - Steigerung der Biogaseinspeisung ins Erdgasnetz von 1 auf 6%
  - Verdoppelung der Energieproduktivität gegenüber 1990
  
- **Energiewende 2022 (Bundesregierung):**
  - schrittweise Abschaltung aller Kernkraftanlagen bis 2022
  
- **Längerfristige Ziele – Energiekonzept 2050 der Bundesregierung:**
  - Reduzierung des Energieverbrauchs um 50% gegenüber 2008
  - Erhöhung der regenerativen Stromerzeugung auf 80%
  - Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 80 bis 95% gegenüber 1990
  
- **Klimaschutzkonzept 2020plus, Baden-Württemberg:**
  - Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 30% gegenüber 1990
  - Steigerung des Windenergieanteils auf 10% der Bruttostromerzeugung
  - Energieeffizienzsteigerungen, Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung
  - Vorbildfunktion von Kommunen, z. B. klimaneutrale Verwaltung

- **„Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes in Baden-Württemberg“ per 31.07.2013**
  - Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 25% bis 2020 gegenüber 1990
  - Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 90% bis 2050 gegenüber 1990
  - Entwicklung eines integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept (IEKK)
  - Ausbau der erneuerbaren Energien - Energieeffizienzsteigerungsmaßnahmen
  - Umwandlung, Nutzung und Speicherung der Energie
  - Vorbildfunktion der öffentlichen Hand

Die politischen Zielsetzungen werden entsprechend mit der Fortschreibung des Energie- und Klimaschutzkonzepts immer auf den aktuellen Stand gebracht (Stand Basis Januar 2014).

## 3. Qualitative Ist-Analyse

### 3.1. Biberachs 10 Punkteprogramm für Energieeffizienz und Klimaschutz

#### Vorbemerkung:

Biberach ist seit 1993 Mitglied im Klimabündnis der europäischen Städte. Diese haben das Ziel, alle fünf Jahre die CO<sub>2</sub>-Emissionen in allen Sektoren um 10 % zu senken.

Die Stadt strebt eine nachhaltige, d. h. ökologisch verträgliche, wirtschaftlich leistungsfähige und sozial gerechte Entwicklung an und engagiert sich z. B. in der Lokalen Agenda 21.

1. Energie- und Stoffströme, Siedlungsentwicklung und Mobilität wollen wir so beeinflussen, dass möglichst wenig Abwärme, Abwasser, Abfall, Landschaftsverbrauch, Luftschadstoffe und Lärm entstehen.
2. Nachhaltigkeit im Energiebereich bedeutet für uns, Energie effizient und klimaschonend nach dem Stand der Technik einzusetzen. Dabei soll eine hohe Lebensqualität möglichst für alle Menschen in Biberach gewahrt werden. Die Sicherung der Standortqualität für Unternehmen ist Bestandteil der Lebensqualität.
3. Die Einsparung von Energie und die Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien wollen wir konsequent umsetzen und so den Energieverbrauch, die klimarelevanten Emissionen und die Emissionen von Luftschadstoffen weiter verringern.
4. Bei unseren Aktivitäten streben wir ehrgeizige Energiestandards an.  
Dies sind derzeit z. B.:
  - Geeignete Neubauten sollen den Standard "Niedrigstenergiegebäude" nach GEEG-Richtlinie der EU (Standard soll in der ENEC 2012 definiert werden) erhalten.
  - Bei der Sanierung von Gebäuden streben wir eine Reduzierung des Wärmebedarfs um mind. 50 % an.
  - Der spezifische Wärmeenergieverbrauch aller städtischer Gebäude soll um insgesamt ca. 20 % bis 2020, bezogen auf 1999, gesenkt werden.
  - Bei umfangreichen energetischen Sanierungen und beim Neubau städtischer Gebäude wird der Einsatz von 100 % erneuerbarer Energien (einschl. Kraftwärmekopplung, Erdwärme und Abwärmenutzung) angestrebt.
  - Bei öffentlichen Verkehrsmitteln und beim städtischen Fuhrpark sollen die CO<sub>2</sub>- und sonstigen Emissionen bis 2020, bezogen auf 1999, um 20 % gesenkt werden.
5. Mit fachübergreifendem kommunalem Energiemanagement werden wir Klimaschutz und Energieeffizienz im Verantwortungsbereich der Stadt voranbringen und unserer Vorbildfunktion gerecht werden.
6. Zusammen mit der e.wa riss werden wir weiterhin mit Förderprogrammen zu Energieeffizienz und Klimaschutz Anreize für private Haushalte zur Energieeinsparung und zum Einsatz erneuerbarer Energien schaffen.

7. Als Gesellschafter der Energieagentur Biberach fördern wir gemeinsam mit der e.wa riss mit Beratung, Öffentlichkeitsarbeit und Projektinitiativen Energieeffizienz und Klimaschutz in Biberach.
8. Biberach soll auch in Zukunft eine Stadt der kurzen Wege bleiben. Es gilt der Grundsatz "Innen-vor Außenbebauung". Die dennoch notwendigen neuen Siedlungsflächen im Außenbereich werden flächenschonend und umweltverträglich gemäß den Zielen der kompakten Stadt entwickelt.
9. Den öffentlichen Personennahverkehr werden die Stadtwerke gemeinsam mit der Stadt weiter entwickeln. Auch das Rad- und Fußgängernetz wollen wir weiter ausbauen und noch attraktiver machen. Für den Umweltverbund werden wir gezielt werben.
10. Dieses Leitbild bedarf einer kontinuierlichen Fortschreibung nach dem Stand der Technik und des Wissens über Klimaschutz und Energieeffizienz.

## 4. Quantitative Ist-Analyse

### 4.1. Energierrelevante Daten der Stadt Biberach

#### 4.1.1. Raumplanung, Personen und Verkehr:

Tabelle 1: Übersicht der energierelevanten Daten der Stadt Biberach: Quelle Statistisches Landesamt BW Stuttgart (STALA) Datenstand 2011, sämtliche Angaben mit Berücksichtigung Zensus 9.Mai 2011

Einwohner:	<b>31.865</b> (Stand 31.12.2012)
Bevölkerungsdichte:	<b>440 EW/km<sup>2</sup></b>
Fläche:	<b>72,37 km<sup>2</sup></b>
Sozialversicherungspflichtige am Wohnort:	<b>11.845</b>
Sozialversicherungspflichtige am Arbeitsort:	<b>24.288</b>
Auspendler:	<b>4.652</b> (21,4%)
Einpendler:	<b>17.095</b> (78,6%)
PKW:	<b>17.503</b>
LKW:	<b>1.225</b>
Krafträder/Leichtkrafträder:	<b>1.530</b>
Zugmaschinen:	<b>657</b>
Übrige Kraftfahrzeuge:	<b>198</b>
Wohngebäude*):	<b>7.213 mit 16.338 Wohnungen</b>
Haushalte:	<b>16.165</b> (Haushaltsgröße: 2,2 Personen, Stand 2006)

*\*) davon sind ca. 67% vor 1978 erstellt (keine Energieeinsparverordnung)*

#### 4.1.2. Wesentliche Ver- und Entsorgung:

Tabelle 2: Übersicht der Versorgungen/Gewerke und deren Verantwortlichkeit, Quelle: Stadt Biberach

Elektrizitätsversorgung	<b>e.wa riss</b>
Gasversorgung	<b>e.wa riss</b>
Wasserversorgung	<b>e.wa riss</b>
Abfallentsorger	<b>Landkreis Biberach</b>
Abwasserversorgung	<b>Abwasserzweckverband Riß</b>

## 4.2. Endenergieverbrauch im gesamten Stadtgebiet, aufgeteilt nach Energieträger inkl. Prozess

Tabelle 3: Endenergieverbrauch nach Energieträger aufgeteilt inkl. Prozess, Quelle: Bilanzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen BICO2BW (2010), e.wa riss, Netzbetreiber, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), STALA

Heizöl:	234,58 Mio. kWh	15,9%
Erdgas:	482,89 Mio. kWh	32,7%
Fernwärme:	30,92 Mio. kWh	2,1%
Kohle:	0,11 Mio. kWh	0,0%
Wärme EE+KWK:	162,77 Mio. kWh	11,0%
Strom fossil:	286,65 Mio. kWh	19,4%
Strom EE+KWK:	77,50 Mio. kWh	5,3%
Treibstoff:	199,1 Mio. kWh	13,5%
<b>Gesamt:</b>	<b>1.474,52 Mio. kWh</b>	<b>100%</b>

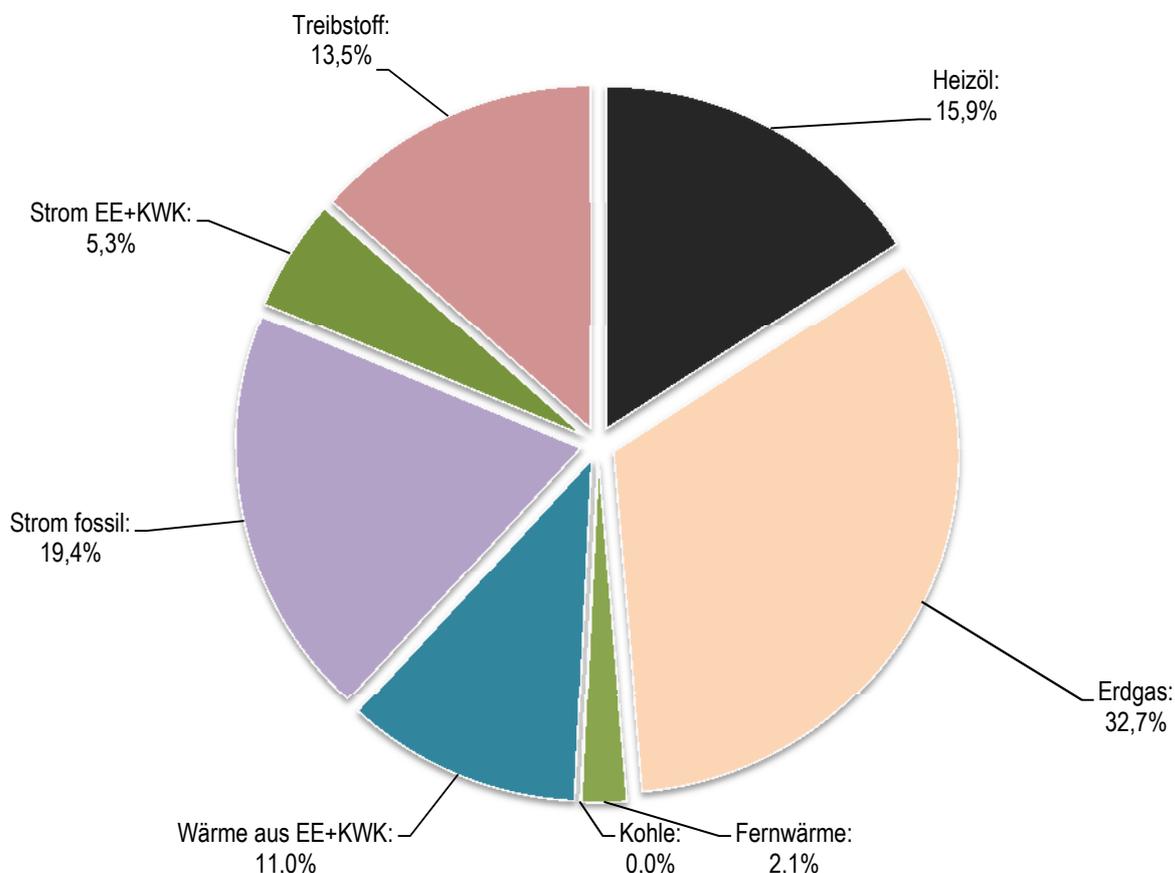


Abb 2: Übersicht des Endenergieverbrauch aufgeteilt nach Energieträger im gesamten Stadtgebiet Biberach inkl. Prozess; Quelle: Bilanzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen BICO2BW (2010), e.wa riss, Netzbetreiber, LUBW, STALA

### 4.3. Endenergieverbrauch im gesamten Stadtgebiet inkl. Prozess, aufgeteilt nach Sektoren

Tabelle 4: Endenergieverbrauch in Sektoren aufgeteilt, Quelle: Bilanzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen BICO2BW (2010), e.wa riss, Netzbetreiber, LUBW, STALA

Haushalte, öffentl. Einrichtungen:	287,50 Mio. kWh	19,5%
Verkehr:	199,10 Mio. kWh	13,5%
Gewerbe und Sonstige	432,03 Mio. kWh	29,3%
Industrie	555,89 Mio. kWh	37,7%
Gesamt: *)	1.474,52 Mio. kWh	100,0%

\*) entspricht rund 47.530 kWh pro Einwohner über alle Sektoren

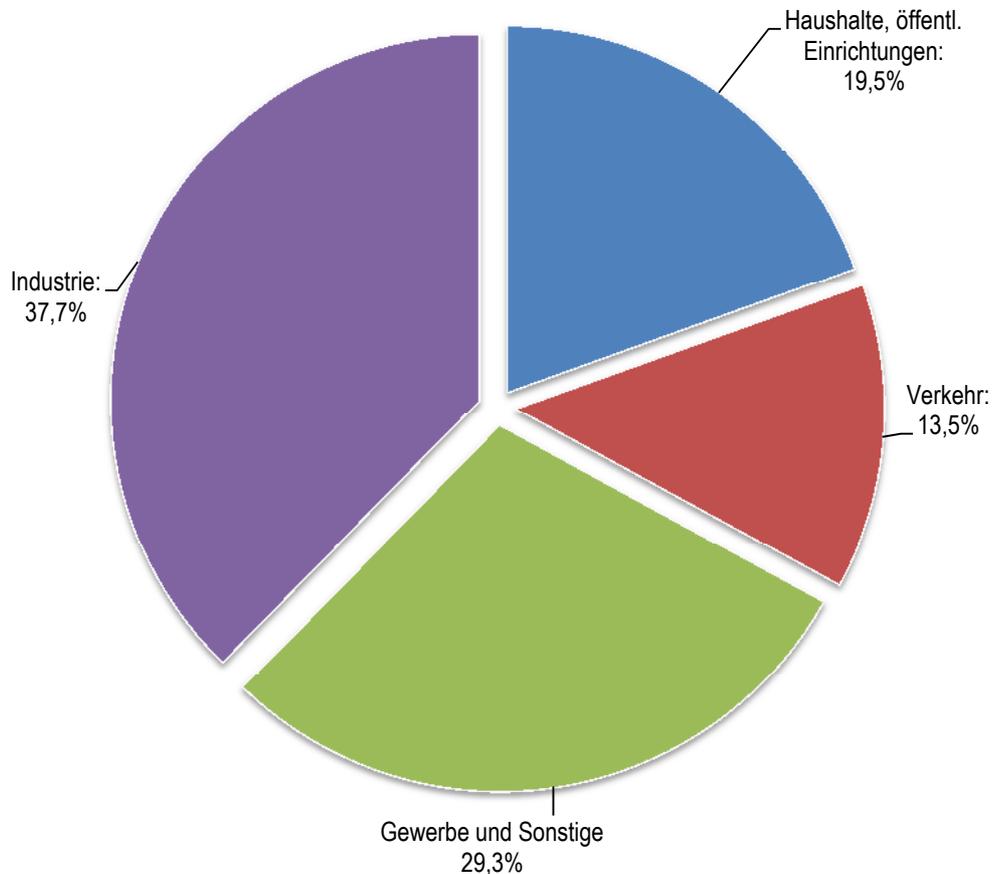


Abb 3: Übersicht des Endenergieverbrauch aufgeteilt in die Sektoren im gesamten Stadtgebiet Biberach, Quelle: Bilanzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen BICO2BW (2010), e.wa riss, Netzbetreiber, LUBW, STALA.

#### 4.4. Stromverbrauch / regenerative Stromerzeugung, bezogen auf das gesamte Stadtgebiet

Tabelle 5: Stromverbrauch / regenerative Stromerzeugung des gesamten Stadtgebietes, Quelle: TransnetBW, eea

Stromverbrauch, bezogen auf das gesamte Stadtgebiet:	<b>364,16 Mio. kWh</b>	100%
Gesamt regenerativ und über KWK im Stadtgebiet erzeugt:	<b>ca. 77,50 Mio. kWh</b>	21%

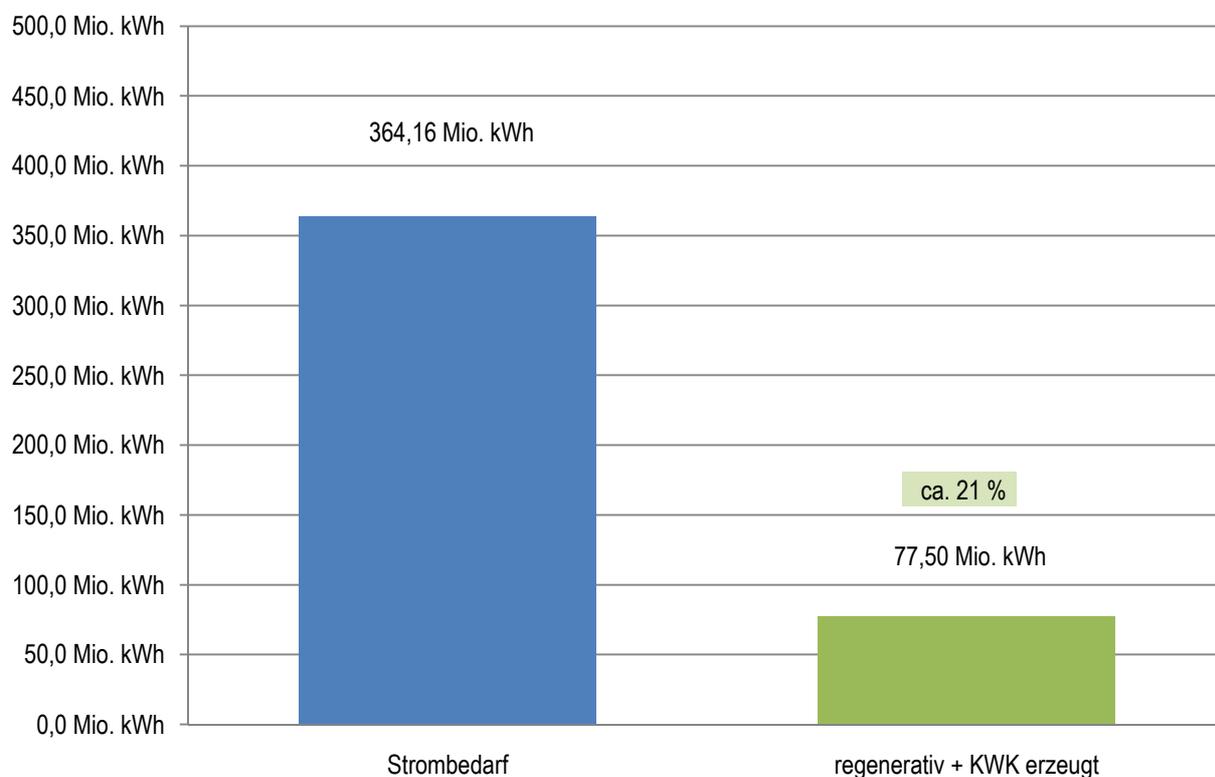


Abb 4: Stromverbrauch / regenerative Stromerzeugung des gesamten Stadtgebietes, Quelle: TransnetBW, eea

##### Bemerkung Stromverbrauch / regenerative Stromerzeugung:

Die regenerative Stromerzeugung setzt sich aus vier verschiedenen Energieerzeugern zusammen. Hauptanteil haben hierbei die rund 700 Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von rund 11.700 kW<sub>P</sub>. Weiter sind 5 Biogasanlagen-BHKWs mit einer Leistung von 1.230 kW<sub>el</sub> installiert. Die restliche Stromerzeugung wird mit 2 Wasserkraftanlagen (250kW<sub>el</sub>) und 28 KWK-Anlagen mit einer elektrischen Leistung von insg. 744 kW<sub>el</sub>. (+ 8 MW<sub>el</sub> betriebsintern) die in das Stromnetz einspeisen.

## 4.5. Wärmeverbrauch / regenerative Wärmeerzeugung, bezogen auf das gesamte Stadtgebiet

Tabelle 6: Regenerative Wärmeerzeugung, bezogen auf das gesamte Stadtgebiet Biberach, Quelle: Bilanzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen BICO2BW (2010)

Wärmeverbrauch, bezogen auf das gesamte Stadtgebiet inkl. Prozesswärme:	<b>821,83 Mio. kWh</b>	<b>100%</b>
davon regenerativ und über KWK erzeugt*):	<b>ca. 162,77 Mio. kWh</b>	<b>20%</b>

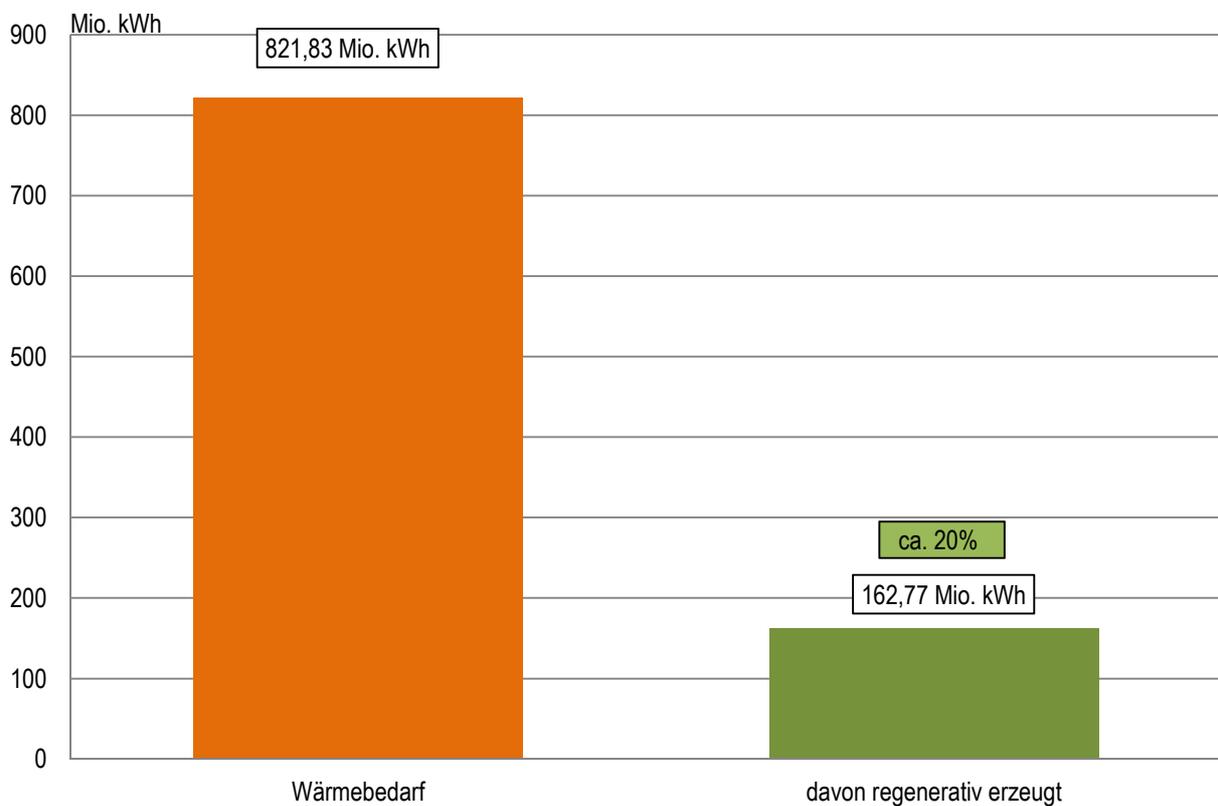


Abb 5: Regenerative Wärmeerzeugung, bezogen auf das gesamte Stadtgebiet Biberach, Quelle: Bilanzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen BICO2BW (2010)

#### 4.6. Aufteilung der regenerativen Wärmeerzeugung, bezogen auf das gesamte Stadtgebiet

Tabelle 7: Aufteilung in die einzelnen regenerativen Wärmeerzeugungsquellen im gesamten Stadtgebiet, Quelle: Bilanzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen BICO2BW (2010)

Biomasse/Biogas:	<b>32,75 Mio. kWh</b>	20,1%
Solarthermie + Solarabsorber:	<b>1,13 Mio. kWh</b>	0,7%
WP/Geothermie:	<b>0,6 Mio. kWh</b>	0,4%
KWK:	<b>89,13 Mio. kWh</b>	54,8%
Sonstige Erneuerbare Wärme:	<b>39,15 Mio. kWh</b>	24,1%
Gesamt regenerativ erzeugt:	<b>162,77 Mio. kWh</b>	100,0%

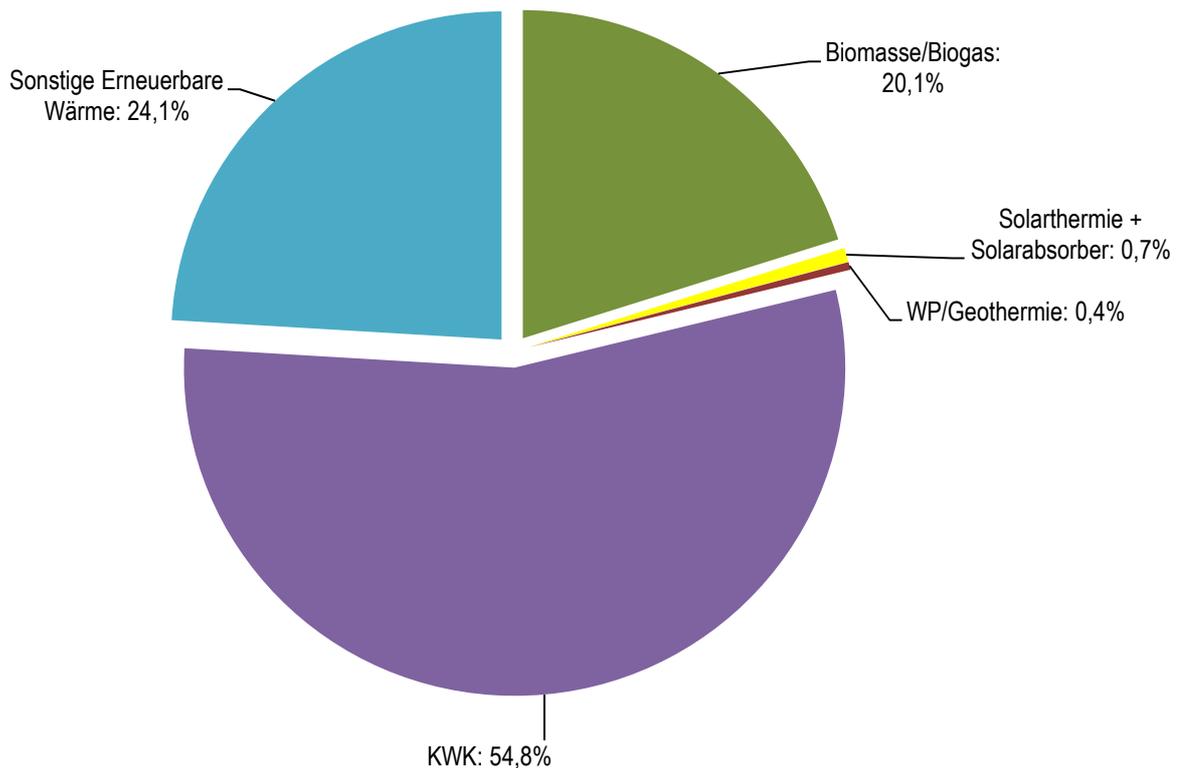


Abb 6: Aufteilung der regenerativen Wärmeerzeugung in die einzelnen regenerativen Wärmeerzeugungsquellen im gesamten Stadtgebiet, Quelle: Bilanzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen BICO2BW

**Bemerkung:**

Oberflächen Geothermie, wie z. B. Wärme aus Erdsonden usw.

## 4.7. Aufteilung des quellenbezogenen<sup>\*)</sup> CO<sub>2</sub>-Ausstoßes, bezogen auf Biberach

Tabelle 8: Übersicht des quellenbezogenen CO<sub>2</sub>-Ausstoßes bezogen auf Biberach, Quelle: STALA 2010

	CO <sub>2</sub> -Ausstoß 2010	%-Anteil 2010
Haushalte, öffentl. Einrichtungen, Gewerbe:	75.510 t/Jahr	33,4%
Verkehr:	55.009 t/Jahr	24,4%
Industrie:	95.344 t/Jahr	42,2%
Gesamt:	225.863 t/Jahr	100,0%

<sup>1)</sup> entspricht im Jahr 2010 ca. 6,97 t pro Einwohner über alle Sektoren

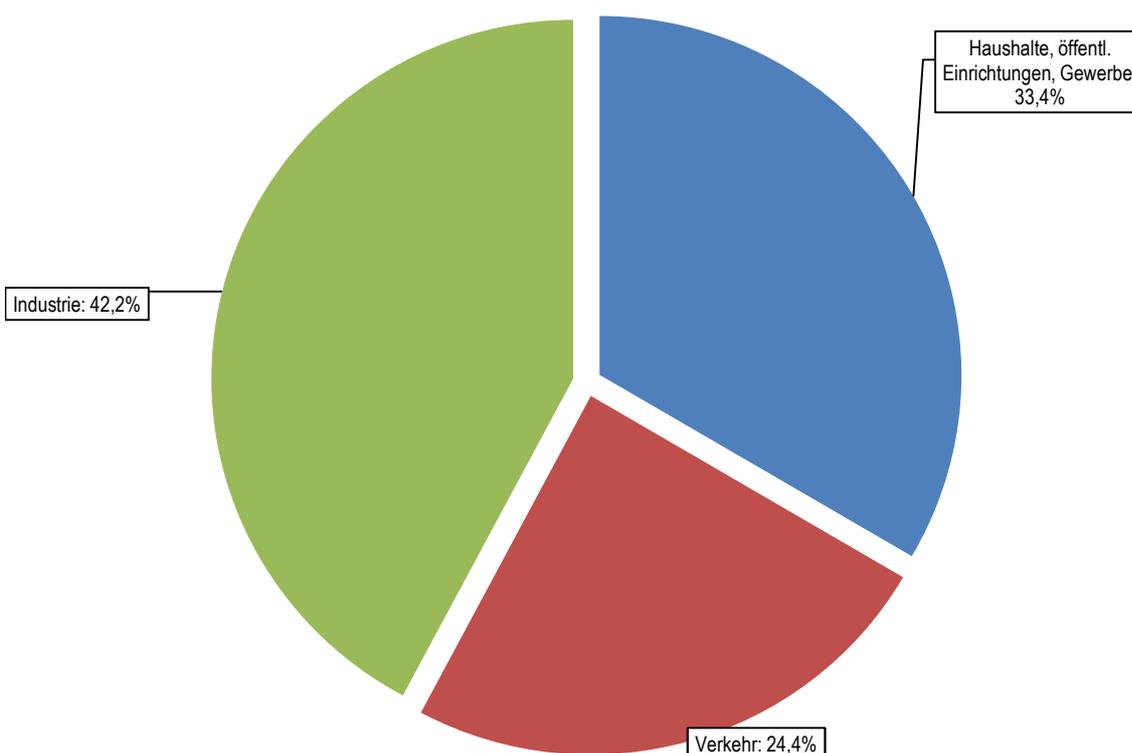


Abb 7: Quellenbezogener CO<sub>2</sub>-Ausstoß, bezogen auf Biberach, Quelle: STALA 2010

<sup>\*)</sup> Die Darstellung erfolgt quellenbezogen und beruht auf dem Primärenergieverbrauch, gemäß Energiebilanz (gegliedert nach Umwandlungsbereich und Endenergieverbrauchssektoren). Die quellenbezogene Darstellung bedeutet, dass die Emissionen am Ort der Entstehung, d. h. am Standort der Emissionsquelle (Anlage; Ort des Verkehrsgeschehens) nachgewiesen werden. Unberücksichtigt bleiben dabei die, mit dem Importstrom verbundenen Emissionen. Hingegen sind die Emissionen, die bei der Erzeugung von Strom für den Export entstehen, in vollem Umfang einbezogen.

#### 4.8. Veränderungen der quellenbezogenen gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen in Tonnen gegenüber 1995

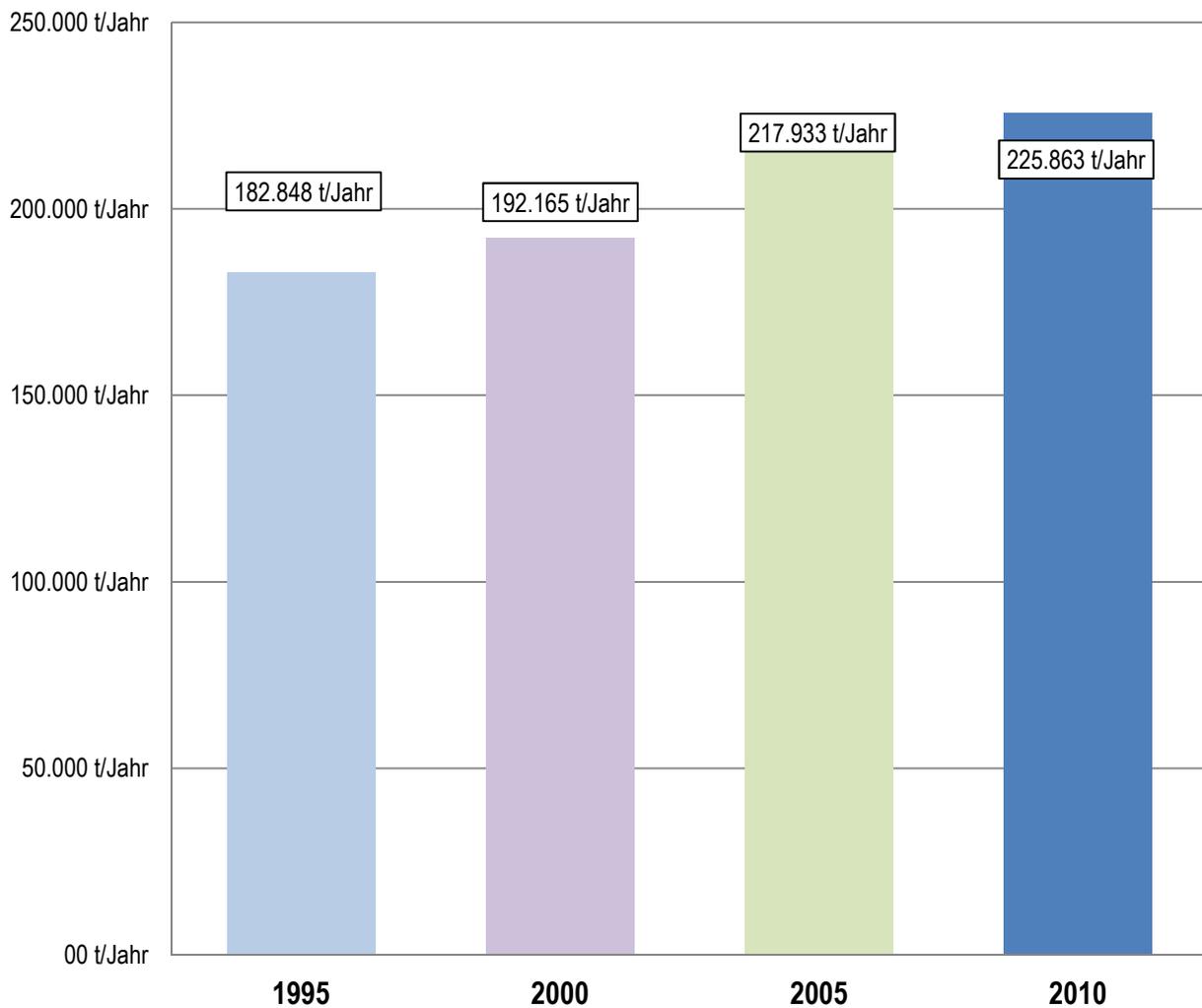


Abb 8: Veränderungen der quellenbezogenen CO<sub>2</sub>-Emissionen in Tonnen gegenüber 1995 (Zahlen für 2011 bisher nicht verfügbar): Quelle: STALA

Der quellenbezogene Gesamt-CO<sub>2</sub>-Ausstoß gegenüber dem Jahr 1995 hat sich um knapp 23% gesteigert. In der steigenden Tendenz ist klar ein Abbild der Konjunktur zu sehen.

#### 4.9. Veränderungen des quellenbezogenen CO<sub>2</sub>-Ausstoßes der einzelnen Sektoren (in Tonnen)

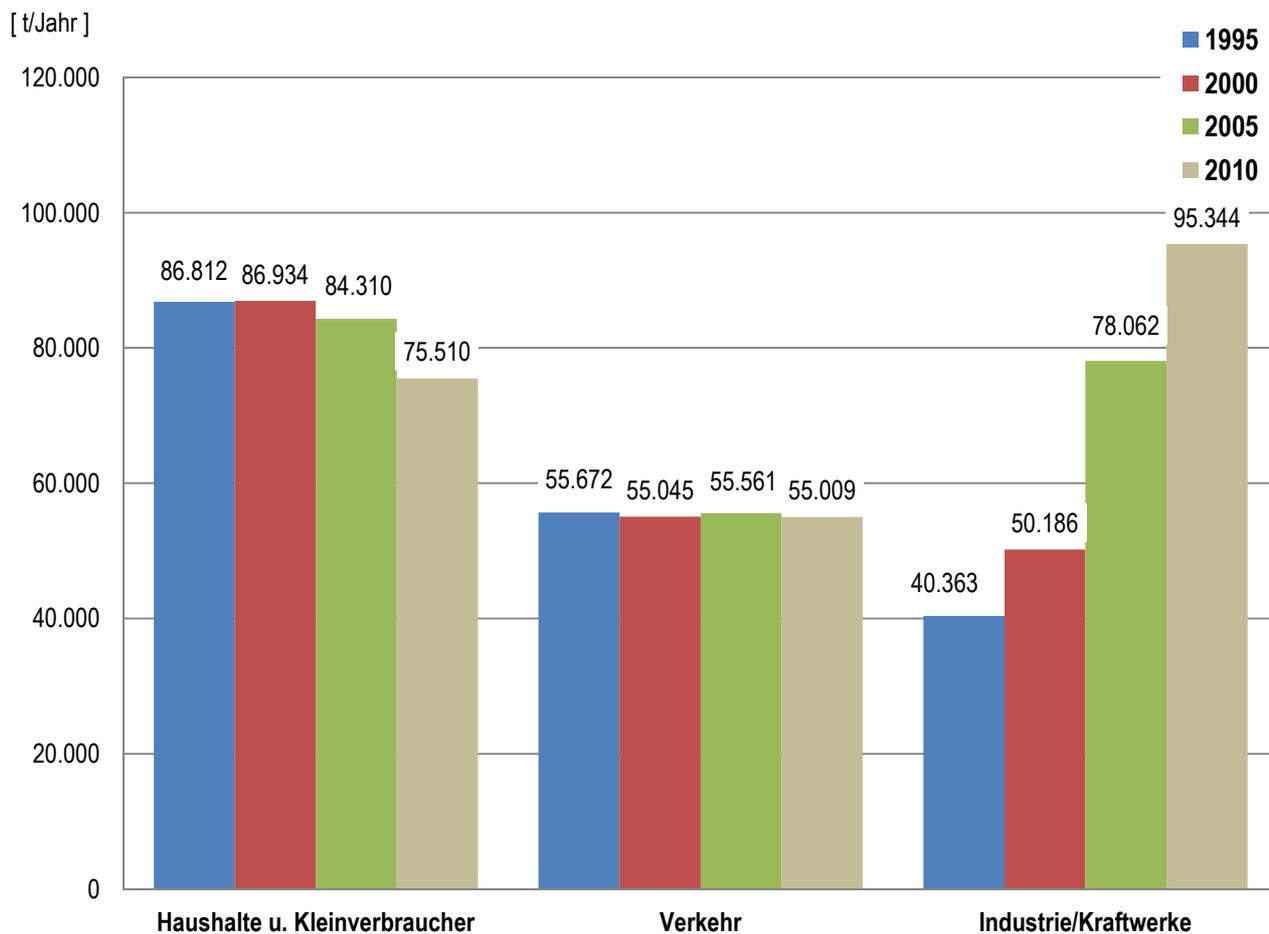


Abb 9: Veränderungen des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes der einzelnen Sektoren in Tonnen pro Jahr, gegenüber 1995, Quelle: STALA

Vergleicht man die einzelnen Sektoren über die Jahre miteinander, so ist hier deutlich zu erkennen, dass der CO<sub>2</sub>-Ausstoß im Sektor Haushalt und Kleinverbraucher deutlich zurückgegangen ist (Reduzierung um 13%).

Beim Verkehr war eine leichte Reduzierung von 1995 bis zum Jahr 2000 zu verzeichnen. Trotz steigender Bevölkerungszahl, wie in der nächsten Abbildung zu sehen ist.

Einzig der Sektor Industrie/Kraftwerke hat einen stetig steilen Zuwachs zu verzeichnen (Steigerung um rund 136%). Dies ist der Konjunktur und der steigenden Industrie und Gewerbeansiedlung zuzuschreiben.

#### 4.10. Veränderungen des quellenbezogenen CO<sub>2</sub>-Ausstoßes der einzelnen Sektoren (in Tonnen pro Jahr und Einwohner)

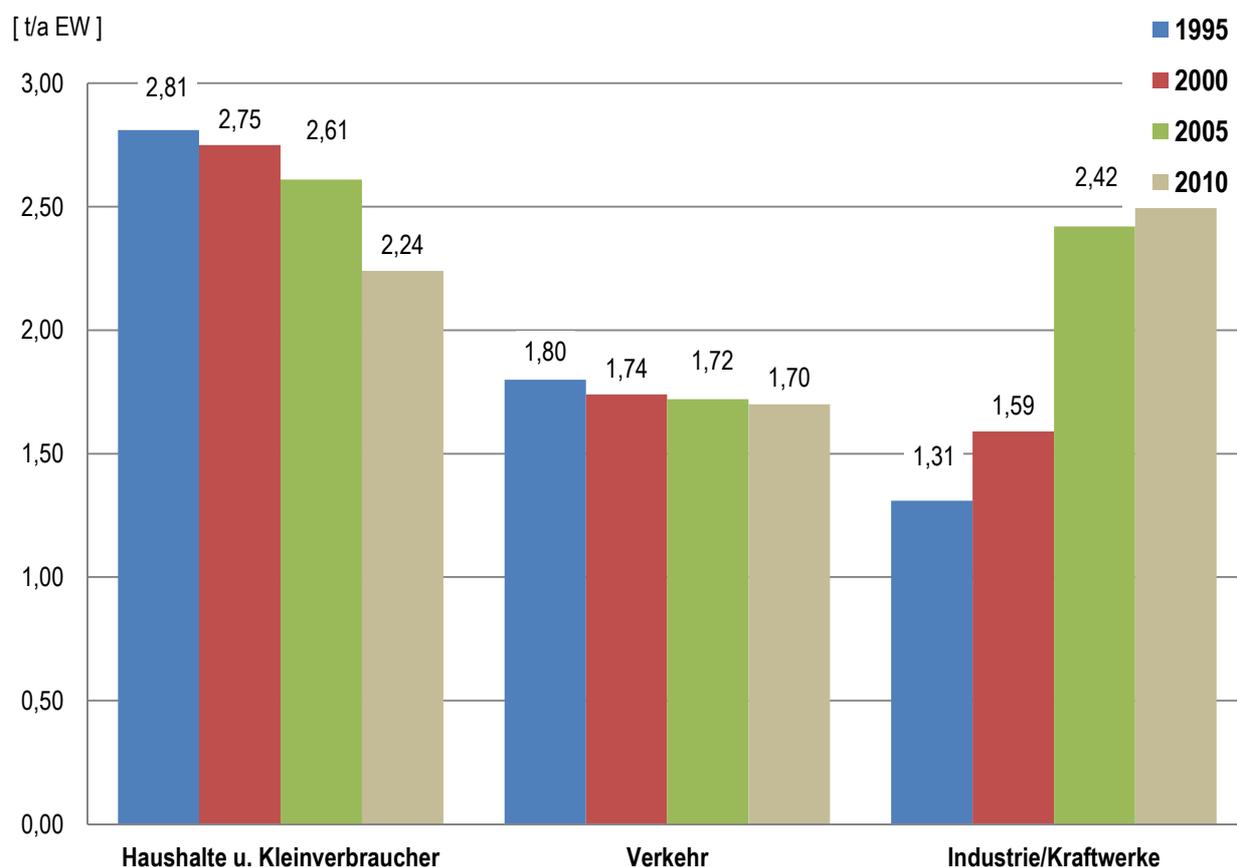


Abb 10: Veränderungen des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes der einzelnen Sektoren in Tonnen pro Einwohner, bezogen auf 1995 (EW: 30.826) / 2000 (EW: 31.593) / 2005 (EW: 32.282) / 2010 (EW: 32.394), Quelle: STALA

Berechnet man den CO<sub>2</sub>-Ausstoß spezifisch auf die Einwohner von Biberach zurück, so erkennt man deutlich, dass die Reduzierungen im Haushalt noch größer sind (Reduzierung um ca. 20%) sowie im Verkehr um ca. 6%. Einzig im Sektor Industrie sind Steigerungen von rund 124% zu erkennen.

#### 4.11. Aufteilung des verursacherbezogenen<sup>\*)</sup> CO<sub>2</sub>-Ausstoßes

Tabelle 9: Aufteilung des verursacherbezogenen CO<sub>2</sub>-Ausstoßes im gesamten Stadtgebiet Biberach, Quelle: STALA; Bilanzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen BICO2BW (Stand 2010, da Zahlen 2011/2012 noch nicht verfügbar sind)

	CO <sub>2</sub> -Ausstoß 2010 gem. BICO2BW	%-Anteil 2010
Haushalte, öffentl. Einrichtungen:	94.485 t/Jahr	17,6%
Verkehr:	60.171 t/Jahr	11,2%
Gewerbe und Sonstige	188.405 t/Jahr	35,1%
Industrie:	193.665 t/Jahr	36,1%
Gesamt:	536.726 t/Jahr <sup>1)</sup>	100,0%

1) entspricht im Jahr 2010 ca. 16,57 t pro Einwohner über alle Sektoren

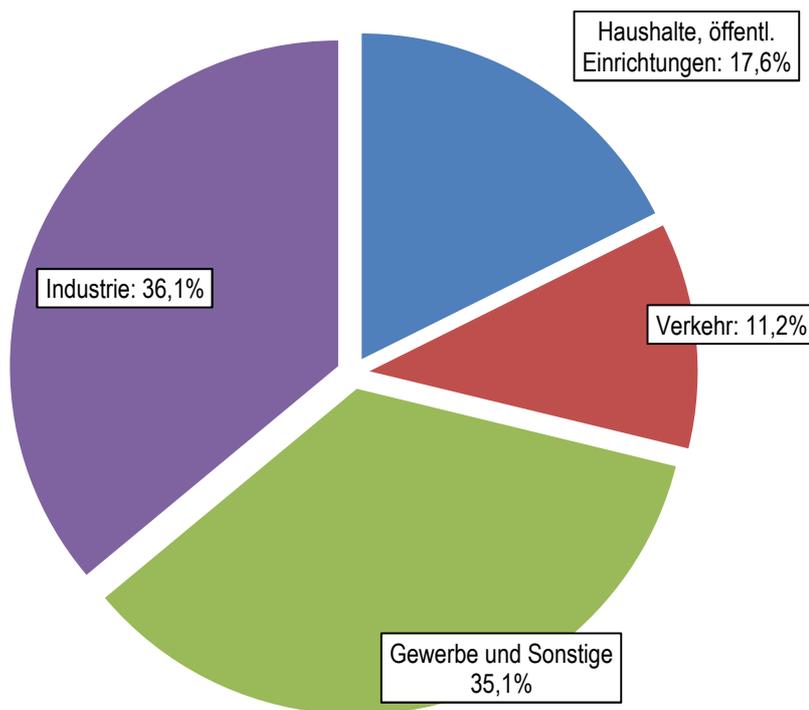


Abb 11: Aufteilung des verursacherbezogenen CO<sub>2</sub>-Ausstoßes im gesamten Stadtgebiet Biberach, Quelle: STALA; Bilanzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen BICO2BW (2010, da Zahlen 2011/2012 noch nicht verfügbar sind)

\*) Bei der Verursacherbilanz handelt es sich um eine auf den Endenergieverbrauch bezogene Darstellung der Emissionen. Im Unterschied zur Quellenbilanz werden hierbei die Emissionen der Kraft- und Heizwerke sowie generell des Umwandlungsbereichs nicht als solche ausgewiesen, sondern nach dem Verursacherprinzip den sie verursachenden Endverbrauchersektoren zugeordnet.

Beim Energieträger Strom erfolgt die Anrechnung der dem Endverbrauch zuzurechnenden Emissionsmenge auf Grundlage des Brennstoffverbrauchs aller Stromerzeugungsanlagen auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland. Der hierzu benötigte Faktor (Generalfaktor) ergibt sich aus der Verknüpfung der Summe der Emissionen aller deutschen Stromerzeugungsanlagen, soweit sie für den inländischen Verbrauch produzieren, mit der Summe des inländischen Stromendverbrauchs. Ein positiver Stromaußenhandelsüberschuss mit dem Ausland wird dabei unter Anlehnung an die Substitutionstheorie so bewertet, als sei er in inländischen Stromerzeugungsanlagen der allgemeinen Versorgung hergestellt worden.

## 4.12. Entwicklung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes bezogen auf das gesamte Stadtgebiet – Vergleich

Tabelle 10: Vergleich quellenbezogener und verursacherbezogener CO<sub>2</sub>-Ausstausch zwischen Stadt Biberach und Landkreis Biberach und dem Land Baden Württemberg, Quelle: STALA, BICO2BW

<b>Vergleich CO<sub>2</sub>-Ausstoß:</b>		
Stadt Biberach gegenüber dem Landkreis Biberach und dem Land Baden-Württemberg		
	quellenbezogener CO <sub>2</sub> -Ausstoß:	verursacherbezogener CO <sub>2</sub> -Ausstoß
Stadt Biberach	6,97 t/EW	16,57 t/EW
Landkreis Biberach	4,84 t/EW	8,06 t/EW
Land Baden-Württemberg	6,24 t/EW	8,63 t/EW
Stadt Leutkirch i.A.	9,81 t/EW	14,64 t/EW

Vergleicht man den verursacherbezogenen CO<sub>2</sub>-Ausstoß mit dem quellenbezogenen CO<sub>2</sub>-Ausstoß, so ist der verursacherbezogene erwartungsgemäß höher. Klar zu sehen ist, dass Biberach in beiden Ausstoßarten über dem Schnitt des Landkreises Biberach sowie auch dem des Bundeslandes Baden-Württemberg liegt.

### **Hauptsächlich verantwortlich für den hohen CO<sub>2</sub>-Ausstoß sind:**

- Die hohe Industrie und Gewerbeansiedlung
- Die steigende Konjunktur

## 5. Energieeinsparpotenziale bis > 10% bis 2020 und bis zu 70% bis 2050 in allen Sektoren der Stadt Biberach mit den Ortsteile

### 5.1. Haushalt

Tabelle 11: Übersicht über Energieeinsparpotenziale in Haushalten, Quelle: Erfahrungswerte der Energieagentur Biberach

Nr.	Haushalt:	
H1	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Heizkreispumpen / Regelungseinstellungen:</b> Austausch von überdimensionierten Heizkreispumpen gegen elektronisch geregelte Pumpen mit Energieeffizienzklasse A, bedarfsorientierte Regelung, hydraulischer Abgleich von Heizkreissystemen.</li> </ul>	<b>bis zu 90%</b> gegenüber bestehenden Pumpen und unregelmäßigem Heizkreissystemen
H2	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Neubau in Passivhausweise:</b> (Passivhaus-Neubau „Privatgebäude“ wird ab 2021 Pflicht!)</li> </ul>	<b>bis zu 80%</b> gegenüber EnEV-Bauweise
H3	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Energetische Gebäudesanierung:</b> 3-fach verglaste Fenster, Dämmmaßnahmen, Heizungssanierung in Kombination mit solarer Warmwasser- und Heizungsunterstützung, dezentrale bzw. zentrale kontrollierte Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung.</li> </ul>	<b>bis zu 70%</b>
H4	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Information / Kommunikation:</b> Bei Neuanschaffungen auf die Kriterien der Energieeffizienz achten, z. B. GreenIT. Standby-Abschaltungen über schaltbare Steckdosenleisten, Netzwerke über Schaltuhren usw.</li> </ul>	<b>bis zu 70%</b>
H5	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Beleuchtung:</b> Austausch von Glüh- und Halogenlampen gegen Energiesparlampen und LED, Präsenzmelder in Fluren und Treppenhäusern, Außenbeleuchtung über LED.</li> </ul>	<b>bis zu 70%</b>
H6	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Eigenstromerzeugung durch Photovoltaik:</b> Voraussetzung sanierte und geeignete Dächer mit Süd- / Südwest- / Südost-Ausrichtung.</li> </ul>	<b>bis zu 70%</b>
H7	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (BHKW):</b> Bei mehrgeschossigen Wohngebäuden mit hohem Warmwasseranteil bzw. bei der gleichzeitigen Versorgung mehrerer Gebäude eignen sich zur Strom- und Wärmeerzeugung Blockheizkraftwerke.</li> </ul>	<b>bis zu 70%</b> Energie- oder Kosteneinsparung
H8	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Waschen / Abwaschen:</b> Bei Neuanschaffungen Energieeffizienzklasse A+ bis A++ und auf Anschlussmöglichkeit an Warmwasser achten (vor allem bei Solaranlagen).</li> </ul>	<b>bis zu 50%</b> gegenüber Altgeräten
H9	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Kühlen / Gefrieren:</b> Kühlschranktemperatur auf 7°C und Gefriertemperatur auf -18°C einstellen. Bei Neuanschaffungen Energieeffizienzklasse A+++.</li> </ul>	<b>bis zu 40%</b> gegenüber Altgeräten
H10	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Energie sparende Fahrzeuge bei Neuanschaffungen:</b> &lt; 5 ltr., Erdgas-, Hybrid- oder Elektrofahrzeuge bei Kurzstrecken, ÖPNV-Nutzung</li> </ul>	<b>bis zu 40%</b> Energie- oder Kosteneinsparung
H11	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ecodrive-Schulung</b> für energieeffizientes Fahren:</li> </ul>	<b>bis zu 30%</b>

## 5.2. Dienstleistungsunternehmen/Kommunen

Tabelle 12: Übersicht über Energieeinsparpotenziale in Dienstleistungsunternehmen/Kommunen, Quelle: Erfahrungswerte der Energieagentur Biberach.

Nr.	Dienstleistungsunternehmen/Kommunen:	
D1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Neubau in Passivhausweise: (Passivhaus-Neubau kommunal wird ab 2019 Pflicht!)</li> </ul>	bis zu 80% gegenüber EnEV-Bauweise
D2	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Energetische Gebäudesanierung:</b> (Gewerke übergreifende Sanierung) Faktor-10-Sanierung bei „normal“ beheizten Gebäuden. (Nach der Sanierung werden nur noch 10% des vorherigen Energiebedarfs benötigt)</li> </ul>	> 70%
D3	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Heizungssanierung / Abwärmenutzung:</b> z. B. von Serverräumen usw., Heizungssanierung bzw. Umstellung auf Biomasse oder Kraft-Wärme-Kopplung, Energieversorgung durch benachbarte Energiezentralen (z. B. Industriebetriebe, Biogasanlagen), Heizen und Klimatisieren über Wärmepumpen im Neubaubereich.</li> </ul>	> 70%
D4	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Beleuchtung und Elektrogeräte:</b> Energiesparende, Tageslicht abhängige Innenraumbelichtung, Einbau von Energiespar- bzw. LED-Beleuchtung und Präsenzmeldern in Fluren. Nachtabschaltung der Straßenbeleuchtung, Umstellung auf LED und astronomische Uhren. Standby-Abschaltung und Pauseneinstellungen an PC-Arbeitsplätzen, Zeitsteuerung bei elektrischen Warmwasserspeichern, Kopierern usw. Austausch von überdimensionierten Heizkreispumpen gegen elektronisch geregelte Pumpen mit Energieeffizienzklasse A, bedarfsorientierte Regelung, hydraulischer Abgleich von Heizkreissystemen. Einstellen von Lüftungsanlagen auf den tatsächlichen Bedarf.</li> </ul>	bis zu 70%
D5	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Eigenstromerzeugung durch Photovoltaik:</b> Voraussetzung sanierte und geeignete Dächer mit Süd- / Südwest- / Südost-Ausrichtung.</li> </ul>	bis zu 70%
D6	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Fuhrparkmanagement</b> durch Energie sparende Fahrzeuge, Erdgas- und Hybridfahrzeuge, Verknüpfung Elektromobilität mit ÖPNV und Tourismus, Jobticket für Mitarbeiter/innen usw.</li> </ul>	bis zu 40% Energie- oder Kosteneinsparung
D7	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ecodrive-Schulung</b> für energieeffizientes Fahren</li> </ul>	bis zu 30%
D8	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Optimierung Trinkwasser und Abwasserreinigung</b> durch Grob- und Feinanalyse in der Abwasserreinigung, Druckverlustreduzierung im Netz, Einsatz effizienter Pumpen usw.</li> </ul>	bis zu 20%
D9	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Einführung eines Energiemanagements:</b> Laufendes Controlling, Mitarbeiterschulungen und Erstellen eines jährlichen Energieberichts, Ausbildung von Mitarbeitern zum Energiemanager.</li> </ul>	> 15%
D10	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Einbindung der Schulen mit Schulprojekten:</b> wie z. B. Stand-by in Schulen, Junior-Klimaschutzmanager, Fifty/Fifty usw.</li> </ul>	bis zu 10%
D11	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Jährliche Hausmeisterschulungen</b></li> </ul>	bis zu 10%
D12	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Laufende Mitarbeiterschulungen</b> (Energieeffizienz in der Verwaltung)</li> </ul>	bis zu 10%

### 5.3. Industrie

Tabelle 13: Übersicht über Einsparpotenziale, Quelle: Erfahrungswerte der Energieagentur Biberach

Nr.	Industrie:	
I1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Neubau in Passivhausweise:</b> Heizen und Kühlen mit der Wärmepumpe bzw. Einbindung von Abwärme usw.</li> </ul>	bis zu 80%
I2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Sanierung Energiezentralen / Abwärmenutzung:</b> Energieeffizienzsteigerungen bei der Produktion, Abwärmenutzung z. B. von Serverräumen und aus der Produktion usw., Heizungssanierung bzw. Umstellung auf Biomasse oder Kraft-Wärme-Kopplung (Heizen und Kühlen), Energieversorgung durch benachbarte Energiezentralen (z. B. Industriebetriebe, Biogasanlagen), Heizen und Klimatisieren über Wärmepumpen im Neubaubereich, Einbau von Gasturbinen zur Stromerzeugung, Energieeffizienzsteigerung bei Druckluftanlagen, Produktionsmaschinen usw.</li> </ul>	bis zu 70%
I3	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Beleuchtung und Elektrogeräte:</b> Energie sparende, Tageslicht abhängige Innenraumbeleuchtung, Einbau von Energiespar- bzw. LED-Beleuchtung und Präsenzmeldern in Fluren. Umstellung der Außenbeleuchtung auf LED. Standby-Abschaltung und Pauseneinstellungen an PC-Arbeitsplätzen, Zeitsteuerung bei elektrischen Warmwasserspeichern, Kopierern usw. Austausch von überdimensionierten Heizkreispumpen gegen elektronisch geregelte Pumpen mit Energieeffizienzklasse A, bedarfsorientierte Regelung, hydraulischer Abgleich von Heizkreissystemen. Einstellen von Lüftungsanlagen auf den tatsächlichen Bedarf. Einbau von Motoren mit Energieeffizienzklasse IE2 bis 3 usw.</li> </ul>	> 50%
I4	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Fuhrparkmanagement</b> durch Energie sparende Fahrzeuge, Erdgasfahrzeuge, Verknüpfung Elektromobilität mit ÖPNV, Jobticket für Mitarbeiter/innen usw.</li> </ul>	bis zu 40% Energie- oder Kosteneinsparung
I5	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Ecodrive-Schulung</b> für energieeffizientes Fahren</li> </ul>	bis zu 30%
I6	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Energiemanager- und Mitarbeiterschulungen:</b></li> </ul>	bis zu 10%
I7	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Einführung Energiecontrolling / Energiemanagement</b></li> </ul>	bis zu 10% nicht enthalten sind die zukünftigen Energiesteuer-rückerstattungen
I8	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Gründung eines KMU-Energieeffizienztisches</b> mit dem Ziel zur Energieeffizienzsteigerung und Energieeinsparung</li> </ul>	bis zu 10%

## 6. Controlling

Das Controlling der **Umsetzung und der Fortschreibung** der geplanten Maßnahmen (vom Gemeinderat beschlossenes Energiepolitische Aktivitätenprogramm) findet jährlich im Rahmen des European Energy Award (EEA) Internen Audits statt. Dort sind unter anderem Prioritäten, personelle Zuständigkeit, Kosten und Zeiträume festgelegt. Um die Entwicklung beurteilen zu können werden die Veränderungen über die EEA-Spinne aufgezeigt. Die Zuständigkeit für das Controlling liegt beim Baubürgermeister und Energieteamleiter Christian Kuhlmann.

Die **Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzierung der kommunalen Energieverbraucher** (städt. Liegenschaften, Straßenbeleuchtung, Trink- und Abwasserversorgung) findet im Rahmen des jährlichen Energieberichtes statt.

Die **Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzierung auf das Gesamtstadtgebiet** findet alle drei Jahren im Rahmen des externen EEA-Audits nach dem landeseinheitlichen Berechnungstool "BICO2BW" (Bilanzierungstool von CO<sub>2</sub>-Emissionen für Kommunen in Baden-Württemberg) statt.

Die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen werden in den öffentlichen Gemeinderats-Sitzungen kommuniziert.

Weiter werden folgende **Daten** fortlaufend erfasst um die Entwicklungen beurteilen zu können:

- Alle Erneuerbare Energien (Strom und Wärme) über Netzbetreiber
- Solarthermie- und feste Biomasse über Solar- und Biomasseatlas
- Biogasanlagen über Landratsamt Biberach
- Geothermie über Wasserwirtschaftsamt
- gefahrene Jahreskilometer und angemeldete Fahrzeuge über das Statische Landesamt Baden-Württemberg

Ein Hauptbestandteil zur Umsetzung der Energiewende ist die **Einbindung bzw. Erreichung aller Zielgruppen**. Der bereits eingeschlagene Weg sollte noch weiter vertieft und ausgebaut werden.

### **Bürger/innen (Mieter, Hauseigentümer):**

- Mitteilungsblatt mit mindestens zwei monatlichen Berichten/Informationen und einheitlichem CI
- Internet
- Energieberatungsaußenstelle der Energieagentur Biberach
- Jährlicher Energieaktionstag
- Aktionen für Bürger (Heizpumpenaustausch- und Thermografie-Aktion)
- Vor-Ort-Beratungen durch die Energieagentur Biberach in Kooperation mit der Verbraucherzentrale
- Vor-Ort-Beratung für einkommensschwache Haushalte (Stromsparhelfer)

### **Wohnbaugesellschaften:**

- Qualitätsnetz Bau der Energieagentur Ravensburg-Biberach

### **Wirtschaft/Handel:**

- Mitteilungsblatt, Internet
- Kooperation mit Wirtschaft
- Zusammenschluss von Unternehmen zum Energieeffizienznetzwerk (EEN)

**Kirchen:**

- Kooperation bei energetischen Baumaßnahmen (Kindergärten)
- Nachhaltigkeitstage der ev. Landeskirche zum Thema EMAS und European Energy Award über die Energieagentur Ravensburg

**Vereine:**

- Mitteilungsblatt, Internet
- Energieeffizienz in Sportvereinen über Energieagentur Ravensburg

**Kommunalpolitik:**

- Laufende Berichterstattung in den Fraktionen und Gemeinderatssitzungen
- Exkursionen/Einladungen zu Veranstaltungen

**Schulen/Kindergärten:**

- Einbindung in Energietage
- Schulübergreifende Standby-Projekte und Fortbildung zum Junior-Klimaschutzmanager
- Exkursionen zur Trinkwasserversorgung und Abwasserreinigung

Abschließend gilt es die **Umsetzung der Energiewende** sowie die Maßnahmen des energiepolitischen Aktivitätenprogrammes voranzutreiben und umzusetzen.

## 7. Glossar

<b>STALA</b>	Statistisches Landesamt BW Stuttgart → Basis der Zahlen für BICO2BW-Berechnungen sind von 2010, die weiteren Zahlen wie Flächenangaben etc. sind Stand 2011/2012 (sofern vorhanden)
<b>BICO2BW</b>	ist ein Tool zur Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanzierung für Kommunen in Baden-Württemberg.
<b>Quellenbezogener CO<sub>2</sub>- Ausstoß</b>	CO <sub>2</sub> -Emissionen werden am Ort der Entstehung nachgewiesen, aber nicht beim tatsächlichen Endverbraucher
<b>Verursacher bezogener CO<sub>2</sub> Ausstoß</b>	Umverteilte Emissionen auf den Endverbraucher <b>Beispiel:</b> <i>Erzeugt ein Landkreis beispielsweise Strom durch Kohlekraftwerke und exportiert diesen über die Landkreisgrenze hinweg, belastet dies zwar die Quellenbilanz (Ort der Entstehung ist im Landkreis), aber nicht die Verursacherbilanz (die Emissionen entstehen außerhalb des Landkreises).</i>
<b>kW<sub>p</sub> → Kilowatt-Peak   Spitzenlast</b>	Kilowatt-Peak (kW <sub>p</sub> ) steht für die (elektrische) Spitzenleistung. Gebräuchlich ist die Angabe Kilowatt-Peak bei Photovoltaik-Anlagen zur Erzeugung von Strom aus Sonnenlicht. Der Begriff setzt sich zusammen aus der Einheit Kilowatt (kW) und dem englischen Wort "peak" für Spitze. Eine Photovoltaikanlage setzt sich aus zahlreichen kleinen Solarzellen zusammen. Deren maximal mögliche Leistung unter Standardbedingungen wird als Peak-Leistung definiert. Sie wird in Watt gemessen und als W <sub>p</sub> (Watt, Peak) angegeben (Hinweis: 1000 Watt = 1 Kilowatt). Als Standardbedingung wird eine optimale Sonneneinstrahlung von 1000 Watt pro Quadratmeter angesetzt, die in Deutschland in den Mittagsstunden eines schönen Sommertages erreicht wird (dabei ist ferner eine Temperatur der Solarzelle von 25 °C sowie ein Sonnenspektrum gemäß AM = 1,5 (engl. Airmass - Luftmasse) unterstellt).
<b>Pedelec</b>	Ein Pedelec (Kofferwort für Pedal Electric Cycle) ist eine spezielle Ausführung eines Elektrofahrrades, bei dem der Fahrer von einem Elektroantrieb unterstützt wird.
<b>European Energy Award (eea) Primärenergie</b>	ist ein europäisches Gütezertifikat für die Nachhaltigkeit der Energie- und Klimaschutzpolitik von Kommunen. Als Primärenergie bezeichnet man in der Energiewirtschaft die Energie, die mit den ursprünglich vorkommenden Energieformen oder Energiequellen zur Verfügung steht, etwa als Brennstoff (z.B. Kohle

oder Erdgas), aber auch Energieträger wie Sonne, Wind oder Kernbrennstoffe.

### Endenergie

Endenergie ist der nach Energiewandlungs- und Übertragungsverlusten übrig gebliebene Teil der Primärenergie, die den Hausanschluss des Verbrauchers passiert hat, wobei zu den Verbrauchern neben den privaten Haushalten auch der Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD), die Industrie und der Verkehr gehört.

### Emissionsfaktoren gem. BICO2BW 2009

Emissionsfaktoren	2009	Quelle
Berechnung in (t/MWh Endenergie) inkl. Äquivalente und Vorkette		
Strom	0,595	IFEU 2012
Heizöl	0,319	UBA 2009
Erdgas	0,251	UBA 2009
Fernwärme	0,114	IFEU 2012
Braunkohle	0,444	UBA 2009
Steinkohle	0,397	UBA 2009
Holz	0,012	UBA 2009
Biogas	0,008	UBA 2009
Solarwärme	0,071	UBA 2009
Umweltwärme	0,211	UBA 2009
Emissionsfaktoren Mix Erzeuger	0,27	IFEU 2012
Emissionsfaktor Sonstige Energieträger	0,27	IFEU 2012

### Primärenergiefaktoren der verschiedenen Energieträger

Energieträger	Primärenergiefaktoren EnEV
Heizöl	1,1
Erdgas, Flüssiggas	1,1
Steinkohle, Braunkohle	1,2
Holz <sup>(H)</sup>	0,2
Nah- und Fernwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung	0,0 <sup>(W1)</sup> bzw. 0,7 <sup>(W2)</sup>
Nah- und Fernwärme aus Heizwerken	0,1 <sup>(W1)</sup> bzw. 1,3 <sup>(W2)</sup>
Strom	2,6 <sup>(S)</sup>
„Umweltenergie“ (Solarenergie, Umgebungswärme, u. ä.)	0,0

<sup>(H)</sup> Der Wert stellt einen „nicht erneuerbaren Anteil“ dar, der berücksichtigt, dass biogene Energieträger aus nachhaltiger Wirtschaft „zeitgleich“ nachwachsen.

<sup>(W1)</sup> bei Einsatz erneuerbarer Energieträger, unter Berücksichtigung der Substitution ineffizient produzierten Stroms im Netz

<sup>(W2)</sup> bei Einsatz fossiler Energieträger

<sup>(S)</sup> Ursprünglich nicht erneuerbarer Anteil. Aufgrund des zunehmenden Anteils von erneuerbaren Energien wurde der Primärenergiefaktor für elektrischen Strom in der deutschen EnEV von 3,0 über 2,7 auf 2,6 gesenkt (EnEV 2009)

#### TransnetBW GmbH

Die TransnetBW GmbH (bis 1. März 2012 EnBW Transportnetze AG) ist ein deutscher Übertragungsnetzbetreiber. Das Unternehmen ist eine 100 %-Tochter des EnBW-Konzerns und hat seinen Hauptsitz in Stuttgart.

#### Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) bzw. Wärme-Kraft-Kopplung (WKK) ist die gleichzeitige Gewinnung von mechanischer Energie, die in der Regel unmittelbar in elektrischen Strom umgewandelt wird, und nutzbarer Wärme für Heizzwecke (Fernwärme oder Nahwärme) oder für Produktionsprozesse (Prozesswärme) in einem Heizkraftwerk. Es ist somit die Auskopplung von Nutzwärme insbesondere bei der Stromerzeugung aus Brennstoffen. In den meisten Fällen stellen KWK-Kraftwerke Wärme für die Heizung öffentlicher und privater Gebäude bereit, oder sie versorgen als Industriekraftwerk Betriebe mit Prozesswärme (z. B. in der chemischen Industrie). Die Abgabe von ungenutzter Abwärme an die Umgebung wird dabei weitestgehend vermieden. Zunehmend an Bedeutung gewinnen kleinere KWK-Anlagen für die Versorgung einzelner Wohngebiete, bzw. einzelner Mehr- und sogar Einfamilienhäuser, sogenannte Blockheizkraftwerke (BHKW).

#### BAFA

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle