

## Berichtsvorlage

zur Behandlung im **Ausschuss zur Fortschreibung des Klimaschutzprogramms**

---

**Betreff:** Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz 2006 - 2019

**Bezug:** 214/2019, 257/2019, 152/2020

**Anlagen:** Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz 2006 - 2019

---

### Zusammenfassung:

Für Tübingen wurde auf Grundlage von Daten unterschiedlichster Qualität eine territoriale Bilanz für den Energiebedarf (Strom, Wärme, Mobilität) und die energiebedingten Emissionen an Kohlendioxid-Äquivalenten (im Folgenden als CO<sub>2</sub> bezeichnet) für den Zeitraum 2006 - 2019 erstellt. Darüber hinaus wurden Indikatoren über einzelne klimaschutzrelevante Maßnahmen (Ökostrom-Kunden und –Kundinnen, Carsharing-Nutzung, PV-Zubau E-Ladeinfrastruktur), gesammelt, deren Aktualität je nach Datenverfügbarkeit über den Bilanzzeitraum 2006 - 2019 hinausgeht.

Über die bilanzierten 14 Jahre hinweg zeichnet sich in vielen Bereichen eine kontinuierliche, positive Entwicklung ab: Der Energiebedarf sank um 16,5 % und die absoluten energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen um 30 %.

Da im Bilanzzeitraum zudem die Zahl der Einwohnerinnen und Einwohner deutlich anstieg, ergibt sich über die territoriale CO<sub>2</sub>-Bilanz aus BICO<sub>2</sub>BW (also ohne die Anrechnung von z. B. Klimaschutzleistungen der EE-Anlagen der swt außerhalb oder der CO<sub>2</sub>-Bindung im Stadtwald) bei den energiebedingten Pro-Kopf-CO<sub>2</sub>-Emissionen eine Reduktion um 40 %.

Dabei stieg die Stromproduktion aus Erneuerbaren Energien durch Anlagen der swt außerhalb des Gemeindegebiets von praktisch 0 auf 197 GWh/a in 2019 an, woraus sich ein Klimaschutzbeitrag in Höhe von 90.800 Tonnen CO<sub>2</sub> für das Ziel „Tübingen klimaneutral bis 2030“ ergibt.

### Finanzielle Auswirkungen

Aus der Berichterstattung ergeben sich keine finanziellen Auswirkungen.

## Bericht:

### 1. Anlass / Problemstellung

Erst Anfang März 2022 wurden der Stadtverwaltung vom Land die Daten- und Faktorensätze für eine territorialen Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz bis 2019 mit dem Tool BICO2BW zur Verfügung gestellt. Dieser zeitlich sehr lange Nachlauf ist leider durch die Verwaltung nicht zu beeinflussen und macht eine zeitnahe Evaluation über die Gesamt-CO<sub>2</sub>-Bilanz nicht möglich. Dennoch werden die Bilanzierungen des Energieverbrauches und des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes und die Sammlung weiterer klimaschutzrelevanter Indikatoren regelmäßig durchgeführt, um die bislang durchgeführten Klimaschutzmaßnahmen zu evaluieren und eine Grundlage für die Planung des weiteren Vorgehens für die mit Vorlage 214/2019 beschlossene Zielsetzung „Bis zum Jahre 2030 soll die Energieversorgung in Tübingen klimaneutral erfolgen“ zu legen.

### 2. Sachstand

#### 2.1 Territoriale Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz (Gemeindegebiet Tübingen)

Details zur Entwicklung im Berichtszeitraum 2006 – 2019 nennt die territoriale Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz auf Grundlage des Tools BICO2BW gemäß Anlage. Hervorzuheben sind daraus folgende Ergebnisse:

- Der absolute, jährliche Bedarf an Endenergie ist von 2.140 GWh auf 1.786 GWh gesunken (- 16,5 %). Der Großteil davon (56 %) wird für den Sektor „Wärme“ aufgewendet. Im Jahr 2019 waren dies 997 GWh. Davon entfielen 15,3 GWh (resp. 1,5 %) auf die städtischen Funktionsgebäude.
- Die Energieversorgung Tübingens (Strom, Wärme, Mobilität) ist dabei weiterhin fast vollständig von Energieimporten abhängig. In 2019 lag der Anteil der Importenergie am Tübinger Energieverbrauch bei ca. 97 %.
- Der Gesamt-Stromverbrauch lag im Berichtszeitraum stets knapp unter 400 GWh/Jahr. Davon entfielen nahezu gleichbleibend ca. 4 GWh/Jahr auf den Stromverbrauch der städtischen Funktionsgebäude. Nachdem die Zahl der Einwohnerinnen und Einwohner im Betrachtungszeitraum zunahm, sank der spezifischen Verbrauch auf dem Gemeindegebiet von 5.204 auf 4.308 kWh/EW (- 17 %) in 2019.
- Die absoluten, energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen sind im Berichtszeitraum um 30 % zurückgegangen; von 643.500 für 2006 auf 450.700 Tonnen für 2019. Abb. 1 zeigt dabei, dass in den Bereichen Strom und Wärme deutliche Reduktionen erreicht wurden, im Sektor Verkehr sich jedoch kaum eine Verbesserung ergab.
- 2019 wurden 5,03 t CO<sub>2</sub>/EW energiebedingt emittiert. Dadurch ist gegenüber 2006 mit 8,44 t CO<sub>2</sub>/EW eine Reduktion je EW um 40 % zu verzeichnen.

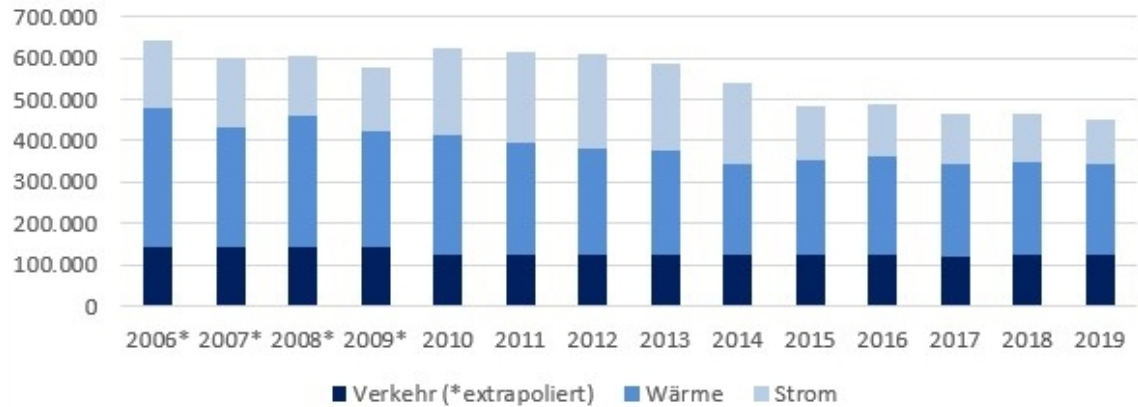


Abb. 1: Absolute, energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen (inkl. Vorketten) von 2006 – 2019 in [t]; Bilanzierungstools: 2006 – 2009 ECOSPEED Region; 2010 – 2019 BICO2BW

Der Reduktion beim Energieverbrauch und den CO<sub>2</sub>-Emissionen steht ein deutliches Wachstum Tübingens gegenüber. Sowohl die Bevölkerung (+ 17,6 %) als auch die Zahl der Beschäftigten, Beamtinnen und Beamten (+ 28,6 %) sind deutlich gestiegen. Da Arbeitsplätze, Haushalte, etc. meist über eine gewisse „Grundausstattung“ an Energieverbrauchern (z. B. Beleuchtung, Heizung, Informationstechnik) verfügen, bringt ein derartiges Wachstum häufig auch steigende Energiebedarfe und CO<sub>2</sub>-Emissionen mit sich. In Tübingen führt sich die Entkopplung zwischen dem Wachstum als Wohn- und Arbeitsort auf der einen und dem Energiebedarf und den CO<sub>2</sub>-Emissionen auf der anderen Seite weiter fort.

## 2.2 Weitere klimaschutzrelevante Indikatoren

- Die Stromproduktion aus Erneuerbaren Energien der swt und anderer Betreiber innerhalb Tübingens stieg seit 2006 kontinuierlich von rund 12.000 auf knapp 23.000 MWh (2020) und verdoppelte sich damit fast innerhalb von 14 Jahren. Innerhalb Tübingens existieren aktuell (Stand März 2022) insgesamt 1.409 Erneuerbare Energien-Anlagen, davon sind der allergrößte Teil PV-Anlagen (98,7 %). 120 dieser Anlagen werden direkt von den swt betrieben.
- Die Ladeinfrastruktur wurde innerhalb der letzten Jahre insbesondere von den swt stark ausgebaut. Die Anzahl der swt-eigenen E-Ladepunkte in Tübingen stieg auf 80 (Stand März 2022). Mindestens 16 weitere öffentliche Ladepunkte werden von anderen Unternehmen betrieben. Bis Ende 2022 werden die swt ihre Ladepunkte durch das vom Land geförderte Projekt CARSTEN auf 238 erhöht haben.
- Die Anzahl der teilAuto-Nutzerinnen und -Nutzer stieg in Tübingen auf 2.847 (Stand Februar 2022) und vervierfachte sich damit seit 2007. Bei Sharing-Anbieter COONO (swt) verifizierten sich seit Einführung 2020 2.798 Nutzerinnen und Nutzer (Stand Dez. 2021). Dennoch erhöhte sich die Anzahl der in Tübingen zugelassenen PKWs von 2006 bis 2019 von 33.339 auf 39.098 (+ 17,3 %).
- Stand Januar 2022 gab es 19.102 Kundinnen und Kunden bei den swt mit einem Ökostromtarif (+1.871 % im Vergleich zu Januar 2007).

- Der spezifische Stromverbrauch lag 2020 bei 4.218 und 2021 bei 4.290 kWh/EW (vorläufiger Wert). Damit stieg zum ersten Mal seit 2006 der spezifische Stromverbrauch im Vergleich zum Vorjahr wieder an. Ursache hierfür könnten eventuell verstärktes Homeoffice, Homeschooling und das Kochen von Mittagessen zuhause sein.

### 2.3 Klimaschutzleistung der swt-Anlagen außerhalb des Gemeindegebietes

Die Stromproduktion der swt außerhalb des Gemeindegebietes Tübingen aus Erneuerbaren Energien stieg auf nunmehr 196,6 GWh im Jahr 2019 an. Wie in der Anlage zur Vorlage dargestellt, wird bei der territorialen Bilanzierungsmethode die Stromproduktion von Anlagen der Stadtwerke Tübingen (swt) außerhalb des Gemeindegebietes Tübingen nicht miteinbezogen. Gemäß Beschlussvorlage 214/2019 werden für die Zielsetzung „Tübingen klimaneutral 2030“ diese Strommengen als Kompensation angerechnet. 2019 haben die exterritorialen swt-Stromerzeugungsanlagen 0,998 GWh aus Wasserkraft, 155,6 GWh aus Windenergie und 40 GWh aus Photovoltaik erzeugt. Daraus ergibt sich für 2019 eine Klimaschutzleistung von 90.800 Tonnen CO<sub>2</sub>.

### 2.4 Klimaschutzleistungen des Waldes (nur Stadtwald)

Um eine Abschätzung der Klimaschutzleistung der Waldwirtschaft vorzunehmen, wurden vom Landesbetrieb Forst Baden-Württemberg (ForstBW) die Erkenntnisse einer Untersuchung zur Bilanzierung des Forsts in Freiburg herangezogen. Die grobe Abschätzung ergibt für den Tübinger Stadtwald für das Jahr 2006 einen CO<sub>2</sub>-Vorrat von ca. 640.000 Tonnen CO<sub>2</sub>, und für 2019 von 761.000 Tonnen. (Anstieg des CO<sub>2</sub>-Vorrates pro Hektar von 390 auf 430 t/ha). Die Klimaschutzleistung liegt somit für 2019 bei ca. 9.300 Tonnen. Daten für die Waldwirtschaft Dritter auf dem Gemeindegebiet liegen nicht vor.

Zu berücksichtigen ist jedoch, dass die Klimaschutzleistung des Waldes nicht nur in der lokalen CO<sub>2</sub>-Bindung im Wald besteht. Holz, das für dauerhafte Anwendungen (z. B. Holzbauweise) genutzt wird, bindet CO<sub>2</sub> dauerhaft im Baustoff und substituiert häufig den sehr CO<sub>2</sub>-intensiven Baustoff Beton.

### 2.5 Bilanz

Somit stehen in der Bilanz für das Jahr 2019 energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen in Höhe von 450.700 Tonnen den Klimaschutzleistungen von 90.800 und 9.300 Tonnen gegenüber. Daraus ergibt sich ein Saldo von 350.600 Tonnen CO<sub>2</sub>, die noch bis zum Ziel „Bis zum Jahre 2030 soll die Energieversorgung in Tübingen klimaneutral erfolgen“ vermieden bzw. kompensiert werden müssen.

## 3. Vorgehen der Verwaltung

Angesichts der dringlichen Notwendigkeit den Klimawandel sowie die Energieimportabhängigkeit zu begrenzen und der mittel- bis langfristigen finanziellen Vorteile für Kommune, Unternehmen und Bürgerschaft durch verringerte Energieverbräuche, wird die Klimaschutzoffensive weitergeführt und kontinuierlich weiterentwickelt.

## 4. Lösungsvarianten

Die Klimaschutzoffensive wird nicht weitergeführt.

