

Energie- und CO₂-Bilanz für Tübingen (2006 - 2014)

Methodik der Bilanzierung

Die vorgelegte Energie- und Kohlenstoffdioxid(CO₂)-Bilanz setzt sich sowohl aus statistischen Angaben, als auch aus Tübinger Gegebenheiten und gemessenen Verbrauchswerten zusammen. Für die Berechnung wurde „ECOSPEED Region“ verwendet, ein vom Europäischen Klimabündnis mitentwickeltes Bilanzierungstool. Das Tool ermittelt anhand von Einwohner- und Beschäftigungszahlen nach Branchen mit bundesweiten Mittelwerten eine sogenannte Startbilanz, auf die immer dann zurückgegriffen wird, wenn lokale Daten nicht verfügbar sind. Anzumerken ist, dass die hinterlegten Berechnungsgrundlagen (Faktoren, Mittelwerte, etc.) bei ECOSPEED Region kontinuierlich aktualisiert werden, sodass sich Werte rückblickend ändern können.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
EW	76.289	76.267	77.505	80.215	80.775	81.472	82.633	83.639	84.048 (+ 10,2% ggü. 2006)
AP	49.315	51.437	52.247	53.283	54.355	54.812	56.463	57.322	57.967 (+ 15,5% ggü. 2006)

EW: Einwohnerinnen und Einwohner

AP: Arbeitsplätze (Beschäftigte, geringfügig Beschäftigte, Beamtinnen und Beamte)

Die Energie- und CO₂-Bilanzierung beruht auf dem Territorialprinzip, d.h. es wird der gesamte Energieverbrauch auf dem Gemeindegebiet Tübingen bilanziert. Für die CO₂-Bilanz wird zudem die Vorkette für die Bereitstellung eines Energieträgers angerechnet. Das bedeutet, dass auch die CO₂-Emissionen, die außerhalb Tübingens durch Abbau, Förderung, Verarbeitung und Transport der Energieträger (z. B. Erdgas, Heizöl, Strom) entstanden sind, in die Bilanz einfließen. Die Bilanzierung umfasst alle energiebedingten CO₂-Emissionen (Treibstoffe, Strom, Wärme- und Prozessenergie). Den einzelnen Energieträgern sind dazu spezifische CO₂-Emissionsfaktoren (g CO₂ pro kWh) unterlegt.

Weil Flugverkehre für Tübingen nicht im Territorialprinzip enthalten sind, bleiben sie unberücksichtigt. Im Bundeschnitt entfielen 2014 jedoch rund 0,52 Tonnen CO₂ je EW auf den Flugverkehr. Zudem sind aus dem Konsum von Lebensmitteln, Rohstoffen, Waren etc. von außerhalb Tübingens bedingte (indirekte) CO₂-Emissionen in der Bilanzierung nicht enthalten, da dazu keine verlässlichen Daten verfügbar sind. Demgegenüber sind Emissionen für Produkte, die Tübingen verlassen, auch nicht abgezogen worden.

Datengrundlagen

Die Datengrundlage der Bilanz besteht aus Daten unterschiedlichster Qualität (exakte Daten, extrapolierte Daten, bundesweite Mittelwerte und Annahmen). Als wesentliche Datenquellen sind zu nennen:

- Statistisches Landesamt: Anzahl der Beamtinnen und Beamten
- Bundesagentur für Arbeit: sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Branchen
- Minijob-Zentrale: Zahl der geringfügig Beschäftigten
- Einwohnermelderegister der Stadt Tübingen: Einwohnerzahl (Hauptwohnsitz)
- Stadtwerke Tübingen: Daten für ÖPNV, Strom, Gas und Fernwärme

- MVV Enamic Contracting GmbH: Verbrauchsdaten zum Fernheizwerk II
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA): Daten zur Solarthermie
- Zulassungsstelle Landratsamt Tübingen: Daten zur Fahrzeugflotte
- Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz BW (LUBW): Verkehrszählungen

Energiebilanz (Endenergiebedarf)

Der Gesamt-Endenergiebedarf für Wärme, Kälte, Prozessenergie, Strom und Mobilität in Tübingen lag im Jahr 2014 bei 2,04 Milliarden kWh. Pro Kopf ergibt sich daraus ein Endenergiebedarf von 24,2 MWh/EW. Zum Vergleich: 2006 lag der Endenergiebedarf bei 2,15 Milliarden kWh (gesamt) bzw. bei 28,2 MWh/EW – also um 17% höher. Die Verteilung für 2014 auf die einzelnen Energieträger zeigt Abbildung 1.

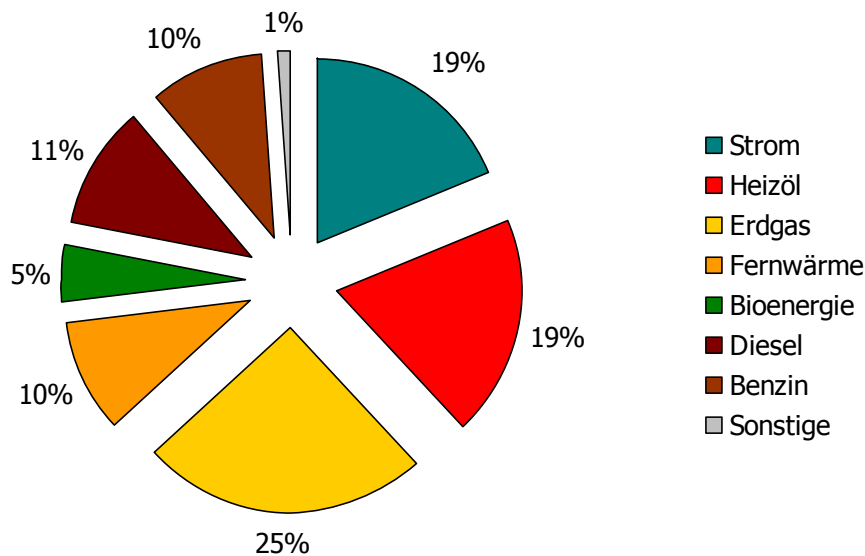


Abb.1: Anteil der Energieträger am Gesamt-Endenergieverbrauch von 2,04 Milliarden kWh 2014

Vergleich: Im Berichtszeitraum sank der Endenergieverbrauch in der Bundesrepublik Deutschland um 9,6%, während sich die Bevölkerungszahl um 1,6% verringerte.

Vergleicht man die Verteilung der Energieträger in Tübingen mit den bundesdeutschen Durchschnittswerten, so zeigt sich, dass in Tübingen nach wie vor die Anteile von Fernwärme und Bioenergie deutlich über dem Bundesschnitt liegen. Die Ursachen dafür liegen insbesondere an der Fernwärme-Ausbastrategie der Stadtwerke und am Energieträgerwechsel beim Fernheizwerk II auf der Morgenstelle.

Der in Tübingen verbrauchte Strom wird zu ca. 50% aus Erneuerbaren Energien (EE) und aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK) der swt gewonnen. Der EE-Strom setzt sich aus lokalen Stromquellen, dem Zukauf von Wasserkraftstrom aus Österreich und dem EE-Anteil im deutschen Strommix zusammen.

Der Gesamt-Stromverbrauch in Tübingen bewegt sich seit Jahren auf einem konstanten Niveau – trotz steigender Zahl der Einwohnerinnen und Einwohner, Beschäftigten, Beamtinnen und Beamten. Diese Tatsache reduziert den Stromverbrauch pro Kopf deutlich. Er sank von 2006 bis 2014 um 10,6 % respektive von 5,2 auf 4,65 MWh/EW.

Vergleich: Der Bundesdurchschnitt liegt mit 7,15 MWh/EW auf einem deutlich höheren Niveau. Im Berichtszeitraum sank der Gesamt-Stromverbrauch auf Bundesebene um 4,3%.

CO₂-Bilanz (inkl. Vorketten)

Um aus den Energieverbräuchen eine CO₂-Bilanz zu erstellen, wurden durch ECOSPEED Region allen Energieträgern spezifische CO₂-Faktoren unterlegt, die auch die Vorketten einbeziehen.

Aus dieser Berechnung ergeben sich energiebedingte CO₂-Emissionen für Tübingen von 0,558 Mio. Tonnen beziehungsweise von 6,64 t/EW. 2006 wurden noch 0,636 Mio. Tonnen CO₂ insgesamt bzw. 8,33 t CO₂ pro Einwohner emittiert. Somit konnten innerhalb von acht Jahren die absoluten CO₂-Emissionen um 12% und die Pro-Kopf-Emissionen um 20% gesenkt werden. Weil nach dem Territorialprinzip gerechnet wird, sind hierin keinen Emissionen aus dem Flugverkehr enthalten; diese lagen im Bundeschnitt für 2014 bei 0,52 Tonnen CO₂ je EW.

Vergleich: Der Rückgang der absoluten, energiebedingten CO₂-Emissionen lag nach Abschätzung der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB e.V.) von 2006 bis 2014 bei bundesweit 9%. Der Wert pro EW im Bundesdurchschnitt lässt sich vorläufig mit 9,36 Tonnen CO₂ beziffern (ohne Emissionen aus dem Flugverkehr). Damit konnten die energiebedingten Emissionen pro EW gegenüber 2006 um 9% reduziert werden (ohne Flugverkehr und bei einem Rückgang der Bevölkerung um 1,6%).

Die anteilige Verteilung auf die drei Nutzungsfelder Verkehr, Wärme (inkl. Prozessenergie) und Strom zeigt Abbildung 2. Für die sektorale Aufteilung wurden die CO₂-Emissionen der KWK-Anlagen vollständig dem Wärmesektor zugeschlagen, da diese Anlagen wärme- und nicht stromgeführt betrieben werden.

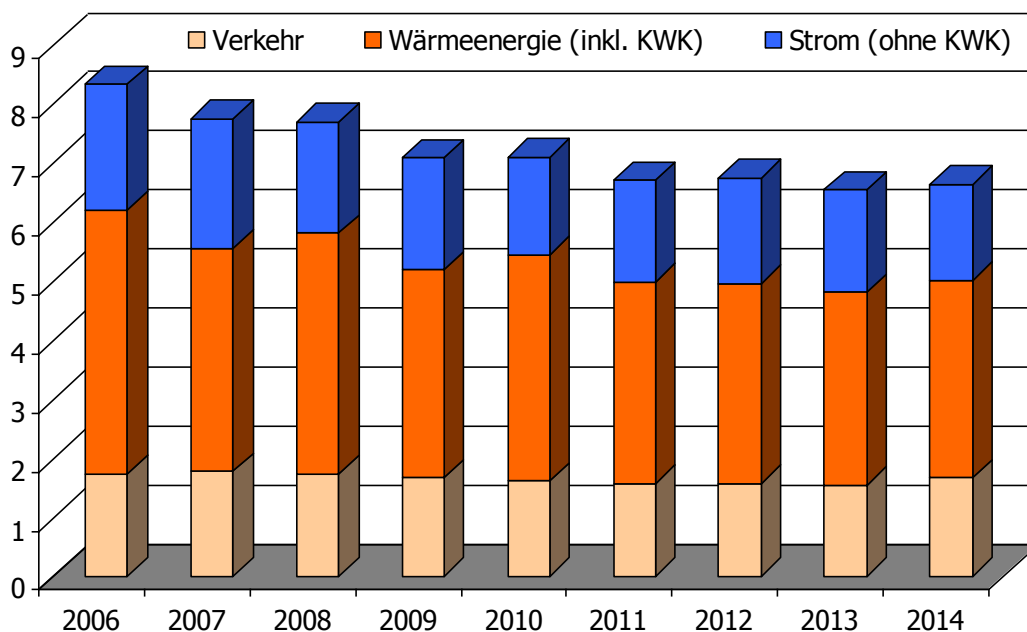


Abb. 2: Energiebedingte CO₂-Emissionen (inkl. Vorketten) pro Einwohner von 2006 bis 2014 in t

Sowohl die absoluten, als auch die relativen CO₂-Emissionen aus der **Wärmeenergieerzeugung** sind über den Berichtszeitraum deutlich rückläufig. Wurden im Jahr 2006 noch 0,341 Mio. t ausgestoßen, so lag der Wert 2014 bei nur noch 0,282 Mio. t, was eine Reduktion um 17% bedeutet. Bei der Betrachtung des relativen CO₂-Ausstoßes je EW, ergibt sich mit 3,35 t für 2014 gegenüber 4,47 t für 2006, eine Absenkung um 25%. Der deutlich gestiegene Einsatz von Bioenergie zur Wärmeerzeugung und der Ausbau der Erdgasnutzung sind wohl die Ursachen dieser Reduktion.

Beim **Strombedarf** ist der absolute CO₂-Ausstoß im Berichtszeitraum um 16% gesunken, was sich unter anderem auf den steigenden Anteil der Erneuerbaren Energien am Strommix zurückführen lässt. Hier stehen sich 0,16 Mio. t CO₂ im Jahr 2006 und 0,14 Mio. t CO₂ für 2014 gegenüber. Auch der relative CO₂-Ausstoß im Strombereich sank erheblich um 23% (2006: 2,13 t/EW, 2014: 1,63 t/EW).

Da bei der territorialen Bilanzierung die Stromproduktion der Stadtwerke Tübingen außerhalb des Gemeindegebietes Tübingen nicht mit einbezogen wird, kommt das Engagement der Stadtwerke im Bereich erneuerbare Energien hier nicht vollumfänglich zum Ausdruck. Würde man die Stromproduktion der swt-Anlagen außerhalb Tübingens in den Stromverbrauchsmix mit einbeziehen, ergäbe sich eine zusätzliche Einsparung von ca. 15 Tausend Tonnen CO₂, sodass der Wert je EW im Stromsektor um weitere 180 kg auf 1,45 t/EW für 2014 sinken würde.

Im **Verkehrssektor** ist die Datengrundlage sehr ungenau für die Bilanz, so dass nur eine qualitative Einschätzung erfolgt: Zu verzeichnen ist seit einigen Jahren in Tübingen eine Zunahme der Kfz-Besitzstandsquote. Dazu steigt die Zahl der Ein- und Auspendler kontinuierlich. Motiviert durch die EU sinken dabei bundesweit die spezifischen Verbräuche von Neuwagen leicht. Aktuell ist deshalb weder von sinkenden CO₂-Emissionen, noch von einer Trendwende bei den Energieverbräuchen für die Mobilität auszugehen.