

ENERGIE- UND CO₂-BILANZ DER STADT LANDSHUT

Kurzbericht 2021 für das Bilanzjahr 2018

1. AUSGANGSSITUATION UND RAHMENBEDINGUNGEN

Für die Stadt Landshut wurden bereits zwei Energie- und CO₂-Bilanzen erstellt:

Als Teil des Energie- und Klimaschutzkonzepts der Stadt Landshut (im Folgenden „KSK“ genannt) wurde 2010 vom Büro „PGA - Planung - Gutachten - Analytik“ eine Bilanz für das Jahr 2009 erstellt. Des Weiteren wurde im Rahmen der Erstellung des Energienutzungsplans (im Folgenden „ENP“ genannt) im Zeitraum 2014 bis 2016 vom Institut für Energietechnik der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden und dem Institut für Systemische Energieberatung der Hochschule Landshut eine Bilanz für das Jahr 2012 erstellt.

Bis zum Jahr 2015 existierte für die kommunale CO₂-Bilanzierung jedoch keine einheitliche Methodik. Inzwischen wurde vom Institut für Energie- und Umweltforschung (ifeu gGmbH) und dem Klima-Bündnis zur bundesweiten Vereinheitlichung von Bilanzen ein kommunaler Bilanzierungsstandard für THG-Emissionen - die sog. Bilanzierungssystematik kommunal (BISKO) -entwickelt. Die vorliegende Bilanz für das Jahr 2018 wurde gemäß diesem Standard erstellt. Somit sind die Ergebnisse der drei Bilanzen nur bedingt vergleichbar.

Eine Energie- und CO₂-Bilanzierung benötigt zahlreiche Inputwerte, deren Beschaffung und Aufbereitung unterschiedlich aufwändig ist.

Um den Aufwand auf ein sinnvolles Maß zu beschränken, wurde sich bei der vollständigen Auswertung auf ein Bilanzierungsjahr beschränkt.

Die folgenden vorliegenden Zeitreihen erlauben aber bereits, wesentliche Entwicklungen im Bereich der Energiewende zu erkennen:

1.1 Einwohnerzahl Landshut

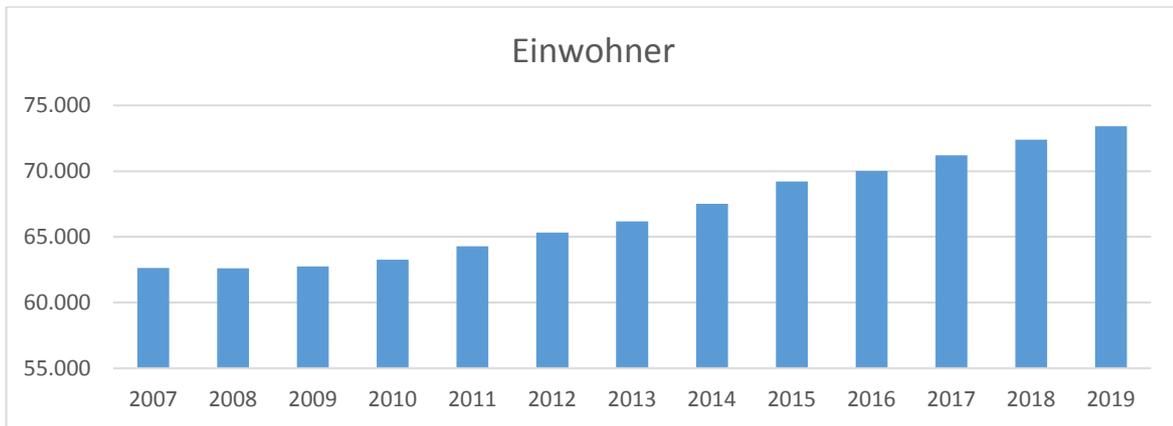


Abbildung 1: Entwicklung der Einwohnerzahlen in der Stadt Landshut

Die anhaltend steigenden Einwohnerzahlen der Stadt Landshut erschweren eine Senkung der absoluten Energieverbräuche und dadurch bedingten Treibhausgasemissionen.

1.2 Strom-Erzeugung aus erneuerbaren Quellen im Stadtgebiet

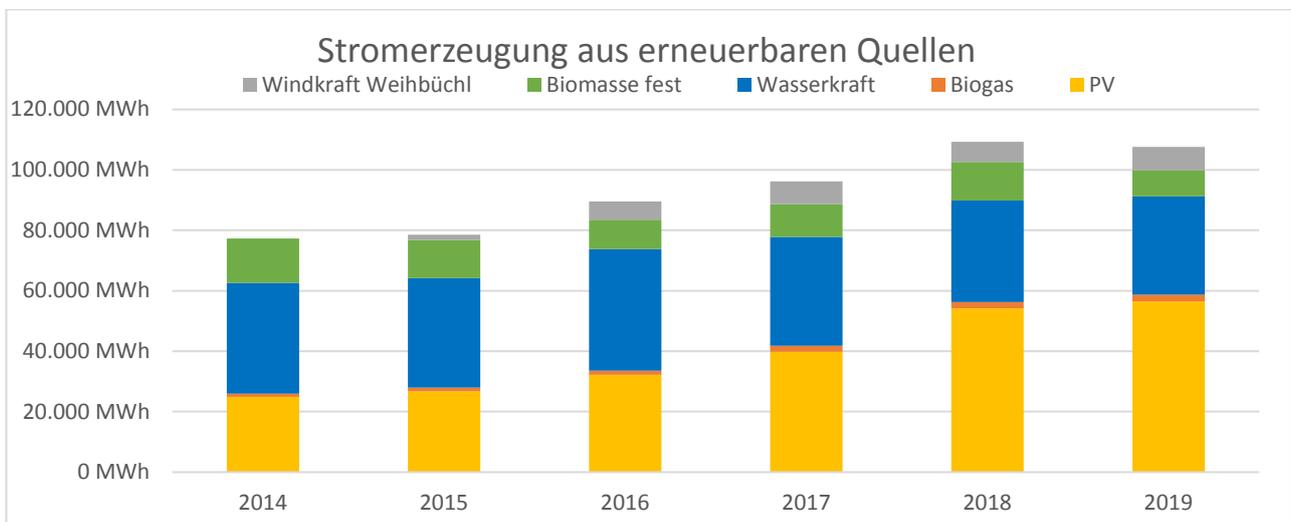


Abbildung 2: Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen in Landshut, inkl. WKA Weihbüchl [Quelle: Auswertung auf Grundlage von Daten der Stadtwerke Landshut und des Bayerwerks]

Es erfolgt ein kontinuierlicher Zubau im Bereich der Photovoltaik.

1.3 Stromverbrauch im Netzbereich der Stadtwerke Landshut innerhalb des Stadtgebiets (ohne Verbräuche im Netzbereich des Bayernwerks)

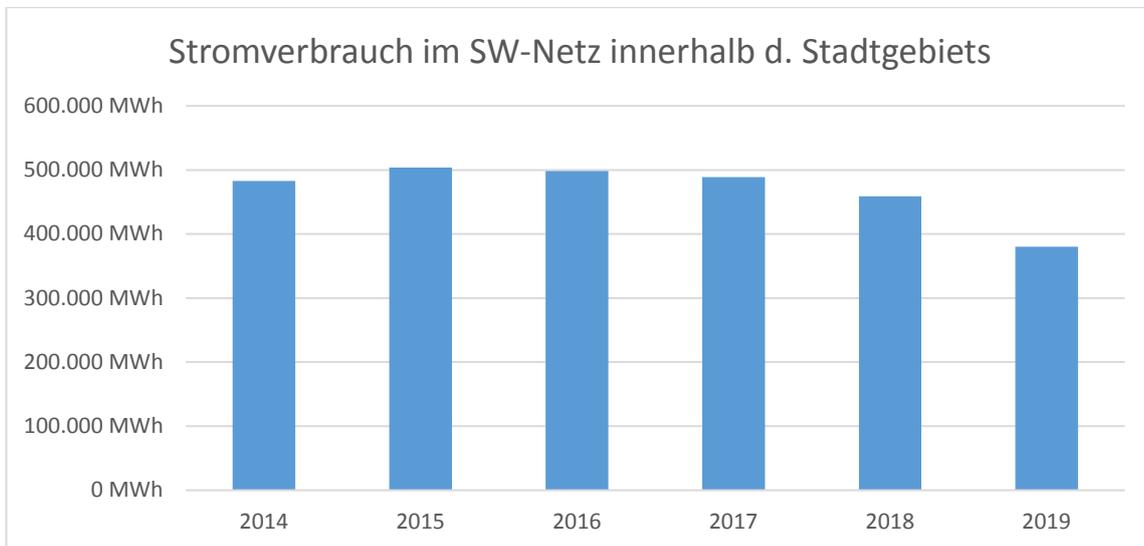


Abbildung 3: Entwicklung des Stromverbrauchs im Netz der Stadtwerke Landshut im Stadtgebiet Landshut [Quelle: Stadtwerke Landshut]

Der Stromverbrauch im Netzbereich der Stadtwerke innerhalb des Stadtgebiets sinkt seit 2015. Nicht enthalten ist hier vom Anlagenbetreiber erzeugter und eigenverbraucher Strom, der nicht ins Netz eingespeist wird.

1.4 Gasverbrauch und Fernwärmeverbrauch

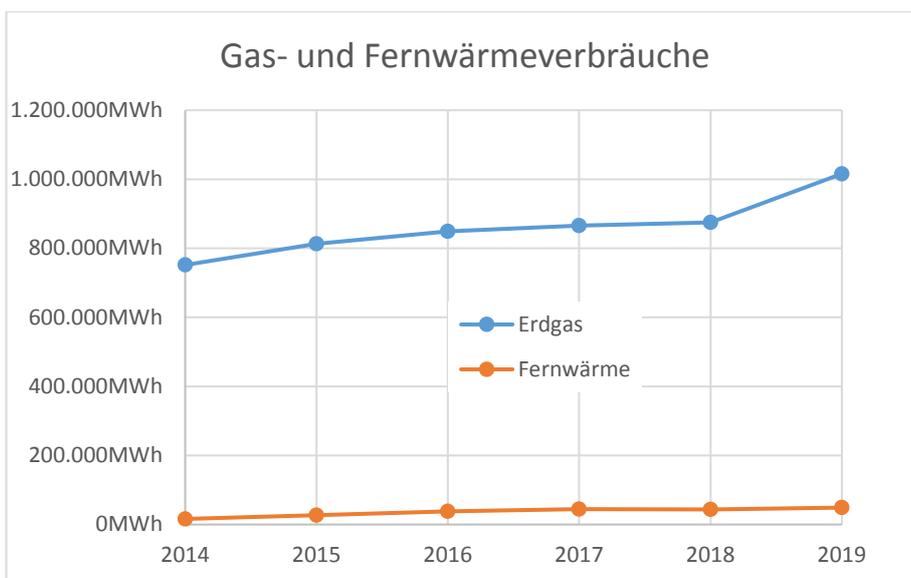


Abbildung 4: Entwicklung der Erdgas- und Fernwärmeverbräuche im Stadtgebiet Landshut [Quelle: Stadtwerke Landshut]

Gas- und Fernwärmeverbräuche steigen seit 2014.

1.5 Solarthermie

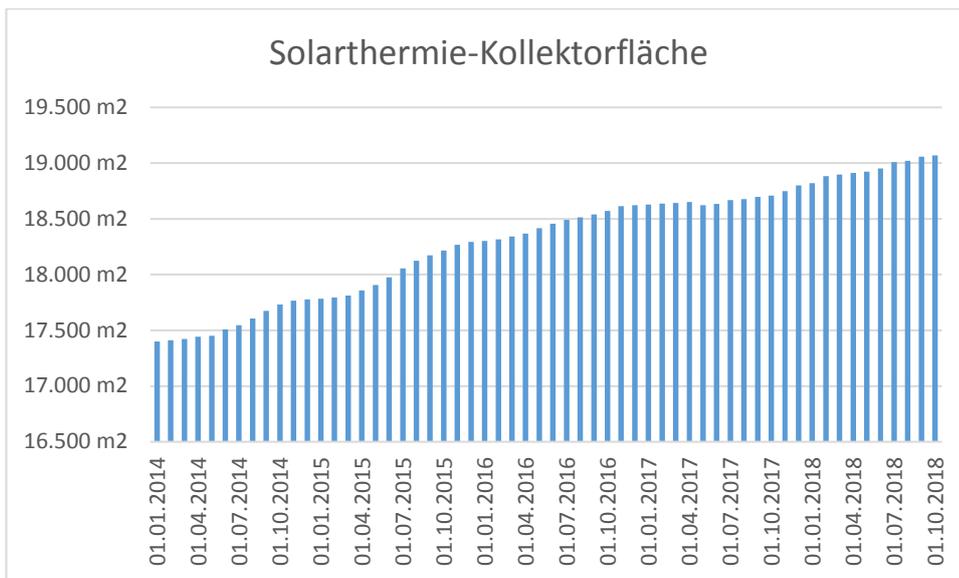


Abbildung 5: Entwicklung der Solarthermie-Kollektorflächen im Stadtgebiet Landshut [Quelle: BAFA]

Es erfolgt ein kontinuierlicher Zubau solarthermischer Anlagen im Stadtgebiet.

1.6 Fahrleistungen Linienbusse im Stadtgebiet

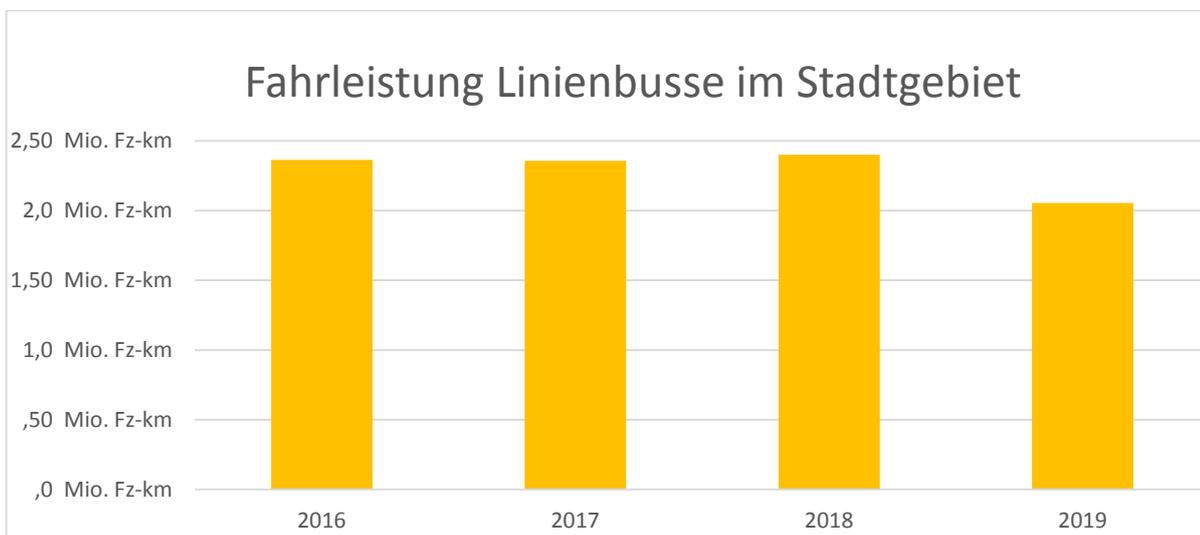


Abbildung 6: Entwicklung der Fahrleistung der Linienbusse im Stadtgebiet Landshut [Quelle: Stadtwerke Landshut, LAVV]

Die Fahrleistung der Linienbusse im Stadtgebiet bis 2018 ist in etwa gleichbleibend. Ab 2019 sind die Verkehrsleistungen der Airportlinie nicht mehr enthalten, weshalb der Wert geringer ausfällt.

2. METHODISCHE GRUNDLAGEN DER BILANZIERUNG

Die Bilanzierung der Treibhausgasemissionen im Jahr 2018 wurden mit dem Bilanzierungstool „Klimaschutz-Planer“ des Klimabündnisses, dessen Mitglied die Stadt Landshut ist, durchgeführt. Dieser nutzt den BSKO-Standard.

Das bedeutet insbesondere, dass der Bilanz folgende Betrachtung zugrunde liegt:

- Territoriale Endenergiebilanz: Es werden alle - im betrachteten Territorium - anfallenden Verbräuche auf Ebene der Endenergie berücksichtigt. Dies bedeutet, dass nur die Endenergie bilanziert wird, die innerhalb der Grenzen des Betrachtungsgebiets verbraucht wird.
- Die Treibhausgasbilanz wird auf Basis von CO₂-Äquivalenten errechnet.
- Es findet eine Lebenszyklusbetrachtung statt, d.h. die berechneten Emissionen beinhalten auch die Vorketten
- Nichtenergetische Emissionen, wie z. B. aus Landwirtschaft oder Industrieprozessen sowie graue Energie, die beispielsweise in Konsumprodukten steckt, werden nicht bilanziert.

Die vorliegende Bilanz umfasst den Endenergieverbrauch und die CO₂-Emissionen auf dem Gebiet der Stadt Landshut, unterteilt nach den Sektoren „Private Haushalte“, „Gewerbe, Handel und Dienstleistungen“(GHD) und „Industrie“ (die Verbräuche der kommunalen Verwaltung sind Teil des Sektors GHD) sowie nach den eingesetzten Energieträgern.

3. Daten-Quellen

Die Datenerhebung für die Bilanzerstellung erfolgte für das Jahr 2018.

Die vorliegende Bilanz basiert auf Primärdaten (gezählt, gemessen), berechneten Daten als auch Daten aus der Bundes- bzw. Landesstatistik. Grund hierfür ist, dass nicht für alle Bereiche ausreichend Primärdaten zur Verfügung stehen, oder aber diese nur mit erheblichem Aufwand zu beschaffen wären.

3.1 Daten zur Erstellung der Stationären Endenergiebilanz

Für die leitungsgebundenen Energieträger wurden Datenerhebungen auf Basis des direkt gemessenen Endenergieverbrauchs durchgeführt (Primärdaten). Für die nicht leitungsgebundenen Energieträger wurden Auswertungen auf Grundlage von Schornsteinfegerprotokollen durchgeführt und mittels angenommener Vollaststunden der entsprechende Endenergieverbrauch berechnet. Weiterhin sind im Klimaschutz-Planer kommunal aufbereitete Daten aus Statistiken und Modellen hinterlegt.

In der folgenden Tabelle 1 sind die für die Energie-Bilanzierung spezifischen Daten sowie deren Quellen aufgelistet.

Tabelle 1: Datenquellen Stationär

Daten	Datenquelle
Stromverbrauch nach Verbrauchssektoren	Netzbetreiber (Stadtwerke Landshut, Bayernwerk)
Erdgasverbrauch nach Verbrauchssektoren	Netzbetreiber (Stadtwerke Landshut)
Fernwärmeverbrauch nach Verbrauchssektoren	Fernwärmenetzbetreiber (Stadtwerke)
Feuerungsanlagen nach Leistungsklassen	Kaminkehrer: Kehrstatistiken
Erneuerbare Energien Strom	Netzbetreiber (Stadtwerke Landshut, Bayernwerk)
Erneuerbare Energie Wärme	Solarthermie: BAFA (solaratlas.de) Umweltwärme: Stromverbrauch für Wärmepumpen vom Netzbetreiber (Stadtwerke Landshut, Bayernwerk) Biomasse: vgl. Feuerungsanlagen

3.2 Daten zur Erstellung der Endenergiebilanz Verkehr

Im Verkehrsbereich werden alle Fahrten innerhalb des Territoriums der Kommune betrachtet. Dazu gehören sowohl der Binnenverkehr, der Quell-/Zielverkehr als auch der Transitverkehr (siehe Abbildung 7).

Der Flugverkehr wird nur für die Start- und Landephase (Landing and Take-off Cycle), d. h. maximal bis 3000 ft. (900 m) in Kommunen bilanziert, auf deren Territorium (zumindest

anteilig) ein Flughafengelände liegt. Die Emissionen aus dem Transit-, Ziel- und Quellverkehr werden hingegen anteilig anhand der Wegstrecken innerhalb der Kommunengrenze berücksichtigt.

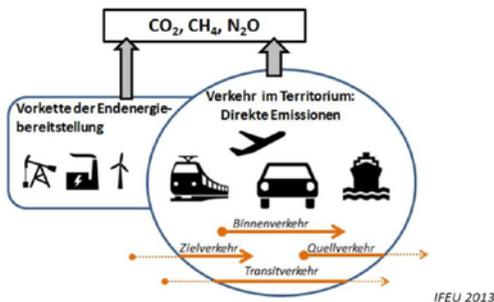


Abbildung 7: Bilanzierungssystematik im Verkehr (IFEU 2013)

In der Bilanz der Stadt Landshut werden keine Energieverbräuche und Emissionen aus dem Flug- und Schiffsverkehr berücksichtigt, da es vor Ort weder einen Verkehrsflughafen noch Schiffsverkehr gibt.

Die Bilanzierung im Verkehr basiert zu großen Teilen auf bundesweiten und regionalen Kennwerten. Für den Bereich des regionalen ÖPNV wurden zusätzliche Daten erhoben. Die nachfolgende Tabelle 2 gibt einen Überblick über die - bei der Bilanzierung berücksichtigten - Verkehrsmittel und deren Datenherkunft.

Tabelle 2: Datenquellen Verkehr

Daten	Datenquelle
Fahrleistungen Straßenverkehr	UBA, „Transport Emission Model“ TREMOD (kommunenspezifisch automatisch hinterlegt)
Spezifische Energieverbräuche Straßenverkehr	„Transport Emission Model“ TREMOD (nationale Durchschnittswerte automatisch hinterlegt)
Endenergieverbrauch Schienenverkehr	Deutsche Bahn (kommunenspezifisch automatisch hinterlegt)
Linienbus	Stadtwerke Landshut, LAVV

3.3 Daten zur Erstellung der Treibhausgasbilanz

Anhand des ermittelten Energiebedarfs in den verschiedenen Anwendungsbereichen und Verwendung von Kennwerten zur Hochrechnung von emissionsrelevanten Anwendungen

wurde eine Endenergiebilanz ermittelt, welche ohne Witterungsreinigung die Grundlage der Treibhausgasbilanzierung darstellt.

Über die spezifischen Emissionsfaktoren wurden die Treibhausgasemissionen berechnet. Neben den reinen CO₂-Emissionen werden weitere Treibhausgase (N₂O und CH₄) in die Betrachtung einbezogen und in Summe als CO₂-Äquivalente (CO₂äq) ausgewiesen. Die Energiebezogenen Vorketten (u. a. Infrastruktur, Abbau und Transport von Energieträgern) sind bei den Emissionsfaktoren mit berücksichtigt.

Die Emissionsfaktoren sind im Klimaschutzplaner hinterlegt und entstammen diversen Datenbanken (z.B. UBA, Gemis, TREMOD).

Beim Strom wird mittels eines bundesweit gültigen Emissionsfaktors bilanziert (Bundesstrommix Deutschland). Dies soll eine bessere Vergleichbarkeit ermöglichen. Der Bundesstrommix Deutschland wird zunehmend durch den steigenden Anteil erneuerbarer Energien beeinflusst.

4. ERGEBNISSE:

4.1 Endenergiebilanz Gesamt

Der Endenergieverbrauch im Jahr 2018 betrug 2.019 GWh. Die Bilanz für das Jahr 2012 hatte noch einen Wert von 2.237 GWh ermittelt.

Bezogen auf die Einwohnerzahl entspricht der Endenergieverbrauch 2018 ca. 28 MWh/EW. Zum Vergleich: Der Endenergieverbrauch je Einwohner in Bayern betrug 2018 ca. 29 MWh/EW.

Im Folgenden wird die Bilanz aufgeschlüsselt nach den emissionsrelevanten Energieträgern sowie aufgeschlüsselt in die Sektoren Haushalte, GHD, Industrie und Verkehr dargestellt:

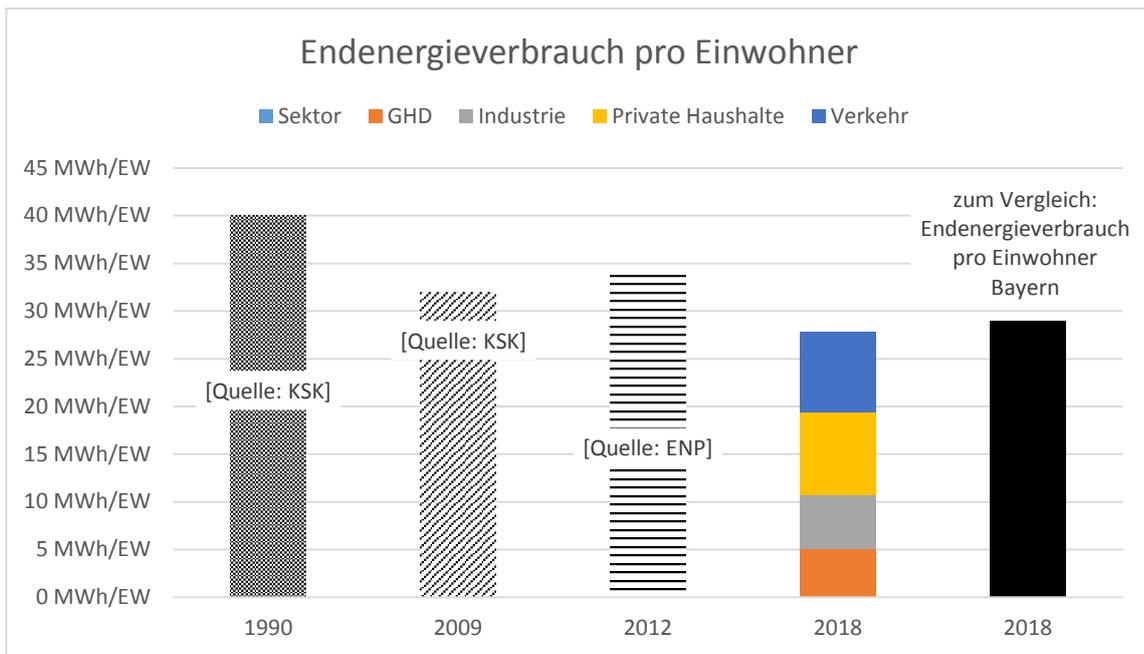


Abbildung 8: Endenergieverbrauch pro Einwohner 2018 aufgeteilt nach Sektoren; ergänzend zum Vergleich: Endenergieverbräuche pro Einwohner 1990 und 2009, lt. KSK und 2012, lt. ENP sowie Endenergieverbrauch in Bayern pro Einwohner

Die Höhe des Endenergieverbrauchs pro Einwohner liegt leicht unter dem bayernweiten Durchschnitt. Ein absoluter Vergleich mit den Ergebnissen aus dem KSK und dem ENP ist nicht möglich. Dennoch ist erkennbar, dass der Endenergieverbrauch pro Einwohner seit dem ersten Bilanzjahr 2009 bis heute gesunken ist.

Zuzuschreiben ist der Endenergieverbrauch etwa zu gleichen Teilen den Private Haushalte, dem Verkehr und der Summe aus GHD und Industrie.

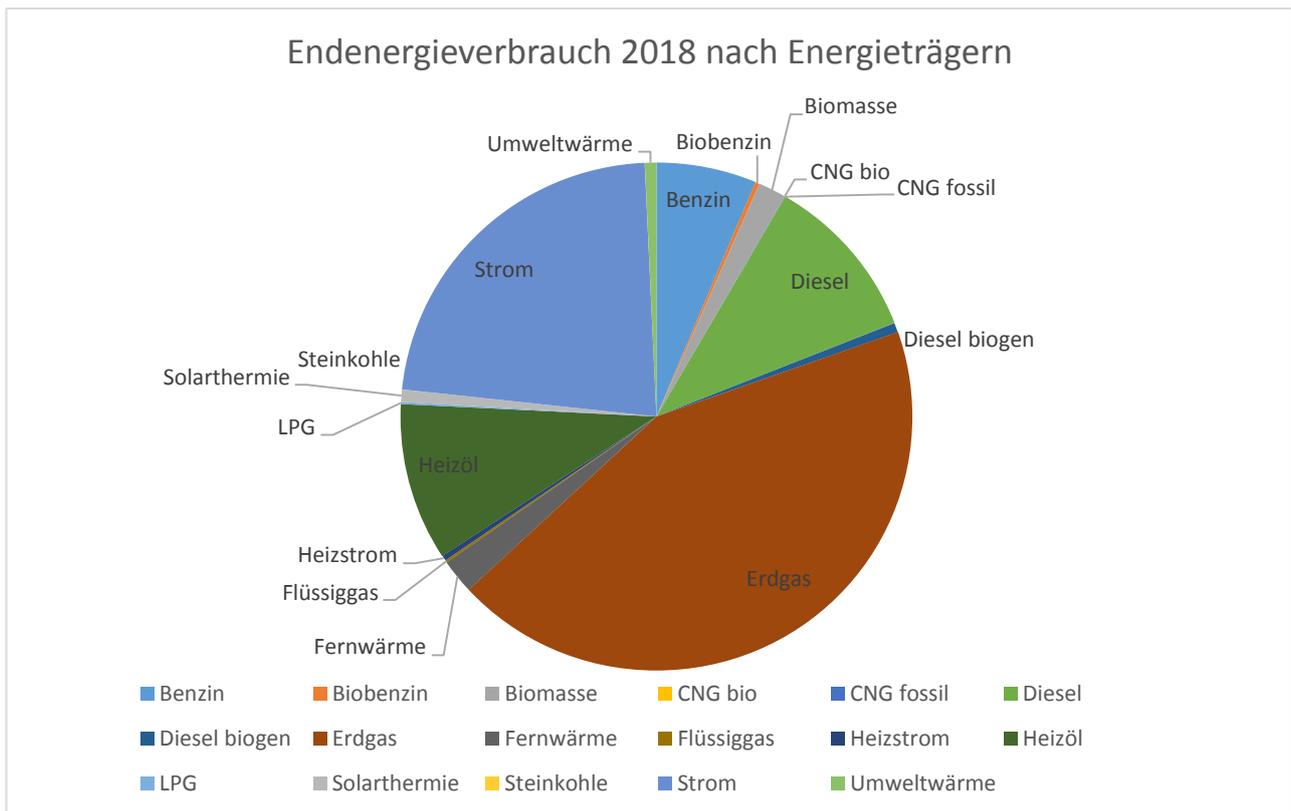


Abbildung 9 Anteile der verschiedenen Energieträger am Endenergieverbrauch 2018

Abbildung 9 zeigt, dass Erdgas mit ca. 43 % den relevantesten Energieträger darstellt, mit ca. 23 % folgt der Energieträger Strom.

4.2 Anteil Erneuerbarer Energien am Stationären Endenergieverbrauch

Die Stadt Landshut hat sich zum Ziel gesetzt Bis zum Jahr 2037 eine vollständige Versorgung des Stadtgebiets mit erneuerbaren Energien (Wärme und Strom) zu erreichen.

Das vorliegende Kapitel dient dazu, aus dem stationären Anteil der Endenergiebilanz und der Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen in der Stadt Landshut (vgl. Kapitel 1.2) den Grad der Zielerreichung im Jahr 2018 zu ermitteln.

Dazu wird eine von der Systematik der Treibhausgasbilanzierung abweichende Betrachtungsweise angenommen:

Für die Treibhausgasbilanzierung (Ergebnisse siehe Kapitel 3.3) wird angenommen, dass sich der Stromverbrauch entsprechend dem deutschen Strommix zusammensetzt. Für das

vorliegende Kapitel 4.2 (und ausschließlich hier) wird jedoch eine andere Betrachtung gewählt: Der im Stadtgebiet und durch die Windkraftanlage Weihbüchl erzeugte regenerative Strom wird bilanziell der Deckung des elektrischen stationären Energiebedarfs zugerechnet, siehe folgende Abbildung:

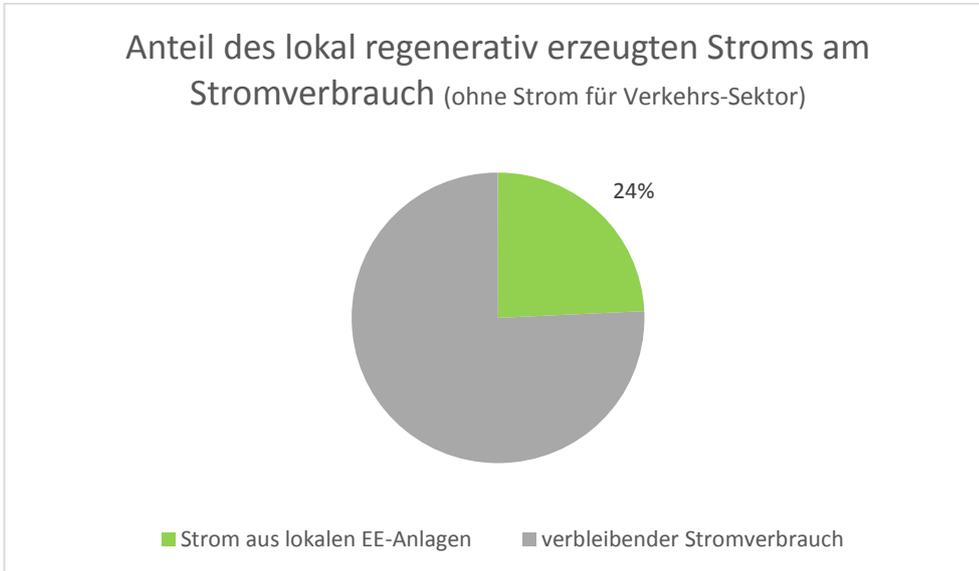


Abbildung 10: Anteil des regenerativ erzeugten Stroms am (stationären) Stromverbrauch (bilanzielle Betrachtung für das Jahr 2018)

Wird unter Berücksichtigung eines Anteils von 24 % erneuerbarer Energien am Stromverbrauch (vgl. Abbildung 10), der stationäre Endenergieverbrauch (vgl. Abbildung 9) eingeteilt in „fossile Energiequelle“ und „erneuerbare Energiequelle“, ergibt sich folgendes Bild:

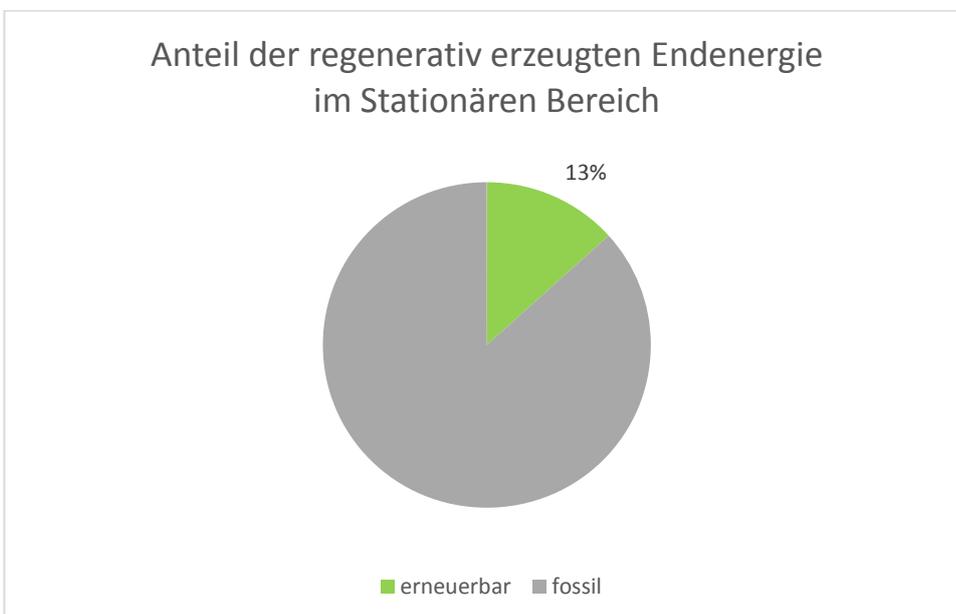


Abbildung 11: Anteil der regenerativ erzeugten Endenergie im Stationären Sektor (bilanzielle Betrachtung für das Jahr 2018 unter Einbeziehung des lokal erzeugten Stroms aus erneuerbaren Quellen).

4.3 Treibhausgasbilanz

Der Treibhausgasausstoß im Jahr 2018 betrug 654 Tsd. Tonnen CO₂äqu.

Die Bilanz für das Jahr 2012 ist aufgrund der verwendeten Berechnungssystematik für einen Vergleich nicht geeignet.

Bezogen auf die Einwohnerzahl entspricht dies 9,0 t CO₂äq /EW.

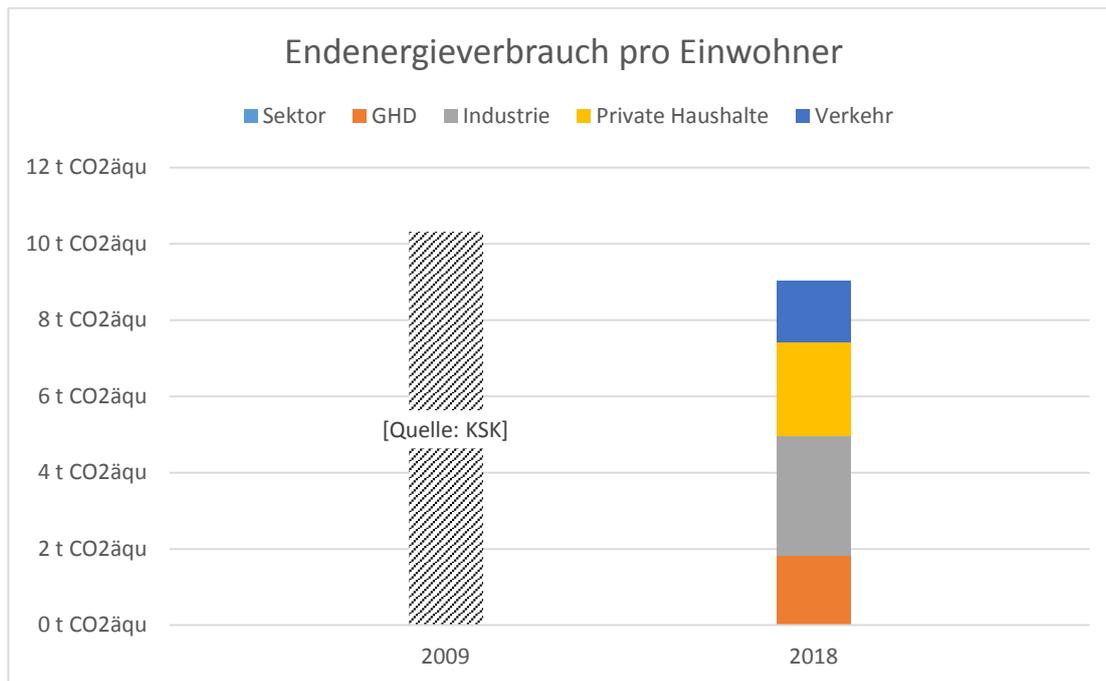


Abbildung 12: Energiebedingte Treibhausgasemissionen pro Einwohner 2018 aufgeteilt nach Sektoren; ergänzend zum Vergleich: Energiebedingte Treibhausgasemissionen pro Einwohner 2009, lt. KSK sowie Energiebedingte Treibhausgasemissionen Deutschlands pro Einwohner

Die Gliederung nach Energieträgern ergibt folgendes Bild:

Energiebedingte Treibhausgasemissionen 2018 nach Energieträgern

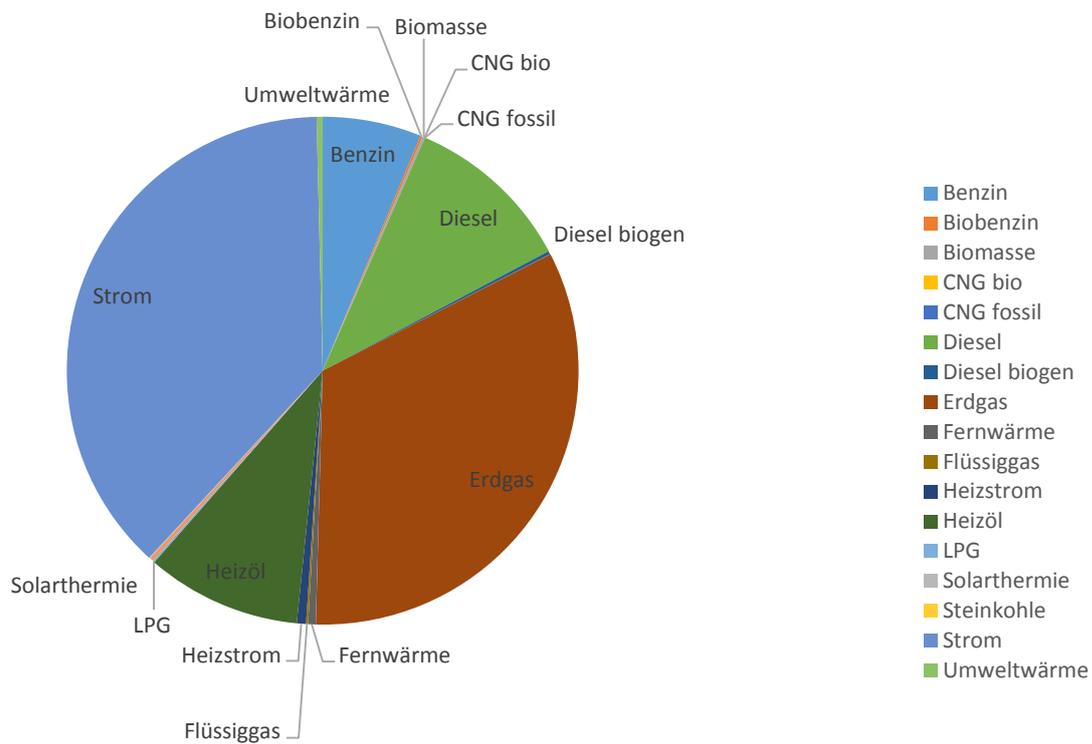


Abbildung 13: Anteile der verschiedenen Energieträger an den Treibhausgasemissionen

Verglichen mit der Aufteilung der Energieträger beim Endenergieverbrauch (Abbildung 9), hat bei der Betrachtung der Treibhausgasemissionen der Energieträger Strom größeres Gewicht, dies kommt durch den verglichen mit Erdgas, Heizöl mehr als doppelt so hohen Emissionsfaktor des deutschen Strom-Mix zu Stande.