

Energie- und CO₂-Bilanz der Stadt Friedrichshafen 2022



Datengrundlage: 2019

Erstellt: 12/2022
Armin Maier, Projektingenieur
Energieagentur Ravensburg gGmbH

Impressum

Bearbeitung:

Energieagentur Ravensburg gGmbH
88212 Ravensburg
Zeppelinstr. 16
Tel: 0751 / 76 47 07 0
E-Mail: info@energieagentur-ravensburg.de
Internet: www.energieagentur-ravensburg.de

Verfasser:

Armin Maier (Projektingenieur)

Auftraggeber:

© Stadt Friedrichshafen

Amt für Stadtplanung und Umwelt
Abteilung Landschaftsplanung und Umwelt
Projektleitung Dr. Tillmann Stottele
Riedleparkstraße 1
88045 Friedrichshafen
Tel.: +49 (0) 7541 203 - 4641
E-Mail: umweltamt@friedrichshafen.de
Internet: www.umwelt.friedrichshafen.de

Quelle Bild Cover: <http://www.friedrichshafen.info/service/bildergalerie/panoramen/>

Inhalt

Abbildungsverzeichnis	4
Tabellenverzeichnis	5
1 Die Stadt Friedrichshafen kurz vorgestellt	6
2 Quantitative Ist-Analyse mit Stand 2022.....	9
2.1 Methodische Erläuterungen	9
2.2 Energierelevante Daten der Stadt Friedrichshafen.....	11
2.2.1 Raumplanung, Personen und Verkehr	11
2.2.2 Wesentliche Ver- und Entsorgung.....	11
2.3 Energieverbrauch aufgeteilt nach Energieträger	12
2.3.1 Endenergieverbrauch gesamt	12
2.3.2 Wärmeverbrauch, nachhaltige Wärmeerzeugung	13
2.3.3 Stromverbrauch, nachhaltige Stromerzeugung	14
2.3.4 Energieverbrauch, erneuerbare Energien	15
2.4 Endenergieverbrauch aufgeteilt nach Sektoren.....	16
2.4.1 Endenergieverbrauch gesamt	16
2.4.2 Wärmeverbrauch	17
2.4.3 Gebäudestruktur und Alter	17
2.4.4 Stromverbrauch	18
2.5 Entwicklung des Energiebedarfs	19
2.5.1 Entwicklung des Energiebedarfs pro Einwohner	20
2.6 Aufteilung der CO ₂ -Emissionen.....	21
2.6.1 CO ₂ -Emissionen, aufgeteilt nach Energieträgern	21
2.6.2 CO ₂ -Emissionen, aufgeteilt nach Sektoren	22
2.6.3 Entwicklung CO ₂ -Emissionen.....	23
2.6.4 CO ₂ -Emissionen pro Einwohner.....	24
3 Zusammenfassende Einordnung und Bewertung.....	25
4 Quellen	27
5 Glossar	28

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der Stadt Friedrichshafen sowie deren Gemarkungsgrenzen.....	8
Abbildung 2: Methodik des Bilanzierungstools BICO2 BW	10
Abbildung 3: Endenergieverbrauch in Friedrichshafen im Jahr 2019, aufgeteilt nach Energieträger	12
Abbildung 4: Wärmeverbrauch in Friedrichshafen im Jahr 2019, aufgeteilt nach Energieträger ..	13
Abbildung 5: Stromverbrauch in Friedrichshafen im Jahr 2019, aufgeteilt nach Energieträger	14
Abbildung 6: Energieverbrauch und erneuerbare Energieerzeugung in Friedrichshafen im Jahr 2019	15
Abbildung 7: Endenergieverbrauch in Friedrichshafen im Jahr 2019, aufgeteilt nach Sektoren...	16
Abbildung 8: Wärmeverbrauch in Friedrichshafen im Jahr 2019, aufgeteilt nach Sektoren.....	17
Abbildung 9: Stromverbrauch in Friedrichshafen im Jahr 2019, aufgeteilt nach Sektoren	18
Abbildung 10: Entwicklung des Energiebedarfs in Friedrichshafen von 1990 bis 2019.....	19
Abbildung 11: Entwicklung des Energiebedarfs in Friedrichshafen pro Einwohner von 1990 bis 2019	20
Abbildung 12: CO ₂ -Emissionen in Friedrichshafen im Jahr 2019, aufgeteilt nach Energieträger	21
Abbildung 13: CO ₂ -Emissionen in Friedrichshafen im Jahr 2019, aufgeteilt nach Energieträger	22
Abbildung 14: CO ₂ -Emissionen in Friedrichshafen	23
Abbildung 15: CO ₂ -Emissionen in Friedrichshafen pro Einwohner	24

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der energierelevanten Daten der Stadt Friedrichshafen	11
Tabelle 2: Übersicht der Versorgungen/Gewerke und deren Verantwortlichkeit	11
Tabelle 3: Endenergieverbrauch in Friedrichshafen im Jahr 2019, aufgeteilt nach Energieträger	12
Tabelle 4: Wärmeverbrauch in Friedrichshafen im Jahr 2019, aufgeteilt nach Energieträger	13
Tabelle 5: Stromverbrauch in Friedrichshafen im Jahr 2019, aufgeteilt nach Energieträger	14
Tabelle 6: Energieverbrauch und erneuerbare Energieerzeugung in Friedrichshafen im Jahr 2019.....	15
Tabelle 7: Endenergieverbrauch in Friedrichshafen im Jahr 2019, aufgeteilt nach Sektoren	16
Tabelle 8: Wärmeverbrauch in Friedrichshafen im Jahr 2019, aufgeteilt nach Sektoren.....	17
Tabelle 9: Vergleich von Wohngebäuden, Wohnungen und Belegungsdichte 1978/2015	17
Tabelle 10: Stromverbrauch in Friedrichshafen im Jahr 2019, aufgeteilt nach Sektoren.....	18
Tabelle 11: Entwicklung des Energiebedarfs in Friedrichshafen von 1990 bis 2019	19
Tabelle 12: Entwicklung des Energiebedarfs in Friedrichshafen pro Einwohner von 1990 bis 2019.....	20
Tabelle 13: CO ₂ -Emissionen in Friedrichshafen im Jahr 2019, aufgeteilt nach Energieträger.....	21
Tabelle 14: CO ₂ -Emissionen in Friedrichshafen im Jahr 2019, aufgeteilt nach Energieträger.....	22
Tabelle 15: CO ₂ -Emissionen in Friedrichshafen	23
Tabelle 16: CO ₂ -Emissionen in Friedrichshafen pro Einwohner	24

1 Die Stadt Friedrichshafen kurz vorgestellt

Friedrichshafen liegt am Baden-Württembergischen Ufer des Bodensees im Drei-ländereck Deutschland, Österreich und Schweiz. Neben den touristischen Zielen ist sie auch als Stadt der Zeppeline bekannt. Heute befinden sich in Friedrichshafen unter anderem Unternehmen der Luft- und Raumfahrt, der Autoindustrie sowie der Hochtechnologie. Seit 1956 ist Friedrichshafen Große Kreisstadt und bildet gemeinsam mit Ravensburg und Weingarten eines von 14 Oberzentren mit wichtiger Versorgungsfunktion.

Von 1990 bis 2016 hat sich die Zahl der Einwohner von 54.129 um 11,7% auf 60.441 erhöht. Während 1990 von den 69,91 km² der Stadt Friedrichshafen noch 24,7% Siedlungen und Verkehr zuzuordnen waren, waren dies im Jahr 2016 bereits 29,5% (Steigerung um +19,4%). Dieser Ausbau ging in erster Linie zu Lasten von Landwirtschaft und Obstbau. Hier reduzierte sich der Flächenanteil von 55,0% auf 50,0% (Minderung um -9,1%). Die Waldbedeckung stieg leicht von 19,1% auf 19,3% an.

Die 2014 bestehenden Gebäude stellten ca. 29.000 Wohneinheiten zur Verfügung, wovon etwa 70% schon vor 1978 bestanden.

Kultur & Leben

Auch kulturell hat Friedrichshafen einiges zu bieten: Das Angebot reicht von Museen (Zeppelin-Museum, Schulmuseum, Dorniermuseum) über Literatur (Medienhaus, Kiesel, Stadtarchiv) bis hin zu Theater, Ballett und Operette, z.B. im Graf-Zeppelin-Haus. Zudem ist Friedrichshafen für das Seehasenfest, das Kulturufer und die schwäbische Fasnacht überregional bekannt.

Bildung & Hochschule

Friedrichshafen ist ein wichtiger Hochschulstandort. Die duale Hochschule (DHBW), die Zeppelin-Universität und die private Fachhochschule Nordhessen befinden sich hier. Etwa 3.000 Menschen studieren derzeit in der Stadt – mit steigender Tendenz.

Wirtschaft & Verkehr

Unternehmen profitieren von der einzigartigen Kombination aus Technologie, hoher Qualifikation der Arbeitskräfte und hervorragender Lebensqualität. Die gute Infrastruktur bietet Standortvorteile. Es besteht eine gute Verkehrsanbindung im Nah- und Fernverkehr (Bundesstraße, Autobahn, Bahn), die noch weiter ausgebaut wird.

Mit dem Flughafen und der Messe verfügt Friedrichshafen über zwei großräumig bedeutende Infrastruktur-Einrichtungen.

Versorgung & Entsorgung

Die Stadt Friedrichshafen ist am Stadtwerk am See, das auch Netzbetreiber in der Erdgas- und Stromversorgung ist, beteiligt. Weiter bietet das Stadtwerk am See ein umfangreiches Dienstleistungsangebot wie z. B. Contracting, Wärmeversorgung, Elektromobilität und Internet-Breitbandversorgung.

Für die Abfallentsorgung ist der Landkreis zuständig.

Energie & Klimaschutz

Schon mit dem Beitritt in das Klimabündnis der europäischen Städte im Jahr 1992 tritt Friedrichshafen als Industriestadt eine zukunftsfähige und ökologische Entwicklung an. In einer engen Kooperation zwischen der Stadt, dem Stadtwerk am See, lokalen Agenda-Gruppen und der Industrie entwickelten sich schon frühzeitig zahlreiche Energie- und Klimaschutzprojekte.

Nachhaltige Stadtentwicklung

Seit 1996 sind Stadtentwicklungsprozesse fester Bestandteil der Stadt Friedrichshafen, zum Beispiel die Lokale Agenda 21, der Stadtentwicklungs- und Flächennutzungsplanung, ein Sportentwicklungsplan und Bildungskonzept sowie das Arbeitsprogramm Energie und Klimaschutz im Rahmen des European Energy Award. Ein umfassender Nachhaltigkeitsbericht mit Indikatoren, der regelmäßig fortgeschrieben werden, führt die verschiedenen Ansätze zu einem integrierten Nachhaltigkeitsmanagement zusammen. Den Rahmen setzt dabei der globale Aktionsplan, die Agenda 21, die zusammenfasst, was für eine nachhaltige Entwicklung auf internationaler, staatlicher, regionaler und lokaler Ebene zu tun ist.

Auch diese Energie- und CO₂-Bilanz stellt einen weiteren Schritt des Nachhaltigkeitsprozesses der Stadt Friedrichshafen dar. Nach den Bilanzen von 2005 (Datengrundlage: 2004), 2009 (Datengrundlage: 2007), 2012 (Datengrundlage: 2010), 2017 (Datengrundlage: 2015) handelt es sich hierbei um die fünfte Bilanz (Datengrundlage: 2019).

Im Sommer 2017 wurde die Stadt Friedrichshafen für den deutschen Nachhaltigkeitspreis nominiert. Dazu stellt die Jury in ihrer Kurzbegründung fest:

„Nicht nur in ihrer Region ist die Stadt Friedrichshafen am Bodensee in Sachen kommunaler Nachhaltigkeit Vorbild. Insbesondere ihre Governance-Strukturen sind beispielhaft und weisen eine außergewöhnlich bodenständige und zugleich innovative, systematische und beständige Nachhaltigkeitspolitik auf. Friedrichshafen sieht sich aufgrund einer ungebrochenen Entwicklungsdynamik und florierender Industriebetriebe einer komfortablen Finanzausstattung gegenüber, zugleich ist sich die Stadt den damit verbundenen Herausforderungen, wie Siedlungswachstum oder hohes Verkehrsaufkommen, bewusst. Deshalb bindet Friedrichshafen die Bürgerinnen und Bürger in Workshops oder Online-Plattformen früh und intensiv in

Entscheidungsprozesse ein. Zudem veröffentlicht die Stadt seit 2003 alle zwei bis drei Jahre einen Nachhaltigkeitsbericht und begleitet ihr Handeln mit Erfolgskontrollen. Auch in den anderen Themenfeldern ist die Stadt im Süden Baden-Württembergs exzellent aufgestellt. Unter anderem fördert sie den Ausbau erneuerbarer Energien und der E-Mobilität, sie ist Gründungsmitglied im Bündnis der Kommunen für biologische Vielfalt und bietet ein umfassendes Angebot zur Bildung für nachhaltige Entwicklung. Nicht zuletzt punktet Friedrichshafen mit herausragenden Aktivitäten in der Integrationsarbeit und nachhaltigkeitsbezogenen Kooperationen.“



Abbildung 1: Lage der Stadt Friedrichshafen sowie deren Gemarkungsgrenzen (1)

2 Quantitative Ist-Analyse mit Stand 2022

2.1 Methodische Erläuterungen

Die Energie- und CO₂-Bilanz für das Datenjahr 2019 wurde mit dem *Energie- und CO₂-Bilanzierungstool Baden-Württemberg (BICO2 BW)* berechnet. Dieses Instrument wurde im Auftrag des Umweltministeriums vom IFEU (Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg) erstellt.

Über das Tool wird der Energieverbrauch nach Energieträgern (Gas, Öl, Strom, ...) sowie nach unterschiedlichen Sektoren (Private Haushalte; Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Sonstiges; Industrie; Verkehr) berechnet. Dafür werden Struktur-, Verbrauchs- und CO₂-Daten, die vom StaLa, dem LUBW und von der KEA zur Verfügung gestellt werden, herangezogen. Zusätzlich werden von den örtlichen Energieversorgern die leitungsgebundenen Daten für Strom, Gas und Nahwärme abgefragt.

Alle Arten von Daten, mit welchen das Instrument die Ergebnisse berechnet, sind in folgender Abbildung aufgelistet. Dabei gibt es fixe und variable Daten. Die fixen Daten sind vom Instrument vorgegeben und können vom Benutzer nicht verändert werden. Die variablen Daten wurden vom Benutzer eruiert und eingetragen.

Die in dieser Bilanz dargestellten Ergebnisse sind nicht witterungsbereinigt.

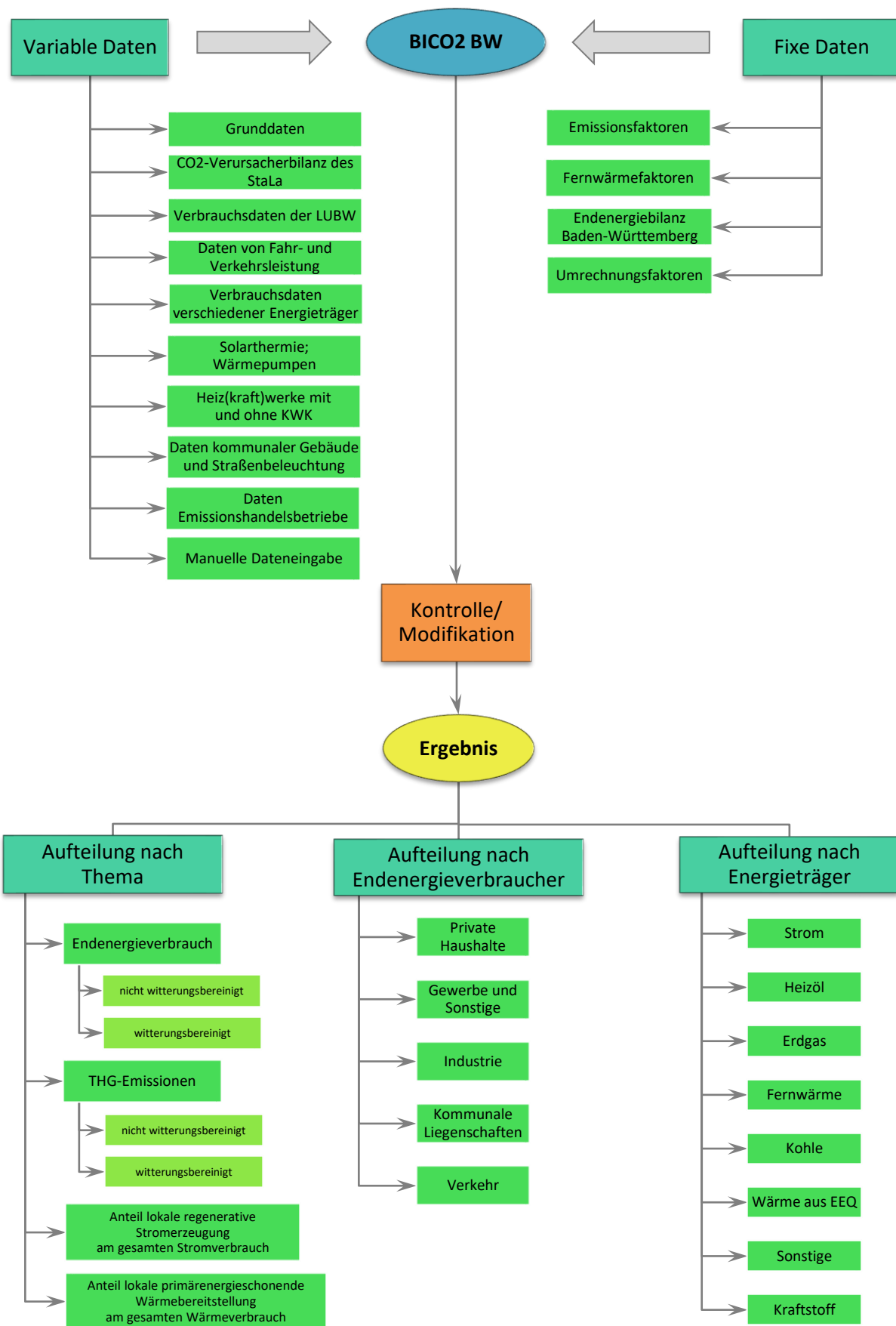


Abbildung 2: Methodik des Bilanzierungstools BICO2 BW

2.2 Energierrelevante Daten der Stadt Friedrichshafen

2.2.1 Raumplanung, Personen und Verkehr

Tabelle 1: Übersicht der energierelevanten Daten der Stadt Friedrichshafen (Jahr: 2019) (2), (3)

Einwohner	61.283
Fläche	69,94 km ²
Bevölkerungsdichte	876 EW/km ²
Sozialversicherungspflichtige am Arbeitsort	37.355
Sozialversicherungspflichtige am Wohnort	27.025
Einpendler	21.346
Auspendler	11.034
PKW	35.429
LKW	1.627
Krafträder/Leichtkrafträder	4.469
Zugmaschinen	1.236
Übrige Kraftfahrzeuge	215
Wohngebäude	10.809
Davon vor 1978 erstellt	7.445
Wohnungen insgesamt	31.226

2.2.2 Wesentliche Ver- und Entsorgung

Tabelle 2: Übersicht der Versorgungen/Gewerke und deren Verantwortlichkeit (4)

Elektrizitätsversorgung	Stadtwerk am See
Wärmeversorgung	Stadtwerk am See
Gasversorgung	Stadtwerk am See
Wasserversorgung	Stadtwerk am See
Abfallentsorger	Landratsamt Bodenseekreis, Abfallwirtschaftsamt
Abwasserentsorgung	Eigenbetriebe Stadtentwässerung

2.3 Energieverbrauch aufgeteilt nach Energieträger

2.3.1 Endenergieverbrauch gesamt

42,1% des Endenergieverbrauchs geht auf den Energieträger Erdgas zurück. An zweiter Stelle, mit 24,5% kommt der Strom aus konventioneller Erzeugung und an dritter Stelle mit 16,9% Treibstoffe. Heizöl trägt noch zu 9,0% und Fernwärme zu 5,7% bei. Strom (3,3%) und Wärme aus erneuerbaren Quellen (1,8%) spielen noch eine untergeordnete Rolle.

Der gesamte Energieverbrauch pro Einwohner liegt 2019 bei 32,0 MWh.

Tabelle 3: Endenergieverbrauch in Friedrichshafen im Jahr 2019, aufgeteilt nach Energieträger (3), (5), (6), (7)

	Energieverbrauch in MWh		
	Energieverbrauch	%-Anteil	Energieverbrauch pro Einwohner
Heizöl	176.187	9,0%	2,9
Erdgas	826.418	42,1%	13,5
Kohle	25	0,0%	0,0
Nahwärme / KWK (fossil)	111.820	5,7%	1,8
Erneuerbare Wärme	35.048	1,8%	0,6
Strom	481.532	24,5%	7,9
Kraftstoff	330.939	16,9%	5,4
Gesamt	1.961.970	100,0%	32,0

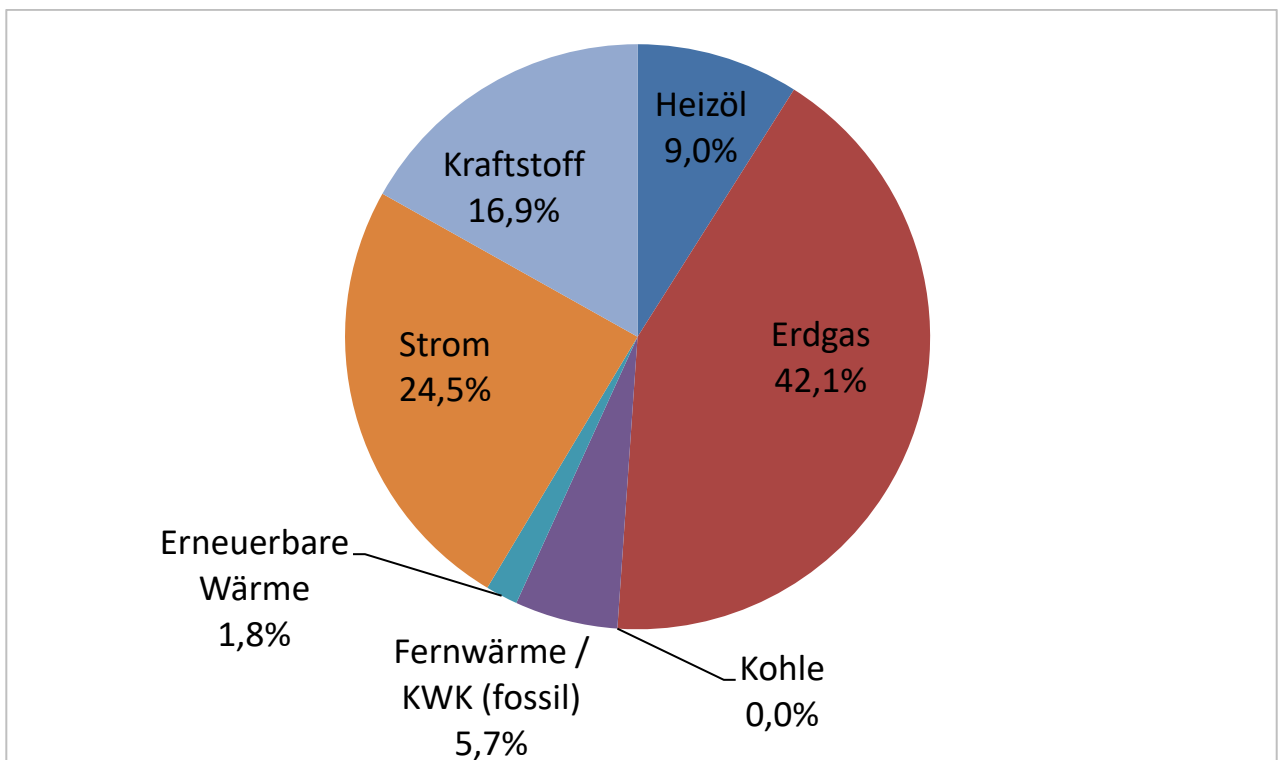


Abbildung 3: Endenergieverbrauch in Friedrichshafen im Jahr 2019, aufgeteilt nach Energieträger (3), (5), (6), (7)

2.3.2 Wärmeverbrauch, nachhaltige Wärmeerzeugung

Wird nur der Wärmeverbrauch betrachtet, so werden 97,0% aus fossilen Energieträgern erzeugt, wobei mit etwa 71,9% Erdgas den größten Teil abdeckt. Über Heizöl werden 15,3% der Wärme erzeugt. Die erneuerbaren Energien sowie nachhaltig erzeugte Wärme mittels Kraft-Wärme-Kopplung (KWK, teilweise bei der Fernwärme eingesetzt) tragen zu 9,7% zur Wärmeerzeugung bei. Der Anteil der erneuerbaren Wärme liegt bei 3,0%, wobei Umweltwärme und Biomasse bei etwas über 1% liegen.

Der Wärmeverbrauch pro Einwohner liegt 2019 bei 18,8 MWh.

Tabelle 4: Wärmeverbrauch in Friedrichshafen im Jahr 2019, aufgeteilt nach Energieträger (3), (5), (6), (7)

	Energieverbrauch und -erzeugung in MWh		
	Wärmeerzeugung	%-Anteil	Energieverbrauch pro Einwohner
Heizöl	176.187	15,3%	2,9
Erdgas	826.418	71,9%	13,5
Kohle	25	0,0%	0,0
Nahwärme / KWK (fossil)	111.820	9,7%	1,8
Biomasse	13.083	1,1%	0,2
Solarthermie	5.421	0,5%	0,1
Umweltwärme	13.850	1,2%	0,2
Sonstige erneuerbare Wärme	2.693	0,2%	0,0
Gesamt	1.149.499	100,0%	18,8

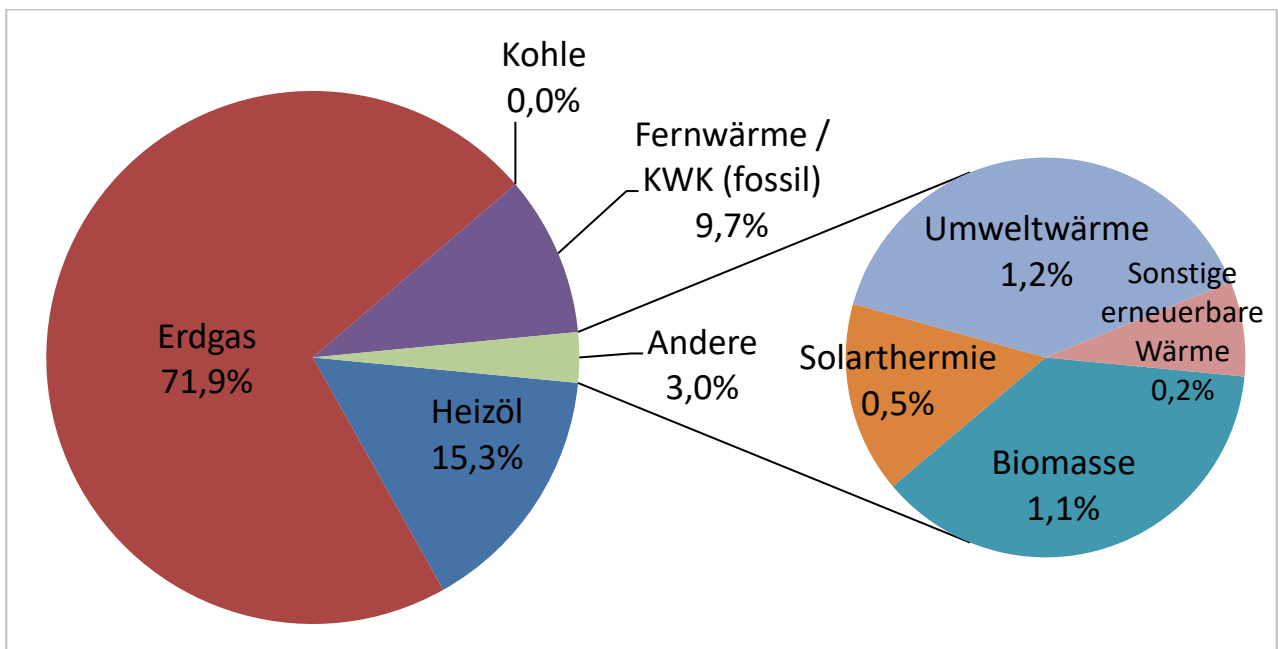


Abbildung 4: Wärmeverbrauch in Friedrichshafen im Jahr 2019, aufgeteilt nach Energieträger (3), (5), (6), (7)

2.3.3 Stromverbrauch, nachhaltige Stromerzeugung

81,9% des im Gebiet von Friedrichshafen verbrauchten Stroms wird konventionell erzeugt. Über Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen werden 15,0% des benötigten Stroms erzeugt. Lokale Anlagen zur Erzeugung erneuerbaren Stroms decken lediglich 3,2% ab.

Der Stromverbrauch pro Einwohner liegt 2019 bei 6,4 MWh.

Tabelle 5: Stromverbrauch in Friedrichshafen im Jahr 2019, aufgeteilt nach Energieträger (3), (5), (6), (7)

	Energieverbrauch und -erzeugung in MWh		
	Stromverbrauch und -erzeugung	%-Anteil an nachhaltiger Stromerzeugung	Energieverbrauch pro Einwohner
Stromimport ins Gemarkungsgebiet	394.176		6,4
KWK (lokal erzeugt)	72.031	15,0%	1,2
Windenergie	0	0,0%	0,0
Wasserkraft	30	0,0%	0,0
PV-Anlagen	12.689	2,6%	0,2
Deponie-, Klär-, Grubengas	363	0,1%	0,0
Biomasse	2.243	0,5%	0,0
Stromverbrauch	481.532		

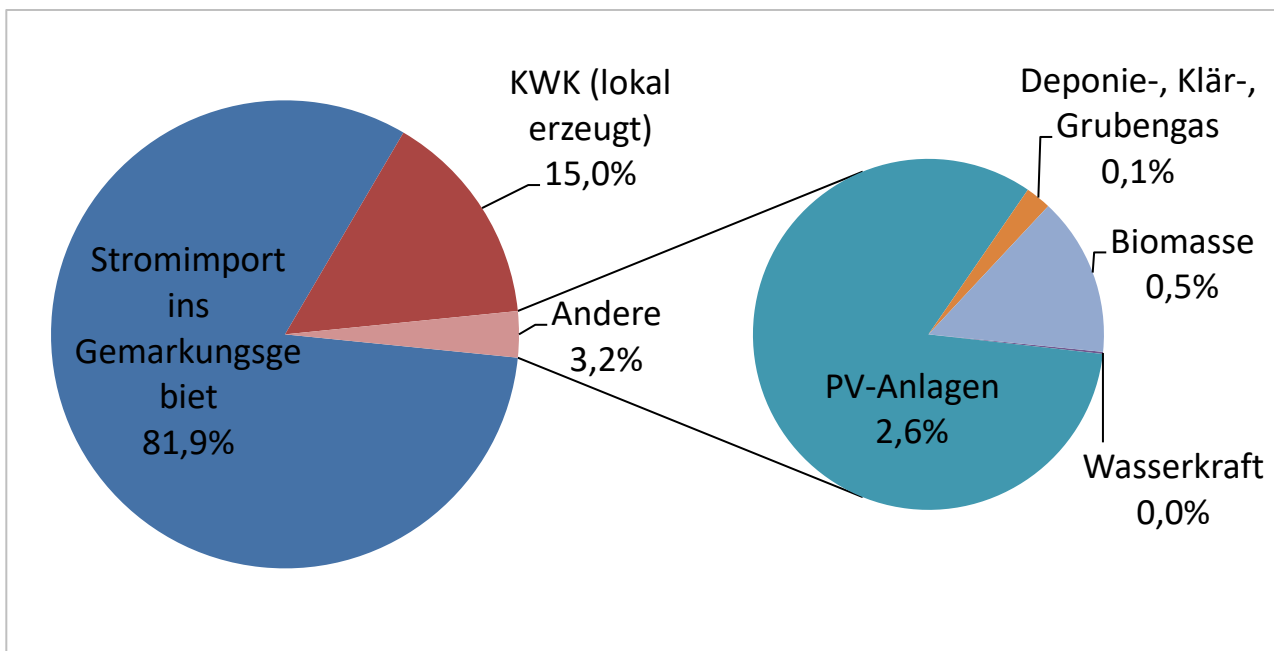


Abbildung 5: Stromverbrauch in Friedrichshafen im Jahr 2019, aufgeteilt nach Energieträger (3), (5), (6), (7)

2.3.4 Energieverbrauch, erneuerbare Energien

Am gesamten Endenergieverbrauch (inklusive Kraftstoff) haben die Erneuerbaren Energien einen Anteil von lediglich 2,6%.

Tabelle 6: Energieverbrauch und erneuerbare Energieerzeugung in Friedrichshafen im Jahr 2019
(3), (5), (6), (7)

	Energie in MWh		
		%-Anteil	Energieverbrauch pro Einwohner
Endenergieverbrauch	1.961.970	100,0%	32,0
Lokale erneuerbare Energieerzeugung (Wärme und Strom)	50.373	2,6%	0,8

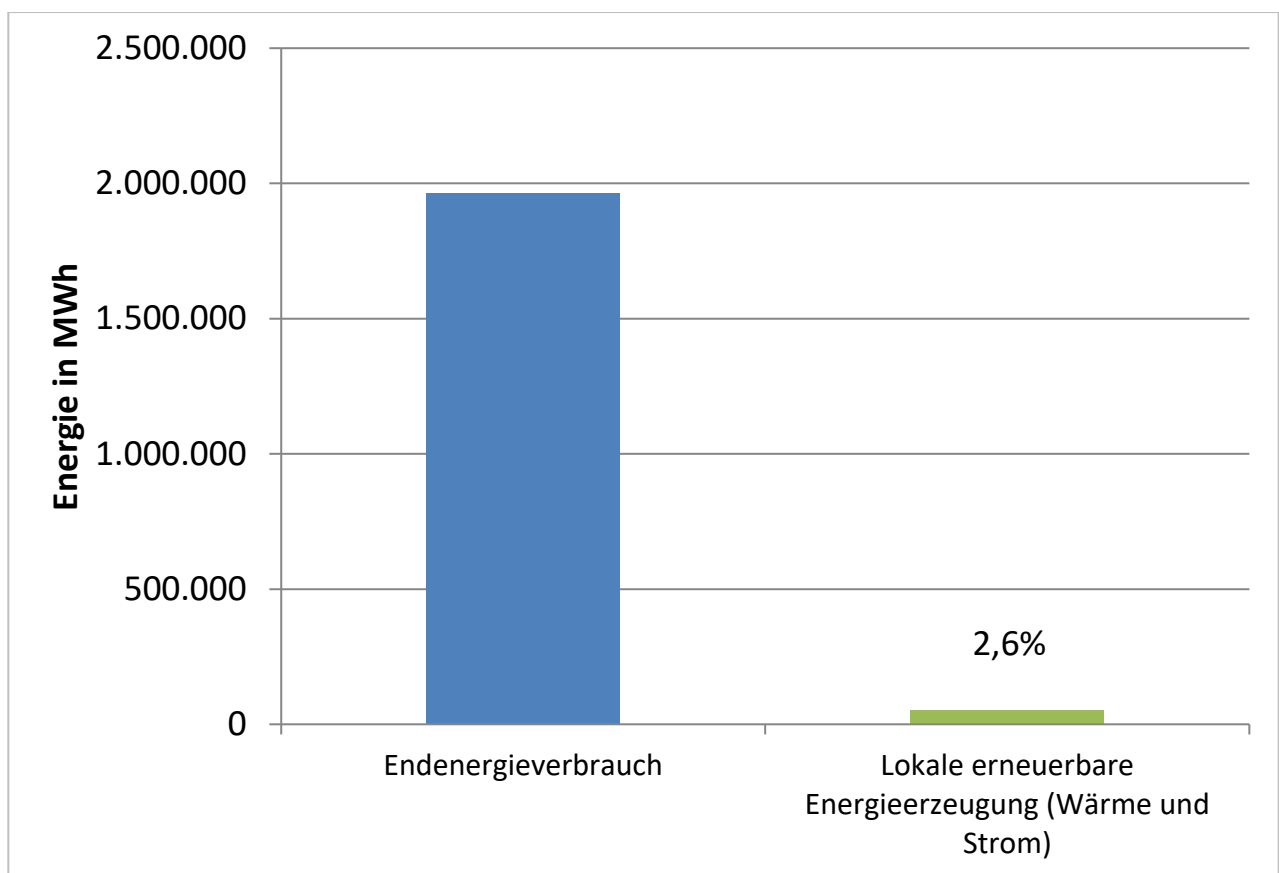


Abbildung 6: Energieverbrauch und erneuerbare Energieerzeugung in Friedrichshafen im Jahr 2019 (3), (5), (6), (7)

2.4 Endenergieverbrauch aufgeteilt nach Sektoren

2.4.1 Endenergieverbrauch gesamt

Wird der gesamte Endenergieverbrauch betrachtet, so wird der Großteil davon (49,4%) in der Industrie verbraucht. Mit 19,9% liegen die privaten Haushalte an zweiter, der Verkehr mit 16,9% an dritter und Gewerbe und Sonstiges mit 11,6% an vierter Stelle. Die kommunalen Liegenschaften haben lediglich einen Anteil von 2,2%.

Interessant ist auch der Verbrauch bezogen auf die Einwohner. Werden die 968.863 MWh der Industrie auf die Einwohner bezogen, ergibt sich ein Wert von 15,8 MWh. Der Verbrauch der privaten Haushalte liegt bei 6,4 MWh pro Einwohner und somit 59,6% unter der Industrie.

Tabelle 7: Endenergieverbrauch in Friedrichshafen im Jahr 2019, aufgeteilt nach Sektoren (3), (5), (6), (7)

	Energieverbrauch in MWh		
	Energieverbrauch	%-Anteil	Energieverbrauch pro Einwohner
Private Haushalte	391.086	19,9%	6,4
Gewerbe und Sonstiges	227.479	11,6%	3,7
Industrie	968.863	49,4%	15,8
Kommunale Liegenschaften	43.368	2,2%	0,7
Verkehr	331.174	16,9%	5,4
Gesamt	1.961.970	100,0%	32,0

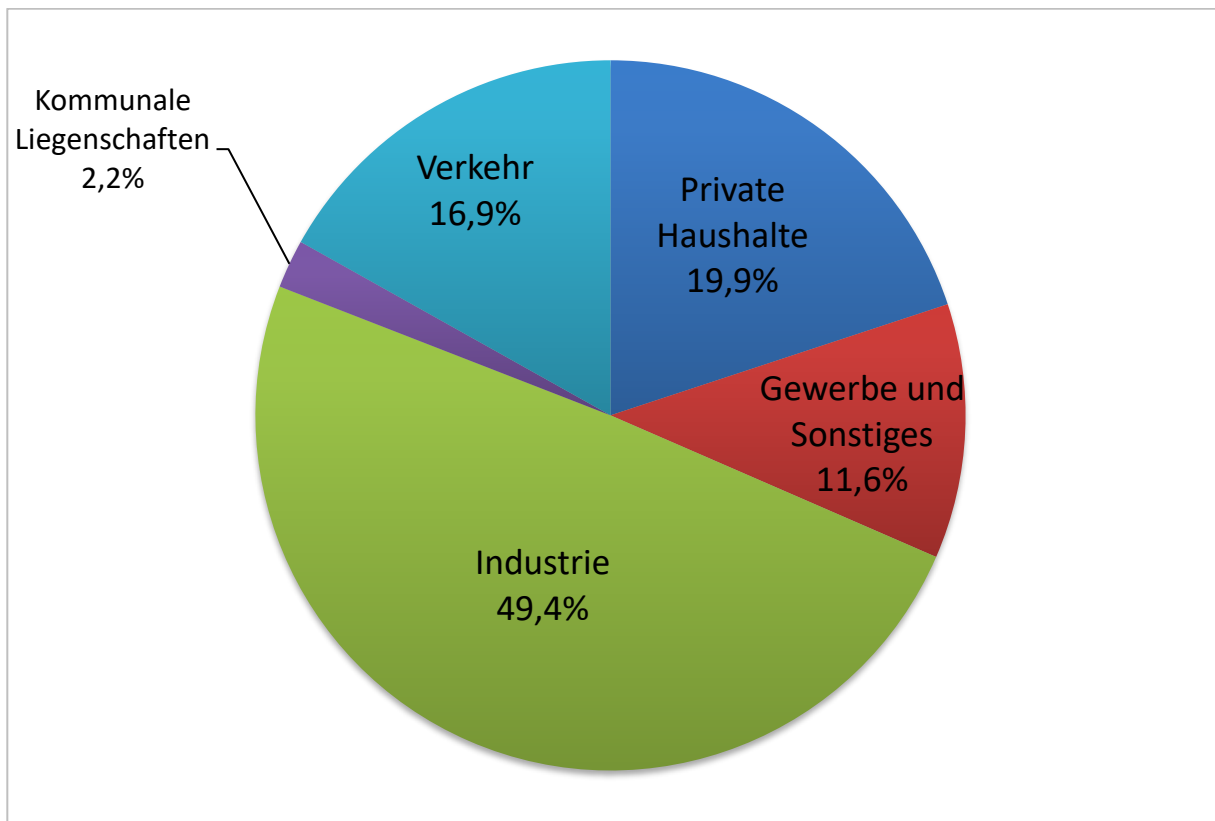


Abbildung 7: Endenergieverbrauch in Friedrichshafen im Jahr 2019, aufgeteilt nach Sektoren (3), (5), (6), (7)

2.4.2 Wärmeverbrauch

Beim Wärmeverbrauch nimmt die Industrie mit 57,2% den größten Anteil ein. Gefolgt wird diese von den privaten Haushalten mit 27,4%. Der Sektor Gewerbe und Sonstiges liegt bei 12,8% und die kommunalen Liegenschaften bei 2,6%.

Tabelle 8: Wärmeverbrauch in Friedrichshafen im Jahr 2019, aufgeteilt nach Sektoren (3), (5), (6), (7)

	Energieverbrauch in MWh		
	Energieverbrauch	%-Anteil	Energieverbrauch pro Einwohner
Private Haushalte	315.090	27,4%	5,1
Gewerbe und Sonstiges	147.015	12,8%	2,4
Industrie	657.915	57,2%	10,7
Kommunale Liegenschaften	29.479	2,6%	0,5
Gesamt	1.149.499	100,0%	18,8

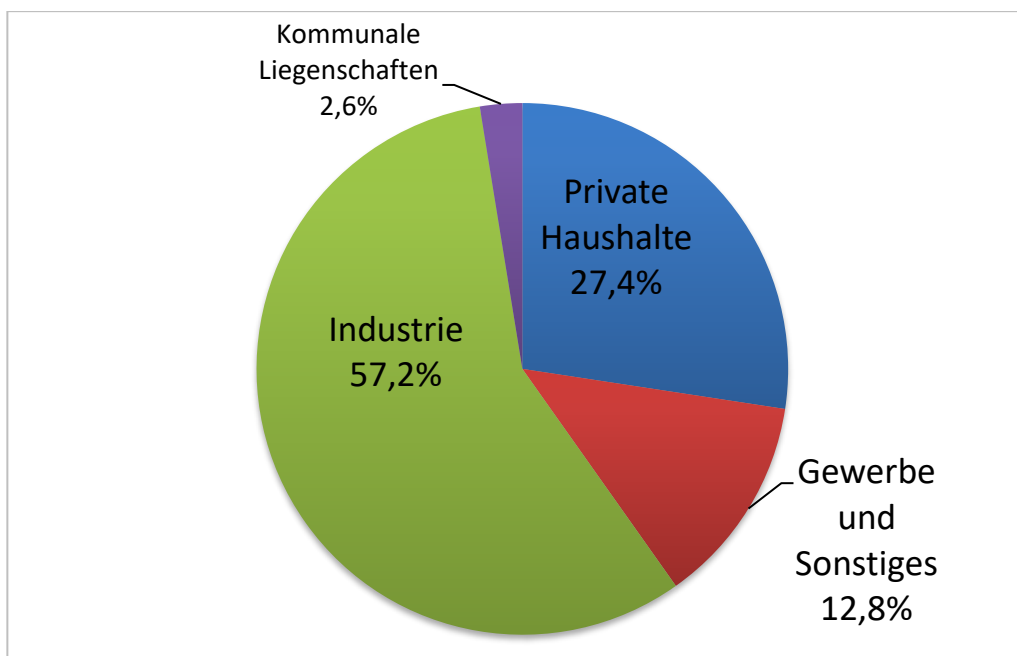


Abbildung 8: Wärmeverbrauch in Friedrichshafen im Jahr 2019, aufgeteilt nach Sektoren (3), (5), (6), (7)

2.4.3 Gebäudestruktur und Alter

1978 gab es entsprechend den Daten des statistischen Landesamts 7.445 Wohngebäude. Das entspricht einem Anteil von rund 68,9% des Bestandes von 2019 (10.809 Gebäude). Diese Gebäude wurden noch vor der ersten Wärmeschutzverordnung erbaut. Der Wärmeverbrauch dieser Gebäude ist noch besonders hoch.

Tabelle 9: Vergleich von Wohngebäuden, Wohnungen und Belegungsdichte 1978/2015 (2)

Jahr	Wohngebäude	Wohnungen
1978	7.445	20.033
2019	10.809	31.226

2.4.4 Stromverbrauch

Beim Stromverbrauch hat die Industrie mit 64,6% mit Abstand den größten Anteil. Gewerbe und Sonstiges (16,7%) und Private Haushalte (15,8%) sind nahezu gleich und die kommunalen Liegenschaften liegen bei 2,9%.

Tabelle 10: Stromverbrauch in Friedrichshafen im Jahr 2019, aufgeteilt nach Sektoren (3), (5), (6), (7)

	Energieverbrauch in MWh		
	Energieverbrauch	%-Anteil	Energieverbrauch pro Einwohner
Private Haushalte	75.996	15,8%	1,2
Gewerbe und Sonstiges	80.464	16,7%	1,3
Industrie	310.948	64,6%	5,1
Kommunale Liegenschaften	13.890	2,9%	0,2
Verkehr	235	0,0%	0,0
Gesamt	481.532	100,0%	7,9

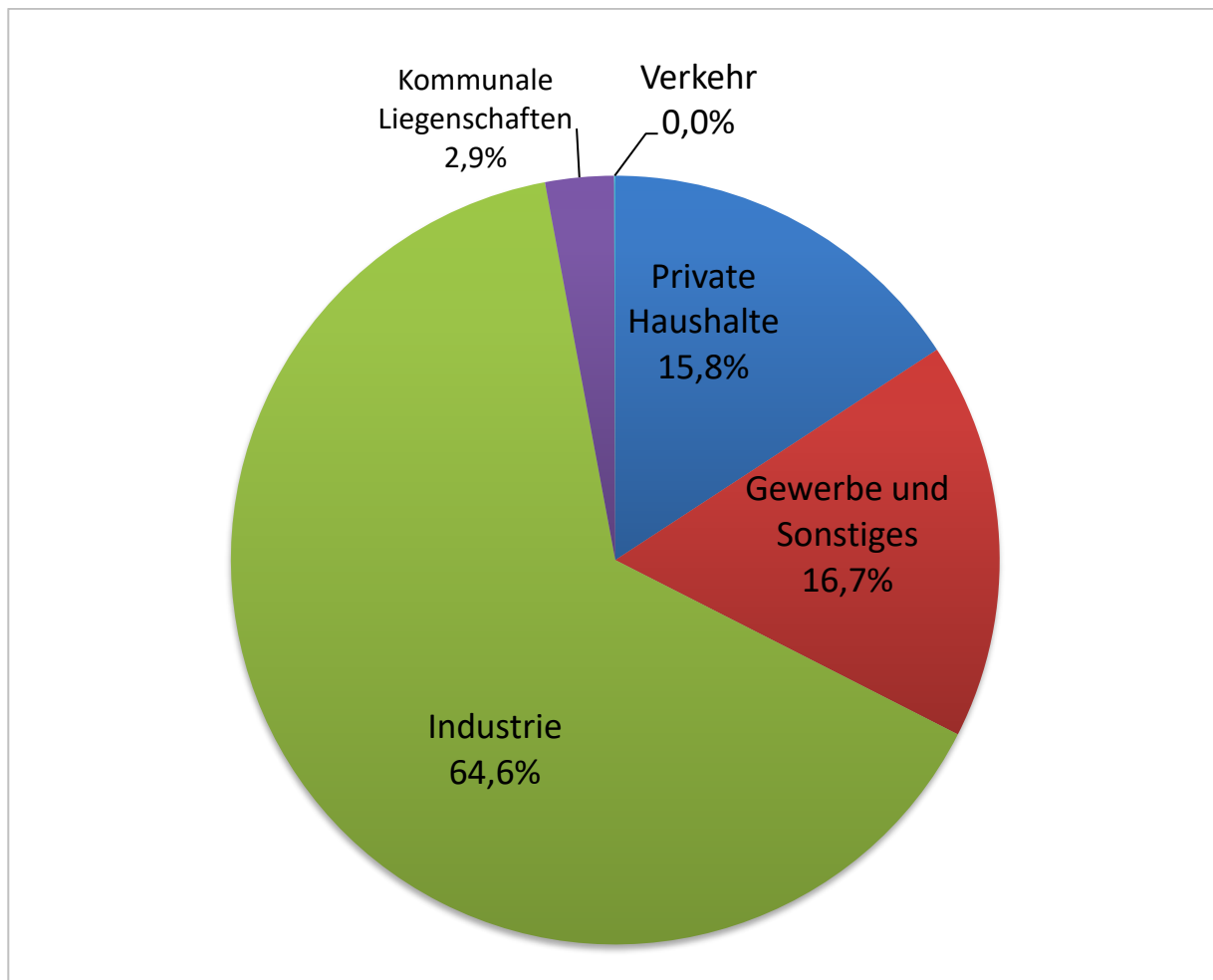


Abbildung 9: Stromverbrauch in Friedrichshafen im Jahr 2019, aufgeteilt nach Sektoren (3), (5), (6), (7)

2.5 Entwicklung des Energiebedarfs

Seit 1990 hat sich der gesamte Energiebedarf aller Verbraucher im Stadtgebiet Friedrichshafen um +25,7% erhöht. Zum Großteil sind dafür die Sektoren Industrie (Steigerung: +90,3%) und Gewerbe und Sonstiges (Steigerung: +72,7%) verantwortlich. Der Bedarf der privaten Haushalte reduzierte sich um -15,0%, der des Verkehrs¹ um -16,5% und der der kommunalen Liegenschaften um -30,9%.

Im Vergleich zu 2010 ergibt sich eine Steigerung des Energiebedarfs um +9,9%.

Tabelle 11: Entwicklung des Energiebedarfs in Friedrichshafen von 1990 bis 2019 (3), (5), (6), (7), (8)

	Energieverbrauch in GWh				
	1990	2000	2010	2015	2019
Private Haushalte	460,3	476,5	458,8	399,4	391,1
Gewerbe und Sonstiges	131,7	147,8	159,4	179,3	227,5
Kommunale Liegenschaften	62,8	58,2	43,6	36,4	43,4
Verkehr	396,6	421,0	414,8	328,5	331,2
Industrie	509,2	640,6	709,1	882,2	968,9
Gesamt	1.560,6	1.744,1	1.785,7	1.825,9	1.962,0
Gesamt ohne Industrie	1.051,4	1.103,5	1.076,6	943,7	993,1

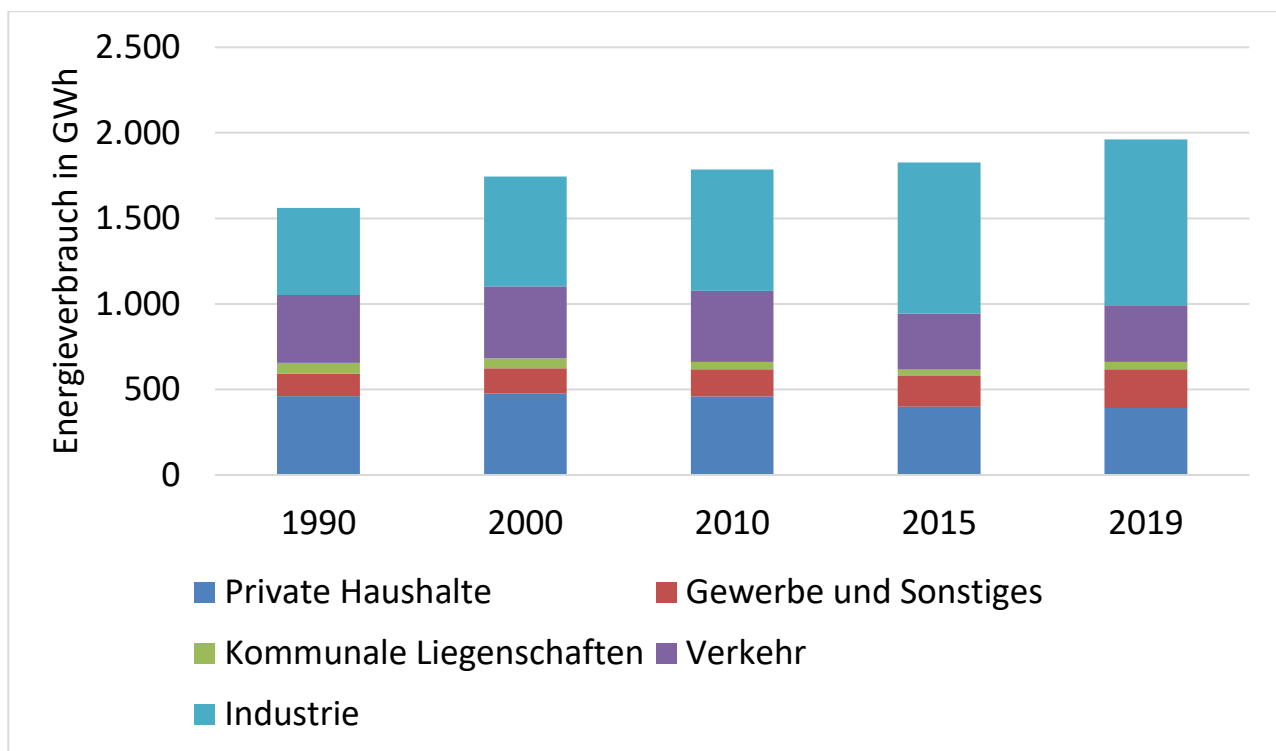


Abbildung 10: Entwicklung des Energiebedarfs in Friedrichshafen von 1990 bis 2019 (3), (5), (6), (7), (8)

¹ Beim Verkehr wurde ab 2015 nur der Straßenverkehr berücksichtigt. Bahn-, Schifffahrts- und Flugverkehr wurden aufgrund unvollständiger Daten nicht aufgenommen.

2.5.1 Entwicklung des Energiebedarfs pro Einwohner

Von 1990 bis 2019 hat die Zahl der Einwohner nach Angaben des StaLa um +13,2% zugenommen. Aufgrund dieser Zunahme ergibt sich eine etwas geringere Steigerung des Energiebedarfs bzw. eine stärkere Reduktion in den entsprechenden Sektoren. So betrachtet stieg der Gesamtenergiebedarf je Einwohner um +11,0% an. Der Energiebedarf der Industrie je Einwohner hat um +68,1% und der des Gewerbes um +52,6% zugenommen. Die Energiebedarf der privaten Haushalte reduzierte sich um -25,0%, der des Verkehrs um -26,2% und der der kommunalen Liegenschaften um -39,0%.

Vom Jahr 2010 bis zum Jahr 2019 ist die Anzahl der Einwohner von 59.002 um 3,9% auf 61.283 gestiegen. Die Steigerung des Endenergiebedarfs pro Person betrug +5,8%.

Tabelle 12: Entwicklung des Energiebedarfs in Friedrichshafen pro Einwohner von 1990 bis 2019 (3), (5), (6), (7), (8)

	Energieverbrauch in MWh				
	1990	2000	2010	2015	2019
Einwohner	54.129	57.163	59.002	59.108	61.283
Private Haushalte	8,5	8,3	7,8	6,8	6,4
Gewerbe und Sonstiges	2,4	2,6	2,7	3,0	3,7
Kommunale Liegenschaften	1,2	1,0	0,7	0,6	0,7
Verkehr	7,3	7,4	7,0	5,6	5,4
Industrie	9,4	11,2	12,0	14,9	15,8
Gesamt	28,8	30,5	30,3	30,9	32,0
Gesamt ohne Industrie	19,4	19,3	18,2	16,0	16,2

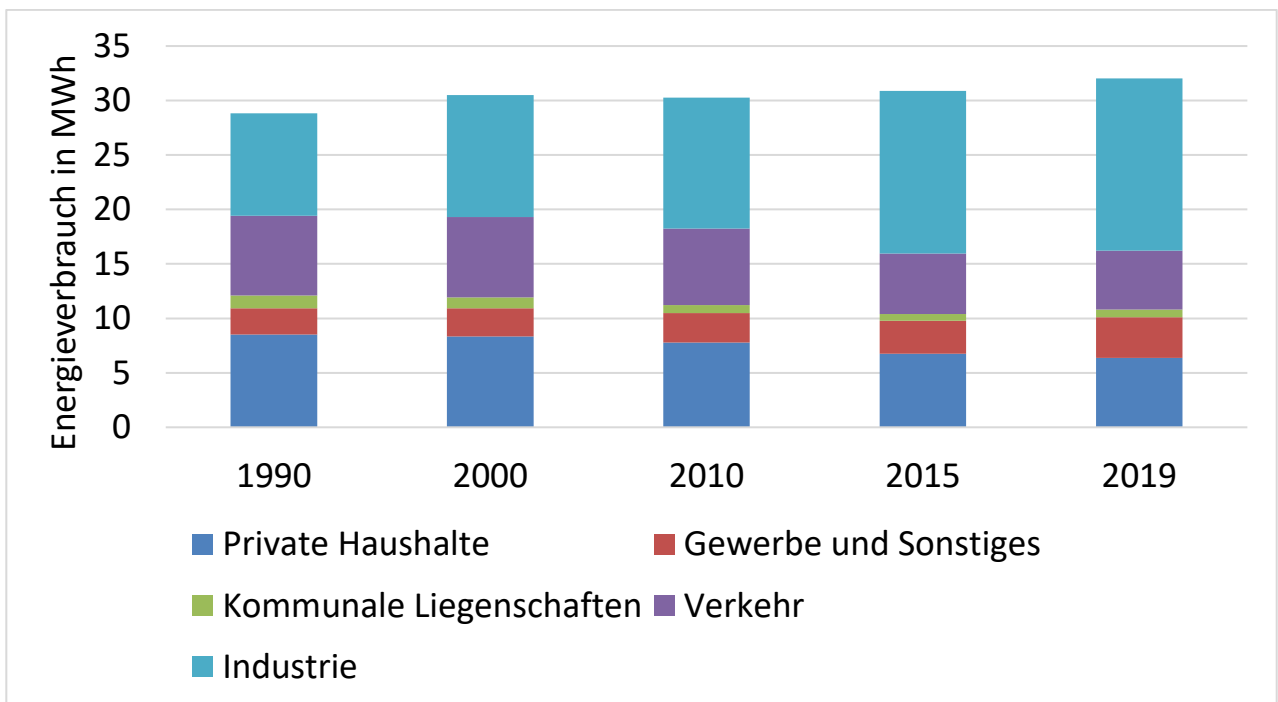


Abbildung 11: Entwicklung des Energiebedarfs in Friedrichshafen pro Einwohner von 1990 bis 2019 (3), (5), (6), (7), (8)

2.6 Aufteilung der CO₂-Emissionen

2.6.1 CO₂-Emissionen, aufgeteilt nach Energieträgern

37,5% der CO₂-Emissionen gehen auf den Strombedarf zurück. An zweiter Stelle, mit 33,8% kommen die Emissionen aus Erdgas und an dritter Stelle mit 17,2% Treibstoffe. Heizöl trägt noch zu 9,3% und Fernwärme zu 1,8% bei.

Die CO₂-Emissionen pro Einwohner liegen 2019 bei 9,9 Tonnen.

Tabelle 13: CO₂-Emissionen in Friedrichshafen im Jahr 2019, aufgeteilt nach Energieträger (3), (5), (6), (7)

	CO ₂ -Emissionen in Tonnen		
	CO ₂ -Emissionen	%-Anteil	CO ₂ -Emissionen pro Einwohner
Heizöl	56.028	9,3%	0,9
Erdgas	204.125	33,8%	3,3
Kohle	11	0,0%	0,0
Fernwärme	11.073	1,8%	0,2
Erneuerbare Wärme	2.615	0,4%	0,0
Strom	226.518	37,5%	3,7
Kraftstoff	103.949	17,2%	1,7
Gesamt	604.318	100,0%	9,9

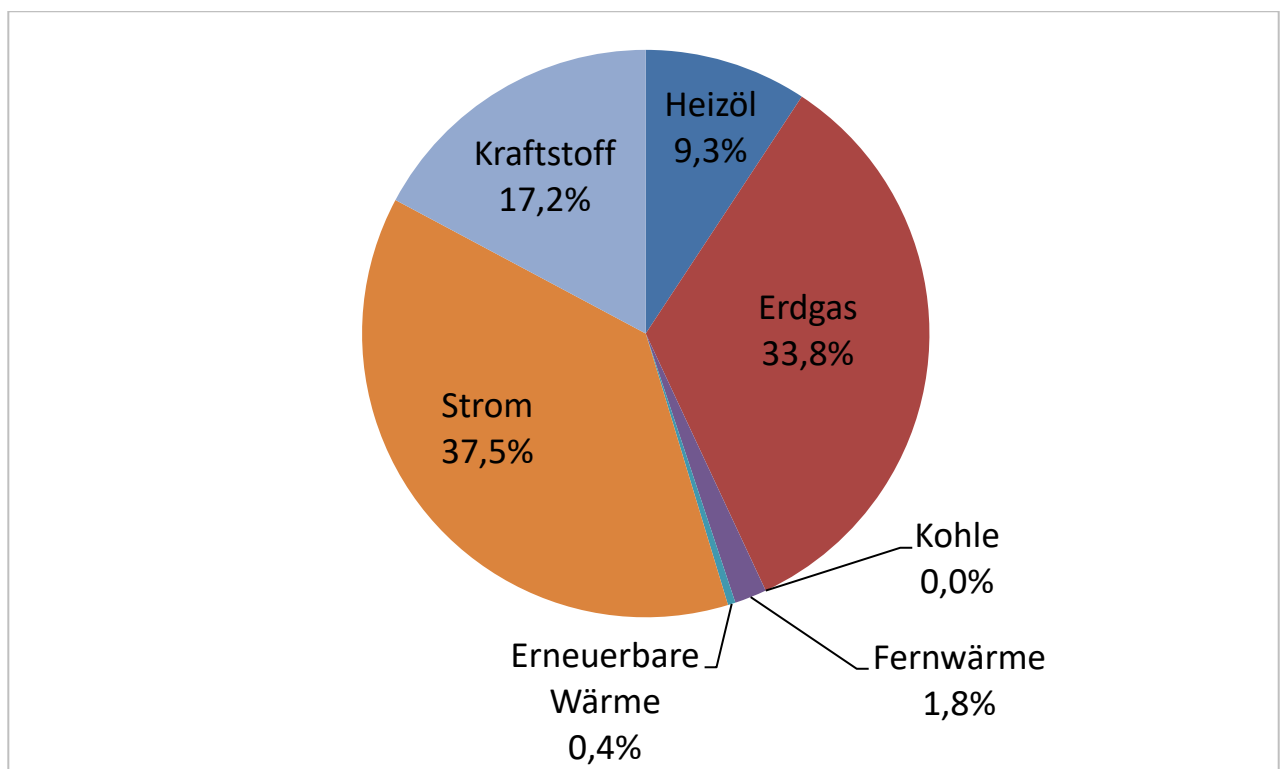


Abbildung 12: CO₂-Emissionen in Friedrichshafen im Jahr 2019, aufgeteilt nach Energieträger (3), (5), (6), (7)

2.6.2 CO₂-Emissionen, aufgeteilt nach Sektoren

49,4% der CO₂-Emissionen gehen auf die Industrie zurück. Gewerbe und Sonstiges, Verkehr und private Haushalte liegen im Bereich von knapp 13% bis gut 18%. Die kommunalen Liegenschaften haben einen Anteil von 2,1%.

Tabelle 14: CO₂-Emissionen in Friedrichshafen im Jahr 2019, aufgeteilt nach Energieträger (3), (5), (6), (7)

	CO ₂ -Emissionen in Tonnen		
	CO ₂ -Emissionen	%-Anteil	CO ₂ -Emissionen pro Einwohner
Private Haushalte	111.127	18,4%	1,8
Gewerbe und Sonstiges	78.050	12,9%	1,3
Industrie	298.278	49,4%	4,9
Kommunale Liegenschaften	12.801	2,1%	0,2
Verkehr	104.062	17,2%	1,7
Gesamt	604.318	100,0%	9,9

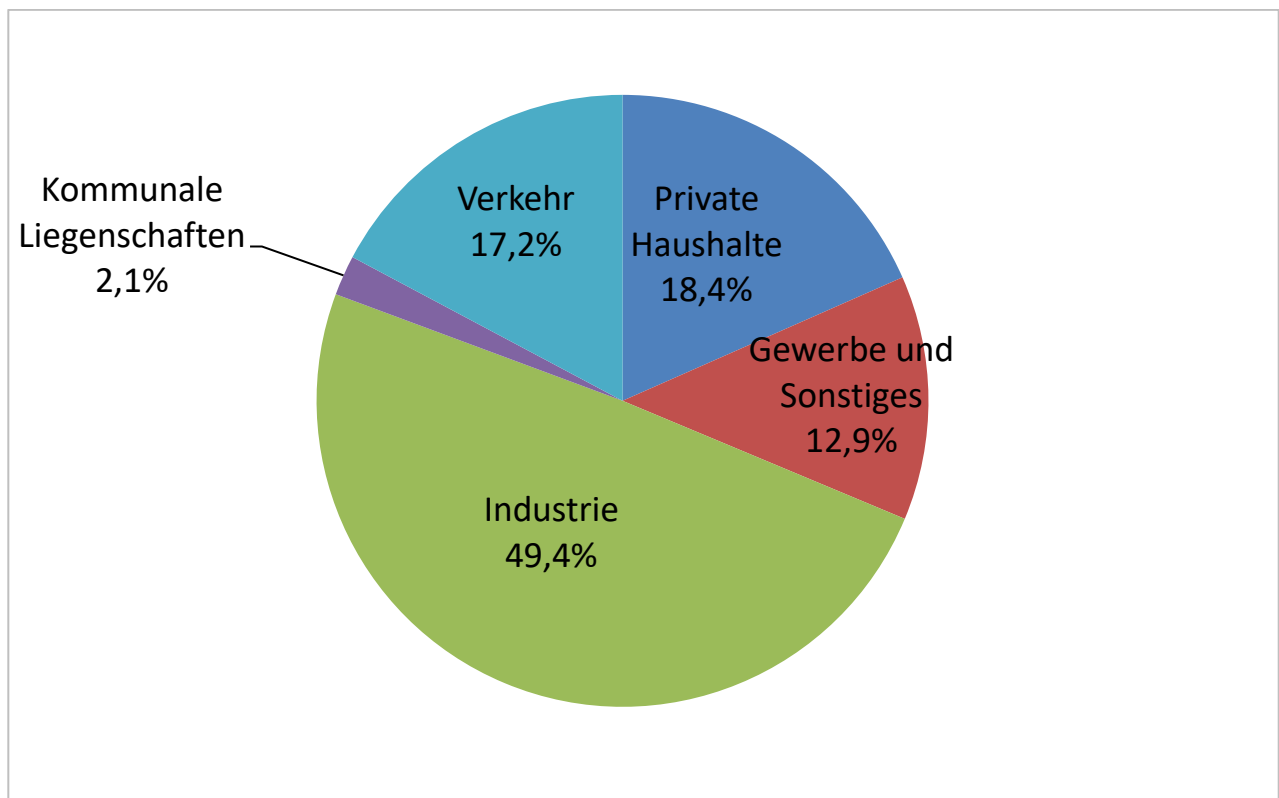


Abbildung 13: CO₂-Emissionen in Friedrichshafen im Jahr 2019, aufgeteilt nach Energieträger (3), (5), (6), (7)

2.6.3 Entwicklung CO₂-Emissionen

Im Jahr 2019 lagen die CO₂-Emissionen um +1,2 % höher als im Jahr 1990. Dies ist zum Großteil auf die Steigerung in der Industrie (+28,7%) zurückzuführen. Beim Gewerbe lag diese bei +45,1%. Im Bereich der kommunalen Liegenschaften ergab sich eine Reduktion von -44,1%, bei den privaten Haushalten betrug diese -34,3% und beim Verkehr² -12,8%.

Im Vergleich zum Jahr 2010 nahmen die Emissionen um -6,6% ab.

Tabelle 15: CO₂-Emissionen in Friedrichshafen (2), (3), (5), (6), (7), (8)

	CO ₂ -Emissionen in kt				
	1990	2000	2010	2015	2019
Private Haushalte	169,1	166,1	152,4	131,3	111,1
Gewerbe und Sonstiges	53,8	56,0	57,0	58,7	78,1
Kommunale Liegenschaften	22,9	19,8	14,6	13,4	12,8
Verkehr	119,3	123,5	115,4	101,1	104,1
Industrie	231,8	269,6	307,8	336,2	298,3
Gesamt	596,9	635,0	647,2	640,6	604,3
Gesamt ohne Industrie	365,1	365,4	339,4	304,4	306,0

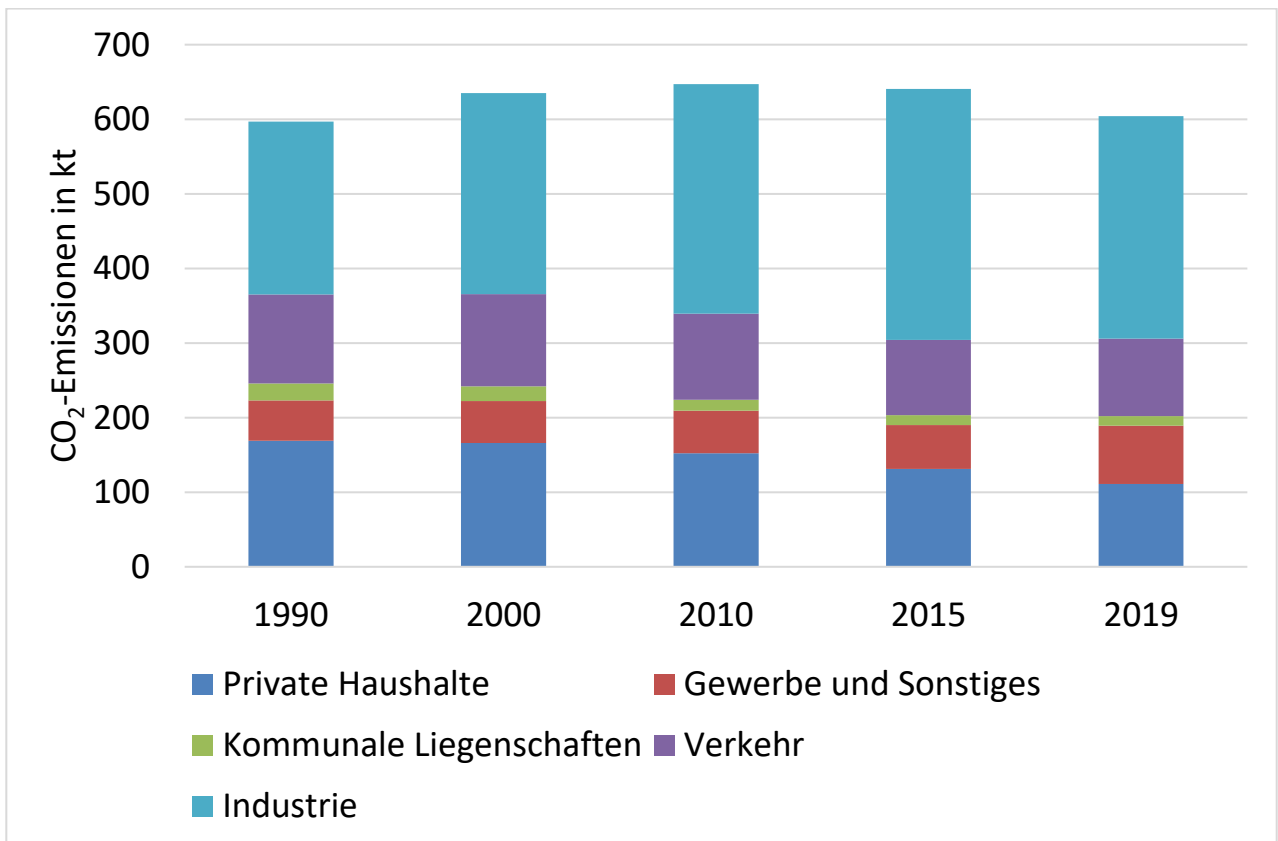


Abbildung 14: CO₂-Emissionen in Friedrichshafen (3), (5), (6), (7), (8)

² Beim Verkehr wurde ab 2015 nur der Straßenverkehr berücksichtigt. Bahn-, Schifffahrts- und Flugverkehr wurden aufgrund unvollständiger Daten nicht aufgenommen.

2.6.4 CO₂-Emissionen pro Einwohner

Von 1990 bis 2019 stieg die Anzahl der Einwohner um +13,2%. Die CO₂-Emissionen pro Person sanken jedoch um 10,6%

Tabelle 16: CO₂-Emissionen in Friedrichshafen pro Einwohner (2), (3), (5), (6), (7), (8)

	CO ₂ -Emissionen in t				
	1990	2000	2010	2015	2019
Einwohner	54.129	57.163	59.002	59.108	61.283
Private Haushalte	3,1	2,9	2,6	2,2	1,8
Gewerbe und Sonstiges	1,0	1,0	1,0	1,0	1,3
Kommunale Liegenschaften	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2
Verkehr	2,2	2,2	2,0	1,7	1,7
Industrie	4,3	4,7	5,2	5,7	4,9
Gesamt	11,0	11,1	11,0	10,8	9,9
Gesamt ohne Industrie	6,7	6,4	5,8	5,1	5,0

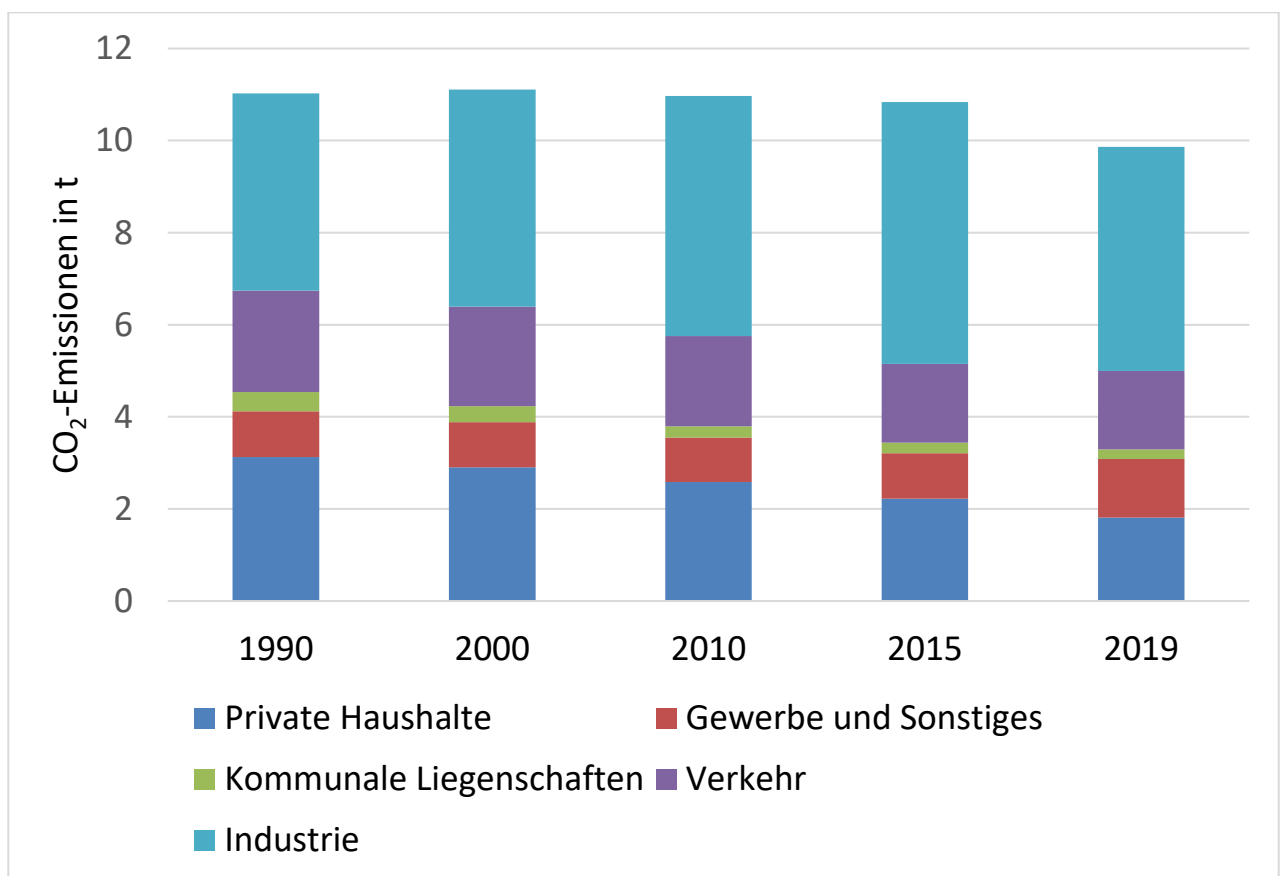


Abbildung 15: CO₂-Emissionen in Friedrichshafen pro Einwohner (3), (5), (6), (7), (8)

3 Zusammenfassende Einordnung und Bewertung

Energieerzeugung 2019

Der Energiebedarf innerhalb der Gemarkungsgrenzen von Friedrichshafen lag 2019 bei 1.962 GWh. Der Großteil davon wurde über fossile Energieträger erzeugt (Erdgas: 42%; Heizöl: 9%; Strom 25,0%; Kraftstoff: 17,0%). Durch die topografische und landwirtschaftliche Situation (keine geeigneten Standorte für Windkraftanlagen; wenig Viehwirtschaft innerhalb der Gemarkungsgrenzen sondern hauptsächlich Obstbau) fällt die Stromproduktion in erster Linie auf Photovoltaikanlagen zurück und auch hier besteht ein begrenztes Potenzial. Dadurch werden 2019 lediglich 2,6% des Strombedarfs durch PV-Anlagen erzeugt. Bei der Wärme liegt der erneuerbare Anteil bei 3,0%. Durch den Ausbau der Nahwärmenetze und den Einsatz von Wärmepumpen wird sich dieser in den kommenden Jahren aber wahrscheinlich deutlich erhöhen.

Energieverbrauch 2019, bezogen auf die Sektoren

Durch die Ansässigkeit großer Industrieunternehmen in Friedrichshafen nimmt der Sektor Industrie mit 49% den größten Anteil am Energieverbrauch ein. Gefolgt wird diese von den privaten Haushalten mit 20% und dem Verkehr mit 17%. Der Anteil des Gewerbes liegt bei 12% und der der kommunalen Liegenschaften bei 2,0%.

Entwicklung des Energiebedarfs

Im Vergleich zum Jahr 1990 hat sich der Energiebedarf bis 2019 um +26% erhöht. Dies ist in erster Linie auf das Wachstum in Industrie und Gewerbe zurückzuführen. Der Anstieg des Energiebedarfs der Industrie lag bei +90% und des Gewerbes bei +73%. Der Bedarf der privaten Haushalte reduzierte sich dagegen um -15%, der des Verkehrs um -17% und der der kommunalen Liegenschaften um -31%. Beim Verkehr sollte jedoch beachtet werden, dass seit 2015 nur der Straßenverkehr berücksichtigt wird. Bahn-, Schifffahrts- und Flugverkehr wurden aufgrund unsicherer Datengüte nicht aufgenommen.

Die Zahl der Einwohner stieg von 1990 bis 2019 um +13,2%. Der Energiebedarf pro Kopf hat sich um +11% erhöht. Ohne die Industrie ergab sich jedoch eine Minderung von -17%.

CO₂-Emissionen

Im Jahr 2019 lagen die CO₂-Emissionen um +1,2% höher als im Jahr 1990. Dies ist zum Großteil auf die Steigerung in der Industrie (+29%) zurückzuführen. Beim Gewerbe lag diese bei +45%. Im Bereich der kommunalen Liegenschaften ergab sich eine Reduktion von -44%, bei den privaten Haushalten betrug diese -34% und beim Verkehr -13% (wobei auch hier nur der Straßenverkehr berücksichtigt wurde).

Vergleich mit den Zielen der Stadt Friedrichshafen

Um einen festen Bezugspunkt zu haben, wurden die Ziele der Stadt Friedrichshafen auf das Jahr 1990 bezogen. 2019 lagen die CO₂-Emissionen um +1,2% über denen von 1990. Das Ziel bis 2020 war es, diese um -20% zu reduzieren. Bezüglich des Energiebedarfes – dieser lag um +26% über dem von 1990. Hier war das Ziel eine Reduktion von -20% bis 2020. Bis zu diesem Jahr sollte der Anteil erneuerbarer Energien bei 35% liegen (allerdings inklusive des Einkaufs erneuerbaren Stroms). 2019 waren es noch 3,2%. Ähnlich verhält es sich bei der erneuerbaren Wärme – bis 2020 sollte der Anteil bei 16% liegen. 2019 waren es allerdings noch 3,0%

Zielgröße		Ist		Ziel			
		1990	2019	2020	2030	2040	2050
CO₂-Emissionen in kt		597	604	478	269	119	0
	Differenz in kt		+ 7,4	-119	-328	-478	-597
	Differenz in %		+ 1,2%	-20%	-55%	-80%	-100%
Energiebedarf in GWh		1.561	1.962	1.248	1.092	936	780
	Differenz in GWh		+ 401	-312	-468	-624	-780
	Differenz in %		+ 26%	-20%	-30%	-40%	-50%
Strom EE in GWh	Strombedarf gesamt	312	481				
	EE Erzeugung	2	15				
	Anteil (in Ziele inkl. Einkauf)	Unter 1%	3,2%	35%	50%	75%	100%
Wärme EE in GWh	Wärmebedarf gesamt	852	1.149				
	EE Erzeugung	13	35				
	Anteil	2%	3%	16%	40%	70%	100%

kt = Kilotonnen GWh = Gigawattstunden EE = erneuerbare Energien
 kWh = Kilowattstunden (1 GWh = 1 Mio. kWh)

Im Klimaleitbild der Stadt Friedrichshafen ist die CO₂-Neutralität bis 2050 geplant. Auf Bundesebene soll dieses Ziel jedoch schon bis 2045 erreicht werden. Das Land Baden-Württemberg strebt dieses Ziel sogar bis 2040 an.

4 Quellen

1. **Google Inc.** Google Maps. [Online] 2022. <https://www.google.de/maps>.
2. **StaLa BW (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg)**. Struktur- und Regionaldatenbank. [Online] www.statistik.baden-wuerttemberg.de.
3. **KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH**. *BICO2BW Daten*.
4. **Energieagentur Ravensburg gGmbH**. *European Energy Award - Endbericht Stadt Friedrichshafen 2021*.
5. **KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH**. Berechnungen mit dem Programm BICO2BW.
6. **Stadtbauamt der Stadt Friedrichshafen - Kommunales Energiemanagement**. Kommunale Energiedaten bis 2019. 2022.
7. **STADTWERK AM SEE GmbH & Co. KG**. Energieverbrauch im Stadtgebiet Friedrichshafen im Jahr 2019. 2022.
8. **Stottele, Tillmann und Hapke, Christiane**. *Stadt Friedrichshafen - Nachhaltigkeitsbericht 2015, Langfassung*. 2015.

5 Glossar

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 die Sektoren Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD), die Industrie und der Verkehr gehören.
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).
Primärenergie	Als Primärenergie wird in der Energiewirtschaft die Energie bezeichnet, 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. Hier sind die Verluste für die Bereitstellung der Endenergie (Aufbereitung, Transport, ...) noch nicht abgezogen.