



Förderprogramm „Klimaschutz durch Energiesparen“ der Stadt Friedrichshafen

CO₂-Minderung und Energie-Einsparung

Zwischenbilanz Mai 1998 bis Dezember 2017



Erstellt im Auftrag der Stadt Friedrichshafen
Abteilung Umwelt und Naturschutz im BSU
Juli 2018



Punkt 4 Planwerkstatt

Umwelt
Nachhaltigkeit
Kultur
Technik

Manfred Ertle
Dipl.Ing. für
Architektur und
Stadtplanung

Maurermeister
Bautechniker
Energieberater
Betriebswirt

Gehrenweg 2
88045 Friedrichshafen
T 07541-54505
www.punkt4.com

2 Förderprogramm „Klimaschutz durch Energiesparen“ der Stadt Friedrichshafen

Zielsetzung des Förderprogramms

Haushalte und Kleinverbraucher benötigen knapp 50% der in Baden-Württemberg bereit gestellten Endenergie und tragen zu gut 30% zu den CO₂-Emissionen im Lande bei, und zwar zum allergrößten Teil für Raumheizung und Warmwasser.

Mit zum Teil einfachen Mitteln lassen sich insbesondere im älteren Gebäudebestand durch Modernisierung der Heizungstechnik, den Einbau von Wärmeschutzfenstern oder zusätzliche Wärmedämmung bis zu 50% des Energiebedarfs einsparen. Durch den Einsatz alternativer Energieträger wie Erdwärme, Holz oder Sonnenenergie für den verbleibenden Energiebedarf kann die CO₂-Bilanz noch weiter verbessert werden. Wenn diese Maßnahmen im Zuge ohnehin notwendiger Reparatur- und Erneuerungsmaßnahmen durchgeführt werden, bedeuten sie auch finanziell nur einen geringen Mehraufwand. In keinem Energiesektor können so rasch und nachhaltig Einsparmöglichkeiten ausgeschöpft werden wie im Gebäudebereich – Einsparungen, die im Sinne der 1992 auf der Weltumweltkonferenz in Rio de Janeiro beschlossenen Agenda 21 unmittelbar dem Klimaschutz zu Gute kommen.

Vor diesem Hintergrund hat der Gemeinderat der Stadt Friedrichshafen 1998 im Rahmen einer von Land, Kreis, Handwerk, Banken, Energieversorgern und Verbänden mitgetragenen konzertierten Aktion das Förderprogramm „Klimaschutz durch Energiesparen“ beschlossen. Es richtet sich insbesondere an Eigentümer älterer Häuser in Friedrichshafen, die vor Einführung der 3. Wärmeschutzverordnung 1995 erstellt wurden, da sie fast ausnahmslos einen schlechten Energie-Kennwert (Verbrauch in kWh pro m² Wohnfläche und Jahr) aufweisen. An die Voraussetzungen für viele Fördermaßnahmen sind dabei strengere Maßstäbe angelegt worden als es die 3. Wärmeschutzverordnung aus dem Jahr 1995 bzw. die an ihre Stelle getretenen Energieeinsparverordnungen 2004, 2007, 2009, 2014 und 2016 vorschreiben.

Darüber hinaus zielt das Programm auf eine Förderung alternativer Energieformen im Alt- und Neubau, um deren Marktverbreitung voran zu bringen. Damit soll ein möglichst großer Anteil des Energiebedarfs für den Gebäudebestand durch erneuerbare Energie gedeckt werden können.

Da die gesetzlichen Grundlagen für die Durchsetzung dieser Maßnahmen noch immer nicht ausreichen, ist es wichtig, einen finanziellen Anreiz zu geben. Dabei haben sich Zuschüsse als wesentlich wirkungsvoller erwiesen als zinsvergünstigte Darlehen. Neben Pilotprojekten wie der Solarstadt Wiggenshausen-Süd, dem kommunalen Energiemanagement und dem Ausbau des Bus- und Radverkehrs stellt das Förderprogramm für energiesparende Maßnahmen einen der wichtigsten Schritte dar auf dem Weg zu einer wirksamen CO₂-Minderung, zu der sich die Stadt Friedrichshafen als Mitglied des Klimabündnisses und im Rahmen des European Energy Awards, den die Stadt erstmals im Herbst 2008 verliehen bekommen hat, verpflichtet hat.

Resonanz der Bürger

Wie die Entwicklung des Antragseingangs in den letzten 20 Jahren zeigt, wird das Programm sehr gut angenommen. Bei durchschnittlich 5-20 Eingängen im Monat wurden bis Dezember 2017 insgesamt 2.464 Anträge registriert.

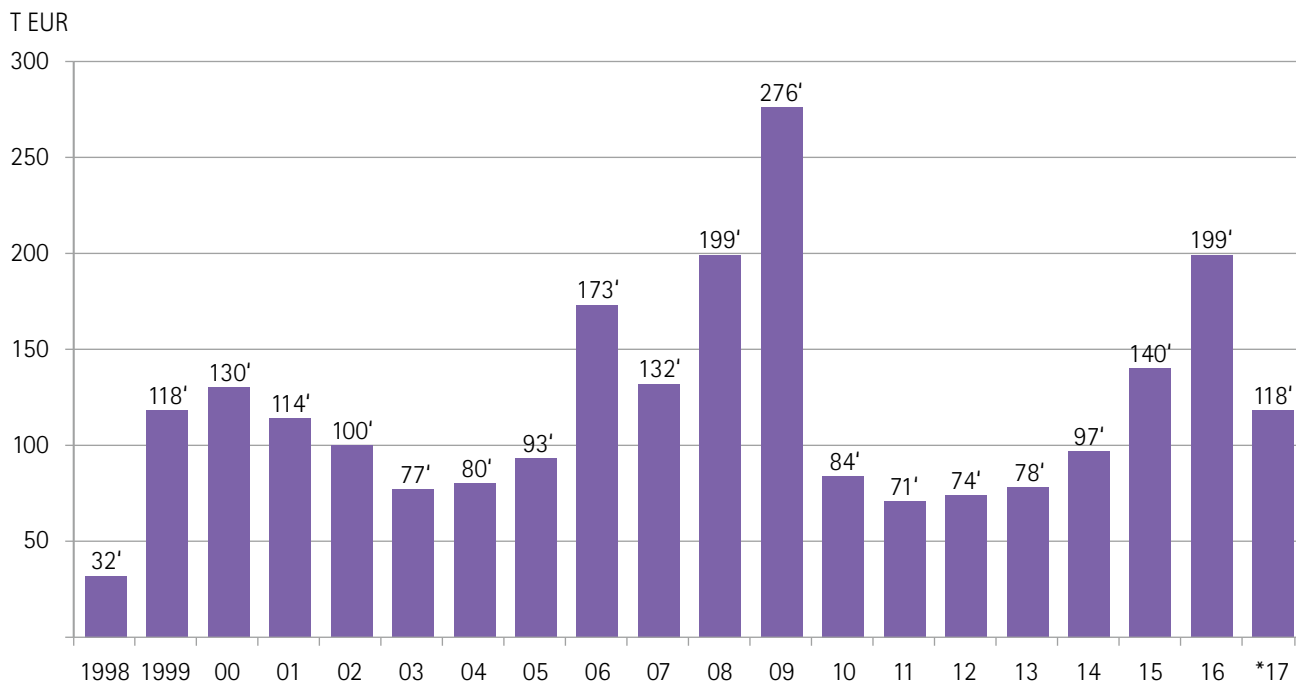
In Abhängigkeit von den zur Verfügung stehenden Haushaltsmitteln konnten von Mai 1998 bis Dezember 2017 insgesamt 2.058 Anträge mit zusammen 3.313 Maßnahmen bewilligt werden (ohne Energieberatung). Den Zuschüssen in Höhe von insgesamt 2.326.343 Euro (je bewilligtem Antrag im Mittel 1.125 Euro, im Jahr 2017 sind es durchschnittlich 1.552 €) stehen in der Summe der letzten 20 Jahre Investitionen von gut 116 Mio. Euro gegenüber (Abb. 3, Seite 4). Dies entspricht einem Verhältnis von 1:43. Damit leistet das Programm auch einen wichtigen Beitrag zur Wirtschaftsförderung in der Region Friedrichshafen.

Drei Viertel der geförderten Häuser sind zwischen 1945 und 1983 gebaut worden, was dem Gebäudebestand der im Zweiten Weltkrieg stark zerstörten Stadt entspricht. Knapp 71 % der geförderten Gebäude waren 2017 Ein- und Zweifamilienhäuser, 29 % Mehrfamilienhäuser.

Von den bewilligten Zuschüssen flossen fast drei Viertel in Ein- und Zweifamilienhäuser, ein Viertel in Gebäude mit drei und mehr Wohnungen. Bei den Investitionen ist das Verhältnis 62,1 Mio. Euro (60,6 %) für Ein- und Zweifamilienhäuser zu 40,4 Mio. Euro (39,4 %) für Mehrfamilienhäuser.

4 Zuschüsse und geförderte Innovationen – Mai 1998 bis Dezember 2017

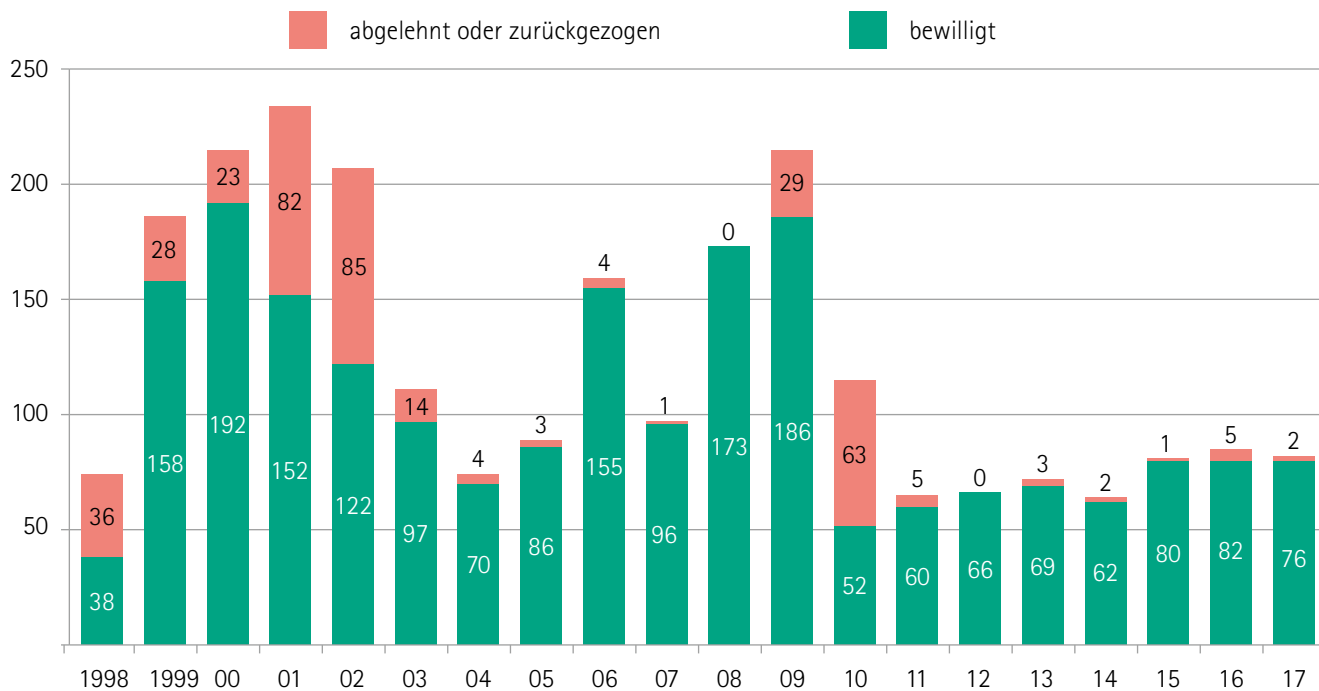
Bewilligte Zuschüsse 1998 bis 2017 in 1000 Euro



* 2017: gebundene Mittel; 1998 – 2016: ausbezahlte Zuschüsse

Zwischen Mai 1998 und Dezember 2017 wurden insgesamt 2.326.343 € an Zuschüssen bewilligt.

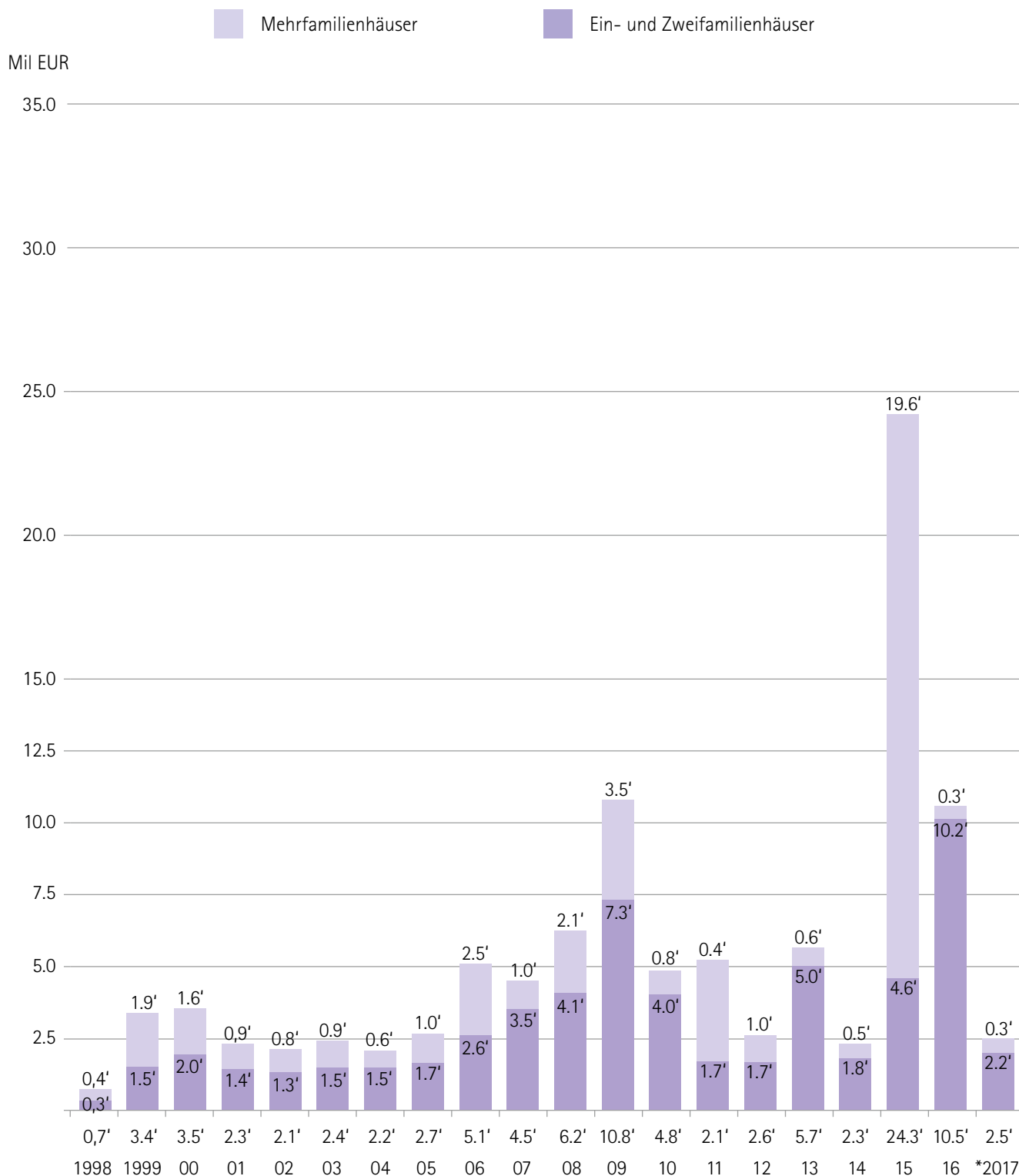
Eingegangene und bewilligte Zuschussanträge – 1998 bis 2017



Von Mai 1998 bis Dezember 2017 konnten insgesamt 2.068 Anträge mit zusammen 3.313 Maßnahmen bewilligt werden.

Geförderte Investitionen 1998 bis 2017 in Millionen Euro

5



* 2017: geplante Maßnahmen; 1998 – 2016: realisierte Maßnahmen

Zwischen 1998 und 2017 wurden Investitionen von insgesamt rund 116 Mio. Euro gefördert.

Die hohen Investitionen in geförderte MfH im Jahr 2015 kamen durch die Realisierung des III. BA der Solarsiedlung Wiggerhausen-Süd in Passivhaus-Bauweise zu stande.

6 CO₂-Einsparung durch das Klimaschutz-Förderprogramm der Stadt Friedrichshafen – Berechnungsgrundlagen

Beziffert wird die CO₂-Einsparung anhand des Energieverbrauchs eines hypothetischen Beispielgebäudes pro Jahr. Dieses wurde so ausgewählt, dass es den für Friedrichshafen typischen Gebäudebestand repräsentiert. Die dem Beispielgebäude zugrunde gelegten Flächen und Energieverbräuche entsprechen dem Mittelwert aller geförderten Häuser.

Beispielgebäude

- 1-2-Familien-Haus, Grundfläche 14 x 10 m
- Gebäudealter ca. 40 Jahre
- 5-Personenhaushalt
- 210 m² Wohnfläche
(42 m² pro Person entspricht dem Bundesdurchschnitt)
- Annahmen für Gebäudeflächen

Wand	300 m ²
Dach	200 m ²
Kellerdecke	100 m ²
Fenster	25 m ²

Der durchschnittliche Energieverbrauch für Heizung und Warmwasserbereitung wird mit 280 kWh Primärenergie pro m² Wohnfläche und Jahr angenommen (Durchschnitt bei Gebäudealter von 30 - 50 Jahren). Daraus ergibt sich ein **Jahresgesamtverbrauch** von 280 kWh/m² x 210 m² Wohnfläche = **58.800 kWh** für das angenommene Durchschnittsgebäude.

Berechnungsmethode

Für die Grundlagenermittlung wurden aus der Fachliteratur und aus Berechnungstabellen Werte übernommen (Umweltdaten 2000, Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Karlsruhe 2000/ Daten zur Umwelt, Umweltbundesamt, Berlin 2000).

Die U-Wert-Verbesserungen durch die Fördermaßnahmen sind als Durchschnittswerte für das Beispielgebäude gerechnet.

Die Verluste durch unkontrollierten Luftwechsel (Fenster, Türen) wurden mit einem Abschlag in Höhe von 15% bei der Berechnung der Energieeinsparmöglichkeiten berücksichtigt.

Das Berechnungsergebnis zeigt die Größenordnung der jährlichen CO₂-Einsparungen auf, welche durch das Programm der Stadt Friedrichshafen gefördert wurden.

Das Verhältnis von 2.068 Anträgen zu 3.313 geförderten Einzelmaßnahmen beträgt 1:1,6. Mehrere gleichzeitig durchgeführte Maßnahmen wurden mit dem Faktor der jeweiligen Einzelmaßnahme in Ansatz gebracht.

Verbrauch ohne durchgeführte Einsparmaßnahmen	58 800 kWh/a	100%
Ermittelte Einzelmaßnahmen gemittelte Werte	Energie-Einsparpotential*	in %
Dach-Wärmedämmung U-Wert-Verbesserung von 1,5 W/m²K Einsparpotential: 80 kWh/m² a x 200 m² Dachfläche	16.000 kWh/a	27%
Wand-Wärmedämmung U-Wert-Verbesserung von über 1 W/m²K Einsparpotential: 70 kWh/m² a x 300 m² Wandfläche	21.000 kWh/a	36%
Kellerdecken-Wärmedämmung U-Wert-Verbesserung von 0,5 W/m²K Einsparpotential: 40 kWh/m² a x 100 m² Kellerdecke	4.000 kWh/a	7%
Fenster- und Türenerneuerung U-Wert-Verbesserung von 1,5 W/m²K Einsparpotential: 120 kWh/m² a x 25 m² Fensterfläche	3.000 kWh/a	5%
Heizungserneuerung mit Brennwertkessel (Gas oder Öl) 30% CO ₂ -Minderung	17.640 kWh/a	30%
Kraftwärmekopplung effiziente, dezentrale Energienutzung von Wärme und Strom 50% CO ₂ -Minderung	29.400 kWh/a	50%
Heizungserneuerung mit Holzfeuerungsanlagen (Pellets, Hackschnitzel, Stückholz) 65% CO ₂ -Minderung**	38.220 kWh/a	65%
Heizungserneuerung mit Wärmepumpe (Tiefenbohrung) 35% CO ₂ -Minderung	20.475 kWh/a	35%
geregelte Lüftung mit Wärmerückgewinnung Minderung der Lüftungswärmeverluste um ca. 70% 7% CO ₂ -Minderung	4.000 kWh/a	7%
Brennstoffzellen sind eine zukunftsweisende Form der Kraftwärmekopplung. 45% CO ₂ -Minderung	26.460 kWh/a	45%

* Bei den Angaben wird die Überlagerung von mehreren Einzelmaßnahmen mit Gebäudedämmmaßnahmen nicht berücksichtigt (dies ergäbe sonst rechnerische Einsparungen von über 150%).

Für die weitere Berechnung werden wegen der geringen Überlagerung von 1:1,6 die Höchstwerte der Einzelmaßnahmen angenommen.

** Der CO₂-Kreislauf des Holzes in 30 Jahren und somit die Neutralität wird mit einem Abschlag von 65% bewertet.

*** Faktor 3 berücksichtigt, dass bei herkömmlicher Stromgewinnung derzeit nur ca. 1/3 der eingesetzten Primärenergie aus der Steckdose kommt.

**** Faktor 1,3 berücksichtigt den Wirkungsgrad der Warmwasserbereitung mit fossilen Brennstoffen gegenüber solar erwärmtem Wasser.

***** Das Energie-Einsparpotential basiert auf dem Vergleich zur Mindestanforderung der Energieeinsparverordnung 2004 - 2014.

8 Energie-Einsparpotenziale der geförderten Einzelmaßnahmen

Verbrauch ohne durchgeführte Einsparmaßnahmen	58 800 kWh/a	100%
Ermittelte Einzelmaßnahmen gemittelte Werte	Energie-Einsparpotential*	in %
Photovoltaik-Anlagen 2.200 kWh/a x Faktor 3*** (CO ₂ -Minderung der Primärenergie)	6.600 kWh/a	11 %
Solare Brauchwassererwärmung über Sonnenkollektoren (20% Vakuumkollektoren; 80% Flachkollektoren) 500 kWh/m ² Wärmeertrag x Faktor 1,3**** bei 1,2 m ² pro Person = 6 m ²	3.900 kWh/a	7 %
Passiv-Haus (KfW 40+55) Heizkostenersparnis von mind. 55 kWh/m ² a gegenüber einem Haus nach der Energieeinsparverordnung 2002 ca. 70 kWh/m ² a bei 210 m ² Wohnfläche	10.500 kWh/a*****	23 %

Fortschreibungen der Förderrichtlinien

Mit der Verschärfung des gesetzlichen Wärmeschutzes und der Weiterentwicklung des Marktangebotes wurden die Förderrichtlinien zum Januar 2002, 2003, 2005, 2007, 2009, Mai 2010, 2012, 2014 und 2016 fortgeschrieben. Ab dem Jahr 2002 wurden Brennwertkessel nicht mehr bezuschusst, da sie inzwischen auch bei der Heizungsmodernisierung im Altbau zum Standard zählen. Gleiches gilt für den Einbau von wärmeisolierenden Fenstern, die seit Januar 2003 keine Förderung mehr erhalten, es sei denn, es handelt sich um hochisolierende Fenster mit einem U_G-Wert von höchstens 0,8, wie sie in Passivhäusern Verwendung finden. Bis zu diesem Zeitpunkt wurden über das städtische Förderprogramm 335 Fenster-Erneuerungen und 206 Brennwertkessel bezuschusst, zusammen fast 60 % aller geförderten Maßnahmen (vgl. Seite 9).

Mit der 3. Änderung der Richtlinien zum 1. Januar 2005 wurde die Förderung von wärmeisolierenden Fenstern wieder ausgeweitet auf Fenster mit U_w-Wert 1,0 (Glas + Rahmen) und neue Außentüren mit U_D-Wert 1,0. Inzwischen wird für Fenster ein U_w-Wert von 0,9 gefordert. Halbiert wurde die Höchstförderung von Photovoltaik-Anlagen (1.200 Euro statt 2.400 Euro bei gleichbleibendem Fördersatz von 300 Euro pro kWp Nennleistung). Weiter wurden die erforderlichen Kollektorflächen solarthermischer Anlagen dem verbesserten Stand der Technik entsprechend verringert.

Bei den Neufassungen des Förderprogramms sind die Zuschüsse den technischen Entwicklungen angeglichen worden und es wurden neue, innovative Bereiche wie z.B. die Holzbrennwert-Technik, Blower-Door-Test, Vakuumdämmung und Wärmemengenzähler für thermische Solaranlagen in die Förderung aufgenommen. Als Fördervoraussetzung wurde eine Energieberatung zur Qualitätssicherung eingeführt, die im Bodenseekreis kostenfrei erhältlich ist. Die jetzige Fassung des Förderprogramms ist seit dem 01.01.2016 gültig. Die Mindestinvestition beträgt 5.000 Euro. Die Höchstförderung wurde auf 4.000 Euro angehoben. Zum 01.01.2019 wird die Richtlinie voraussichtlich fortgeschrieben werden.

* Bei den Angaben wird die Überlagerung von mehreren Einzelmaßnahmen mit Gebäudedämmmaßnahmen nicht berücksichtigt (dies ergäbe sonst rechnerische Einsparungen von über 150%). Für die weitere Berechnung werden wegen der geringen Überlagerung von 1:1,6 die Höchstwerte der Einzelmaßnahmen angenommen.

** Der CO₂-Kreislauf des Holzes in 30 Jahren und somit die Neutralität wird mit einem Abschlag von 65% bewertet.

*** Faktor 3 berücksichtigt, dass bei herkömmlicher Stromgewinnung derzeit nur ca. 1/3 der eingesetzten Primärenergie aus der Steckdose kommt.

**** Faktor 1,3 berücksichtigt den Wirkungsgrad der Warmwasserbereitung mit fossilen Brennstoffen gegenüber solar erwärmtem Wasser.

***** Das Energie-Einsparpotential basiert auf dem Vergleich zur Mindestanforderung der Energieeinsparverordnung 2004-2014.

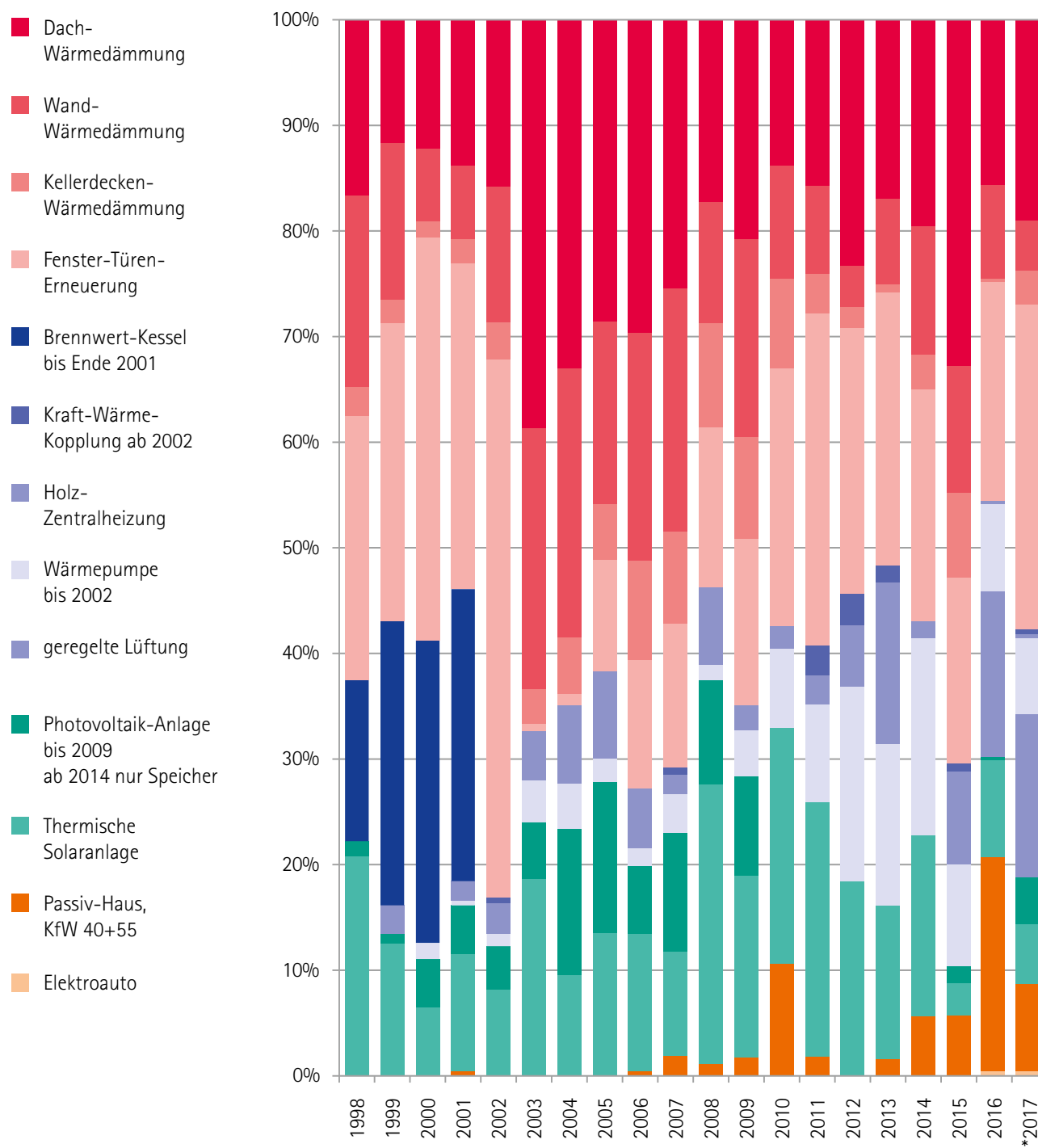
Entwicklung des Förderprogramms „Klimaschutz durch Energiesparen“ 1998 – 2017

Maßnahmen	Anzahl der geförderten Maßnahmen von Mai 1998 – Dezember 2017																			
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	*2017
Dach-Wärmedämmung	12 17%	26 11%	32 11%	30 14%	27 16%	58 38%	31 33%	38 38%	73 30%	41 25,5%	47 17%	71 20%	13 13%	17 16%	24 23%	21 17%	24 19%	41 29%	23 16,5%	20 19%
Wand-Wärmedämmung	13 18%	33 15%	18 7%	15 7%	22 13%	37 24%	24 25%	13 17%	53 21%	37 23%	31 11%	64 18%	10 10%	9 8%	4 4%	10 8%	15 12%	15 11%	12 8%	5 4,7%
Kellerdecken-Wärmedämmung	2 3%	5 2%	4 1,5%	5 2%	6 3,5%	5 5%	5 5%	7 5%	23 12%	14 9%	27 9,5%	33 9,5%	8 8%	4 4%	2 2%	1 1%	4 3%	10 7%	1 0,7%	4 3,8%
Fenster- und Türen-Erneuerung	18 25%	63 28%	100 38%	67 30%	87 50%	1 1%	1 1%	14 10%	30 12%	22 13,5%	41 17%	54 15,5%	23 23%	34 31%	26 25%	32 26%	27 23%	22 17%	29 20,9%	32 30,5%
Brennwertkessel (Öl, Gas) bis 31.12.2001 gefördert	11 15%	60 27%	75 28%	60 28%																
Kraftwärmekopplung ab 2002					1 0,5%	0	0	0	0	0	0	0	0	3 3%	3 3%	2 1,5%		1 1%	0	1 1%
Holzzentralheizung mit Warmwasserbereitung	0	6 3%	0	4 2%	5 3%	7 4%	7 8%	11 8%	14 6%	3 2%	20 7%	8 2%	2 2%	3 3%	6 6%	19 15%	2 1,5%	11 7%	1 0,7%	1 1%
Wärmepumpe Heizung und Warmwasser bis 31.12.2002	0	0	4 1,5%	1 0,5%	2 1%														11 7,9%	7 6,7%
geregelte Lüftung mit Wärmerückgewinnung ab 2002					0	6 4%	4 4%	3 2%	4 2%	6 3,5%	4 1,5%	15 4%	7 7%	10 9%	19 18,5%	19 15%	23 18,5%	12 9%	19 13,7%	15 14,3%
Brennstoffzelle von 2002-2011					0	0	0	0	0	0	0	1 0,2%	0	0						
Photovoltaik-Anlagen (Solarstrom) bis 2009 ab 2014 nur Speicher	1 2%	2 1%	12 5%	10 5%	7 4%	8 5%	13 14%	19 14%	16 6,5%	18 11%	27 9,5%	32 8%						2 1%	1 0,7%	5 4,8%
Thermische Solaranlagen teilw. m. Heizung unterstützt	15 20%	28 13%	17 7%	24 11%	14 8%	28 18%	9 10%	18 13%	32 13%	16 10%	72 26%	59 17%	21 21%	26 24%	19 18,5%	18 15%	21 17%	11 7%	13 9,4%	6 5,7%
Passiv-Haus KfW 40 + 55	0	0	0	1 0,5%	0	0	0	0	1 0,5%	3 2%	3 1,5%	6 1,5%	10 10%	2 2%	0	2 1,5%	7 6%	14 10%	29 20,9%	8 7,6%
Elektroauto ab 2015																		2	2 1,4%	1
Summe der Maßnahmen	72	223	262	217	171	154	94	133	245	161	272	343	95	108	103	122	123	141	141	105
Summe der Maßnahmen in %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Fördermittel in 1000 €	32	118	130	114	99	77	79	93	174	132	199	276	92	76	74	78	97	140	198	118
CO ₂ -Einsp. in t/a	204	710	717	629	401	571	355	466	847	504	757	956	217	246	266	373	285	455	415	243

Die Tabelle zeigt die Entwicklung der geförderten Maßnahmen in den letzten 20 Jahren. Die Schwerpunkte lagen in besserer Dämmung und Heizungserneuerung. Den Fördermaßnahmen sind die CO₂-Einsparungen und die eingesetzten Fördermittel gegenübergestellt.

* bewilligte Maßnahmen 2017

10 Prozentuale Verteilung der pro Jahr geförderten Maßnahmen von 1998 – 2017



* 2017: bewilligte Maßnahmen;
1998 – 2016: realisierte Maßnahmen

Geförderte Maßnahmen bis Dezember 2017 und deren CO₂-Einsparung pro Jahr

Die Werte für 2017 sind auf Basis der Bewilligungen angesetzt.

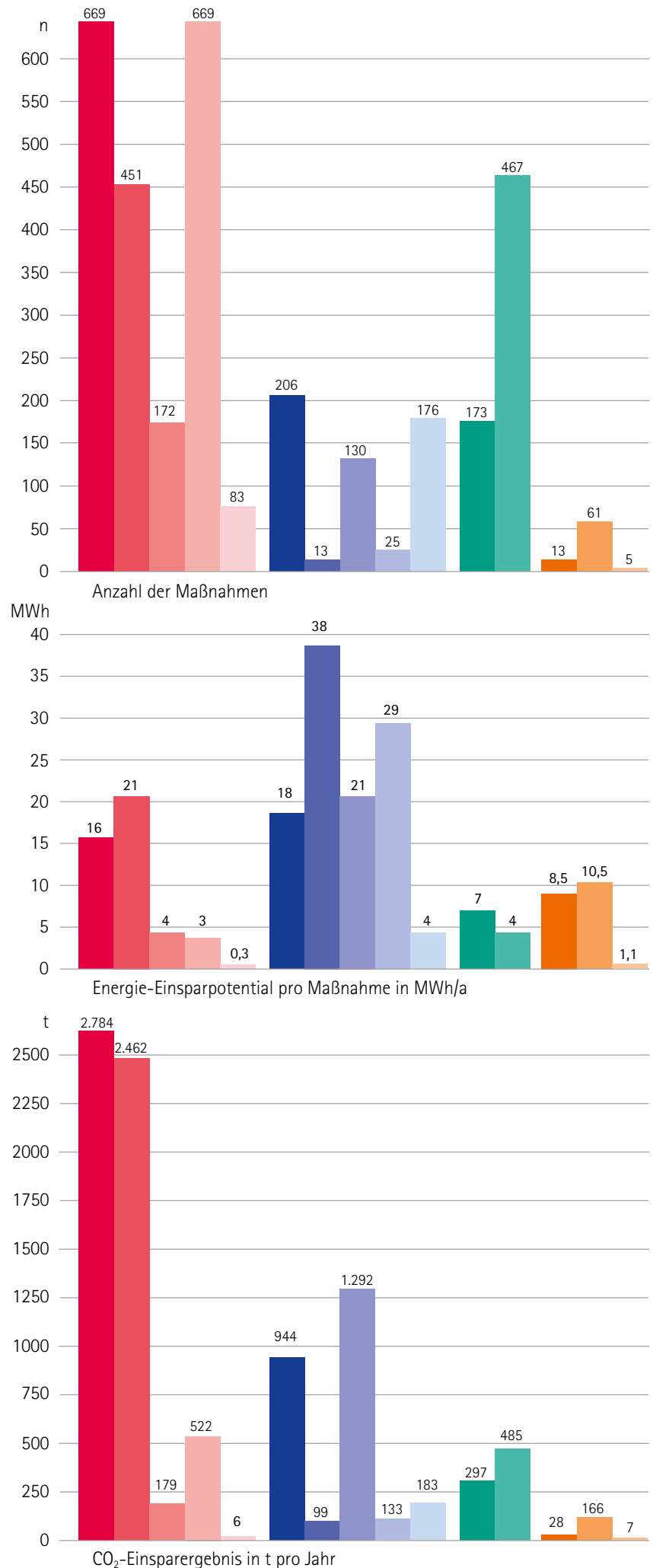
Maßnahmen	Anzahl der geförderten Maßnahmen Mai 1998 bis Dez. 2017		Energie- Einspar- potential	Energie-Einsparergebnis der Förderung		CO ₂ -Einsparung im Vgl. mit der CO ₂ -Emission bei Verbrennung von Heizöl (0,26 kg CO ₂ /kWh)	
	Anzahl	in %	in kWh/a	in kWh/a	in %	kWh/a x 0,26 kg/kWh = kg/a	in %
Dach-Wärmedämmung	669	20,2	16.000	10.704.000	28,9	2.786.040	28,9
Wand-Wärmedämmung	451	13,6	21.000	9.471.000	25,6	2.462.460	25,6
Kellerdecken- Wärmedämmung	172	5,2	4.000	688.000	1,9	178.880	1,9
Fenster-Erneuerung	669	20,2	3.000	2.007.000	5,4	521.820	5,4
Türen-Erneuerung	83	2,5	300	24.900	0,1	6.474	0,1
Brennwertkessel (Öl, Gas) für Heizung und Brauchwasser	206	6,2	17.640	3.633.480	9,8	944.704	9,8
Kraftwärmekopplung bis 31.12.2001	13	0,4	29.400	382.200	1,0	99.372	1,0
ab 2002 Holzzentralheizung Heizung und Brauchwasser	130	3,9	38.220	4.968.600	13,4	1.291.836	13,4
Wärmepumpe Heizung und Brauchwasser ab 2002	25	0,8	20.475	511.875	1,4	133.088	1,4
geregelte Lüftung mit Wärmerückgewinnung	176	5,3	4.000	704.000	1,9	183.040	1,9
Brennstoffzelle von 2002 – 2011	1	0,01	26.460	26.460	0,1	6.880	0,1
Photovoltaik-Anlage bis 2009 ab 2014 nur Speicher	173	5,2	6.600	1.141.800	3,1	296.868	3,1
Thermische Solaranlagen	467	14,1	4.000	1.868.000	5,1	485.680	5,1
KfW 55	13	0,4	8.500	110.500	0,6	28.730	0,6
Passiv-Haus/KfW 40	61	1,8	10.500	640.500	3,4	166.530	3,4
Elektroauto	5	0,2	5.500	27.500	0,1	7.150	0,1
Summe:	3.313	100		36.883.715	100	9.589.766	100

Jährliche Gesamteinsparung an CO₂ ≈ 9.590 t

Anzahl und CO₂-Minderung der bewilligten Maßnahmen im Rahmen des Förderprogramms der Stadt Friedrichshafen Mai 1998 bis Dezember 2017

- Dach-Wärmedämmung
- Wand-Wärmedämmung
- Kellerdecken-Wärmedämmung
- Fenster-Erneuerung
- Türen-Erneuerung
- Brennwert-Kessel bis Ende 2001
- Kraft-Wärme-Kopplung ab 2002
- Holz-Zentralheizung
- Wärmepumpe bis Ende 2002
- geregelte Lüftung ab 2002
- Photovoltaik-Anlage bis 2009
ab 2014 nur Speicher
- Thermische Solaranlage
- KfW 55
- Passiv-Haus, KfW 40
- Elektroauto

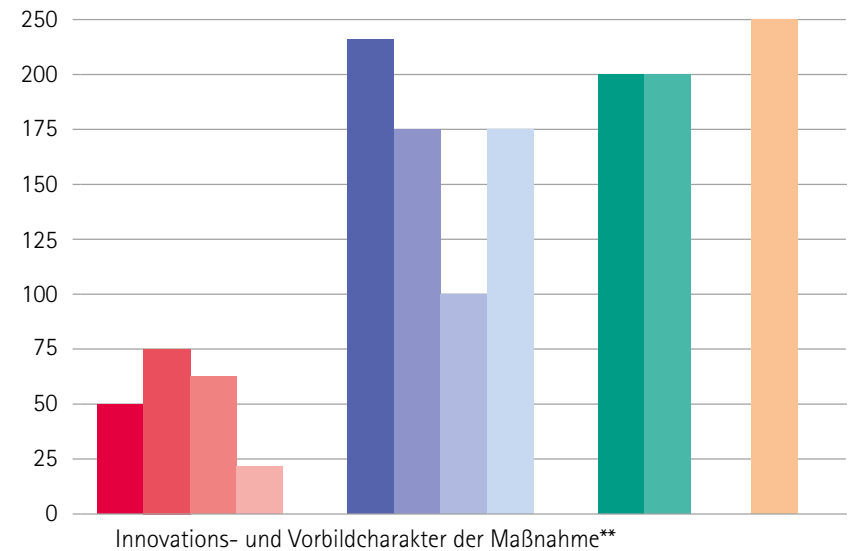
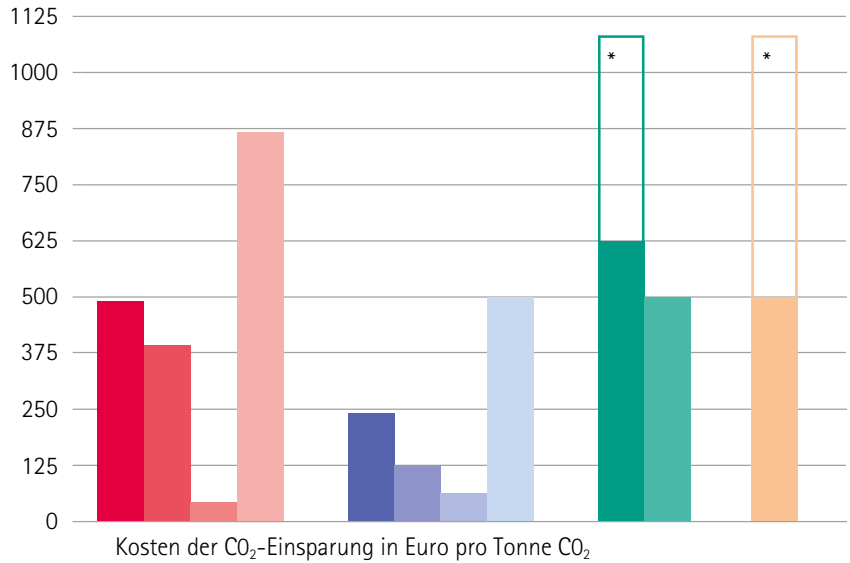
Die Anzahl der Maßnahmen multipliziert mit dem CO₂-Einsparpotential ergibt die gesamte CO₂-Einsparung durch das städtische Förderprogramm



Bewertung der förderfähigen Maßnahmen nach regionalen, ökonomischen und ökologischen Kriterien

* Die Kosten der Photovoltaik-Anlagen sind mit einem Reduktionsfaktor dargestellt, welcher die gesetzliche Energie-Einspeisevergütung berücksichtigt.

- Dach-Wärmedämmung
- Wand-Wärmedämmung
- Kellerdecken-Wärmedämmung
- Fenster- und Türen-Erneuerung
- Kraft-Wärme-Kopplung ab 2002
- Holz-Zentralheizung
- Wärmepumpe bis Ende 2002
- geregelte Lüftung ab 2002
- Photovoltaik-Anlage bis 2009
ab 2014 nur Speicher
- Thermische Solaranlage
- Elektroautos

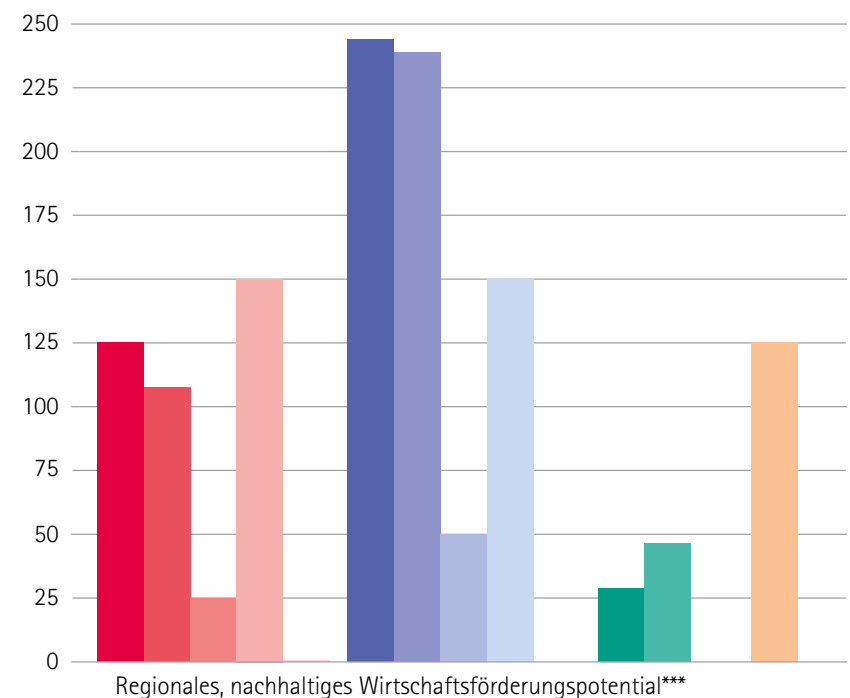


Der Bewertung liegen Tabellen, Erfahrungswerte und regionale Gegebenheiten zu Grunde (vgl. S. 2).

Bei guter Kombination der Maßnahmen können sogar geringere CO₂-Einsparfaktoren einzelner Maßnahmen durch Synergie-Effekte kompensiert werden oder zu überdurchschnittlichen Gesamtergebnissen führen. Beispiel: KWK mit Biomasse

** Erläuterung Seite 14

*** Erläuterung Seite 14



14 Erläuterung der Grafiken von Seite 13

****Innovations- und Vorbildcharakter der Maßnahmen:**

Die einzelnen Maßnahmen wurden nach ihrer Innovations- und Vorbildfunktion für die CO₂-Einsparung bewertet und in Relation zueinander gesetzt. Maßnahmen, die entweder einen hohen Investitionsaufwand erfordern, einen hohen CO₂-Einspareffekt erzielen oder eine zukunftsweisende neue Technik beinhalten, wurden hoch bewertet. Maßnahmen, die eine Verbesserung von Eigenschaften oder „neu für alt“ bedeuten, erhielten eine geringere Bewertung.

	Dachsanierung als einfache Maßnahme mit hoher Wirkung: unteres Mittel
	Wanddämmung ist ein hoher Aufwand mit bekannter Technik: unteres Mittel
	Die Dämmung der Kellerdecke ist in Eigenleistung ohne größeren Aufwand mit geringen Kosten und hoher Wirkung ein effektiver Beitrag: unterer Bereich
	Fenster- und Türenaustausch wird nach 20-50 Jahren ohnehin fällig: unterer Bereich
	Kraft-Wärme-Kopplung (Block-Heiz-Kraft-Werk) ist als innovative kostenintensive Technik zu bewerten: (insbesondere bei Verwendung von Biomasse) höchster Bereich
	Holz-Zentralheizungen haben einen hohen Vorbildcharakter: CO ₂ -neutral, bei hoher Investition: oberer Bereich
	Wärmepumpe entsprechen dem Stand der Technik und sind nur in Verbindung mit Tiefenbohrung innovativ bei hoher Investition: mittlerer Bereich
	Lüftung mit Wärmerückgewinnung geregelte Lüftungen beeinflussen den Feuchtehaushalt positiv und über die Wärmerückgewinnung wird Energie eingespart mittlerer Bereich
	Photovoltaik hat einen Vorbildcharakter bei hoher Investition: oberer Bereich
	Solaranlagen für Neubauten sind schon fast die Regel, bei Altbauten mit Vorbildcharakter: oberer Bereich
	Elektroauto ist mit über 100 km Reichweite der optimale Zweitwagen und entlastet mit Eigenstrom doppelt oberer Bereich

*****Regionales, nachhaltiges Wirtschaftsförderungspotential:**

Die Größen des Wirtschaftsförderungs-Potentials sind meist gekoppelt an die Investitionen zugunsten der Maßnahmen. Ausnahmen dabei sind die Block-Heiz-Kraft-Werke, bei welcher der Regionalfaktor mit der Art des Kraftstoffes (Öl, Erdgas, Biodiesel, Pflanzenöl oder Biogas) und dem Herstellungsort differiert, sowie die Holzfeuerungsanlage, welche die regional nachwachsenden Energiequellen nutzt und damit das höchste Wirtschaftspotential erreicht. Die leichte Verschiebung von Photovoltaik zur Solarthermie liegt in dem höheren Installationsaufwand der Solarthermie begründet, welche die Handwerker der Region stärker fördert.

Leistungsfähigkeit des aktuellen Förderprogramms „Klimaschutz durch Energie sparen“ der Stadt Friedrichshafen

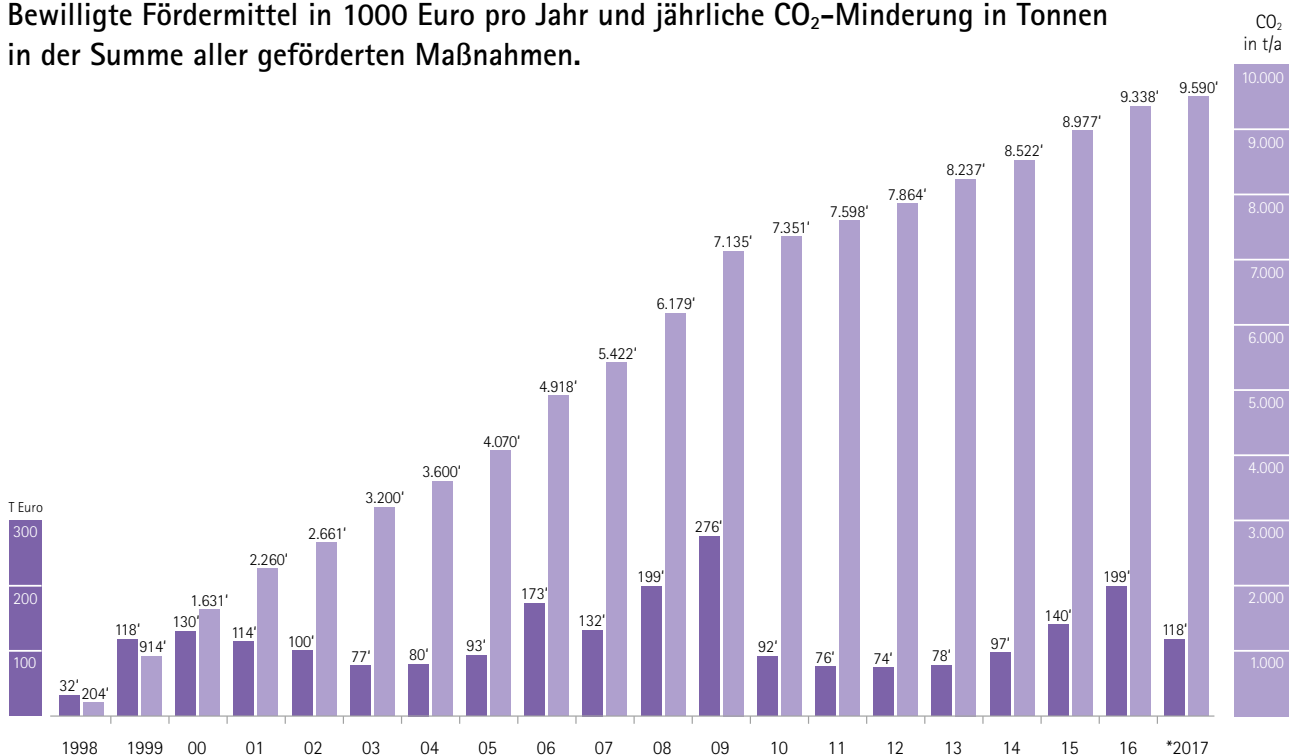
15

- 36.883.715 kWh weniger Energieverbrauch pro Jahr entspricht
36.883.715 km weniger mit einem PKW gefahren, der 10 l/100 km verbraucht.
- Jeder der 2.068 Förderanträge spart jährlich die Energiemenge, die ein Mittelklassewagen bei 10 l/100 km und 15 000 km pro Jahr verbraucht. Dies entspricht einem Kapitalwert von ca. 2.250 Euro/Jahr.
Aber: im Stadtgebiet sind 34.507 PKW gemeldet! (Stand 2017).
- In heimischen Wäldern mittleren Alters können jährlich pro Hektar im Schnitt 1,2 Tonnen CO₂ durch das Baumwachstum gebunden werden. Das CO₂-Einsparergebnis des Förderprogramms der Stadt Friedrichshafen (Stand Dez. 2017) entspricht mit 9.590 Tonnen CO₂ der jährlichen CO₂-Bindung von 7.991 Hektar Wald.

Zum Vergleich:

Die Stadt Friedrichshafen hat 1.334 Hektar Waldfläche entsprechend 19,1% der Gemarkungsfläche (7.000 ha, Stand 2017).

Bewilligte Fördermittel in 1000 Euro pro Jahr und jährliche CO₂-Minderung in Tonnen in der Summe aller geförderten Maßnahmen.



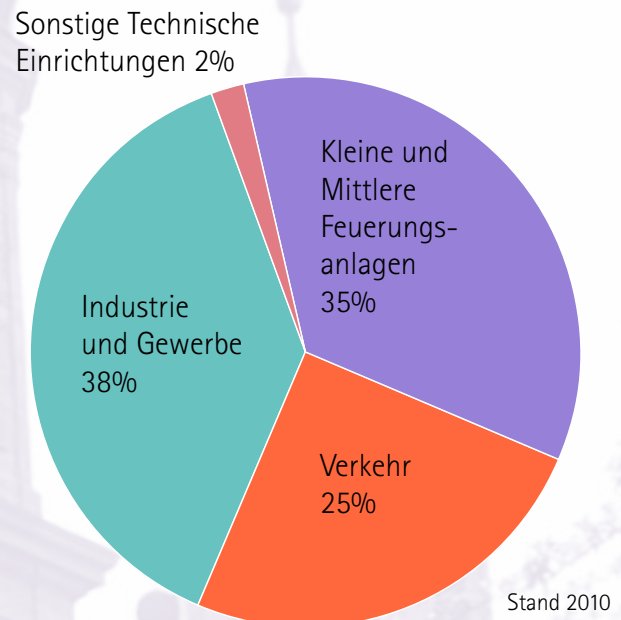
* 2017: Basis geplante Maßnahmen

●● Punkt 4
●●

●● Punkt 4
●●

16 Leistungsfähigkeit des aktuellen Förderprogramms „Klimaschutz durch Energie sparen“ der Stadt Friedrichshafen

Will man die Effizienz dieser Maßnahmen für den kommunalen Klimaschutz bewerten, orientiert man sich an den Entstehungsbereichen der CO₂-Emissionen in Baden-Württemberg (Quelle: Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2012, herausgegeben von der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg):



Kleinfeuerungsanlagen einschließlich dem Verkehr der privaten Haushalte haben zusammen den größten Anteil an der CO₂-Erzeugung. Das Förderprogramm „Klimaschutz durch Energie sparen“ der Stadt Friedrichshafen setzt zu Recht bei den Haushalten an. Die Vorreiterrolle des Umweltamts Friedrichshafen bei der Entwicklung und Umsetzung kommunaler Klimaschutz-Förderprogramme in der Region ist sicherlich vorbildlich.

Fazit und Ausblick

Mit 61.214 Einwohnern und ca. 28.080 Haushalten in Friedrichshafen 2017 errechnet sich auf der Basis des auf Seite 5 zugrunde gelegten Durchschnittsgebäudes ein Gebäudebestand von ca. 10.600 Wohngebäuden mittlerer Größe (Stand 2016: Schulen, Büros, Industrie und Kulturstätten bleiben unberücksichtigt).

Der Förderstand umfasst im Zeitraum Mai 1998 bis Ende 2017 2.068 Häuser; bezogen auf 10.600 Wohngebäude entspräche dies einem Deckungsgrad von 19,5% innerhalb der letzten 20 Jahre.

Sollte auch nur die Hälfte der Wohngebäude über das derzeit installierte Klimaschutz-Förderprogramm der Stadt Friedrichshafen energetisch saniert werden, so benötigte man bei einem Förderetat von 120.000 Euro (inklusive Einbruchschutz 150.000 Euro) pro Jahr eine etwa dreißigjährige Laufzeit. Deshalb sollte der Etat mit 120.000 Euro mindestens beibehalten werden. Angesichts der zu erwartenden weiteren Verteuerung der Energiepreise und der CO₂-bedingten Klimaveränderung wäre dies dringend zu empfehlen.

Die Stadt Friedrichshafen betreibt in Form von sinnvollen Einzelmaßnahmen seit Anfang der 1990er Jahre aktiven Klimaschutz. Die Solarstadt Wiggenshausen, das Bus- und Radverkehrskonzept und das kommunale Energiemanagement zum Beispiel sind wichtige Elemente des städtischen Klimaschutzes.

Die Bündelung der Einzelansätze in Form einer systematischen Klimaschutzpolitik mit abgestimmten Zielsetzungen und Maßnahmenbilanzen zur Optimierung der Kosten-Nutzen-Effizienz, wie sie 2011 durch Beschluss des Energie- und Klimaschutzkonzeptes 2020 für das gesamte Stadtgebiet und alle Verbrauchergruppen auf den Weg gebracht wurde, ist Voraussetzung nachhaltiger Stadtentwicklung.

Durch den der Stadt Friedrichshafen im November 2012 erstmals in Gold verliehenen European Energy Award und die damit verbundene Selbstverpflichtung auf ein ambitioniertes Aktionsprogramm wird der Klimaschutz in Friedrichshafen weiter vorankommen.

Synergieeffekte aller durch das Förderprogramm bezuschussten CO₂-Minderungsmaßnahmen



18 Das Förderprogramm für Energiesparer hat viele Gewinner

- Hausbesitzer und Mieter sparen bares Geld bei steigenden Energiekosten.
- Wohnkomfort steigt mit den Sanierungen.
- Beitrag zur Modernisierung des Gebäudebestands, unsere Stadt wird dadurch attraktiver.
- Durch das Förderprogramm werden Kapital in der Region investiert, die regionale Wirtschaftskraft gefördert und Arbeitsplätze gesichert.
- Versorgungssicherheit wird gewährleistet durch geringeren Energieverbrauch und der Erzeugung erneuerbarer Energien im Stadtgebiet.
- Die Stadt Friedrichshafen kommt ihrer Selbstverpflichtung zur CO₂-Reduzierung auf kommunaler Ebene nach.
- Wir schonen unsere Umwelt und gewinnen für uns und die nachfolgenden Generationen an Lebensqualität.
- Das Förderprogramm zeigt als Maßnahme zum Klimaschutz auf kommunaler Ebene durch seine Ausgewogenheit und innovative Elemente beispielhafte Wirkung.

