



# Förderprogramm „Klimaschutz durch Energiesparen“ der Stadt Friedrichshafen

## CO<sub>2</sub>-Minderung und Energie-Einsparung

---

Zwischenbilanz Mai 1998 bis Dezember 2012



Erstellt im Auftrag der Stadt Friedrichshafen  
Abteilung Umwelt und Naturschutz im BSU  
Februar 2013



**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  
F 07541-584651

### Zielsetzung des Förderprogramms

Haushalte und Kleinverbraucher benötigen knapp 50% der in Baden-Württemberg bereit gestellten Endenergie und tragen zu gut 30% zu den CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-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 m<sup>2</sup> Wohnfläche und Jahr) aufweisen. An die Voraussetzungen für die verschiedenen 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 und 2009 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 Wiggerhausen-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 CO<sub>2</sub>-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 Antrageingangs in den letzten 15 Jahren zeigt, wird das Programm sehr gut angenommen. Bei durchschnittlich 5-20 Eingängen im Monat wurden bis Dezember 2012 insgesamt 2081 Anträge registriert.

In Abhängigkeit von den zur Verfügung stehenden Haushaltsmitteln konnten von Mai 1998 bis Dezember 2012 insgesamt 1.703 Anträge mit zusammen 2.654 Maßnahmen bewilligt werden (ohne Blower-Door-Test und Energieberatung). Dies sind pro Jahr zwischen 60% der im Jahr 2002 und 100% der im Jahr 2012 eingegangenen Anträge; bis zu 15% wurden zurückgezogen und der Rest musste abgelehnt werden (Abb. 1 und 2, Seite 4). Die abnehmende Zahl zurückzogener oder abgelehnter Anträge spricht für den Bekanntheitsgrad des Förderprogramms, die Verständlichkeit der Richtlinien und die Qualität der Beratung durch die das Programm betreuenden Institutionen und Bearbeiter.

Den Zuschüssen in Höhe von insgesamt 1.756.376 Euro (je bewilligtem Antrag im Mittel 1.031 Euro) stehen in der Summe der letzten 15 Jahre Investitionen von gut 56,8 Mio. Euro gegenüber (Abb. 3, Seite 4). Dies entspricht einem Verhältnis von 1:32. Damit leistet das Programm auch einen wichtigen Beitrag zur Wirtschaftsförderung in der Region Friedrichshafen.

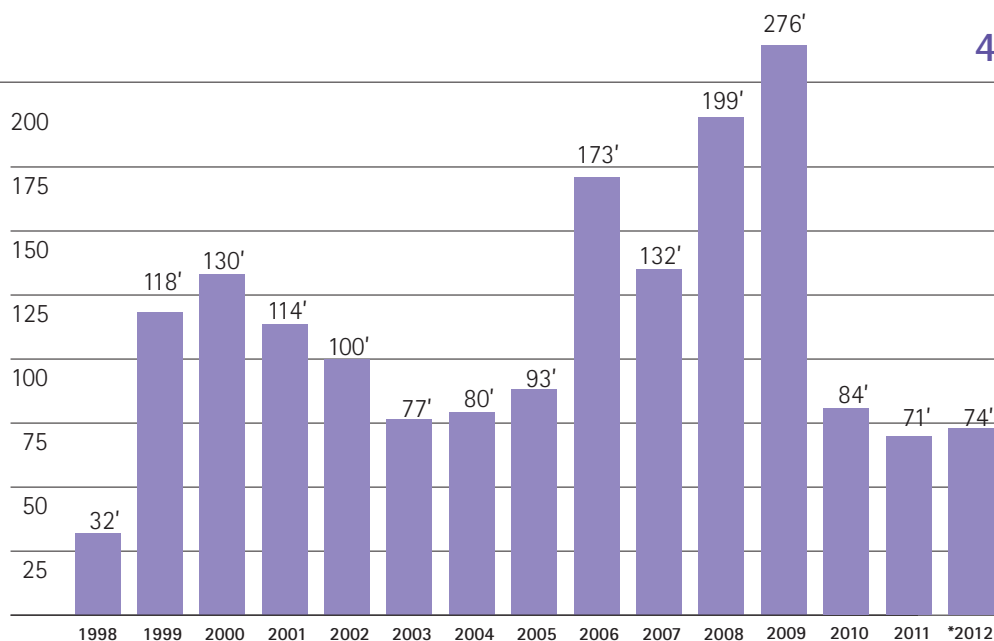
Drei Viertel der geförderten Häuser sind zwischen 1945 und 1983 gebaut worden, was dem Gebäudebestand der im Zweiten Weltkrieg stark zerstörten Stadt entspricht. Knapp 76% der geförderten Gebäude waren 2012 Ein- und Zweifamilienhäuser, 24% Mehrfamilienhäuser.

Von den bewilligten Zuschüssen flossen drei Viertel in Ein- und Zweifamilienhäuser, ein Viertel in Gebäude mit drei und mehr Wohnungen. Bei den Investitionen ist das Verhältnis 37,7 Mio. Euro (66%) für Ein- und Zweifamilienhäuser zu 19,1 Mio. Euro (34%) für Mehrfamilienhäuser.



### Zuschüsse und geförderte Investitionen Mai 1998 bis Dez. 2012

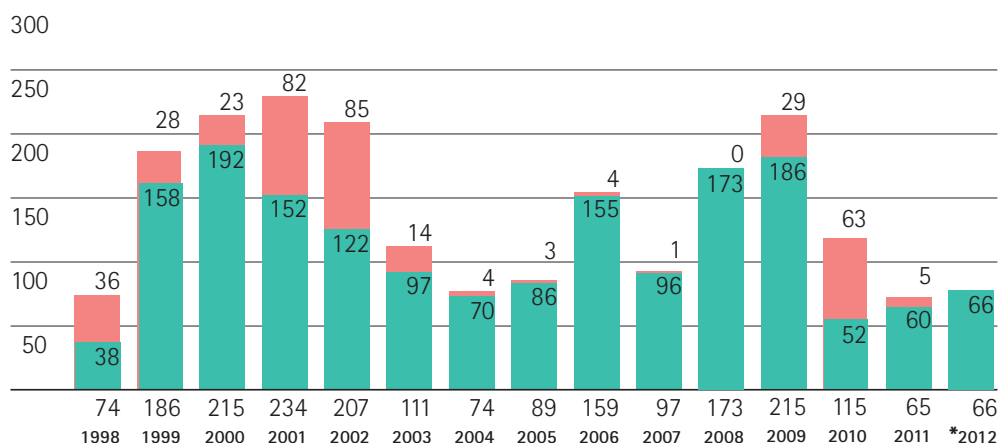
Zwischen 1998 und 2012 wurden insgesamt 1.756.376 Euro an Zuschüssen bewilligt. 2009 war das Jahr mit der höchsten Zuschussaus-schüttung und den höchsten Investitionen (vgl. Abb. unten).



Bewilligte Zuschüsse 1998 bis 2012 in 1000 Euro

Von Mai 1998 bis Dezember 2012 konnten insgesamt 1.703 Anträge mit zusammen 2.654 Maßnahmen bewilligt werden.

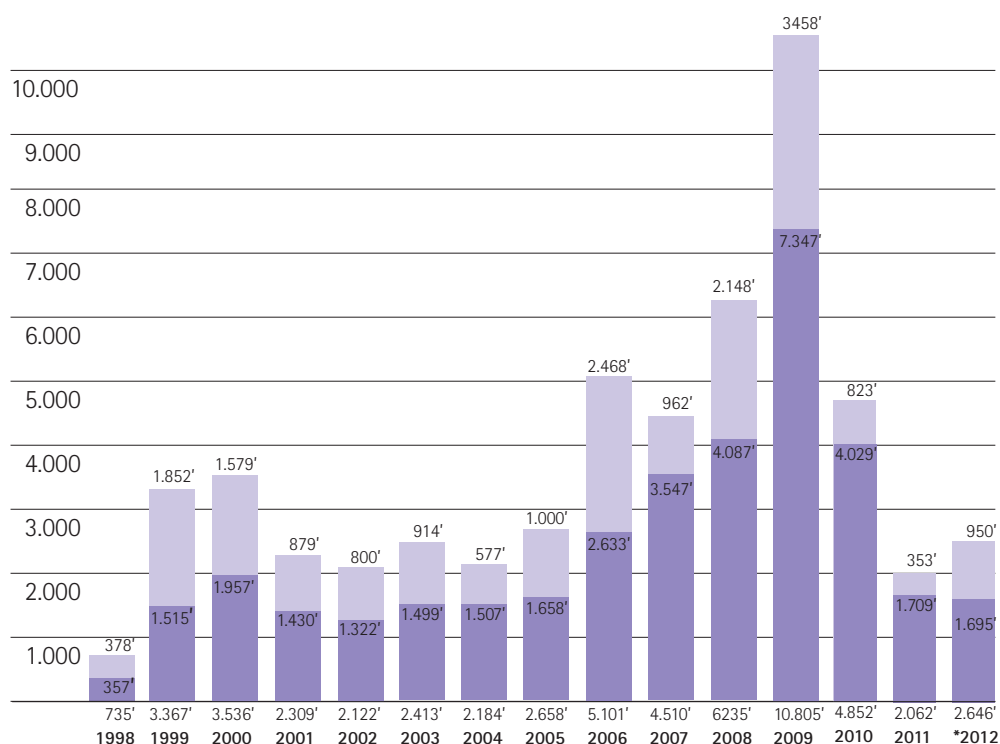
- abgelehnt oder zurückgezogen
- bewilligt



Eingegangene und bewilligte Zuschussanträge 1998 bis 2012

Zwischen 1998 und 2012 wurden Investitionen von insgesamt rund 56,8 Mio. Euro gefördert.

- Mehrfamilienhäuser
- Ein- und Zweifamilienhäuser



Geförderte Investitionen 1998 bis 2012 in 1.000 Euro; \*geplante Maßnahmen 2012

Beziffert wird die CO<sub>2</sub>-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 m<sup>2</sup> Wohnfläche  
(42 m<sup>2</sup> pro Person entspricht dem Bundesdurchschnitt)

• Annahmen für Gebäudeflächen	Wand	300 m <sup>2</sup>
	Dach	200 m <sup>2</sup>
	Kellerdecke	100 m <sup>2</sup>
	Fenster	25 m <sup>2</sup>

Der durchschnittliche Energieverbrauch für Heizung und Warmwasserbereitung wird mit 280 kWh Primärenergie pro m<sup>2</sup> Wohnfläche und Jahr angenommen (Durchschnitt bei Gebäudealter von 30-50 Jahren).

Daraus ergibt sich ein **Jahresgesamtverbrauch** von 280 kWh/m<sup>2</sup> x 210 m<sup>2</sup> 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 CO<sub>2</sub>-Einsparungen auf, welche durch das Programm der Stadt Friedrichshafen gefördert wurden.

Das Verhältnis von 1.703 Anträgen zu 2.654 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%
<b>Ermittelte Einzelmaßnahmen</b> gemittelte Werte	<b>Energie-Einsparpotential*</b>	<b>in %</b>
Dach-Wärmedämmung U-Wert-Verbesserung von 1,5 W/m <sup>2</sup> K Einsparpotential: 80 kWh/m <sup>2</sup> a x 200 m <sup>2</sup> Dachfläche	16.000 kWh/a	27%
Wand-Wärmedämmung U-Wert-Verbesserung von über 1 W/m <sup>2</sup> K Einsparpotential: 70 kWh/m <sup>2</sup> a x 300 m <sup>2</sup> Wandfläche	21.000 kWh/a	36%
Kellerdecken-Wärmedämmung U-Wert-Verbesserung von 0,5 W/m <sup>2</sup> K Einsparpotential: 40 kWh/m <sup>2</sup> a x 100 m <sup>2</sup> Kellerdecke	4.000 kWh/a	7%
Fenster- und Türenerneuerung U-Wert-Verbesserung von 1,5 W/m <sup>2</sup> K Einsparpotential: 120 kWh/m <sup>2</sup> a x 25 m <sup>2</sup> Fensterfläche	3.000 kWh/a	5%
Heizungserneuerung mit Brennwertkessel (Gas oder Öl) 30% CO <sub>2</sub> -Minderung	17.640 kWh/a*	30%
Kraftwärmekopplung effiziente, dezentrale Energienutzung von Wärme und Strom 50% CO <sub>2</sub> -Minderung	29.400 kWh/a	50%
Heizungserneuerung mit Holzfeuerungsanlagen (Pellets, Hackschnitzel, Stückholz) 65% CO <sub>2</sub> -Minderung**	38.220 kWh/a*	65%
Heizungserneuerung mit Wärmepumpe (Tiefenbohrung) 35% CO <sub>2</sub> -Minderung	20.475 kWh/a*	35%
geregelter Lüftung mit Wärmerückgewinnung Minderung der Lüftungswärmeverluste um ca. 70% 7% CO <sub>2</sub> -Minderung	4.000 kWh/a	7%
Brennstoffzellen sind eine zukunftsweisende Form der Kraftwärmekopplung. 45% CO <sub>2</sub> -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 CO<sub>2</sub>-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 2004-2009.



<b>Verbrauch ohne durchgeführte Einsparmaßnahmen</b>	<b>58.800 kWh/a</b>	<b>100 %</b>
<b>Ermittelte Einzelmaßnahmen</b> gemittelte Werte	<b>Energie-Einsparpotential*</b>	<b>in %</b>
Photovoltaik-Anlagen 2.200 kWh/a x Faktor 3*** (CO <sub>2</sub> -Minderung der Primärenergie)	6.600 kWh/a	11 %
Solare Brauchwassererwärmung über Sonnenkollektoren (20% Vakuumkollektoren; 80% Flachkollektoren) 500 kWh/m <sup>2</sup> Wärmeertrag x Faktor 1,3**** bei 1,2 m <sup>2</sup> pro Person = 6 m <sup>2</sup>	3.900 kWh/a	7 %
Passiv-Haus (KfW 40+55) Heizkostenersparnis von mind. 55 kWh/m <sup>2</sup> a gegenüber einem Haus nach der Energieeinsparverordnung 2002 ca. 70 kWh/m <sup>2</sup> a bei 210 m <sup>2</sup> 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 und zum Januar 2012 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-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 8).

Mit der 3. Änderung der Richtlinien zum 1. Januar 2005 wurde die Förderung von wärmeisolierenden Fenstern wieder ausgeweitet auf Fenster und neue Außentüren mit U<sub>w</sub>-Wert 1,0 ohne Schallschutzfunktion bzw. U<sub>w</sub>-Wert 1,2 mit Schalldämmung von mind. 37 dB(A) gemäß DIN 52210. Halbiert wurde die Höchstförderung von Photovoltaik-Anlagen (1.200 Euro statt 2.400 Euro bei gleichbleibendem Fördersatz von 300 Euro pro kW<sub>p</sub> 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 wird eine Energieberatung für die Qualitätssicherung eingeführt, die im Bodenseekreis auch kostenfrei erhältlich ist.

Die jetzige vereinfachte Fassung des Förderprogramms ist seit dem 01.01.2012 gültig. Die Mindestinvestition beträgt 5.000 Euro. Die Höchstförderung wurde von 5.000 Euro auf 6.000 Euro (Passivhaus bis zu 8.000 Euro) angehoben.

\* 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 CO<sub>2</sub>-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 2004-2009.



### Punkt 4

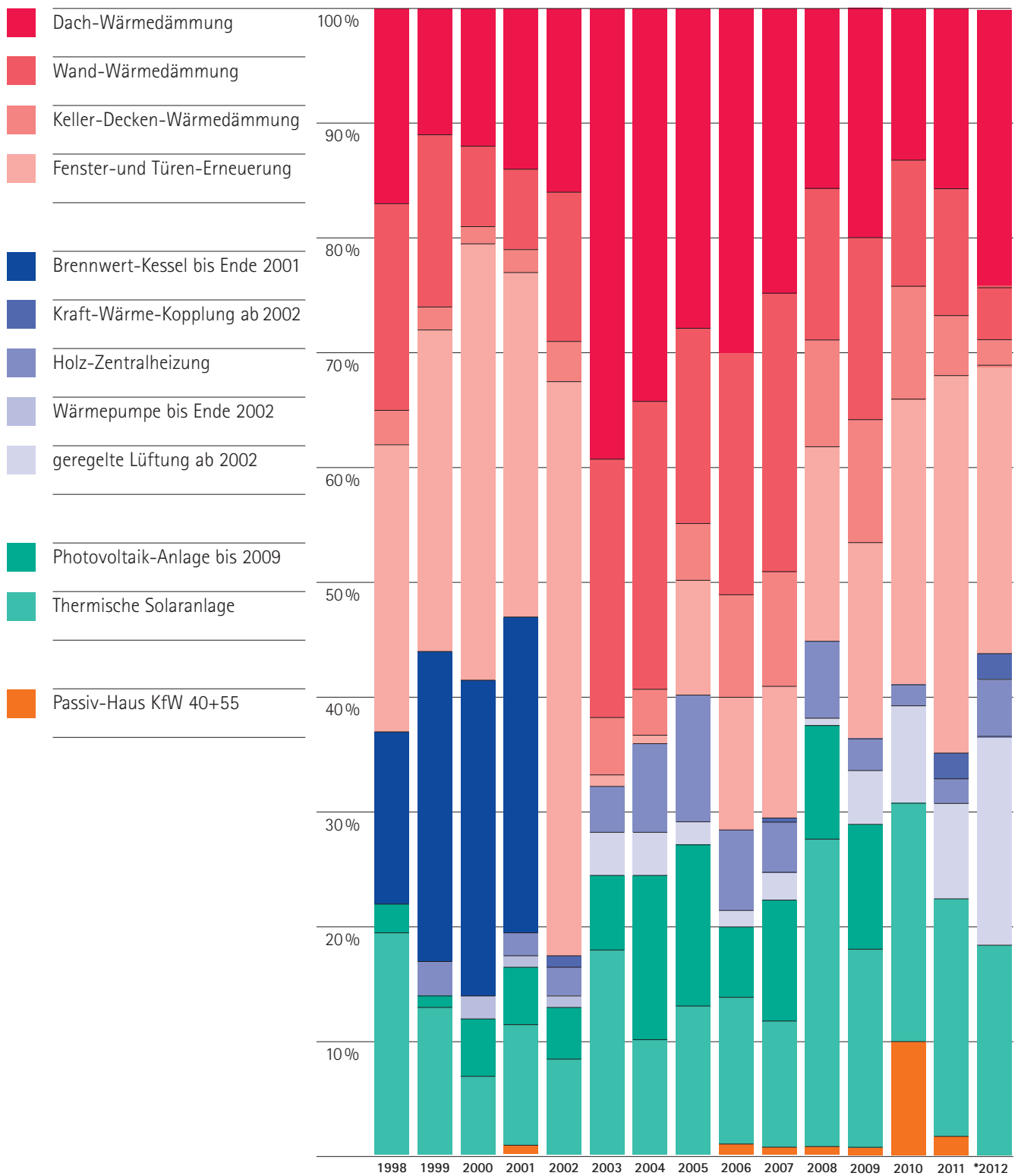
Maßnahmen	Anzahl der geförderten Maßnahmen von Mai 1998 – Dezember 2012														
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	*2012
Dach-Wärmedämmung	12 17%	26 11%	32 11%	30 14%	27 16%	58 38%	31 33%	38 38%	73 30%	41 25,5%	47 17%	71 20%	13 13%	17 16%	24 23%
Wand-Wärmedämmung	13 18%	33 15%	18 7%	15 7%	22 13%	37 24%	24 25%	23 17%	53 21%	37 23%	31 11%	64 18%	10 10%	9 8%	4 4%
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%	8 8%	4 4%	2 2%
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%
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	1	0	0	0	3 3%	3 3%
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%
Wärmepumpe Heizung und Warmwasser bis 31. 12. 2002	0	0	4 1,5%	1 0,5%	2 1%										
geregelt 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%
Brennstoffzelle von 2002–2011					0	0	0	0	0	0	0	1 0,2%	0	0	
Photovoltaik-Anlagen (Solarstrom) bis 2009	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%			
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%
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
<b>Summe der Maßnahmen</b>	<b>72</b>	<b>223</b>	<b>262</b>	<b>217</b>	<b>171</b>	<b>154</b>	<b>94</b>	<b>133</b>	<b>245</b>	<b>161</b>	<b>272</b>	<b>343</b>	<b>95</b>	<b>108</b>	<b>103</b>
<b>Fördermittel in 1000 €</b>	<b>32</b>	<b>118</b>	<b>130</b>	<b>114</b>	<b>99</b>	<b>77</b>	<b>79</b>	<b>93</b>	<b>174</b>	<b>132</b>	<b>199</b>	<b>276</b>	<b>92</b>	<b>76</b>	<b>74</b>
<b>CO<sub>2</sub>-Einsp. im t/a</b>	<b>204</b>	<b>710</b>	<b>717</b>	<b>629</b>	<b>401</b>	<b>571</b>	<b>355</b>	<b>466</b>	<b>847</b>	<b>504</b>	<b>757</b>	<b>956</b>	<b>217</b>	<b>246</b>	<b>266</b>

Die Tabelle zeigt die Entwicklung der geförderten Maßnahmen in den letzten 15 Jahren. Die Schwerpunkte lagen in besserer Dämmung und Heizungserneuerung. Den Fördermaßnahmen sind die CO<sub>2</sub>-Einsparungen und die eingesetzten Fördermittel gegenübergestellt.

\* bewilligte Maßnahmen 2012



# Prozentuale Verteilung der geförderten Maßnahmen von 1998-2012



Prozentuale Verteilung der jährlich geförderten Maßnahmen  
\* bewilligte Maßnahmen 2012

# Geförderte Maßnahmen bis Dezember 2012 und deren CO<sub>2</sub>-Einsparung pro Jahr

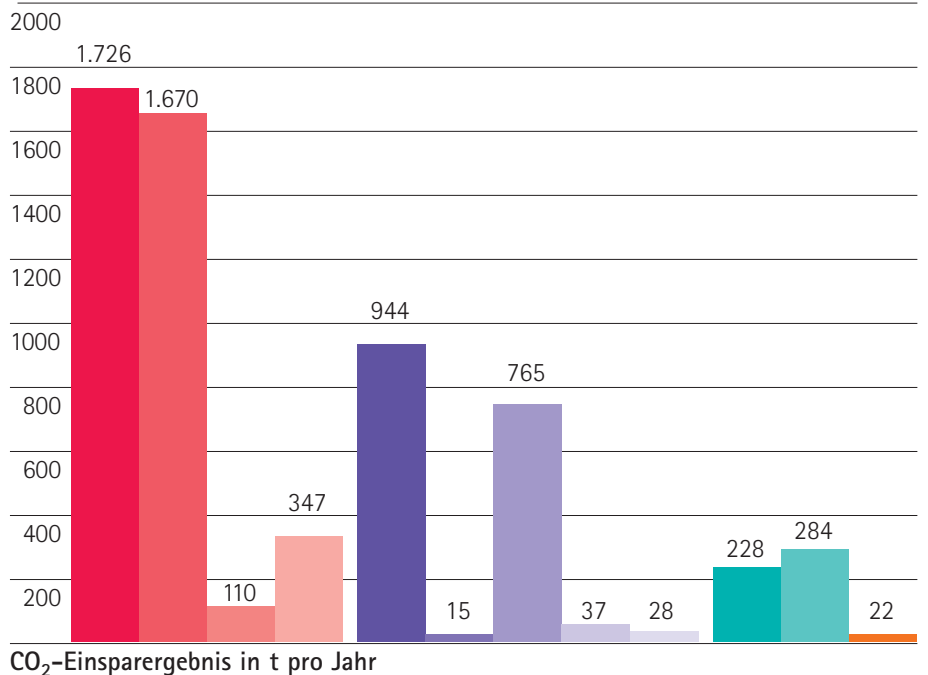
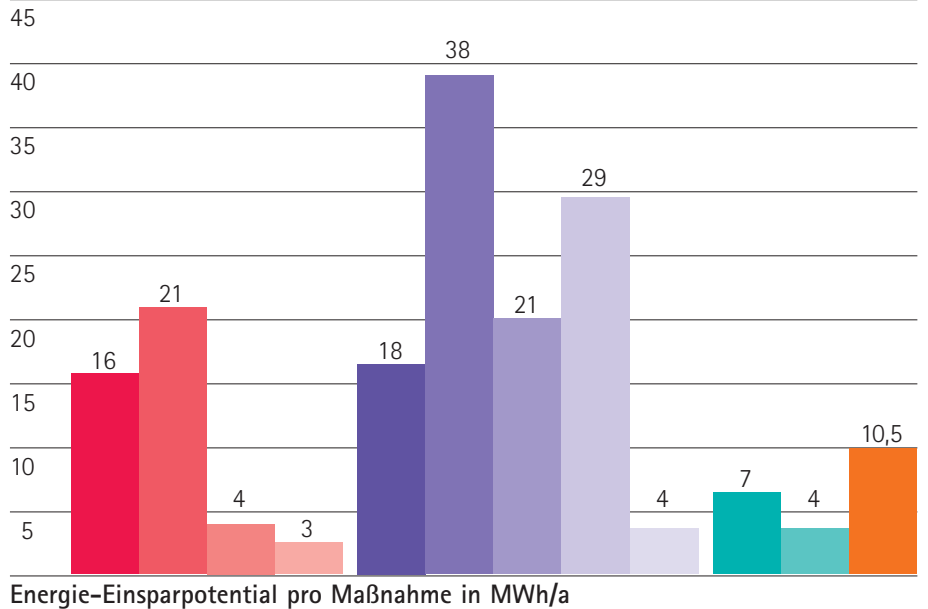
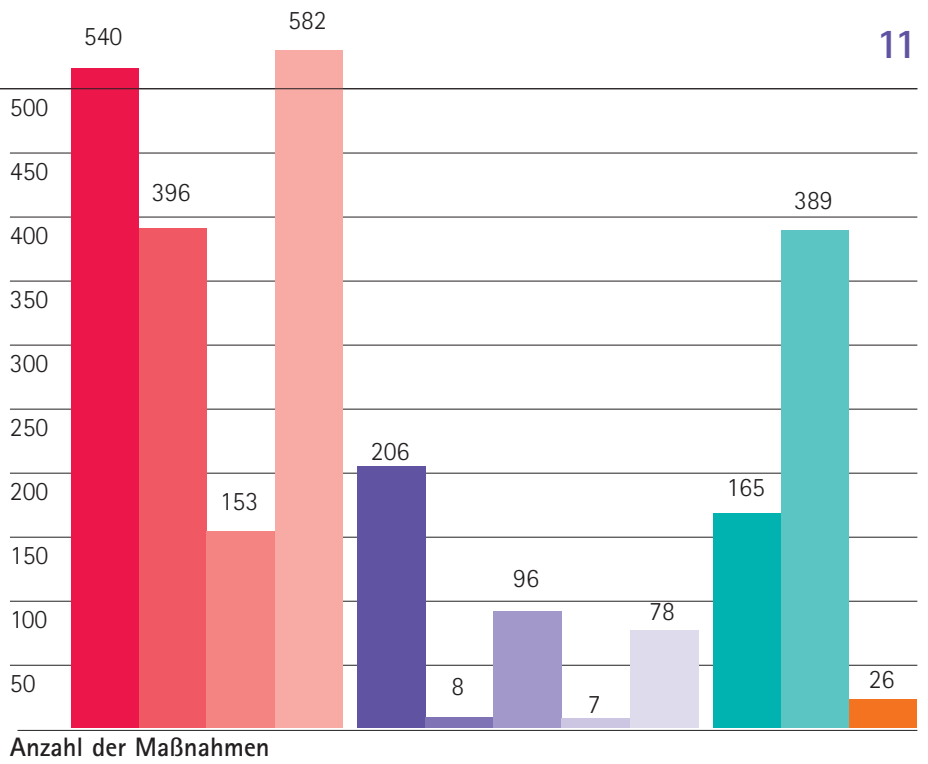
Die Werte für 2012 sind auf Basis der Bewilligungen angesetzt.

Maßnahmen	Anzahl der geförderten Maßnahmen Mai 1998 bis Dez. 2012		Energie-Einsparpotential in kWh/a	Energie-Einsparergebnis der Förderung		CO <sub>2</sub> -Einsparung im Vgl. mit der CO <sub>2</sub> -Emission bei Verbrennung von Heizöl (0,26 kg CO <sub>2</sub> /kWh)	
	Anzahl	in %		in kWh/a	in %	kWh/a × 0,26 kg/kWh = kg/a	in %
Dach-Wärmedämmung	540	20,3	16.000	8.640.000	28,6	2.246.400	28,6
Wand-Wärmedämmung	394	14,8	21.000	8.274.000	27,4	2.151.240	27,4
Kellerdecken- Wärmedämmung	153	5,8	4.000	612.000	2,0	157.040	2,0
Fenster- und Türen- Erneuerung	556	21,8	3.000	1.668.000	5,8	453.960	5,8
Brennwertkessel (Öl, Gas) für Heizung und Brauchwasser	206	7,8	17.640	3.633.480	12	944.704	12
Kraftwärmekopplung bis 31. 12. 2001	8	0,3	29.400	235.200	0,8	61.125	0,8
ab 2002 Holzcentralheizung Heizung und Brauchwasser	96	3,6	38.220	3.669.120	12,1	953.971	12,1
Wärmepumpe Heizung und Brauchwasser ab 2002	7	0,3	20.475	143.325	0,5	37.265	0,5
geregelt Lüftung mit Wärmerückgewinnung	78	2,9	4.000	312.000	1,0	81.120	1,0
Brennstoffzelle von 2002 - 2011	1	0,01	26.460	26.460	0,1	6.880	0,1
Photovoltaik-Anlagen 2009	165	6,2	6.600	1.089.000	3,6	283.140	3,6
Thermische Solaranlagen	398	15	4.000	1.592.000	5,3	413.920	5,3
Passiv-Haus KfW 55+40	26	1	10.500	273.000	1,4	70.980	1,4
<b>Summen:</b>	<b>2.654</b>	<b>100</b>		<b>30.245.945</b>	<b>100</b>	<b>7.863.946</b>	<b>100</b>

**Jährliche Gesamteinsparung an CO<sub>2</sub> ≈ 7.864 t**

**Anzahl und CO<sub>2</sub>-Minderung der bewilligten Maßnahmen im Rahmen des Förderprogramms der Stadt Friedrichshafen**  
 Mai 1998 bis Dez. 2012

- Dach-Wärmedämmung
- Wand-Wärmedämmung
- Keller-Decken-Wärmedämmung
- Fenster-und Türen-Erneuerung
- Brennwertkessel bis Ende 2001
- Kraftwärmekopplung ab 2002
- Holz-Zentralheizung
- Wärmepumpe bis Ende 2002
- geregelte Lüftung ab 2002
- Photovoltaik-Anlage bis 2009
- Thermische Solaranlage
- Passiv-Haus KfW 40+55

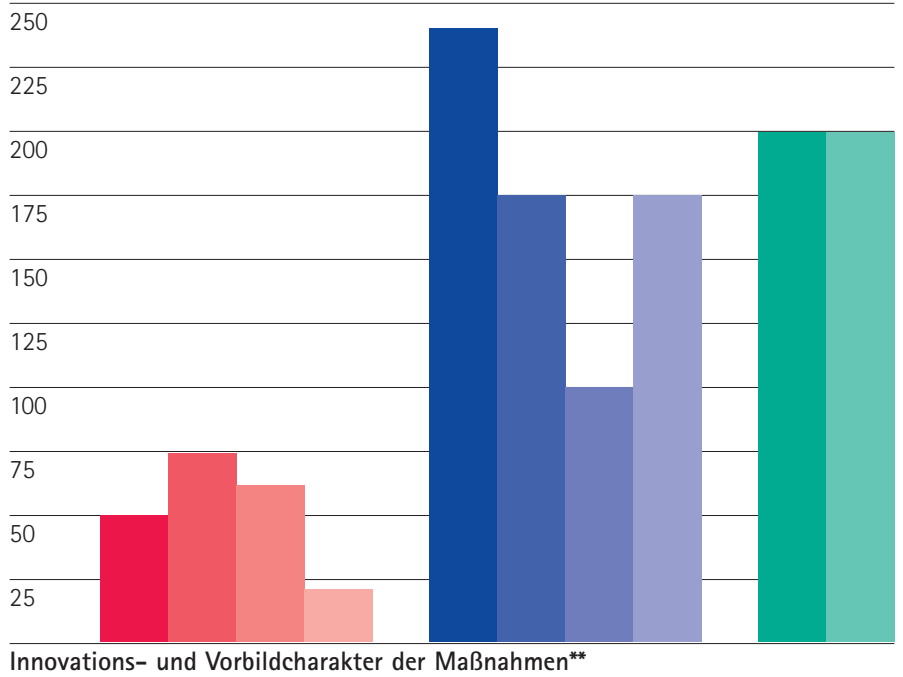
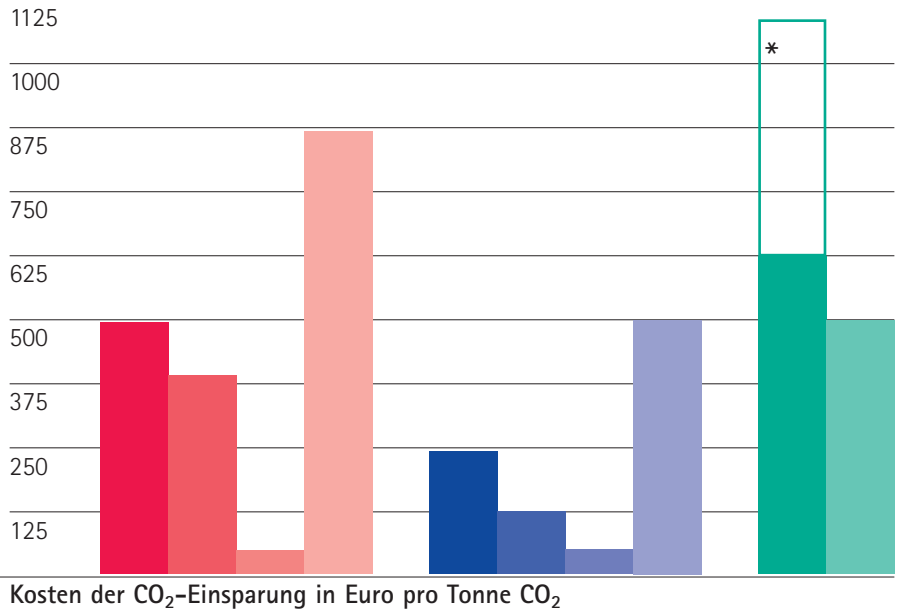


Die Anzahl der Maßnahmen multipliziert mit dem CO<sub>2</sub>-Einsparpotential ergibt die gesamte CO<sub>2</sub>-Einsparung durch das städtische Förderprogramm

### Bewertung der förderfähigen Maßnahmen nach regionalen, ökonomischen und ökologischen Kriterien

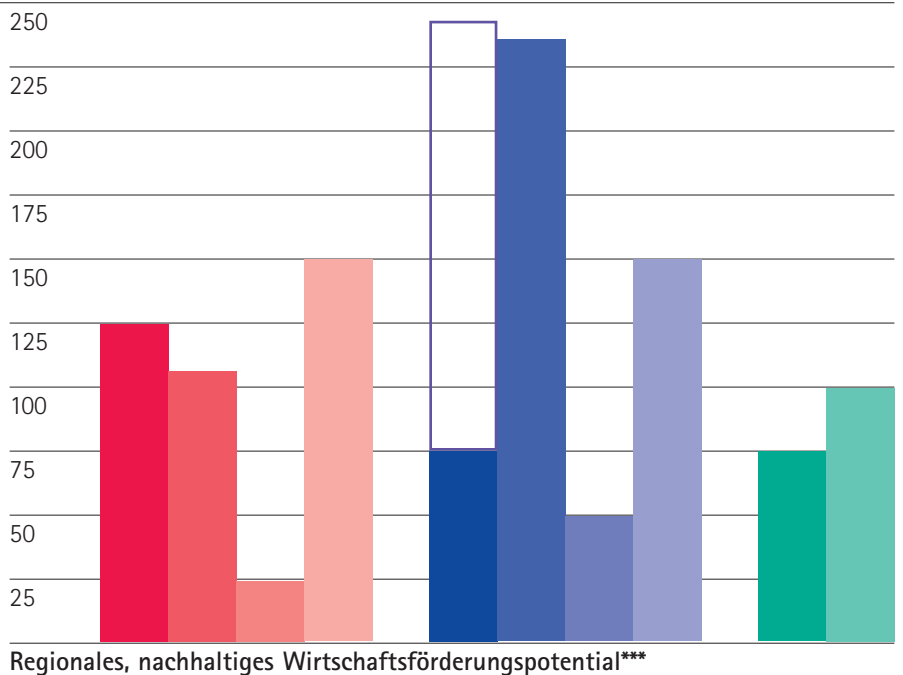
\* Die Kosten der Photovoltaik-Anlagen sind mit einem Reduktionsfaktor dargestellt, welcher die gesetzliche Energie-Einspeisevergütung berücksichtigt.

- Dach-Wärmedämmung
- Wand-Wärmedämmung
- Keller-Decken-Wärmedämmung
- Fenster-und Türen- Erneuerung
- Kraft-Wärme-Kopplung ab 2002
- Holz-Zentralheizung
- Wärmepumpe bis Ende 2002
- geregelte Lüftung ab 2002
- Photovoltaik-Anlage bis 2009
- Thermische Solaranlage












Der Bewertung liegen Tabellen, Erfahrungswerte und regionale Gegebenheiten zu Grunde (vgl. S. 2).  
 Bei guter Kombination der Maßnahmen können sogar geringere CO<sub>2</sub>-Einsparfaktoren einzelner Maßnahmen durch Synergie-Effekte kompensiert werden oder zu überdurchschnittlichen Gesamtergebnissen führen.  
 Beispiel: KWK mit Biomasse

**Punkt 4**



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

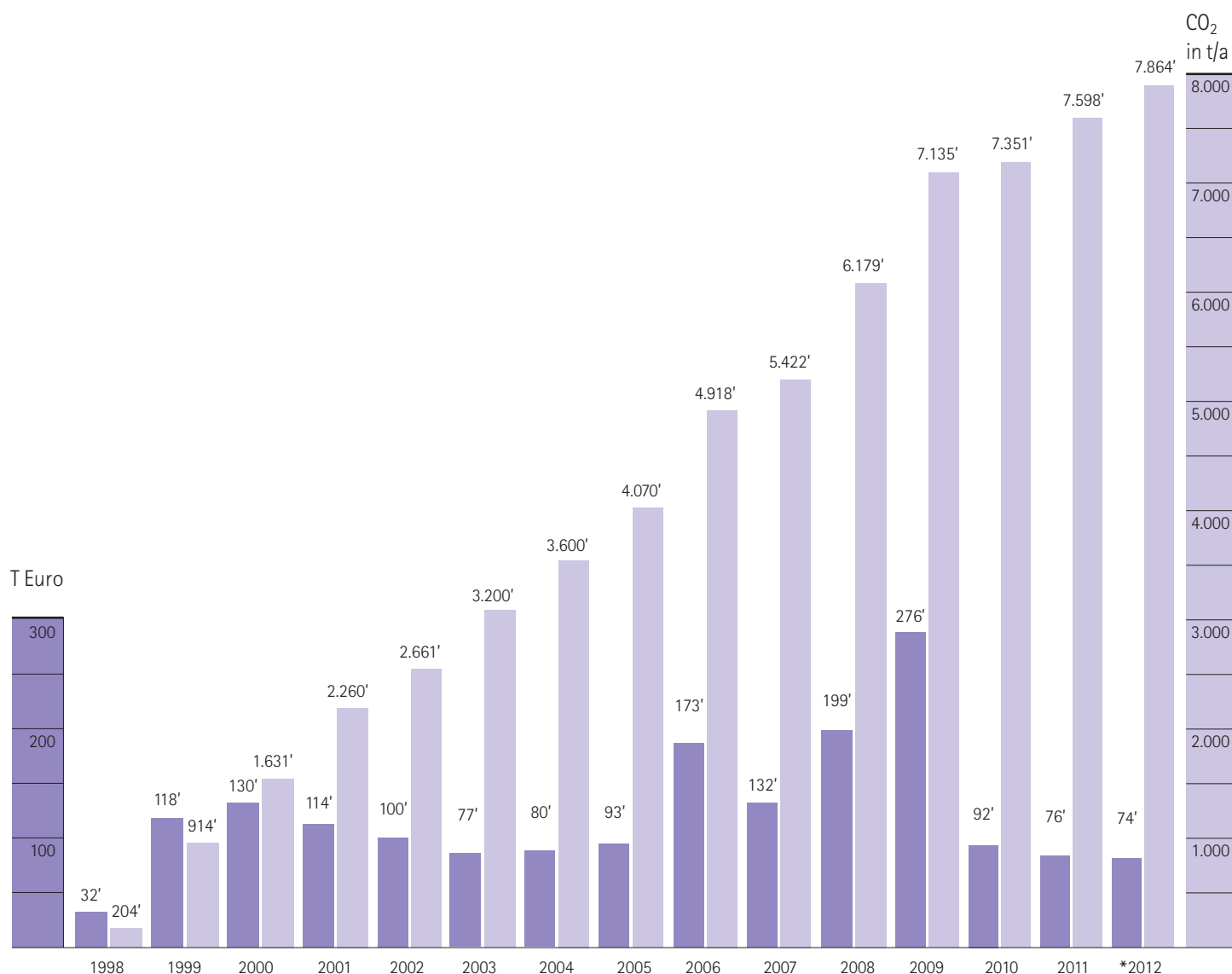
Die einzelnen Maßnahmen wurden nach ihrer Innovations- und Vorbildfunktion für die CO<sub>2</sub>-Einsparung bewertet und in Relation zueinander gesetzt. Maßnahmen, die entweder einen hohen Investitionsaufwand erfordern, einen hohen CO<sub>2</sub>-Einspareffekt erzielen oder eine zukunftsweisende neue Technik beinhalten, wurden hoch bewertet. Maßnahmen, die eine Verbesserung von Eigenschaften oder „neu für alt“ bedeuten, erhielten eine geringere Bewertung.

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

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

Die Größen des Wirtschaftsförderungspotentials 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.

- 30.245.945 kWh weniger Energieverbrauch pro Jahr entspricht 30.245.945 km weniger mit einem PKW gefahren, der 10 l/100 km verbraucht.
- Jeder der 1.703 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 31.014 PKW gemeldet!
- In heimischen Wäldern mittleren Alters können jährlich pro Hektar im Schnitt 1,2 Tonnen CO<sub>2</sub> durch das Baumwachstum gebunden werden. Das CO<sub>2</sub>-Einsparergebnis des Förderprogramms der Stadt Friedrichshafen (Stand Dez. 2012) entspricht mit 7.864 Tonnen CO<sub>2</sub> der jährlichen CO<sub>2</sub>-Bindung von 6.553 Hektar Wald. Zum Vergleich: Die Stadt Friedrichshafen hat 1.354 Hektar Waldfläche entsprechend 19,4% der Gemarkungsfläche (7.000 ha, Stand 2011).

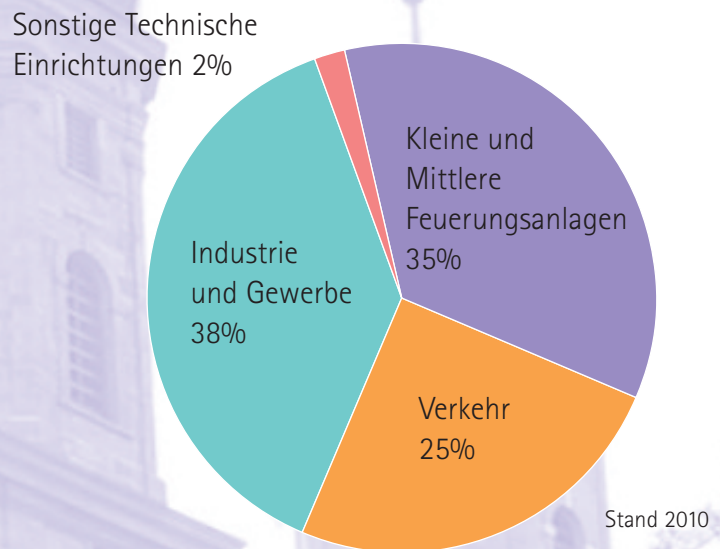


Bewilligte Fördermittel in 1000 Euro pro Jahr und jährliche CO<sub>2</sub>-Minderung in Tonnen in der Summe aller geförderten Maßnahmen (\*2012 Basis geplante Maßnahmen).

●● Punkt 4

●● Punkt 4

Will man die Effizienz dieser Maßnahmen für den kommunalen Klimaschutz bewerten, orientiert man sich an den Entstehungsbereichen der CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-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

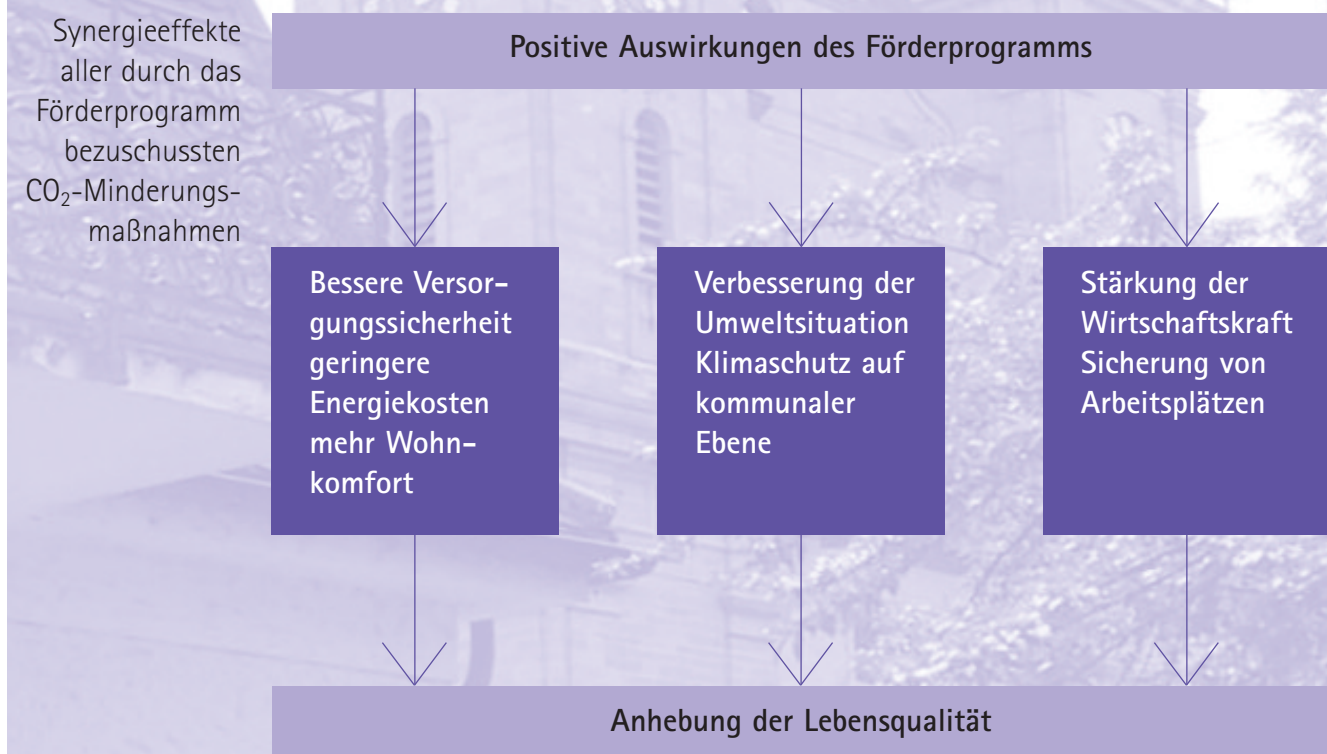
Mit 59.286 Einwohnern und ca. 27.377 Haushalten in Friedrichshafen 2012 errechnet sich auf der Basis des auf Seite 5 zugrunde gelegten Durchschnittsgebäudes ein Gebäudebestand von ca. 10.200 Wohngebäuden mittlerer Größe (Stand 2011; Schulen, Büros, Industrie und Kulturstätten bleiben unberücksichtigt).

Der Förderstand umfasst im Zeitraum Mai 1998 bis Ende 2012 1.703 Häuser; bezogen auf 10.200 Wohngebäude entspräche dies einem Deckungsgrad von 16,7% innerhalb der letzten 15 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 pro Jahr eine etwa dreißigjährige Laufzeit. Deshalb sollte der Etat mit 120.000 Euro mindestens beibehalten werden. Angesichts der schon in absehbarer Zeit zu erwartenden weiteren Verteuerung der Energiepreise und der CO<sub>2</sub>-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 verliehenen European Energy Award® Gold und die damit verbundene Selbstverpflichtung auf ein ambitioniertes Aktionsprogramm wird der Klimaschutz in Friedrichshafen weiter vorankommen.





- 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 CO<sub>2</sub>-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.

