

Klimaschutz in Baden-Württemberg

3 Jahre Erneuerbare-Wärme-Gesetz Baden-Württemberg

Madeleine de la Croix, Marko Macek, Sabine Schmauz

Dipl.-Physikerin Madeleine de la Croix ist Leiterin des Referats „Bauwirtschaft, Gebäude- und Wohnungsbestand“ im Statistischen Landesamt Baden-Württemberg.

Dipl.-Volkswirt Marko Macek ist Referent im gleichen Referat.

Dipl.-Ingenieurin Sabine Schmauz ist Referentin im Referat „Umweltbeobachtung, Ökologie, Umweltökonomische Gesamtrechnungen“ des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg.

Am 1. Januar 2008 trat das Erneuerbare-Wärme-Gesetz EWärmeG in Baden-Württemberg in Kraft. Damit sind mehr als 3 Jahre vergangen – Zeit für den Erfahrungsbericht.¹ Das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft berichtete im Einvernehmen mit dem Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg dem Kabinett im Juli 2011 über den Stand der Umsetzung des Gesetzes. In Zusammenarbeit mit den unteren Baurechtsbehörden leistete das Statistische Landesamt dafür einen Beitrag bei der Erhebung und Analyse der Daten.

In dem kurzen Zeitraum, in dem Bauherren bei Neubauten die Anforderungen des EWärmeG erfüllen mussten, entschied sich ein Drittel von ihnen für die sogenannte ersatzweise Erfüllung – im Allgemeinen für eine bessere Dämmung ihres Gebäudes –, knapp ein Drittel wählte eine Wärmepumpe für die Versorgung mit Heizenergie und etwa 25 % entschieden sich für die Installation einer solarthermischen Anlage. Bei Wohngebäuden im Bestand löst der Austausch der Heizanlage nach EWärmeG die Verpflichtung aus, mindestens 10 % der Heizenergie aus erneuerbaren Energien zu gewinnen. Hier fiel die Wahl bei fast 40 % der betroffenen Eigentümer auf die Installation einer solarthermischen Anlage, gut 20 % entschieden sich für den Einsatz von Biomasse, also das Heizen mit Holz oder Pellets.

Die Hochrechnung auf den Zeitraum eines Jahres ergibt, dass durch die Einführung des EWärmeG rund 46 600 t CO₂ vermieden werden. Das entspricht rund 0,3 % der gesamten CO₂-Emissionen aller privaten Haushalte in Baden-Württemberg im Kalenderjahr 2008.

Das EWärmeG Baden-Württemberg

Am 1. Januar 2008 trat das Gesetz zur Nutzung erneuerbarer Wärmeenergie in Baden-Württemberg – kurz: Erneuerbare-Wärme-Gesetz (EWärmeG BW) – in Kraft.²

Ziel des Gesetzes ist es, „im Interesse des Klima- und Umweltschutzes den Einsatz von erneuerbaren Energien zu Zwecken der Wärme-

versorgung in Baden-Württemberg zu steigern, die hierfür notwendigen Technologien weiter auszubauen und dadurch die Nachhaltigkeit der Energieversorgung weiterhin zu verbessern“. Beim Bau neuer Wohngebäude, für die der Bauantrag³ in dem Zeitraum 1. April 2008 bis 31. Dezember 2008 gestellt wurde, muss der jährliche Wärmebedarf mindestens zu 20 % durch erneuerbare Energien gedeckt werden, bei Maßnahmen im Bestand – also beim Austausch der Heizungsanlage in bestehenden Wohngebäuden – müssen es ab dem 1. Januar 2010 mindestens 10 % sein.

Baden-Württemberg gehört mit dem EWärmeG zu den Vorreitern für Klimaschutzmaßnahmen im Wohnbau in Deutschland. Erstmals gab es eine gesetzliche Regelung zum Einsatz erneuerbarer Energien bei der Wärmeversorgung von Wohngebäuden sowohl bei Neubau- als auch bei Bestandsmaßnahmen. Der Bund zog nach und für den Neubaubereich wurde das Landesgesetz zum 1. Januar 2009 durch das Erneuerbare Energie-Wärme-Gesetz des Bundes EEWärmeG abgelöst. Für den Bestand gilt in Baden-Württemberg nach wie vor das EWärmeG BW.

Verschiedene Erfüllungsmöglichkeiten

Laut EWärmeG gelten als erneuerbare Energien die solare Strahlungsenergie, Geothermie und Biomasse einschließlich Biogas und Bioöl. Auch die Nutzung von Umweltwärme einschließlich Abwärme durch Wärmepumpen wird bei Erreichen bestimmter Kennzahlen als Nutzung erneuerbarer Energie anerkannt. Alle diese Energiequellen stehen nachhaltig zur Verfügung, weil ihre Nutzung nicht zur Erschöpfung der Quelle führt oder weil sie sich als nachwachsender Rohstoff selber erneuern.

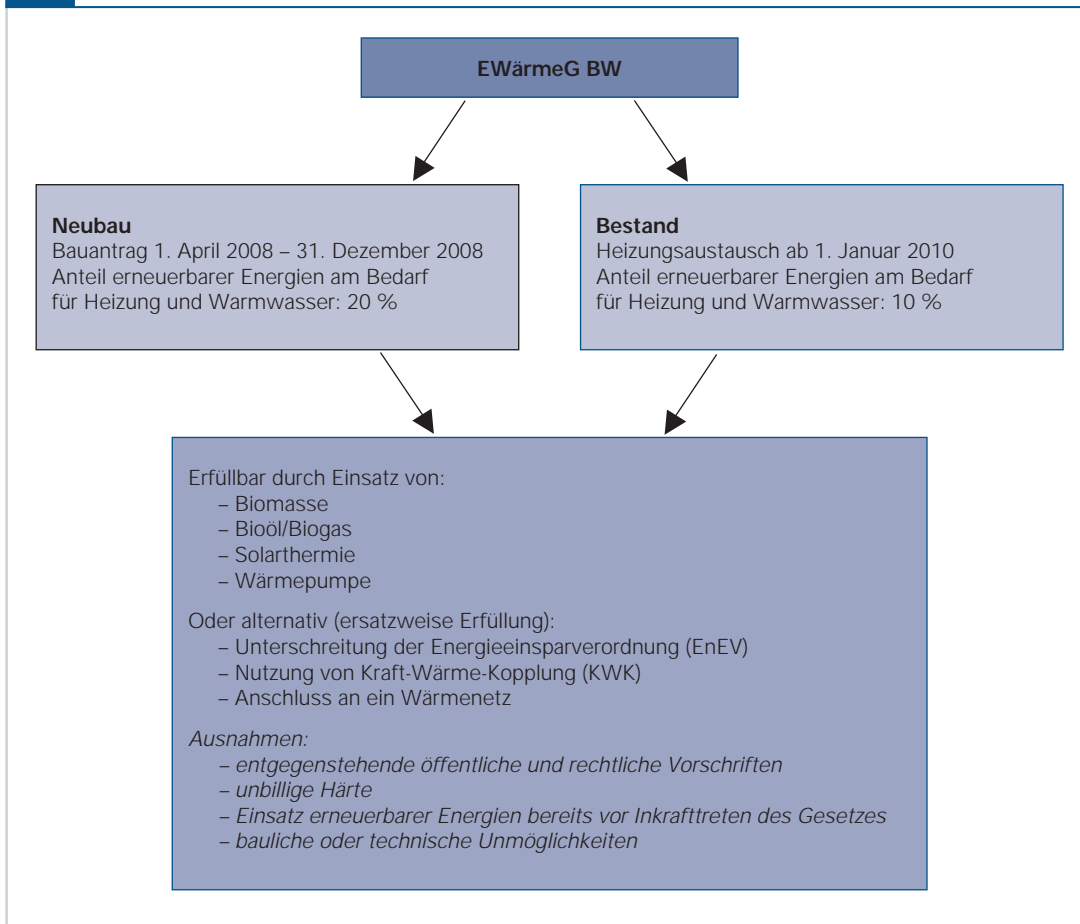
Für die Erfüllung des EWärmeG gibt es auch alternative Möglichkeiten wie zum Beispiel eine besonders gute Dämmung der Gebäude oder die Nutzung einer Heizanlage mit Kraft-Wärme-Kopplung sowie die Nutzung einer Photovoltaikanlage (siehe Übersicht und i-Punkt „Erfüllungsarten im Sinne des EWärmeG BW“). Nur unter bestimmten Bedingungen kann ein

¹ Der Erfahrungsbericht steht über das Internetangebot des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg zur Verfügung.

² GBl. vom 23. November 2007.

³ Bauantrag gestellt oder Kennznisgabeverfahren erstmalig eingereicht.

Ü Erfüllungsarten des EWärmeG Baden-Württemberg



Bauherr oder Eigentümer von der Pflicht zum Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung befreit werden. Dies sind Fälle, bei denen die erforderlichen Maßnahmen aufgrund der besonderen Umstände des Einzelfalles zu einem unverhältnismäßig hohen Aufwand führen würden.

Erfahrungsbericht zur Umsetzung des EWärmeG an den Landtag

Das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft berichtete im Einvernehmen mit dem Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg dem Kabinett im Juli 2011 über den Stand der Umsetzung des Gesetzes. Neben konkreten Zahlen zu den verschiedenen Erfüllungsarten enthält der Bericht eine Abschätzung der CO₂-Einsparung, Ergebnisse aus Befragungen zu den Erfahrungen der Eigentümer und Vollzugsbehörden⁴ und Hinweise auf die technische und wirtschaftliche Entwicklung im Bereich der Nutzung erneuerbarer Energien.⁵ Die Datenerhebung für die Evaluierung des EWärmeG erfolgte im Auftrag des Umweltministeriums durch die unteren Bau-

rechtsbehörden. Das Statistische Landesamt wurde mit der Zusammenführung der Daten und der Berechnung der CO₂-Minderungseffekte beauftragt. Dies geschah auf der Grundlage der von den Bauherren und Eigentümern vorgelegten Nachweise⁶ über die Erfüllung des EWärmeG. Die Angaben der Bauherren müssen durch einen Sachkundigen bestätigt sein und enthalten jeweils konkrete Daten, die die Berechnung des tatsächlichen prozentualen Anteils erneuerbarer Energien an der Wärmeversorgung des Gebäudes und der CO₂-Einsparung im Einzelfall ermöglichen.

Im Bereich Neubau wurden alle Fälle einbezogen, deren Bauantrag zwischen dem 1. April 2008 und dem 31. Dezember 2008 (Zeitpunkt der Ablösung durch das Bundesgesetz) gestellt wurde und bei denen das Wohngebäude bis zum Zeitpunkt der Datenbereitstellung für den Bericht fertig gestellt war. Bei den Bestandsmaßnahmen war so eine klare Abgrenzung nicht möglich, da es je nach Ursache des Heizungsaustauschs verschiedene Meldefristen gibt. Für den Erfahrungsbericht konnten grundsätzlich alle bis Oktober 2010 durch die Baurechtsämter für 2010 gemeldeten Fälle von

4 Erarbeitet durch das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW).

5 Erarbeitet durch die Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA).

6 Formulare für die einzelnen Erfüllungsarten stehen über das Internet-Angebot des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg zur Verfügung.



Erfüllungsarten im Sinne des EWärmeG BW

Feste Biomasse (Holz/Pellets)

Für Einzelraumfeuerung:

Einbau eines Ofens, mit dem mindestens 25 % der Wohnfläche beheizt werden oder der mit einem Wasser-Wärmeübertrager ausgestattet ist (Vereinfachter Erfüllungsnachweis möglich für definierte Kachelgrundöfen, mit dem Gebäude fest verbundene Öfen oder Öfen zur Verfeuerung von Holzpellets, die bestimmten technischen Normen entsprechen).

Für Zentralheizungsanlagen:

Nachweis des konkreten prozentualen Anteils erneuerbarer Energie am jährlichen Wärmebedarf des Gebäudes, der dadurch erbracht wird.

Bioöl oder Biogas

Betreiben einer Heizungsanlage, die den gesamten Jahresbedarf des Gebäudes an Heizung und Warmwasserbereitung abgedeckt und bei der mindestens 20 % bzw. 10 % des Brennstoffbedarfs mit Bioöl oder Biogas gedeckt wird.

Solarthermische Anlage

Betreiben einer thermischen Solaranlage von mindestens 0,04 m² Kollektorfläche pro m² Wohnfläche (Vereinfachter Erfüllungsnachweis) oder Nachweis des konkreten prozentualen Anteils erneuerbarer Energie am jährlichen Wärmebedarf des Gebäudes, der durch die solarthermische Anlage und andere Maßnahmen erbracht wird.

Wärmepumpe

Betreiben einer Wärmepumpe, die den gesamten Wärmebedarf des Gebäudes abdeckt, entweder eine Elektrowärmepumpe mit einer Jahresarbeitszahl¹ von mindestens 3,5 oder eine mit Brennstoff betriebenen Wärmepumpe mit einer Jahresarbeitszahl von mindestens 1,3 (Vereinfachter Erfüllungsnachweis möglich für Wohngebäude mit nicht mehr als zwei Wohnungen) oder der Nachweis des konkreten prozentualen Anteils erneuerbarer Energie am jährlichen Wärmebedarf des Gebäudes, wenn die Wärmepumpe beispielsweise durch Solarenergie ergänzt wird.

Unterschreiten der EnEV – besonders gute Wärmedämmung

Für Neubauten:

Die Dämmung des Wohngebäudes ist um 30 % besser als es nach den Anforderungen der Energieeinsparverordnung EnEV 2007 notwendig ist.

Für Maßnahmen im Bestand:

Bessere Dämmung der Bauteile, die beheizte Räume nach oben abgrenzen (Dächer, Dachschrägen oder oberste Geschossdecken) oder der Außenwände, als die geltende Energieeinsparverordnung vorschreibt.

Für Sanierungsmaßnahmen, die zwischen dem 1. Januar 2008 und dem 31. Dezember 2009 in Auftrag gegeben und bis zum 31. Dezember 2010 realisiert wurden:

- 30 % gegenüber der EnEV 2007.

Für Sanierungsmaßnahmen, die ab dem 1. Januar 2010 in Auftrag gegeben wurden:

- 20 % gegenüber EnEV 2009
- oder Reduzierung des Transmissionswärmeverlusts durch eine geeignete Kombination von Maßnahmen.

Kraft-Wärme-Kopplung

Überwiegende Nutzung eines Blockheizkraftwerks mit einem Gesamtwirkungsgrad der Anlage von mindestens 70 % und einer Stromkennzahl von mindestens 0,1 (Stromkennzahl = Verhältnis von elektrischer Leistung zu genutzter Abwärmeleistung).

Anschluss an ein Fernwärmenetz

Anschluss an ein Wärmenetz, das mit Kraft-Wärme-Kopplung und/oder erneuerbaren Energien betrieben wird.

Photovoltaik

Nutzung einer bereits installierten Photovoltaikanlage, die die Dachfläche so belegt, dass daneben kein Platz mehr für eine solarthermische Anlage bleibt.

Entfallen der Nutzungspflicht

Die Pflicht entfällt, wenn aus technischen oder baulichen Gründen keine handelsübliche solarthermische Anlagentechnik zur Verfügung steht oder andere öffentlich-rechtliche Vorschriften dagegen stehen, wie zum Beispiel der Denkmalschutz.

¹ Die Jahresarbeitszahl ist das Verhältnis von gewonnener zur eingesetzten Energie.

Heizungsaustausch einbezogen werden. Bei diesem kurzen Erfassungszeitraum ist allerdings von einer Untererfassung auszugehen. Für die Abschätzung des Nutzens aller durchgeführten Maßnahmen (also einschließlich der nicht erfassten) wurde eine Modellrechnung entwickelt. Im Neubaubereich wurden dafür die Daten der Statistik der Baugenehmigung und der Baufertigstellung im Erfassungszeitraum herangezogen. Zum Ausgleich unterschiedlicher Rücklaufquoten erfolgte eine regionale Schichtung nach dem Wohngebäudebestand in den Regionen Baden-Württembergs. Für die Modellrechnung im Bereich der Bestandsmaßnahmen wurden zusätzlich Austauschzahlen für Heizanlagen auf Basis des Jahresberichts des Landesinnungsverbandes des Schornsteinfegerhandwerks für 2009 genutzt.

Über die im Erfahrungsbericht gesammelten Informationen hinaus wurden weiterhin Daten über Bestandsmaßnahmen gesammelt. Damit liegen bis zum 1. Quartal des Jahres 2011 aktuelle Daten über die Realisierung des EWärmeG vor. Sie bestätigen die Ergebnisse des Erfahrungsberichts auf einer breiteren Datenbasis.

Ergebnisse der Erhebung im Erfahrungsbericht für Neubauten

Zur Nachweisführung standen den Bauherren sechs verschiedene Formulare zur Verfügung: „Solarthermische Anlage“, „Feste Biomasse“, „Bioöl oder Biogas“, „Wärmepumpe“, „Ersatzweise Erfüllung“ und „Entfallen der Nutzungspflicht“

In einem ersten Schritt wurde zunächst nur die Anzahl der eingereichten Nachweise je Formularart festgestellt. Schon daraus ergibt sich ein erstes Bild. Dabei dominieren im Neubaubereich drei Erfüllungsarten. Jeweils etwa ein knappes Drittel der Bauherren entschied sich entweder für die Installation einer Wärmepumpe oder für die ersatzweise Erfüllung. Etwa ein Viertel der Bauherren bevorzugte den Einsatz einer solarthermischen Anlage. Nennenswert ist noch der Anteil der eingesetzten Biomasse-Heizanlagen mit gut 10 %. Keine wesentliche Rolle spielen der Einsatz von Biogas oder Bioöl oder der Nachweis des Entfallens der Nutzungspflicht.

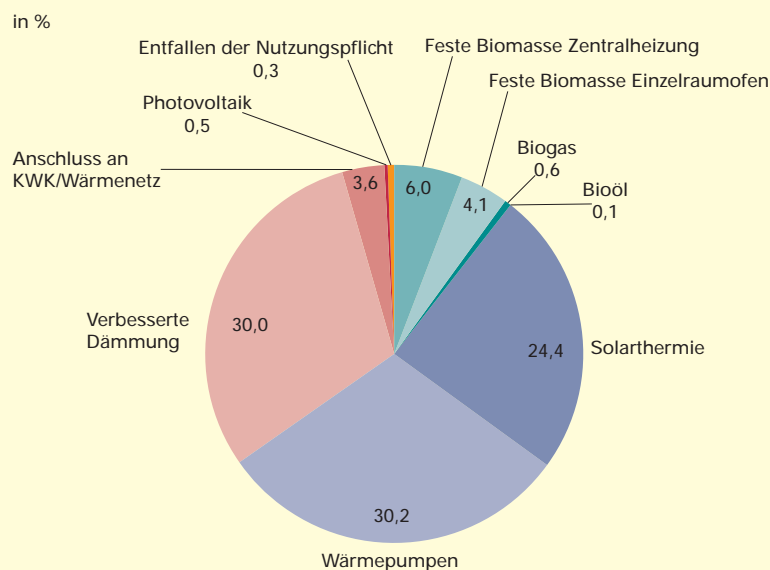
Um die Wirkung der vorgeschriebenen Maßnahmen für die Einsparung von CO₂-Emissionen zu ermitteln, bedarf es neben der oben genannten Modellrechnung noch einer detaillierten Betrachtung der einzelnen Erfüllungsarten. Wenn eine Heizung mit Biomasse zentral für ein ganzes Gebäude erfolgt und damit

bis zu 100 % der Heizenergie aus erneuerbarer Energie gewinnt, so ist das ein entscheidender Unterschied gegenüber dem Einbau einzelner Öfen, die nur 25 % der Wohnfläche überwiegend beheizen. Beim Einbau einer Heizung, die mit Holz⁷ beschickt wird, haben sich rund 6 % der Bauherren für eine Zentralheizungsanlage entschieden – also etwas mehr als die Hälfte des 10-prozentigen Anteils, die eine Biomasse-Heizanlage eingesetzt haben. Gut 4 % wählten dagegen einen oder mehrere Einzelöfen als Ergänzung zu einer herkömmlichen Heizanlage, die mit fossilen Brennstoffen arbeitet.

Neben der Dämmung des Gebäudes, die über das in der aktuell gültigen Energieeinsparverordnung (EnEV) geforderte Maß hinausgeht, gilt als Ersatzmaßnahme auch der Anschluss an ein Wärmenetz, das mit erneuerbaren Energien betrieben wird, oder die Nutzung eines Blockheizkraftwerks mit Kraft-Wärme-Kopplung. Alternativ wird die Installation einer Photovoltaikanlage anerkannt, wenn dadurch die Dachfläche so belegt ist, dass eine weitere Nutzung von Solarenergie ausgeschlossen ist. Von dem Drittel der Bauherren, die eine Ersatzmaßnahme nachgewiesen haben, erfüllt etwa ein Zehntel (oder 3,6 % aller Bauherren) das EWärmeG durch den Anschluss an ein Fernwärmenetz oder die Nutzung eines Blockheizkraftwerkes. Die ersatzweise Erfüllung durch eine Photovoltaik-Anlage wird nur in weniger als einem Prozent der Fälle angeführt.

7 Holz, Holzpellets, Hackschnitzel oder Scheitholz.

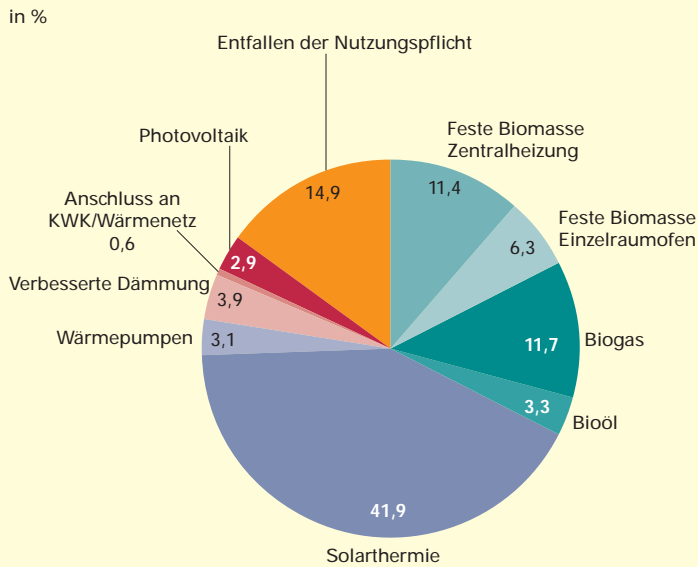
S1 Anteile der Erfüllungsarten nach EWärmeG in Baden-Württemberg für Neubauten*) nach Hochrechnung



*) Im Geltungszeitraum (Bauantrag 1. April bis 31. Dezember 2008).

S2

Anteile der Erfüllungsarten nach EWärmeG in Baden-Württemberg für Gebäude im Bestand*) nach Hochrechnung



*) Im Geltungszeitraum (Heizungsaustausch ab 1. Januar 2010).

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

734 11

So gering der Prozentsatz des Einsatzes von Bioöl und Biogas mit insgesamt 0,7 % auch ist, so ist doch interessant, dass in den meisten Fällen Biogas gewählt wurde und Bioöl dabei mit 0,1 % so gut wie keine Rolle spielt.

Das Entfallen der Nutzungspflicht ist auch nur in sehr geringem Maße nachgewiesen worden. Der Anteil liegt bei 0,3 % aller Fälle (Schaubild 1).

Ergebnisse der Erhebung bei Maßnahmen im Bestand

Wie im Neubaubereich stehen den Eigentümern bei Maßnahmen im Bestand mehrere Formulare zur Nachweisführung zur Verfügung. Im Unterschied zum Neubau wurden die Maßnahmen der „Ersatzweisen Erfüllung“ bei Bestandsmaßnahmen auf drei verschiedene Formulare aufgeteilt, um die aktuellere Energieeinsparverordnung 2009 einbeziehen zu können. Damit standen für die Eigentümer insgesamt acht Formulare zum Nachweis ihrer Gesetzeserfüllung bereit.

Zum Stand des Erfahrungsberichts zeichnete sich die Solarthermie mit einem Anteil von fast 42 % an allen Erfüllungsmöglichkeiten als dominierende Erfüllungsart ab. Etwa jeder sechste Gebäudeeigentümer in Baden-Württemberg, der seine Zentralheizung nach dem 1. Januar 2010 austauschte, entschied sich für

die feste Biomasse als erneuerbaren Energieträger, wobei fast zwei Drittel davon auf Zentralheizungen und etwas mehr als ein Drittel auf Einzelraumöfen entfielen. An dritter Stelle mit einem Anteil von 15 % folgt die Erfüllung des EWärmeG durch Einsatz von Biogas und Bioöl. Auch hier spielt – wie im Neubaubereich – das Bioöl eine untergeordnete Rolle. Mit dem gleichen Anteil wie Biogas und Bioöl hatten auch die Ausnahmen („Entfallen der Nutzungspflicht“) einen bedeutenden Anteil. Die restlichen Erfüllungsmöglichkeiten, die das EWärmeG anbietet, spielen mit ihren Anteilen deutlich unter 5 % praktisch eine unerhebliche Rolle.

Im Vergleich zum Neubau zeigen sich bei den Maßnahmen im Bestand zum Teil deutliche Unterschiede in den Anteilen der Erfüllungsarten. So werden zum Beispiel die Erfüllungsarten „Wärmepumpe“ und „Verbesserte Dämmung“, welche im Neubau dominierend sind, bei Maßnahmen im Bestand kaum gewählt. Genau anders verhält es sich bei „Bioöl und Biogas“ sowie dem „Entfallen der Nutzungspflicht“. Zusammen machen beide im Bestand fast ein Drittel aus, während nur jeder hundertste Neubau entweder mit Biogas und Bioöl beheizt wird oder von der Nutzungspflicht befreit wurde.

So überraschend dieser Umstand auf den ersten Blick sein mag, so ist er doch plausibel. Der Einbau von Wärmepumpen oder eine deutlich über das EnEV-Maß hinaus verbesserte Wärmedämmung sind sehr aufwändig und damit kostspielig. Auch muss oft ein Heizungswechsel kurzfristig aufgrund eines Defekts des alten Kessels durchgeführt werden und es fehlt dadurch an Zeit, die für die Planung solcher aufwändiger Maßnahmen nötig ist. Dies erklärt auch den relativ hohen Anteil von Bioöl und Biogas, da diese Erfüllungsart mit sehr niedrigem Aufwand zu erfüllen ist. Auch die Solarthermie ist eine Technologie, die schnell – oft von ein und demselben Fachmann – und relativ günstig installiert werden kann.

Dass das „Entfallen der Nutzungspflicht“ fast nur bei Maßnahmen im Bestand nachgewiesen werden kann, liegt an den Eigenschaften von Neubauten. Sie stehen weder unter Denkmalschutz, noch konnten erneuerbare Energien in dem Gebäude vor Inkrafttreten des EWärmeG eingesetzt werden. Auch bauliche oder technische Hindernisse können in der Regel in der Planungsphase eines Neubaus ausgeräumt werden. Rund 40 % der Ausnahmefälle basieren auf dem Umstand, dass bereits erneuerbare Energien eingesetzt werden (Schaubild 2).

Im Bestand jährlich rund 16 % je Gebäude an CO₂-Emissionen eingespart, im Neubau 35 %

Auf der Grundlage der erfassten Ergebnisse sowie der oben genannten Modellrechnung werden mit Hilfe einiger ergänzender Annahmen (siehe i-Punkt „Berechnung der CO₂-Minderungsemissionen“) die mittleren CO₂-Einsparungen der unterschiedlichen Maßnahmen errechnet. Im Gebäudebestand wurden demnach im Mittel knapp 1,3 t CO₂ je Gebäude und Jahr eingespart. Bezogen auf den Status quo 2008 von rund 8 t CO₂-Ausstoß je Gebäude bedeutet dies eine Einsparung von rund 16 %. Im Neubau liegen die auf das EWärmeG zurückzuführenden Einsparungen vor allem aufgrund der höheren Anforderungen des Gesetzes etwas höher, nämlich im Mittel bei knapp 2 t je Gebäude. Bei rechnerisch ermittelten 5,4 t CO₂-Ausstoß in Neubauten bedeutet dies eine Einsparung von 35 %. In die Berechnung der durch das EWärmeG vermiedenen CO₂-Emissionen sind außer den Photovoltaikanlagen alle oben aufgeführten Maßnahmen einbezogen. Photovoltaikanlagen werden nur nachrichtlich aus-

gewiesen, da sie keine direkte Wirkung auf den Wärmebedarf der Gebäude haben, sondern an anderer Stelle für CO₂-Einsparungen sorgen. Fälle, für die die Nutzungspflicht entfiel, werden nicht betrachtet.

Durch die für die Berechnungen notwendigerweise zu treffenden Annahmen dürften die real erzielten Effekte der Maßnahmen im Mittel treffend abgebildet werden. Je nach Konstellation weicht die tatsächlich erzielte Einsparung von dieser Durchschnittsbetrachtung jedoch ab. Dabei sind die Unsicherheiten bezogen auf die einzelnen Technologien verschieden stark ausgeprägt. Die im Detail getroffenen Annahmen sind im Erfahrungsbericht aufgeführt.

Hochgerechnet auf den Zeitraum eines Jahres werden durch die Einführung des EWärmeG rund 46 600 t CO₂ vermieden. Davon entfallen gut 26 800 t auf den Gebäudebestand und knapp 19 800 t auf den Neubau. Das entspricht zusammen rund 0,3 % der gesamten CO₂-Emissionen aller privaten Haushalte in Baden-Württemberg im Kalenderjahr 2008.



Berechnung der CO₂-Minderungsemissionen

Für die Darstellung der durch die Einführung des EWärmeG vermiedenen CO₂-Emissionen werden die Ergebnisse der Datenerhebung zum Stand 30. November 2010 (Bestand) bzw. 19. November 2010 (Neubau) herangezogen. Dies ermöglicht den direkten Vergleich mit den im Erfahrungsbericht des Ministeriums für Umwelt und Verkehr dargestellten Berechnungsergebnissen.

Unter Berücksichtigung der verfügbaren Daten ist bei den Berechnungen auf eine Reihe von Annahmen zurückzugreifen. Die im Folgenden aufgeführten allgemeinen auf Baden-Württemberg bezogenen Annahmen führen zu Ergebnissen, die eher eine untere Grenze der vermiedenen Emissionen darstellen dürften:

- Es wird mit einer durchschnittlichen Wohnfläche je Wohngebäude von 193 m² im Gebäudebestand und von 216 m² im Neubau gerechnet (Baustatistik, Werte für 2008).
- Bei Maßnahmen im Gebäudebestand wird mit einem durchschnittlichen Energieverbrauch je Gebäude von 33,4 MWh/a gerechnet (aus Energiebilanz Baden-Würt-

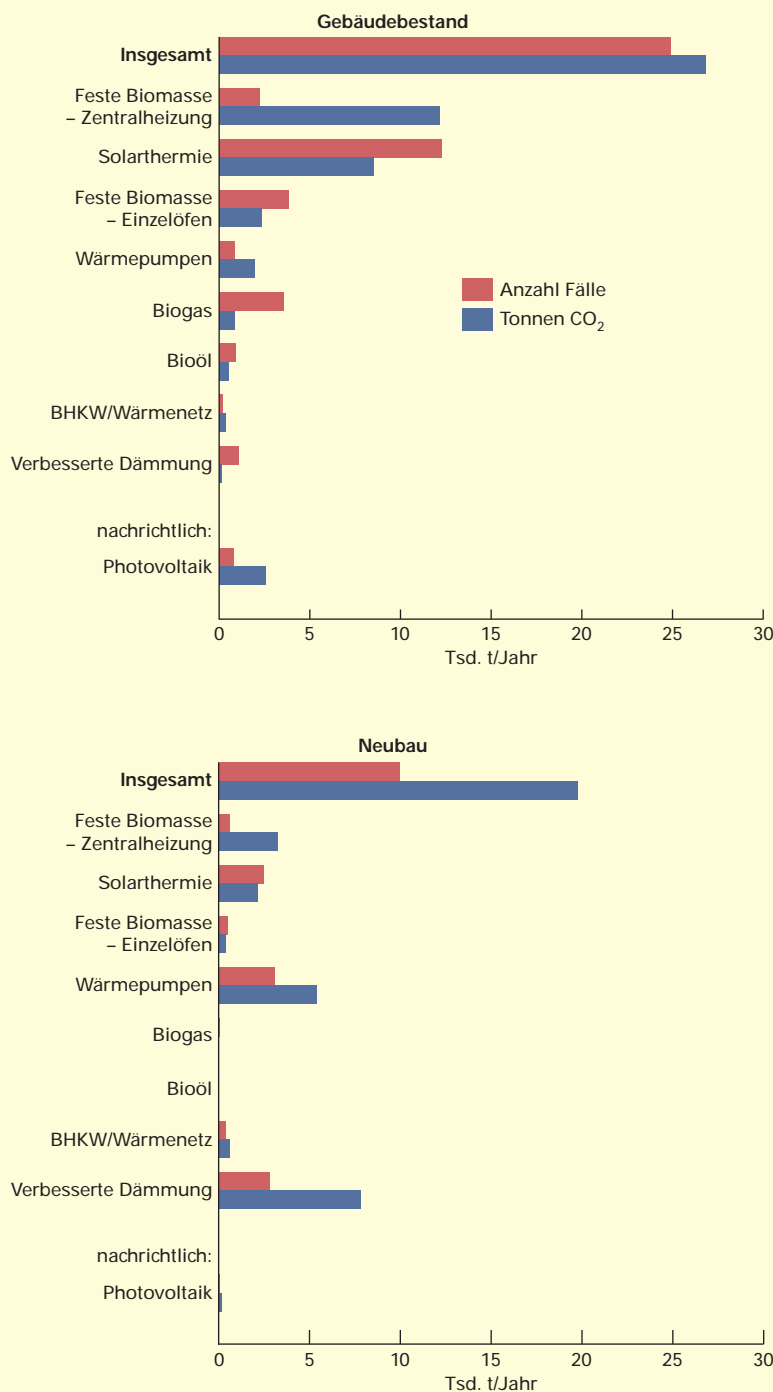
temberg 2008). Bei Neubauten wird von einem durchschnittlichen Energieverbrauch je Gebäude von 22,7 MWh/a ausgegangen, der auch ohne das EWärmeG realisiert würde (Angaben des Wirtschaftsministeriums Baden-Württemberg: Endenergiebedarf bei Neubauten gemäß EnEV 2007 zwischen rund 60 kWh/m²a bis etwa 125 kWh/m²a).

- Der Stromverbrauch für die Gebäudeheizung und Warmwasserbereitung wird vernachlässigt. Der übrige Energieverbrauch für die Warmwasserbereitung ist in den Betrachtungen enthalten.
- Es wird der Energiemix aus fossilen Energieträgern des Status quo 2008 in Baden-Württemberg mit 239 g CO₂ je kWh zu Grunde gelegt (aus Energie- und CO₂-Bilanz Baden-Württemberg 2008). Daraus ergeben sich rund 8 t CO₂-Ausstoß je Gebäude im Bestand und 5,4 t je Gebäude im Neubau.

Bei der vereinfachten Betrachtung unter Annahme des durchschnittlichen Energiemix gemäß baden-württembergischem Status quo wird nicht danach differenziert, welche Brennstoffe durch die verschiedenen erneuerbaren Technologien substituiert werden.

S3

Jährlich vermiedene CO₂-Emissionen im Gebäudebestand sowie im Neubau nach Technologien



Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

735 11

Der direkte Ausstoß energiebedingter CO₂-Emissionen lag im Jahr 2008 in Baden-Württemberg bei insgesamt 72,6 Mill. t. Davon wurden 22 % (15,8 Mill. t) direkt durch den Raumwärme- und Warmwasserbedarf in privaten Haushalten verursacht. Rund 27 % entstanden in Kraftwerken der allgemeinen Strom- und Wärmeversorgung, 15 % in der Industrie, 29 % im Verkehr (Straßenverkehr und sonstiger Verkehr) sowie 7 % im

Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher. Pro Kopf betrug der CO₂-Ausstoß der privaten Haushalte im Land 2008 knapp 1,5 t und lag damit vor allem aufgrund des im Land vergleichsweise hohen Anteils von Heizöl etwas höher als im Bundesdurchschnitt (knapp 1,3 t⁷). Bis zum Jahr 2008 sind die CO₂-Emissionen der privaten Haushalte je Einwohner im Vergleich zum Anfang der 90er-Jahre nur leicht zurückgegangen. Die Entwicklung zeigt deutliche Schwankungen vor allem in Abhängigkeit vom Wettergeschehen im jeweiligen Betrachtungsjahr.

Unterschiede in der Bilanzierungsmethode

Um die Ergebnisse zur CO₂-Minderung durch das EWärmeG auch in Relation zu den jährlichen CO₂-Emissionen in Baden-Württemberg darstellen zu können, wird bei der Bilanzierung im Wesentlichen das Prinzip der Quellenbilanz angewandt. Das heißt, die Emissionen werden am Ort ihrer Entstehung ausgewiesen. Vorketten, die die Emissionen bei der Brennstoffherstellung bilanzieren, werden nicht berücksichtigt, da das dort entstehende CO₂ in der Gesamtbilanz in anderen Sektoren enthalten ist (zum Beispiel Industrie). Nur bei Maßnahmen, die eklatante Verlagerungseffekte und damit erhöhte CO₂-Emissionen in vorgelagerten Sektoren bewirken, wird für die Betrachtung der Minderungseffekte durch das EWärmeG von dieser Konvention abgewichen. Dies betrifft die Bereiche Bioöl, Biogas, Wärmepumpen sowie Fernwärme. Im Bereich Bioöl und Biogas werden aufgrund ihrer besonderen Relevanz auch die bei der Brennstoffherstellung entstehenden CO₂-Emissionen mit berücksichtigt. Analog werden bei den Wärmepumpen die bei der Erzeugung des benötigten Stroms sowie die beim Anschluss an ein Fernwärmenetz oder Blockheizkraftwerk durch die Wärmeerzeugung entstehenden CO₂-Emissionen bilanziert und somit – anders als bei der Quellenbilanz üblich – dem Verbraucher und nicht dem Strom- bzw. Wärmeerzeuger zugerechnet.

Dies ist beim Vergleich der Technologien untereinander zu berücksichtigen. Außerdem ist zu beachten, dass bei der ersatzweisen Erfüllung durch Dämmung nur die über die Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) hinausgehenden Maßnahmen berücksichtigt werden. Es ist davon auszugehen, dass im Gebäudebestand durch das EWärmeG auch zusätzliche und vorgezogene Sanierungsmaßnahmen durchgeführt wurden, weshalb dem EWärmeG gegebenenfalls in einer nicht bekannten Anzahl an Fällen die volle CO₂-Einsparung zuzurechnen wäre.

8 Umweltbundesamt, Nationale Trendtabellen, Stand: Januar 2010.

Im Gebäudebestand größte CO₂-Einsparungen durch Holz-Zentralheizungen

Im Gebäudebestand ergeben sich bezogen auf die gemeldeten Fälle insgesamt die höchsten Einsparungen von CO₂ durch den Einsatz fester Biomasse in Zentralheizungsanlagen, gefolgt von der Solarthermie (*Schaubild 3*). Die Emissionsvermeidung je Gebäude ist bei Holz-Zentralheizungen weit überdurchschnittlich hoch (7,4 t je Gebäude), da die Zentralheizungsanlagen im Unterschied zu allen anderen Technologien in den meisten Fällen den Wärmebedarf des Gebäudes vollständig decken. Im Gegensatz dazu liegt der Deckungsgrad bei der Solarthermie oft unter den geforderten 20 % (Einsparung je Gebäude bei 0,79 t).

Je Gebäude betrachtet sind auch die Wärmepumpen sowie der Anschluss an ein Blockheizkraftwerk/Wärmenetz mit jeweils 2,4 t CO₂-Einsparung je Gebäude hervorzuheben, wenngleich sie aufgrund der geringen Fallzahlen in der Gesamtbetrachtung kaum ins Gewicht fallen. Auch bei diesen beiden Technologien wird in der Regel der Wärmebedarf vollständig gedeckt. Gegengerechnet wird der Energieverbrauch, der beim Betreiben der Wärmepumpe bzw. bei der Erzeugung der genutzten Fernwärme anfällt.

Mit 0,13 t je Gebäude errechnet sich für die ersatzweise Erfüllung durch verbesserte Dämmung die mit Abstand niedrigste CO₂-Einsparung. Dies ergibt sich durch die vergleichsweise geringen Einspareffekte der zusätzlichen, über die Anforderungen der EnEV hinaus gehenden Verbesserung der Dämmung. Bezieht man die komplette Dämmmaßnahme mit in die Betrachtung ein, so ergeben sich für diese Erfüllungsmaßnahme überdurchschnittliche 3,3 t CO₂-Einsparung je Gebäude.

Im Neubau resultiert der überwiegende Teil der vermiedenen CO₂-Emissionen aus dem

Einbau von Wärmepumpen sowie aus verbesserter Dämmung (*Schaubild 3*). Überdurchschnittliche Vermeidungsraten ergeben sich – wie im Bestand – auch beim Einsatz fester Biomasse in Zentralheizungen. Die niedrigsten relativen Einsparungen ergeben sich mit 0,4 t je Gebäude beim Einsatz von Biogas. Dies ist vor allem der Einbeziehung der Brennstoffherstellung geschuldet. Würde diese außen vor gelassen, ergäben sich mittlere Einsparungen von 0,95 t je Gebäude.

Auch die durch Photovoltaikanlagen eingesparten CO₂-Emissionen sind mit durchschnittlich 3,4 t im Bestand und 3 t im Neubau zu erwähnen. Die detaillierten Ergebnisse und weitere Angaben zur Vorgehensweise bei der Berechnung sind im Erfahrungsbericht aufgeführt.

Fazit und Ausblick

Der Erfahrungsbericht 3 Jahre nach der Einführung des EWärmeG Baden-Württemberg setzt den Gesetzgeber in die Lage, die Wirkung des Gesetzes abzuschätzen und das Gesetz weiter zu entwickeln. Er enthält unter anderem die Empfehlung, den Geltungsbereich auch auf Nichtwohngebäude auszudehnen. Insbesondere Nichtwohngebäude öffentlicher Eigentümer und Bauherren könnten damit eine Vorbildfunktion wahrnehmen, die manchen privaten Bauherren motiviert, selbst zu investieren und seinen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. ■

Weitere Auskünfte erteilen

Madeleine de la Croix, Telefon 0711/641-25 50,
Madeleine.delaCroix@stala.bwl.de

Marko Macek, Telefon 0711/641-24 15,
Marko.Macek@stala.bwl.de

oder

umwelt@stala.bwl.de

kurz notiert ...

Was kostet unser Wasser?

Für die Bereitstellung von einem Kubikmeter Trinkwasser bezahlt ein Baden-Württemberger aktuell 1,94 Euro (Stand 1. Januar 2011), das sind 3 Cent mehr als 2010. Innerhalb der letzten 20 Jahre ist der Kubikmeterpreis für Trinkwasser im Durchschnitt um knapp 4 Cent pro Jahr gestiegen. Mit einer Gebührenerhöhung decken die Wasserversorger in der Regel Kos-

ten, die beispielsweise bei der Sanierung oder dem Neubau von Leitungen Hochbehältern oder Filteranlagen zur Trinkwasseraufbereitung anfallen. Rund 97 % der Gemeinden erheben neben der Kubikmetergebühr eine Grundgebühr von durchschnittlich 2,61 Euro pro Monat. Diese ist vom Wasserverbrauch unabhängig und beinhaltet im Allgemeinen die Bereitstellung der Wasserzählereinrichtung und die Kosten der amtlichen Eichung. ■