

STUDIE



Effizienter Sanieren:

Ein CO₂-optimiertes Förderregime für die Gebäudemodernisierung

Ann-Cathrin Beermann, Lena Reuster;
unter Mitarbeit von Tino Trautmann
November 2018

Inhalt

Zur Erreichung der Pariser Klimaziele und zur Realisierung der Energiewende muss der Gebäudesektor, der mit einem erheblichen Anteil am Energieverbrauch (35%) und den Emissionen (30%) beteiligt ist, grundlegend energetisch erneuert werden. Um dieses Ziel bis 2050 zu erreichen, muss eine jährliche Vollsanierungsquote von 2% erreicht werden, wovon Deutschland mit rund 1% Sanierung des Gebäudebestandes deutlich entfernt ist. Bestehende Förderregime fokussieren in erster Linie auf die Reduktion des Energiebedarfs, wodurch die durch Sanierungsmaßnahmen erreichte Emissionsreduktion geringer ausfällt als die

Primärenergiereduktion. Diese Studie untersucht zunächst das gegenwärtige Förderregime am Beispiel der KfW-Programme und im Vergleich am Beispiel britischer Förderprogramme, welche Sanierungsmaßnahmen welche Emissionsreduktion pro Fördereuro erzielen. Anschließend wird anhand eines Brüsseler Förderprogramms dargestellt, wie eine CO₂-optimierte Förderung gestaltet sein kann. Abschließend werden Leitlinien entwickelt, die für eine erfolgreiche, auf Emissionsreduktion zielende Sanierungsförderung relevant sind.

Veröffentlichung: 1. Februar 2019

Herausgeber

Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (FÖS)

Schwedenstraße 15a
13357 Berlin

Tel +49 (0) 30 76 23 991 – 30
Fax +49 (0) 30 76 23 991 – 59
www.foes.de – foes@foes.de

Über das FÖS

Das Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e.V. (FÖS) ist ein überparteilicher und unabhängiger politischer Think Tank. Wir setzen uns seit 1994 für eine Weiterentwicklung der sozialen Marktwirtschaft zu einer ökologisch-sozialen Marktwirtschaft ein und sind gegenüber Entscheidungsträger_innen und Multiplikator_innen Anstoßgeber wie Konsensstifter. Zu diesem Zweck werden eigene Forschungsvorhaben

durchgeführt, konkrete Konzepte entwickelt und durch Konferenzen, Hintergrundgespräche und Beiträge in die Debatte um eine moderne Umweltpolitik eingebracht. Das FÖS setzt sich für eine kontinuierliche ökologische Finanzreform ein, die die ökologische Zukunftsfähigkeit ebenso nachhaltig verbessert wie die Wirtschaftskraft.

Bildnachweise

Foto Titelseite: © Tobif82 – Fotolia.com

Ein CO₂-optimiertes Förderregime für die Gebäudemodernisierung

Inhaltsverzeichnis

1	Die Idee und ihr politischer Kontext	5
2	Bestehendes Förderregime in Deutschland	6
2.1	Klimaeffizienz der Sanierungsmaßnahmen.....	8
3	Aus dem Ausland lernen	11
3.1	UK.....	11
3.2	Belgien.....	13
4	Annäherung an ein CO₂-optimiertes Förderregime	15
5	Herausforderungen in der Praxis	17
6	Leitlinien für ein CO₂-optimiertes Förderregime	19
7	Quellen	20

Zusammenfassung der Ergebnisse

Dieses Papier nähert sich einem CO₂-optimierten Förderregime für die Gebäudemodernisierung an, in dem es zunächst die aktuelle Förderlandschaft in Deutschland betrachtet und auf ihre CO₂-Effizienz analysiert. Anschließend werden die Ergebnisse mit Daten aus dem Vereinigten Königreich validiert und anhand eines Förderprogramms aus der Region Brüssel ein erster Eindruck gewonnen, wie ein auf Effizienzkriterien fußendes Förderregime ausgestaltet sein könnte. Abschließend wird skizziert, wie eine solche Förderung in Deutschland aufgebaut sein könnte und mit welchen potentiellen Herausforderungen diese verbunden wäre.

Die deutsche Umwelt-, Klima- und Energiepolitik steht vor zwei großen Herausforderungen, die in den kommenden Jahren und Jahrzehnten bewältigt werden müssen: Der Klimawandel und die Energiewende.

Der Gebäudesektor ist mit 30% der Emissionen sowohl einer der Haupt-Emittenten, als mit 35% auch einer der größten Energieverbraucher und muss somit einen massiven Beitrag zur Erreichung der Umwelt- und Klimaziele leisten.

Um die ambitionierten Ziele zu erreichen, müssten jährlich 2% des Gebäudebestandes vollsaniert werden, mit einer Sanierungsquote von 1% liegt Deutschland aber seit Jahren weit hinter diesem Ziel zurück. Aus diesem Grund muss die Förderung der energetischen Gebäudesanierung so ausgestaltet werden, dass möglichst viele Immobilien-Eigentümer*innen die Möglichkeit haben, Gebäude energetisch zu erneuern und diese Sanierungsmaßnahmen möglichst effizient auszugestalten.

Die bisherigen Förderprogramme haben häufig in erster Linie die Reduktion des Energiebedarfs im Hauptfokus (so orientieren sich die KfW-Effizienzhausstandards an der Energieeinsparverordnung (EnEV) und weniger an den Treibhausgasemissionen). Vor dem Hintergrund des Pariser Klimaabkommens und den damit einhergehenden Verpflichtungen sollte aber auch die Emissionsreduktion im Zentrum der Sanierungsbemühungen stehen. Da Fördergelder Steuergelder sind und diese möglichst effizient eingesetzt und nicht verschwendet werden sollten, muss eine möglichst hohe Fördermitteleffizienz erzielt werden. Dies erkannte auch die aktuelle Bundesregierung und hielt im Koalitionsvertrag fest, dass jeder eingesetzte Fördereuro dazu beitragen soll, möglichst viel CO₂ einzusparen. Auch die im letzten Jahr aufgelegte „Förderstrategie Energieeffizienz und erneuerbare Wärme“ des Bundesministerium für

Wirtschaft und Energie (BMWi) versucht, stärker auf die Klimateffizienz der Fördereuros zu setzen. Für den Bereich Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe wurden hier schon erste Überlegungen angestellt. Im Gebäudebereich steht die Umsetzung des geplanten Gebäudeenergieeffizienzgesetzes (GEG), das mehrere Gesetze und Verordnungen zusammenführen soll, noch immer aus (Stand November 2018). Wie in diesem Rahmen eine Umgestaltung der Förderprogramme in Richtung Effizienzkriterien aussehen kann, ist aber noch weitestgehend unklar. Aus diesem Grund wird in diesem Papier dargestellt, wie ein auf CO₂-Effizienz fokussiertes Förderregime aussehen könnte und welche Voraussetzungen dafür erfüllt werden müssen.

Als Lösungsansatz wäre das Deutschland noch zur Verfügung stehende CO₂- Budget heranzuziehen und eine zeitlich degressive Förderung ähnlich der EEG-Vergütungssätze zu konzipieren. Hierbei werden die Immobilienbesitzer belohnt, die frühzeitig Sanierungsmaßnahmen durchführen und so das CO₂-Budget zeitnah entlasten. In diesem Fall könnte zum Beispiel die Förderhöhe alle paar Jahre sinken oder sich die Zinslast erhöhen. Eine Alternative wäre eine progressive Einsparförderung, bei der die Höhe der jährlichen Reduktion die Förderhöhe beeinflusst. In diesem Fall würden Maßnahmen, die eine hohe Emissionsreduktion bewirken, gegenüber ineffizienteren Maßnahmen belohnt. Dies könnte z.B. über ein Technologieranking erfolgen oder anhand individueller Sanierungsfahrpläne, die durch Energieberater erstellt werden können. Sinnvoll wäre es hier nicht wie bisher auf Berechnungen zu vertrauen, sondern Messungen durchzuführen, um Prebound-Effekte (fehlerhafte Einschätzung der Emissionsreduktion auf Grund von unzureichenden Berechnungen, statt Messungen) zu vermeiden.

1 Die Idee und ihr politischer Kontext

Die deutsche Umwelt-, Klima- und Energiepolitik steht vor zwei großen Herausforderungen, die in den kommenden Jahren und Jahrzehnten bewältigt werden müssen: Der Klimawandel und die Energiewende.

Im Rahmen des **Klimaschutzes** hat sich Deutschland dazu verpflichtet, seine Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2020 gegenüber dem Basisjahr 1990 um 40%; bis 2030 um 55% und bis 2040 um 70% zu senken. Bis zum Jahr 2050 soll Deutschland weitestgehend klimaneutral sein (UBA 2018). Während der Energiesektor, die energieintensive Industrie und der innersuropäische Luftverkehr Teil des Europäischen Emissionshandels sind und die Klimaziele hierbei europaweit über den Zertifikathandel erreicht werden sollen, gehört der Gebäudesektor zu den Bereichen, in denen individuelle Einsparziele gesetzt und erreicht werden müssen. Gebäude verursachen in Deutschland etwa 30% der Emissionen (UBA 2016a). Die genannten Klimaziele können also nur erreicht werden, wenn auch der Gebäudesektor einen erheblichen Beitrag zur Emissionsreduktion leistet.

Für eine erfolgreiche **Energiewende** ist eine deutliche Effizienzsteigerung in allen Sektoren und –damit einhergehend– eine deutliche Reduktion des Energiebedarfs nötig, um die sich verändernde Angebotssituation im Stromsektor zu kompensieren. Am Endenergieverbrauch Deutschlands ist der Gebäudebereich mit 35% beteiligt (UBA 2016a). Der Gebäudesektor soll daher seinen Primärenergiebedarf bis 2050 um 80% senken (Fraunhofer IBP u. a. 2013).

Um die angestrebte Emissionsneutralität des Gebäudesektors bis 2050 zu erreichen, müssten jedes Jahr rund 2% des Gebäudebestandes vollsaniert werden – dieses Ziel wurde in der Vergangenheit nicht erreicht. Tatsächlich lag die Sanierungsquote in den vergangenen Jahren bei rund 1% (Dena 2012). Die Folge ist ein erheblicher Sanierungsstau, der sich in den letzten Jahren und Jahrzehnten im Gebäudesektor entwickelt hat und der mit möglichst klimawirksamen Förderprogrammen adressiert werden sollte.

Instrumente zur Steigerung der **Gebäudeeffizienz** sollten somit sowohl auf die Emissionsreduktion, als auch auf die Minderung des Energiebedarfs zielen.

Im Koalitionsvertrag formulierten die Regierungsparteien nun das Ziel, dass jeder eingesetzte Fördereuro dazu beitragen soll, möglichst viel CO₂ einzusparen (Bundesregierung 2018). Auch die im letzten Jahr aufgelegte „Förderstrategie Energieeffizienz und

erneuerbare Wärme“ des Bundeswirtschaftsministeriums versucht stärker, auf die Klimateffizienz der Fördereuros zu setzen. Für den Bereich Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe wurden hier schon erste Überlegungen angestellt. Im Gebäudebereich steht die Umsetzung des geplanten Gebäudeenergieeffizienzgesetzes (GEG), das mehrere Gesetze und Verordnungen zusammenführen soll, noch immer aus (Stand November 2018). Wie in diesem Rahmen eine Umgestaltung der Förderprogramme in Richtung Effizienzkriterien aussehen kann, ist außerdem noch weitestgehend unklar.

Bisher fokussiert die staatliche Gebäudeeffizienzförderung jedoch weitestgehend auf die Reduktion des Energiebedarfs. So liegt u.a. den KfW-Effizienzhausstandards die Energieeinsparverordnung (EnEV) zugrunde, die Emissionen eines Gebäudes sind hingegen kein Förderkriterium. Somit wurde bisher auch nicht analysiert, wieviel CO₂-Ersparnis pro eingesetztem Fördereuro eigentlich mit der Förderung erreicht wird. Wird das Verhältnis von Kosten und CO₂-Einsparpotential einer Sanierungsmaßnahme zum Entscheidungskriterium über die Förderung oder das Ausmaß der Förderung gemacht, steht die Effizienz im Mittelpunkt. Ziel eines solchen Wechsels der Förderkriterien ist es, die maximale CO₂-Ersparnis pro investiertem Fördereuro zu erzielen. Ähnlich zum wettbewerblichen Ausschreibungsverfahren soll die kostengünstigste CO₂-Einsparung zuerst zum Zug kommen. Bei einer primären Ausrichtung an der CO₂-Einsparung ist die Förderung darüber hinaus grundsätzlich technologieneutral.

In diesem Papier wird dargestellt, wie ein auf CO₂-Effizienz fokussiertes Förderregime aussehen könnte und welche Voraussetzungen dafür erfüllt werden müssen. Hierfür wird zunächst die aktuelle Förderlandschaft anhand der Förderprogramme der KfW und der BAFA skizziert und kurz diskutiert, wobei ein Schwerpunkt auf die Effizienz der Maßnahmen gelegt wird. In einem zweiten Schritt wird in das europäische Ausland geblickt und anhand des Beispiels UK die Erkenntnisse zur Maßnahmeneffizienz validiert. Anschließend wird anhand eines Förderprogramms in der Region Brüssel ein Praxisbeispiel für Effizienz Aspekte in der Förderung von energetischen Gebäudesanierungen vorgestellt und kritisch diskutiert. Abschließend wird sich dem Konzept einer CO₂-optimierten Förderung angenähert, die damit einhergehenden Herausforderungen dargestellt und Leitlinien erarbeitet, die bei der Konzipierung eines solchen Förderinstruments beachtet werden sollten.

2 Bestehendes Förderregime in Deutschland

In Deutschland gibt es eine Vielzahl an Förderprogrammen und Finanztöpfen, die der Steigerung der Gebäudeeffizienz von Wohngebäuden dienen sollen. Sie reichen von der Energiesparberatung für Haushalte mit geringem Einkommen bis zur Kreditvergabe für

umfassende Sanierungs- und Baumaßnahmen. Neben Förderprogrammen auf Bundesebene gibt es auch Förderung auf Landes- oder kommunaler Ebene und von nichtstaatlichen Akteuren wie NGOs und Energieversorgungsunternehmen. Es würde den Rahmen dieser Studie sprengen, die mehr als 2.000 Förderprogramme vorzustellen, daher gibt Tabelle 1 lediglich einen Überblick über die auf Bundesebene relevantesten:

Tabelle 1: Übersicht über die relevantesten Förderprogramme für Sanierungsmaßnahmen im Wohngebäudesektor (auf Bundesebene)

Förderer	Programm	Förderbare Maßnahmen	Adressaten	Art der Förderung
KfW	Energieeffizient Sanieren - Kredit	Energetische Sanierung von Wohngebäuden, für die der Bauantrag oder die Bauanzeige vor dem 1.2.2002 gestellt wurde. Voraussetzung: Einbindung eines Energieberaters	Alle Träger von Investitionsmaßnahmen an selbst genutzten oder vermieteten Wohngebäuden sowie Eigentumswohnungen; Ersterwerber von neu sanierten Wohngebäuden oder Eigentumswohnungen	Kredite (bis zu 50.000€ pro Wohneinheit bei Einzelmaßnahmen und Maßnahmenpaketen; bis zu 100.000€ bei KfW-Effizienzhaus) zu einem Jahreszins in Höhe von derzeit 0,75% über eine Laufzeit von bis zu 30 Jahren, inkl. 1-5 Jahre tilgungsfreier Anlaufzeit
KfW	Energieeffizient Sanieren - Ergänzungskredit	Energetische Sanierung von Wohngebäuden durch Errichtung und Erweiterung von kleinen Heizungsanlagen auf Basis erneuerbarer Energien	Privatpersonen, Wohnungseigentümergeinschaften, Wohnungsunternehmen, Wohngenossenschaften, Bauträger, Körperschaften, Anstalten des öffentlichen Rechts	Kredit bis 50.000 €, 1,35% Jahreszins über eine Laufzeit von bis zu 10 Jahren, inkl. 1-2 Jahre tilgungsfreier Anlaufzeit.
KfW	Energieeffizient Sanieren - Investitionszuschuss	Gefördert wird die energetische Sanierung (Einzelmaßnahmen, Heizungs- und Lüftungssysteme, KfW-Effizienzhaus) vom Wohngebäudebestand	Natürliche Personen, die Ein- und Zweifamilienhäuser mit max. 2 Wohneinheiten oder Eigentumswohnungen in Wohnungseigentümergeinschaften besitzen oder erwerben	Steigender Investitionszuschuss mit steigender Effizienz: Bis zu 30% der förderfähigen Kosten, max. 30.000€
KfW	Energieeffizient Bauen und Sanieren - Zuschuss Brennstoffzelle	Zuschüsse beim Erwerb einer Brennstoffzelle, die in ein bestehendes Gebäude eingebaut wird: Mindestleistung $P_{el} = 0,25 \text{ kW}_{el}$ bis maximal $P_{el} = 5,0 \text{ kW}_{el}$	Natürliche Personen, Wohnungseigentümergeinschaften, freiberuflich Tätige (Ärzte, Steuerberater, Architekten), alle Unternehmen, die ein Brennstoffzellensystem in ein Wohngebäude einbauen (inkl. Contractoren), kleinere und mittlere Unternehmen (auch in Nicht-Wohngebäuden)	Bis zu 40% der förderfähigen Kosten/bis zu 28.200€ je Brennstoffzelle (Festbetrag von 5.700€ + leistungsabhängigem Betrag von 450€ je angefangener $0,1 \text{ kW}_{el}$)
KfW	Energieeffizient Bauen und Sanieren - Zuschuss Baubegleitung	Zuschuss für die Planung und Baubegleitung durch Sachverständige (sowohl Sanierung als auch Bau)	Bauherren, die eine Wohnimmobilie bauen oder sanieren	Zuschuss in Höhe von 50% der Sachverständigenkosten (bis max. 4.000€ pro Vorhaben)
BAFA	Energieberatung für Wohngebäude	Energieberatung für Wohngebäude, um die Möglichkeiten einer umfassenden, energetischen	Eigentümer von Wohngebäuden	Bis 60% der Beratungskosten bis maximal 800€ für Ein- und Zweifamilienhäuser und 1.100€ für Wohnhäuser mit drei oder mehr Wohneinheiten; Bei Wohnungseigentümergeinschaft

Förderer	Programm	Förderbare Maßnahmen	Adressaten	Art der Förderung
		Gebäudesanierung aufzuzeigen		affen kann zusätzlich die Erläuterung des Energieberatungsberichts in einer Wohneigentümersammlung mit max. 500€ gefördert werden
BAFA	Heizungs-optimierung	Förderung der Heizungsoptimierung durch hocheffiziente Pumpen und hydraulischen Abgleich	Privatpersonen, Unternehmen, freiberuflich Tätige, Kommunen, kommunale Gebietskörperschaften und kommunale Zweckverbände, sonstige juristische Personen des Privatrechts (Vereine, Stiftungen, gemeinnützige Organisationen, Genossenschaften)	30% der förderfähigen Nettoinvestitionskosten; höchstens 25.000€
BAFA	Dezentrale Einheiten zur Wärmegewinnung in Gebäuden (Modul 3)	Förderung von Anlagen zur Wärmerückgewinnung aus Abwasser wie Duschrinnen mit Wärmeübertrager, Duschtassen mit Wärmeübertrager, Duschrohren mit Wärmeübertrager und Anlagen zur Wärmerückgewinnung aus dem gesamten im Gebäude anfallenden Grauwasser	Private Unternehmen, freiberuflich Tätige, Unternehmen mit kommunaler Beteiligung	200-250€ pro Duschwärmeübertrager; 500-550€ pro an Grauwasserwärmeübertrager angeschlossener Dusche; Maximal 30% der förderfähigen Investitionskosten; Beachtung der Deminimis-Obergrenze von 100.000,€ bzw. 200.000€ im aktuellen und den vorherigen 2 Kalenderjahren
BAFA	Mini-Kraft-Wärme-Kopplung	Förderung der Neuerrichtung von Mini-KWK-Anlagen in Bestandsgebäuden im Leistungsbereich bis einschließlich 20 kW _{el}	Privatpersonen, freiberuflich Tätige, Klein- und mittlere Unternehmen, Kommunen, kommunale Gebietskörperschaften, kommunale Zweckverbände und gemeinnützige Investoren, große Energiedienstleistungsunternehmen - wenn sie als Contractor für oben genannte Zielgruppen auftreten	Basisförderung: 1.900-3.500 €; Besonders energieeffiziente Mini-KWK-Anlagen können zusätzlich zu dieser Basisförderung Bonusförderungen erhalten. Der sogenannte Wärmeeffizienzbonus beträgt 25 % der Basisförderung, der sogenannte Stromeffizienzbonus beträgt 60 % der Basisförderung.
BAFA	Marktanreizprogramm	Erneuerbare Wärme wie Solarthermie-Anlagen, Biomasse-Heizungen und effiziente Wärmepumpen	Unternehmen, Kommunen, kommunale Gebietskörperschaften und kommunale Zweckverbände, Angehörige der Freien Berufe, Gemeinnützige Organisationen, Genossenschaften sowie Privatpersonen	Solkollektoranlagen, Biomasseanlagen und Wärmepumpen werden mit Festbeträgen in Abhängigkeit der Kollektorfläche oder der Nennwärmeleistung der Anlage gefördert

Das vom Fördervolumen größte und im Kontext dieser Studie relevanteste Förderprogramm ist das KfW-Programm „Energieeffizient Sanieren“, über das Kredite und Zuschüsse zur Kredittilgung an Haus- und Wohnungseigentümer vergeben werden, wenn diese Einzelmaßnahmen zur Effizienzsteigerung ihrer Wohnräume ergreifen oder das Haus nach den Maßstäben des KfW-Effizienzhauses umgebaut wird. Besondere Zuschüsse werden außerdem für die Baubegleitung durch einen Energieeffizienzexperten gewährt, sowie für den Austausch besonders ineffizienter Heizungen und den Einbau neuer Lüftungsan-

lagen. Von 2005 bis 2016 wurden im Rahmen dieses Programms Fördergelder in Höhe von insgesamt 38,3 Mrd. € ausgezahlt, die dazu beitrugen, dass geplante Sanierungsmaßnahmen in Höhe von etwa 62,4 Mrd. € realisiert werden konnten. Im internationalen Vergleich wird das KfW-Programm häufig als vorbildlich beschrieben, da es bereits früh implementiert wurde, über die Hausbanken der Antragsteller vergleichsweise leicht genutzt werden kann und günstige Konditionen bietet (Broc u. a. 2016). Jedoch empfinden manche Hauseigentümer die bürokratischen Hürden

trotzdem als relativ hoch und schrecken vor Sanierungsmaßnahmen zurück.

Das KfW-Programm „Energieeffizient Sanieren“ wird zudem jährlich evaluiert. Aus dem vergleichsweise umfangreichen Datenmaterial dieser Evaluation kann im nächsten Schritt eine Annäherung an die Investitionskosten und die Förderkosten pro eingesparter Tonne CO₂ abgeleitet und so Rückschlüsse auf die bisherige Effizienz des Programms gezogen werden.

2.1 Klimateffizienz der Sanierungsmaßnahmen

Die „Klimateffizienz“, also wieviel CO₂-Ersparnis pro eingesetztem Euro erzielt wird, ist bisher kein Kriterium bei der Ausgestaltung und Evaluation bestehender Förderprogramme. Um **Rückschlüsse auf die bisherigen Förderkosten pro eingesparter Tonne CO₂** zu gewinnen, wurde im Rahmen dieser Studie die Emissionsreduktion mit der Lebensdauer einzelner Maßnahmen multipliziert sowie ihr Anteil an den jährlichen Sanierungsaktivitäten zu den geplanten Investitionen und Fördermitteln ins Verhältnis gesetzt.

Die **Lebensdauer der verschiedenen Sanierungsmaßnahmen** ist nur bedingt vorauszusagen. So kann ein neu eingebautes Fenster zwischen 15–60 Jahre halten, je nachdem, ob der Rahmen aus Holz, Kunststoff oder Leichtmetall, das Fenster aus Normalglas oder Verbundglas besteht und ob es gen Süden ausgerichtet ist, wo es viel UV-Strahlung ausgesetzt ist,

oder gen Norden, wo die UV-Strahlung gering ist. Auch die Lebensdauer einer Heizungsanlage kann durch regelmäßige Wartung und Pflege erheblich verlängert werden. Aus diesem Grund wird hier von folgenden durchschnittlichen Lebenserwartungen ausgegangen:

Tabelle 2: Durchschnittliche Lebensdauer von Effizienzmaßnahmen

Maßnahme	Lebensdauer
Dämmung	40 Jahre
Fenster	40 Jahre
Heizung	25 Jahre

Die **Zusammensetzung der durchgeführten Maßnahmen bzw. die am häufigsten gewählten Maßnahmenbereiche** (Anlagentechnik, Fenster oder Gebäudehülle) hat sich in der Vergangenheit verändert. Wurden 2011 noch bei über der Hälfte der über das KfW-Programm finanzierten Sanierungen Dämmungsmaßnahmen der Fassade durchgeführt, waren es 2016 nur noch ein Drittel. Auch andere Dämmungsmaßnahmen von Dach- und Obergeschoss oder dem Erdgeschossfußboden wurden reduziert. Der Austausch von Fenstern verringerte sich von einem Anteil von 67% auf einen Anteil von 52%. Gleichzeitig nahm der Austausch von Heizungssystemen im Zuge einer durch die KfW finanzierten Sanierungsmaßnahme zu, von 53% in 2010 auf 69% in 2016.

Tabelle 3: Anteil der Gebäude, an denen spezifische Maßnahmen durchgeführt wurden

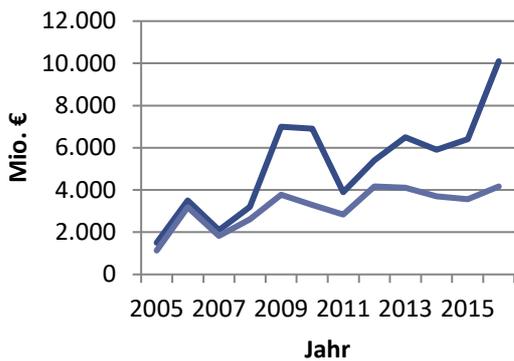
Maßnahme	Anteil						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Dämmung Dach- Obergeschoss	45%	53%	51%	43%	44%	33%	33%
Dämmung Außenwand	35%	47%	41%	35%	31%	24%	21%
Dämmung Erdgeschossfußboden	16%	22%	21%	17%	19%	16%	14%
Erneuerung Fenster	67%	63%	61%	58%	54%	47%	52%
Erneuerung Heizung	53%	54%	54%	60%	63%	68%	69%
Thermische Solaranlage	17%	21%	17%	14%	12%	8%	10%
Lüftungsanlage	5%	7%	6%	6%	6%	7,7%	5,5%

Quellen: (IWU/BEI 2012; IWU/Bremer Energie Institut 2011; IWU/Fraunhofer IFAM 2013; IWU/Fraunhofer IFAM 2014; IWU/Fraunhofer IFAM 2015; IWU/Fraunhofer IFAM 2016; IWU/Fraunhofer IFAM 2018)

Durch die unterschiedliche Zusammensetzung der Maßnahmen verändert sich auch die durchschnittliche Lebensdauer der Gesamtheit der durchgeführten Sanierungen: im Durchschnitt ist mit einer leichten Abnahme der Lebensdauer der Maßnahmen zu rechnen. Auf Grund des hohen Anteils an Dämmmaßnahmen und Fenstersanierungen wird im Jahr 2010 von einer durchschnittlichen Lebensdauer von etwa 35 Jahren ausgegangen, im Jahr 2016 von nur noch 33 Jahren.

Das Investitionsvolumen der energetischen Gebäudesanierung nahm in den letzten Jahren deutlich zu. So planten die Nutzer des KfW-Programms „Energieeffizient Sanieren“ im Jahr 2005, 1,5 Mrd. € in die energetische Gebäudesanierung zu investieren, 2016 waren es bereits 10,1 Mrd. €¹ (IWU/Fraunhofer IFAM 2018). Das Fördervolumen stieg im gleichen Zeitraum schwächer von 1,1 Mrd. auf 4,5 Mrd. Euro an² (Statista 2018a).

Abbildung 1: Jährliches Investitions- und Fördervolumen in Mio. €



— Geplantes Investitionsvolumen in Mio. €
 — Fördervolumen in Mio. €

Quellen: (IWU/Fraunhofer IFAM 2018; Statista 2018a)

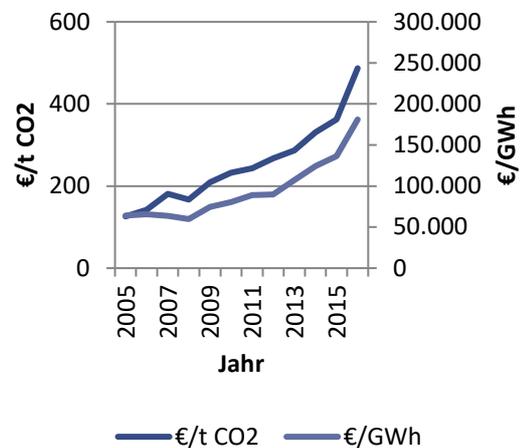
Teilt man nun das Investitionsvolumen bzw. das Fördervolumen durch die jährliche Emissionsreduktion, multipliziert mit der durchschnittlichen erwarteten Lebensdauer, stellt man fest, dass die **Kosten pro eingesparter Tonne CO₂ in den vergangenen Jahren**

¹ Diesen Investitionen stehen Einsparungen durch reduzierten Energieverbrauch gegenüber, wodurch sie im Idealfall im Laufe der Produktlebenszeit mindestens amortisiert oder langfristig sogar Einsparungen erzielt werden.

² Bei einem Großteil dieser Summe handelt es sich um Kredite, die von den Kunden zurück gezahlt werden und nicht um Zuschüsse.

deutlich gestiegen sind. Abbildung 2 zeigt, dass sich die Investitionskosten pro eingesparter Tonne CO₂ zwischen 2005 und 2016 beinahe vervierfacht haben. Wurden 2005 noch Investitionen in Höhe von 1,5 Mrd. € geplant, mit denen jährliche Emissionseinsparungen in Höhe von 340.000t CO₂ erzielt werden konnten, was bei einer erwarteten Produktlebensdauer von 35 Jahren etwa 125 € pro Tonne CO₂ entspricht, wurden 2016 Investitionen im Wert von 10,1 Mrd. € getätigt, wodurch jährlich 616.000 Tonnen CO₂ eingespart werden können, was bei einer erwarteten Produktlebensdauer von 33 Jahren einem Preis von 490 € pro Tonne entspricht. Somit muss beinahe das Vierfache an Investitionen getätigt werden, um eine Tonne CO₂ einzusparen.

Abbildung 2: Kosten pro eingesparte Tonne CO₂ und Kosten pro eingesparte Gigawattstunde



Quelle: (IWU/Fraunhofer IFAM 2018)

Wird statt der CO₂-Emissionen die Energieeinsparung betrachtet, dann kann etwa eine Verdreifachung der Kosten pro eingesparter Gigawattstunde festgestellt werden. Dies ist ein Indikator dafür, dass der derzeitige Fokus auf die Minderung des Energiebedarfs aus Klimaschutzperspektive nicht zielführend ist, da eine Reduktion des Energieverbrauchs nicht zwangsläufig mit einer proportional gleichen Emissionsreduktion einhergeht (z.B. wenn bei einem Heizungs austausch weiterhin auf eine Öl-basierte Technologie gesetzt wird).

Die Gründe für die Kostensteigerung pro eingesparter Tonne CO₂ über die letzten Jahre hinweg sind vielfältig. So wurde die **Umsatz-/Mehrwertsteuer** im Jahr 2007 von 16 auf 19% erhöht, die **Löhne im Handwerk** stiegen (bei angestellten Installateuren, Heizungsbauern und Klempnern zwischen 2005 und 2016 um rund 25% von 1.620 auf 2.065€/Monat und im Baugewerbe sogar um bis zu 30% (MAIS NRW 2017)) und die **Anforderungen an die Maßnahmen** wandelten

sich. Außerdem veränderten sich die **Förderbedingungen** in dieser Zeit mehrfach (zunächst wurden nur Vollsanierungen subventioniert, ab 2009 konnten auch Einzelmaßnahmen über das KfW-Programm finanziert werden (Rosenow/Galvin 2013)). Es ist außerdem wahrscheinlich, dass **zunächst „low hanging fruits“**, also besonders sanierungsbedürftige Häuser saniert wurden, bei denen mit vergleichsweise geringen Mitteln ein hoher Effekt erzielt werden konnte, während heute auch Häuser modernisiert werden, die bereits niedrigen Effizienzstandards entsprechen. Darüber hinaus treibt auch das Fördern von nur bedingt kosteneffizienten Maßnahmen, bei denen mit relativ hohem finanziellen Aufwand lediglich begrenzte CO₂-Einsparungen zu verzeichnen sind, die Kosten in die Höhe. So zeigt das im Jahr 2016 in das KfW-Programm „Energieeffizient Sanieren“ aufgenommene Heizungs- und Lüftungspaket, dass Emissionsreduktion bei geringerer Investition möglich ist: Betrachtet man lediglich diesen Teilaspekt der Förderung, sieht das Verhältnis von Investition zu CO₂-Reduktion besser aus. Hierbei wird der Austausch alter Heizungsanlagen, die nicht auf Brennwertechnologie basieren, jedoch noch nicht nach § 10 EnEV ausgetauscht werden müssen, gezielt gefördert. Im ersten Jahr der Maßnahme wurden Investitionen in Höhe von 1,3 Mrd. € getätigt, wodurch 140.000 Tonnen CO₂-Emissionen im Jahr eingespart werden konnten (IWU/Fraunhofer IFAM 2018). Dies entspricht bei einer erwarteten Laufzeit von 25 Jahren einem Verhältnis von rund 371 € je Tonne³.

Abbildung 3: Vergleich: Investitionskosten pro eingesparter Tonne CO₂ aller Maßnahmen und Investitionskosten pro eingesparter Tonne CO₂ beim Austausch des Heizsystems

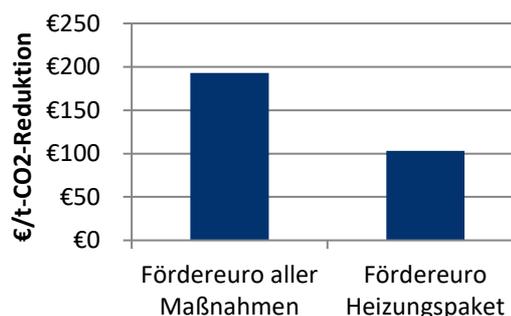


Quelle: (IWU/Fraunhofer IFAM 2018)

³ In Kapitel 3.1 wird dargelegt, dass die Investitionskosten bei Heizungssanierungen in der Regel im Laufe der Zeit überkompensiert werden und so zu langfristigen Einsparungen führen.

Noch gravierender ist diese Differenz, wenn nicht die Investitionskosten, sondern die Förderkosten in den Blick genommen werden: an Fördergeldern flossen 361 Mio. Euro in das Paket (KfW 2017), was einer Förderung von rund 103 €/Tonne CO₂-Einsparung entspricht.

Abbildung 4: Vergleich: Fördereuros pro eingesparter Tonne CO₂ aller Maßnahmen und Fördereuros pro eingesparter Tonne CO₂ beim Austausch des Heizsystems



Quellen: (IWU/Fraunhofer IFAM 2018; Statista 2018a)

Von den sanierten Gebäuden, bei denen das Heizungspaket in Anspruch genommen wurde, verfügten vor der Modernisierung noch rund

- 50% über einen Ölkessel,
- 2% über einen Kohlekessel,
- 3% über eine elektrische Wärmepumpe,
- 3% über eine elektrische Direktheizung,
- 42% über einen Gaskessel.

Nach der Modernisierungsmaßnahme verschob sich das Verhältnis deutlich:

- Mit 62% war ein Großteil der Gebäude mit Erdgaskesseln ausgestattet,
- nur noch 33% der Heizanlagen basierten auf Heizöl,
- 2% waren elektrische Wärmepumpen und
- jeweils 1% Biomassekessel, Fernwärme und Flüssiggaskesseln (IWU/Fraunhofer IFAM 2018).

Die Förderkosteneffizienz der unterschiedlichen, durch das KfW-Programm geförderten Modernisierungsmaßnahmen und Maßnahmenbereiche unterscheidet sich also teils erheblich.

Die Analyse zeigt: Die bestehende Förderlandschaft bietet noch deutlich Raum zur CO₂-Optimierung und dementsprechend zur Steigerung der Klimateffizienz der Fördergelder. Es kann aus ökonomischer Perspek-

tive sinnvoll sein, in Zukunft Förderprogramme enger an die Klimateffizienz der Sanierungsmaßnahmen zu knüpfen, um mit den zur Verfügung stehenden [Steuer]Geldern einen möglichst hohen Klimaschutz-Effekt zu erzielen. Ziel sollte stets sein, eine möglichst hohe Emissionsreduktion pro Fördereuro zu erzielen.

3 Aus dem Ausland lernen

Ein Blick ins europäische Ausland kann dabei helfen, von den Erfahrungen der Nachbarstaaten zu lernen und ggf. Schlüsse für ein CO₂-optimiertes Förderregime in Deutschland ziehen zu können. Den Autor*Innen dieser Studie ist aus dem deutsch-, englisch- und französischsprachigen europäischen Umland kein Förderprogramm bekannt, das explizit das Verhältnis von Förderung zu CO₂-Einsparung zur Bedingung für Fördermaßnahmen macht. Aus diesem Grund wird sich einem solchen Konzept angenähert.

Im Folgenden wird zunächst der Blick ins Vereinigte Königreich (UK) gerichtet, um die Erkenntnisse aus Kapitel 2.1 zu der Energieeffizienz von Sanierungsmaßnahmen zu verifizieren und auszuschließen, dass es sich dabei um spezifische Merkmale der KfW-Programme oder der Baustruktur in Deutschland handelt. Anschließend wird anhand eines Förderprogramms in der Region Brüssel exemplarisch dargestellt, wie ein Förderregime das Effizienz-Kriterien miteinbezieht, aufgebaut sein kann.

3.1 UK

Die Gebäudestruktur im Vereinigten Königreich unterscheidet sich deutlich von der deutschen Architektur. Britische Gebäude fallen durch schlecht isolierte Fenster, Türen, Wände und Dächer, sowie veraltete Heizsysteme auf (IW Köln 2017). Betrachtet man jedoch die Energieverbräuche pro Haushalt, liegen diese zwar oberhalb des deutschen Werts, aber nicht so sehr, wie es die architektonischen Bedingungen vermuten ließen (siehe Tabelle 4). Die Verbraucher scheinen sich an die Begebenheiten angepasst zu haben. So wird im Durchschnitt in den Wintermonaten in Wohneinheiten mit einer Zentralheizung lediglich auf eine Raumtemperatur von etwa 16–17°C geheizt, in dezentral geheizten Wohnräumen sogar nur 14,9–16,5°C (Department for Business, Energy and Industrial Strategy 2018), während in Deutschland eine Raumtemperatur von etwa 20°C, in wenig oder nur temporär genutzten Räumen von ca. 18°C empfohlen wird (UBA 2016b). Zudem leben im Vereinigten Königreich ein Großteil der Haushalte in Ein- bis Zweifamilienhäusern und lediglich 19% in Wohnun-

gen⁴ (Office for National Statistics 2011). Dies schlägt sich auch negativ auf den Energiekonsum nieder, da Mehrfamilienhäuser pro Wohneinheit im Durchschnitt lediglich 81% der Energie pro Quadratmeter von Ein- bis Zweifamilienhäusern benötigen (ARGE e.V. 2016) und darüber hinaus weniger Wohnfläche aufweisen (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2014).

Eine Folge des sehr hohen Energiebedarfs im Vereinigten Königreich ist, dass viele Personen unter sogenannter „Energiearmut“ leiden, d.h. ihnen fehlen die finanziellen Mittel, um ihre Wohnungen und Häuser im Winter angemessen zu heizen. Dies kann unter anderem zu erhöhtem Schimmelbefall, Schädigung der Gesundheit und verminderter Produktivität führen. Aus diesem Grund liegt der Hauptfokus vieler Maßnahmen in erster Linie auf der Reduktion von Energiearmut und erst nachgeordnet auf der Reduktion von Treibhausgasemissionen.

Tabelle 4: Durchschnittlicher Energieverbrauch und CO₂-Emissionen von Feuerungsanlagen privater Haushalte

	(UK)	Deutschland
Durchschnittlicher Energieverbrauch pro Haushalt im Wohnsektor	17.215 kWh	14.452 kWh
Durchschnittliche energiebedingte CO ₂ -Emissionen pro Haushalt	5,7 t CO ₂	2,2 t CO ₂
Für Wärme (und ggf. Kälte) verwendete Energiequellen		
Gas	75 %	42%
Öl	9 %	26%
Biomasse	4 %	11%
Fernwärme	0%	10%
Elektrisch	10 %	8%
Solarthermie	0 %	1%
Kohle	2 %	1%
Wärmepumpe	0 %	1%

Quellen: UK Energieverbrauch: (Department for Business, Energy and Industrial Strategy 2018); UK Energiequellen: (Heat Roadmap Europe 2017a); Deutschland: (Heat Roadmap Europe 2017b); CO₂-Emissionen UK: (JRF 2013); CO₂-Emissionen Deutschland: (Statista 2018b)

Trotz der an die Bausubstanz angepassten Verhaltensmuster, sind der durchschnittliche Energieverbrauch und die Emissionen pro Haushalt deutlich

⁴ In Deutschland leben hingegen 46% der Haushalte in Ein- bis Zweifamilienhäusern und 54% in Mehrfamilienhäusern (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2014).

höher als in Deutschland. Aus diesem Grund sind Sanierungsmaßnahmen unabdingbar.

Auch die **Förderlandschaft** unterscheidet sich deutlich. So gibt es auf nationaler Ebene kein Äquivalent zur KfW. Ab 2013 wurden über das sogenannte „Green Deal“-Programm energieeffiziente Sanierungsmaßnahmen gefördert, jedoch setzte man dabei nicht wie in Deutschland auf ein staatlich organisiertes Förderregime, sondern auf eine durch den Markt gelenkte, subventionsfreie Finanzierung. Die für Sanierungen gewährten Kredite waren nicht an Personen, sondern an das Gebäude gebunden und sollten über die Einsparungen im Energieverbrauch abgezahlt werden. Auf Grund der im Vergleich zu den KfW-Programmen hohen Zinsen und teilweise zu geringen Energieeinsparungen war dies nur bedingt erfolgreich. So musste die Politik schlussendlich doch deutlich nachsteuern, um das Programm überhaupt anzuschieben (Broc u. a. 2016). Ziel des Programmes war es, bis 2020 14 Mio. Wohnungen und Häuser saniert zu haben, also rund 2 Mio. pro Jahr. Tatsächlich wurden lediglich 6.000 Wohneinheiten pro Jahr energetisch modernisiert und das Programm nach gerade einmal 2,5 Jahren und rund 14.000 Renovierungen weitestgehend eingestellt (Rosenow/Eyre 2016).

Aus diesem Grund werden hier exemplarisch zwei kleinere Förderprogramme in Schottland betrachtet, um die Effizienz von Sanierungsförderprogrammen im Vereinigten Königreich zu analysieren:

Zwei regionale Programme, die Energieeffizienz in Schottland fördern sind Warmer Homes Scotland (WHS) und Area Based Schemes (ABS). Während bei WHS ein Schwerpunkt auf der Erneuerung von Heizungsanlagen liegt, werden durch ABS in erster Linie Dämmmaßnahmen finanziert. Durch beide Programme werden jährlich etwa 10.000 Tonnen CO₂ eingespart. Jedoch werden dafür bei WHS Fördermittel in Höhe von £25 Mio. und bei ABS in Höhe von £40 Mio eingesetzt. Auch hier fehlt eine Evaluation, die das Verhältnis von Fördereuro pro eingesparter Tonne CO₂ über die Lebensdauer der Maßnahme angibt, allerdings kann sich anhand der in Kapitel 2.1 ermittelten durchschnittlichen Lebensdauer der Maßnahmen wieder der eingesetzten Fördergelder pro t-CO₂ angenähert werden. Hierbei zeigt sich erneut, dass das Programm, welches vermehrt auf die Erneuerung von Heizungssystemen setzt (WHS), mit etwa £80/t-CO₂ deutlich geringere Fördersummen benötigt als das Programm, welches den Schwerpunkt auf Dämmmaßnahmen legt (ABS) und (ca. £104/t-CO₂). Und dies, obwohl auf Grund der deutlich schlechteren Baustubstanz im Vereinigten Königreich Dämmung einen höheren Effekt erzielen kann.

Tabelle 5: Berechnung der Fördermittel pro eingesparter t-CO₂ im Programm "Warmer Home Scotland" und Area Based Schemes

	Warmer Homes Scotland (WHS)	Area Based Schemes (ABS)
Anteil der Maßnahme		
Heating System	29,5 %	0,4 %
Other Heating Measures	29,7%	3,6 %
Solid Wall Insulation	1,7%	70 %
Other Insulation Measures	39,1%	26 %
Emissionseinsparung		
CO ₂ -Reduktion	Knapp unter 10.000 T	Knapp über 10.000 T
Förderung		
Mittelausgaben	£ 25 Mio.	£ 40 Mio.
Förder-£ pro eingesparter Tonne CO ₂	£ 80	£ 104

Quellen: (Scottish Government 2018; eigene Berechnungen)

Um die Motive der Immobilieneigentümer noch besser verstehen zu können, ist es darüber hinaus interessant zu betrachten, welche finanzielle Be- oder Entlastung für die Sanierenden mit den unterschiedlichen Maßnahmen einhergeht. Hierfür wurden die Kosten oder Einsparungen pro reduzierter Tonne CO₂ im Vereinigten Königreich mittels der Lebensspanne der Maßnahme ermittelt:

Tabelle 6: Kosten/Einsparungen pro eingesparter Tonne CO₂ nach Maßnahmen

	Kosten/Einsparungen pro eingesparter Tonne CO ₂
Fassadendämmung	£ 329 bis £ 859
Dachgeschossdämmung	£ 123 bis £ -22
Isolierung von zweischaligen Fassaden	£ 106 bis £ -107
Einbau eines Brennwertkessels	£ -209

Quelle: (House of Parliament 2017)

Wie Tabelle 6 verdeutlicht, gehen die Investitionen in eine neue Heizungsanlage in UK mit einer Kostenreduktion um etwa £209 pro eingesparter Tonne CO₂ einher. Folglich ist dies eine sich für die Hausbewohner lohnende Investition. Die Isolierung von zweischaligen Fassaden und Dachgeschossdämmung kann je nach Zustand des Hauses mit Kosten oder Einsparungen einhergehen und bedarf daher einer individuellen Beratung, die das Gebäude explizit in den Blick nimmt

und nicht mit Durchschnittswerten rechnet. Die Fassadendämmung hingegen ist in der Regel ein Kostenfaktor. Diese Berechnung kann dazu animieren, ebenfalls Energieeffizienzmaßnahmen an der Heizungsanlage durchzuführen. Dies ist besonders dann der Fall, wenn wie bei dem Green Deal-Konzept die Rückzahlung der Sanierungskredite über die Einsparungen bei den Energiekosten erfolgen soll.

3.2 Belgien

In Belgien erzeugt der Gebäudesektor jährlich 22 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent, bei 4,9 Mio. Haushalten entspricht dies 4,4 Tonnen pro Haushalt. Damit liegt Belgien deutlich über Deutschland, wo sich ein Durchschnitt von 2,9 Tonnen pro Haushalt ergibt.

Tabelle 7: Energiekonsum und dafür genutzte Energiequellen im Wohnsektor - Belgien und Deutschland im Vergleich

	Belgien	Deutschland
Gesamt Energieverbrauch im Wohnsektor	84 TWh	581 TWh
Durchschnittlicher Energieverbrauch pro Haushalt im Wohnsektor	17.140 kWh	14.525 kWh
Dafür verwendete Energiequellen		
Gas	46%	42%
Öl	36%	26%
Biomasse	7%	11%
Fernwärme	0%	10%
Elektrisch	10%	8%
Solarthermie	0%	1%
Kohle	1%	1%
Wärmepumpe	0%	1%

**Quelle: Belgien: (Heat Roadmap Europe 2017c)
Deutschland: (Heat Roadmap Europe 2017b)**

Auch beim Energieverbrauch liegen die belgischen Haushalte deutlich über Deutschland (siehe Tabelle 7). In Belgien werden 46% der Heizungen und Klimaanlagen im Wohnbereich mit Gas betrieben, 36% laufen auf Öl, 10% elektrisch und 7% werden durch Biomasse betrieben. Es besteht sowohl ein Bedarf an der Modernisierung von Gebäudehüllen und Fenstern, als auch von Heizungsanlagen.

Die **Förderprogramme** für mehr Gebäudeeffizienz sind in Belgien stark fragmentiert. Neben Programmen auf Bundesebene gibt es zahlreiche regionale Programme mit unterschiedlichen Förderschwerpunkten, Voraus- und Zielsetzungen.

Ein im Kontext dieser Studie interessantes Programm ist das regionale Förderprogramm „**Les primes Energie en 2018/De Energiepremies 2018**“ aus Brüssel. Es werden Energie-Audits, Dämmmaßnahmen und Maßnahmen am Heizsystem mit Zuschüssen unterstützt und bei einigen Maßnahmen steigt **je nach Effizienz die Förderung**. Bei dem Programm wird nicht die Treibhausgasreduktion, sondern die Energiereduktion als Maßstab der Förderung herangezogen, jedoch kann das Programm ein Beispiel für die praktische Umsetzung eines solchen Förderkonzeptes bieten.

Les primes Energie en 2018 / De Energiepremies 2018

Bei Les primes Energie werden Energy Audits, Heizungssanierungen und Dämmmaßnahmen gefördert. Je nach Effizienz der Maßnahme steigt die Förderung.

Grundlage ist ein **Energieaudit** durch einen anerkannten Energieberater, bei dem 50% der Beratungskosten finanziert werden (Bruxelles Environment 2018a)⁵. Hierbei wird nicht der berechnete Energieverbrauch herangezogen, der je nach Qualität der herangezogenen Daten und Berechnungsmethode und Nutzerverhalten erheblich vom tatsächlichen Verbrauch abweichen kann, sondern der anhand von Abrechnungsbelegen nachgewiesene tatsächliche Verbrauch. Im Fokus des Energy Audits steht das komplette Gebäude, mit einem speziellen Augenmerk auf der Isolierung der Außenwände, dem Heizungssystem, ggf. der Warmwasserbereitung und der Lüftung. Am Ende erhalten die Antragsteller einen Bericht, der auch Empfehlungen zur Verbesserung der Energieeffizienz enthält. Mit diesem Wissen können die Haus- oder Wohnungseigentümer anschließend eine informierte Entscheidung treffen, welche Maßnahmen durchgeführt werden sollten und in welchem Verhältnis die Kosten zu den zukünftigen Einsparungen stehen werden.

Bei der Förderung spezifischer energetischer Sanierungsmaßnahmen werden nicht nur Effizienzkriterien angesetzt, sondern darüber hinaus noch soziale Aspekte, wie das Einkommen der Antragsteller einbezogen (Empfängerkategorien A-C), in Zonen mit hohem Sanierungsbedarf werden zusätzliche Zuschläge erteilt, sowie bei der Nutzung natürlicher Materialien.

⁵ Bei Einfamilienhäusern bis zu einer Maximalgrenze von 400€, bei Mehrfamilienhäusern bis zu einer Maximalgrenze von 3.000€.

Häuser in Zonen mit hohem Sanierungsbedarf (Espace de Développement Renforcé du Logement et de la Rénovation ; Zone de Rénovation Urbaine) bekommen weitere Zuschläge in Höhe von 10%.

Tabelle 8: Förderhöhe unterschiedlicher Maßnahmen von Les primes Energie auf Grund des Verhältnisses von Effizienz zu Kosten

Kategorie	Maßnahme		Empfänger-	Empfänger-	Empfänger-	Sonstige Zuschläge
			kategorie	kategorie	kategorie	
			A	B	C	
Dämmung	Wanddämmung	Min. 1 m ² K/W	8€/m ²	10€/m ²	12€/m ²	Max. 50% der Sanierungskosten 10€/m ² Bonus bei der Nutzung von natürlichen Dämmmaterialien
		Min. 2 m ² K/W	20€/m ²	25€/m ²	30€/m ²	
		Min. 3,5 m ² K/W	40€/m ²	45€/m ²	50€/m ²	
Belüftung	Belüftung	Mit Wärmerückgewinnung	2.500€	3.000€	3.500€	Max. 50% der Sanierungskosten
		Einfache natürliche Lüftung	1.200€	1.500€	1.750€	
Wärme- erzeugung	Effiziente Kessel, Heißluft- oder Gasgeräteheizungen	Heizungsanlage mind. Energieklasse A	500€ bis zu 40kW 5€ für jedes weitere kW	600€ bis zu 40kW 5€ für jedes weitere kW	700€ bis zu 40kW 5€ für jedes weitere kW	Max. 50% der Sanierungskosten
		Wärmepumpe	Heizung	4.250 €	4.500 €	
		Für Brauchwasserbereitung (mind Energieklasse A)	1.400 €	1.500 €	1.600 €	
	Solare Warmwasserbereitung		2.500 €	3.000 €	3.500 €	
Wärme- regulierung	Wärmeregulierung	Raumthermostat	25€	50€	100€	
		Thermostat-Ventil	10€	20€	30€	

Quelle: Dämmung (Bruxelles Environment 2018b); Belüftung (Bruxelles Environment 2018c); Wärmeerzeugung (Bruxelles Environment 2018d; Bruxelles Environment 2018e; Bruxelles Environment 2018f); Wärmeregulierung (Bruxelles Environment 2018g)

Besonders am Beispiel der Wanddämmung kann der Effizienz-Aspekt hervorragend beobachtet werden. Während leichte Dämmungen nur mit 5-12€/m² gefördert werden, erhält man bei einer effizienteren Dämmung 40-50€/m². Hier lohnt es sich somit deutlich, in eine stärkere Dämmung zu investieren, wenn dies die Bausubstanz erfordert. Insbesondere auch deshalb, weil die Fixkosten (z.B. Aufstellen des Baugerüsts, Personalkosten, anschließende Malerarbeiten.) in beiden Fällen identisch sind und lediglich die Materialkosten steigen. Auch bei der Belüftung deckt der Zuschlag einen erheblichen Teil der Kosten für einen Wärmetauscher in einem Einfamilienhaus. Somit werden also starke Anreize gesetzt, nicht nur die Minimal-Sanierung zu wählen, sondern den energetischen Standard der Immobilie an sich deutlich zu steigern.

Das Fördersystem versucht, möglichst viele Aspekte miteinander zu verknüpfen. So werden soziale Faktoren, Effizienzfaktoren und die Kosten der Effizienzmaßnahme betrachtet und dann anteilig gefördert. Dies hat einen relativ hohen bürokratischen Aufwand zur Folge. Die Förderung der Maßnahmen wird daher jährlich evaluiert und ggf. angepasst. Dies erfordert jedoch auch ein hohes Maß an politischer Kooperation, da sonst langwierige Aushandlungsprozesse die Adaption des Programms gefährden können. Dies kann sich besonders als schwierig erweisen, wenn starke konkurrierende Interessengruppen die Förderung unterschiedlicher Effizienztechnologien vorantreiben wollen.

Der Bewerbungsprozess für die Förderung ist relativ kompliziert und sollte nicht unbedingt zum Vorbild genommen werden, wenn es das Ziel sein soll, mehr Immobilieneigentümer zur Durchführung energetischer Sanierungsmaßnahmen zu motivieren. In diesem Fall sollte das Vergabeverfahren möglichst unkompliziert gestaltet werden. Vorbildlich ist jedoch das Energieaudit, an dessen Ende die Staffelung der Zuschüsse nach Effizienzkriterien aufgeführt wird und explizite Empfehlungen hinsichtlich geeigneter Maßnahmen für das Gebäude gegeben werden,.

4 Annäherung an ein CO₂-optimiertes Förderregime

Für die Annäherung an ein CO₂-optimiertes Förderregime müssen zunächst folgende Fragen gestellt werden:

- Welche Schritte müssen dafür zuerst erfolgen?
- Welche konzeptionellen Erfolgsfaktoren spielen eine Rolle?
- Welche Risiken müssen mitgedacht werden?

Auch in einem CO₂-optimierten Förderregime können Zeitpunkt oder Intensität der Sanierungsmaßnahmen unterschiedlich honoriert werden. Gewisse Ausgestaltungsbestandteile beeinflussen die Effektivität der langfristigen CO₂-Einsparung. Wir haben folgende zentrale Hebel identifiziert:

1. Sanierungszyklen und Sanierungsfahrpläne mitdenken

Da einige Sanierungsmaßnahmen eine Lebensdauer von bis zu 50 Jahren haben, sollte schon heute eine Gebäudeeffizienzpolitik betrieben werden, die weit in die Zukunft blickt und die Gebäudeeffizienzstandards für das Jahr 2050 und darüber hinaus mitdenkt (Nymo 2014). Besonders Hauseigentümer mit begrenzten finanziellen Mitteln zögern oftmals Sanierungsmaßnahmen so lange wie möglich hinaus und nutzen beispielsweise Heizungsanlagen deutlich länger als die vorgesehenen 20 Jahre und tragen so zu erhöhten Emissionen im Gebäudesektor mit bei. Eine Förderung speziell dieser Personengruppen kann die bessere Einhaltung der Sanierungszyklen ermöglichen und ggf. sogar zur Durchführung weiterreichender Maßnahmen führen (Nymo 2014). Das in Kapitel 3.2 vorgestellte Förderprogramm aus Brüssel berücksichtigt diesen Aspekt, staffelt die Fördersumme je nach Einkommensstatus der Förderempfänger und stellt zusätzliche Mittel für Häuser in Zonen mit großem Sanierungsbedarf zur Verfügung.

Die Entscheidung zum Einbau einer neuen Heizung wird häufig in der Not getroffen, nämlich wenn das Altgerät kaputt ist und unter Zeitdruck eine neue Heizungsanlage eingebaut werden muss. In dieser Situation wird oftmals das bisherige System beibehalten und zukünftige Sanierungsmaßnahmen nicht mitgedacht. Aus diesem Grund ist es sinnvoll frühzeitig einen Sanierungsfahrplan zu erstellen, bei dem der aktuelle Gebäudezustand und der in der Zukunft angestrebte Zustand definiert werden. So kann bereits vor der Notsituation festgestellt werden, welcher Bedarf vorhanden ist, welche Technologie sich für das Gebäude und das Nutzerverhalten eignet, etc. Das Vorliegen eines Sanierungsfahrplans ermöglicht also eine informierte, klimapolitisch und ökonomisch sinnvolle Entscheidung der Hausbesitzer (DUH 2018).

2. Der Dynamik des CO₂-Budget-Ansatzes gerecht werden

Im Klimaschutzplan 2050 wurden Reduktionsziele festgelegt, nach denen im Gebäudebestand die Emissionen bis 2030 im Vergleich zu 1990 um 66-67% vermindert werden sollen (BMWi o.J.). Langfristige Zielsetzungen verleiten dazu, Maßnahmen in die Zukunft zu verschieben und erst kurz vor Ende der Frist durchzuführen. Zielführender ist es, in diesem Kontext

ein CO₂-Budget zu berechnen, welches dem Gebäudesektor in der Zukunft zur Verfügung steht, um frühe Einsparmaßnahmen zu forcieren. Weltweit stehen nach diesem Konzept nur noch etwa 700 Gigatonnen CO₂-Emissionen zur Verfügung (Stand Mitte 2018 (MCC o.J.)), wenn das 2°C-Ziel eingehalten werden soll. Bei gleichbleibenden Emissionen hieße dies, dass das CO₂-Budget bis zum Jahr 2035 aufgebraucht wäre (MCC o.J.). Die Industriestaaten müssen als Hauptemittenten die Verantwortung für einen Großteil der CO₂-Einsparungen übernehmen und so steht Deutschland bis zum Jahr 2050 noch ein CO₂-Budget von maximal 9 Mrd. Tonnen zur Verfügung (Nymoer 2017). Deutschland war bisher nicht sehr erfolgreich das zur Verfügung stehende Budget zielführend einzuteilen. Jedes Frühjahr häufen sich daher die Meldungen, dass das diesjährige CO₂-Budget bereits aufgebraucht sei und hypothetisch im Rest des Jahres keine Emissionen mehr ausgestoßen werden dürften (z.B. ZEIT ONLINE 2018; Zukunft Erdgas e.V. 2018). Bei der Ausgestaltung eines Förderregimes ist es in dieser Hinsicht wichtig, dass insbesondere frühzeitige Reduktionen des Treibhausgasausstoßes und eine zeitnahe Entlastung des CO₂-Budgets angereizt und honoriert werden. Zwei Grundkonzepte für ein CO₂-optimierte Förderregime könnten dieser Anforderung gerecht werden: ein zeitlich degressives Förderregime und eine progressive Einsparförderung.

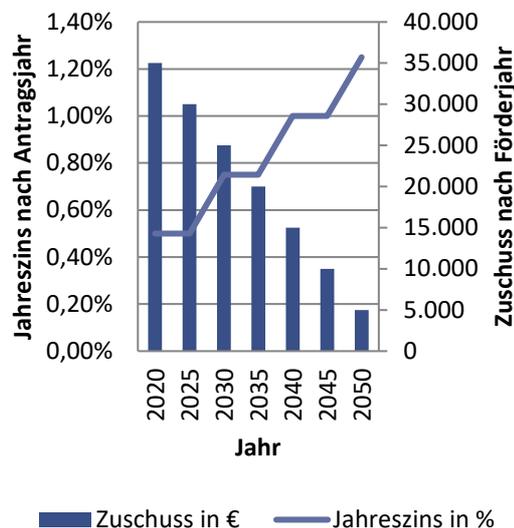
Zeitlich degressive Fördersätze

Denkbar ist eine zeitliche Staffelung der Fördermittel ähnlich den zeitlich sinkenden Vergütungssätzen bei der Erneuerbaren Förderung im EEG⁶. Frühere Investitionen werden dann besonders honoriert und gleichzeitig liefert ein von vornherein festgelegter degressiver Fördersatz Planbarkeit. Je früher die CO₂ Einsparung erfolgt, desto besser wird dies in einem solchen Modell gefördert: Im Idealfall werden Sanierungsmaßnahmen so möglichst zeitnah ergriffen und nicht auf einen möglichst späten Zeitpunkt verschoben, um den CO₂-Ausstoß möglichst früh zu reduzieren und das verbleibende CO₂-Budget möglichst stark zu entlasten. Auch hier ist es sinnvoll, den bereits erwähnten Sanierungszyklus in die Betrachtung mit einzubeziehen und besonders finanzschwachen Haushalten Hilfestellungen zu geben, um Sanierungsmaßnahmen nicht lange aufschieben zu müssen.

⁶Auch die Förderung von Photovoltaik-Anlagen ist degressiv gestaltet, „d.h. die Vergütungssätze sinken mit zunehmender Technologieentwicklung und Marktdurchdringung kontinuierlich ab“. Vor jeder Vergütungsreduktion (BMWi o.J.), steigt die PV-Zubaurate deutlich an. So war im Juni 2012 z.B. eine Zubaurate von fast 1.800 MVp zu verzeichnen, im Vormonat hingegen nur von etwas über 200 MVp, im Folgemonat rund 550 MVp (Horn 2015)

Eine solche Strategie könnte unterschiedlich ausgestaltet werden. Es könnte ein stetig sinkender Zuschuss für Sanierungsmaßnahmen ausgezahlt werden, die Zinslast könnte moderat angehoben oder die maximale Förderkredithöhe gesenkt werden.

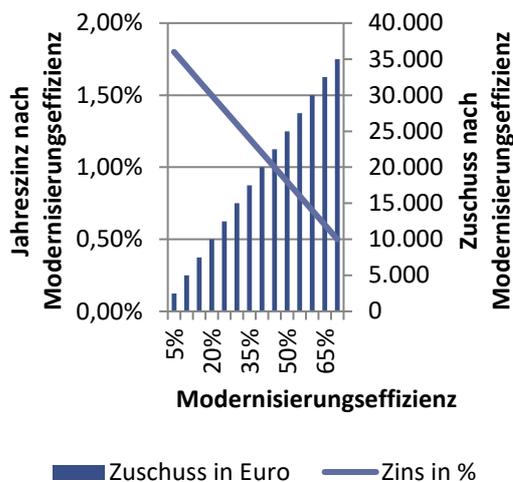
Abbildung 5: Exemplarische Darstellung, wie eine degressive Förderung gestaltet sein kann



Progressive Einsparförderung

Bei einer progressiven Förderung gilt der Grundsatz: je mehr Tonnen CO₂ Einsparung, desto höher die Förderquote. Eine andere oder auch ergänzende Strategie kann es sein, möglichst umfangreiche Tiefensanierungen zu honorieren. Ganzheitliche Konzepte, bei denen der Einsatz von Ressourcen und Energie optimiert wird, können in diesem Fall gezielt gefördert werden. Derzeit sind 95,9% der Modernisierungsmaßnahmen Teilsanierungen, bei denen lediglich Einzelmaßnahmen und diese ggf. auch nur in Teilen (wie z.B. der Tausch einiger, aber nicht aller Fenster) vorgenommen werden (ARGE e.V. 2016). Bei Teilsanierungen wird pro Maßnahme eine durchschnittliche Reduktion des Energieverbrauchs von 6,5% erzielt. Bei einer Vollmodernisierung werden hingegen Reduktionen von durchschnittlich 35% erreicht. Fünf Teilsanierungen haben somit einen ähnlichen Effekt wie eine Vollsanierung.

Auch hier wäre es vorstellbar, die Höhe des Zuschusses oder die Höhe der Jahreszinsen zu nutzen, um Anreize für tiefgreifende Sanierungen zu setzen.

Abbildung 6: Exemplarische Darstellung, wie eine progressive Förderung gestaltet sein kann

3. Technologie-Ranking

Eine weitere Option wäre, die im Durchschnitt effizientesten Maßnahmen besonders zu fördern. Hierbei müsste regelmäßig ermittelt werden, welche Maßnahmen bei welchem Mitteleinsatz welchen Einsparungseffekt haben, um diesedann gestaffelt zu fördern. Von Vorteil wäre die Möglichkeit einer schnellen, unbürokratischen Umsetzung, Nachteilig wäre, dass auch Maßnahmen an vergleichsweise effizienten Häusern gefördert würden, deren Einsparpotential lediglich gering ist, während andere Häuser, bei denen bereits kleine Maßnahmen deutliche Effekte erzielen könnten, nicht gefördert würden. Außerdem droht ein Log-In-Effekt, sollte neue, noch teure Technologie sich auf dem Markt nicht gegen alte, durch die Förderung deutlich billigere Technologie verdrängt werden.

5 Herausforderungen in der Praxis

Für die Umsetzung in die Praxis ist es wichtig, dass sich ein CO₂-optimiertes Förderregime in die vorhandenen bürokratischen Strukturen eingliedern lässt. Die Förderung sollte für die Nutzer möglichst einfach und unbürokratisch abrufbar sein⁷. Welche praktischen Hindernisse könnten hier im Weg stehen?

⁷ In einer von Zukunft Erdgas e.V. in Auftrag gegebenen Umfrage unter Personen, die in den vergangenen 2-3 Jahren ihre Heizung modernisiert haben, gaben 26% der Befragten an, nicht zu wissen, dass hierfür Fördermittel zur Verfügung stehen. Von den Personen, die keine Förderung in Anspruch nahmen, waren sich sogar über 40% nicht bewusst, dass Fördermöglichkeiten bestünden. Von denen, die um die Fördermöglichkeit wussten, sich aber trotzdem

Einen **ersten praktischen Versuch** Förderung an Effizienz zu koppeln, unternimmt derzeit das Bundeswirtschaftsministerium mit der wettbewerblichen Ausschreibung „STromEffizienzPotentiale nutzen“ (STEP up!). Hier können sich Unternehmen, die eine Maßnahme zur Energieeffizienz durchführen wollen um Förderung bewerben. Den Zuschlag erhalten die Projekte, welche die höchste Energieeinsparung pro Fördereuro erzielen können (BMW i 2017). Hierfür werden zweimal im Jahr Ausschreibungen veröffentlicht, auf die sich die Unternehmen drei Monate lang bewerben können. Bisher wurden jedoch kaum Mittel aus diesem Projekt abgefragt und der Bundesrechnungshof kritisierte jüngst, dass dieses Programm trotz seiner Ineffizienz weiter geführt wird (Tagesspiegel Background 2018). Schon bei Effizienzmaßnahmen in Industrie und Gewerbe scheint ein Ausschreibungs-Konzept kaum zu funktionieren, bei Modernisierungsmaßnahmen von Wohngebäuden ist davon auszugehen, dass es häufig zu langwierig ist, da in diesem Bereich gelegentlich schnell gehandelt werden muss, z.B. wenn eine Heizungsanlage defekt ist und diese schnell ausgetauscht werden oder ein von einem Sturm abgedecktes Dach schnell erneuert werden muss und die Hauseigentümer die Situation nutzen wollen, um den energetischen Status ihrer Immobilie zu verbessern. Um mit der Reparatur auch eine Effizienzsteigerung zu verbinden, kann nicht lange auf das Ende einer Ausschreibung und eine Förderzusage gewartet werden, sondern Mittel müssen zeitnah zur Verfügung stehen, ohne große bürokratische Hürden.

Eine Hürde bei der Umsetzung eines CO₂-optimierten Förderregimes stellt die notwendige **Prognose der tatsächlichen CO₂-Einsparung** nach einer Modernisierungsmaßnahme dar. Häufig stimmen die tatsächlichen CO₂-Emissionen eines Gebäudes in der Praxis nicht mit den vorab getätigten theoretischen Berechnungen überein. Grund dafür können mangelhafte Daten, z.B. das Klima betreffend, aber auch Mangel an der Bausubstanz oder das Nutzerverhalten der Bewohner sein (Allard u. a. 2017). Auch das KfW-Programm „Energieeffizient Sanieren“ wird auf Grundlage von Berechnungen und nicht auf Grundlage tatsächlicher Messungen des Energieverbrauchs vor und nach Durchführung der Maßnahme evaluiert (IWU/Fraunhofer IFAM 2018). Rebound-Effekte⁸,

dagegen entschieden, gaben 52% an, dass die Beantragung zu viel Zeit gekostet hätte oder der Aufwand zu groß sei und 24% war der Prozess zu kompliziert (Zukunft Erdgas e.V. 2018b).

⁸ Rebound-Effekte liegen vor, wenn die Energieeinsparung geringer ausfällt als zuvor berechnet, da der Nutzer sein Nutzungsverhalten ändert. Dies ist besonders der Fall, wenn Haushalte mit geringem Einkommen zuvor in ver-

Prebound-Effekte⁹ und Free-Rider-Effekte¹⁰ werden nicht mit einbezogen (Rosenow/Galvin 2013). Darüber hinaus werden die durch die Maßnahmen erzielten jährlichen Emissionseinsparungen angegeben, die Lebensdauer der Maßnahmen jedoch nicht mit einbezogen. Um zu errechnen, wieviel Investitionskosten oder Fördermittel für die Einsparung einer Tonne CO₂ notwendig sind, gehen viele Autoren von einer Lebensdauer der Sanierungsmaßnahme von 30 Jahren aus (Rosenow/Galvin 2013). Um dem Wandel der gewählten Maßnahme und ihren unterschiedlichen Lebenszyklen in den letzten Jahren gerecht zu werden, wurden im Rahmen dieser Studie die Lebenserwartungszeiten dynamischer angepasst, trotzdem kann es sich bei den errechneten Zahlen lediglich um eine Annäherung handeln, da die Evaluation der KfW-Programme keine ausreichende und akkurate Datengrundlage bietet, um ein auf CO₂-Effizienz fokussiertes Förderregime zu entwickeln.

Soll eine Förderung oder die Förderhöhe an die eingesparten CO₂-Emissionen gekoppelt werden, wie es bei dem Konzept der **progressiven Förderung** der Fall ist, sollte Emissionsreduktion nicht nur berechnet, sondern gemessen werden. Besonders wenn ein **Technologieranking** erfolgt, wäre es sinnvoll, wenn die KfW ihre jährliche Evaluation optimiert, damit die herangezogene CO₂-Reduktion auf sicheren Daten basiert.

Bei der **degressiven Förderung** besteht die Gefahr, dass die höheren finanziellen Anreize in der frühen Phase nicht ausreichen, um die Sanierungsrate über 2% p.a. zu heben. In diesem Fall müsste die Politik entscheiden, ob eine spätere deutliche Absenkung der

Förderung oder die Anhebung der Zinsen, wie in Kapitel 4 beispielhaft dargestellt, tatsächlich sinnvoll wären oder ob das Scheitern in diesem Fall eingestanden und eine neue Strategie erprobt werden müsste. Die Erfahrungen aus der EEG-Förderung lassen sich nicht direkt auf den Gebäudesektor übertragen, liefern jedoch Anregungen, wie ein solches Förderkonzept konzipiert und erfolgreich kommuniziert werden kann.

Der „Green Deal“ im Vereinigten Königreich zeigt auf, dass finanzielle Anreize allein noch nicht zwangsläufig zu einer gesteigerten Sanierungsrate führen müssen: Ein Grund, warum der Green Deal in UK scheiterte, war die einseitige Argumentation, mit der Haus- und Wohnungseigentümer dazu motiviert werden sollten, ihr Zuhause energetisch zu sanieren: Hierbei wurden lediglich die finanziellen Aspekte adressiert und andere Gründe für energetische Sanierungen ignoriert. Der Entscheidungsprozess, ob und wenn ja, wann, welche Maßnahmen zur energetischen Sanierung ergriffen werden, hängen von Wohnqualität, Wohlbefinden und Gesundheitsaspekten ab (Rosenow/Eyre 2016). Einige Zielgruppen lassen sich auch konkret mit ökologischen Argumenten motivieren, auch wenn mit der Maßnahme keine finanziellen Einsparungen einhergehen sollte, wenn jedoch dadurch der ökologische Fußabdruck verringert werden kann. Ein CO₂-optimiertes Förderregime, wie auch anders konzipierte Förderregime, sollte folglich die potentiellen Adressaten auf mehreren Ebenen ansprechen.

gleichsweise kalten Wohnungen und Häusern lebten, da es ihnen finanziell nicht möglich war, die Wohnräume auf eine angenehme Temperatur zu heizen, die Sanierungsmaßnahmen nun aber bei gleichen Energiekosten eine „Wohlfühltemperatur“ ermöglichen. Gerade bei Dämmmaßnahmen werden die Effekte laut einer Studie aus dem Vereinigten Königreich um bis zu 30% zu hoch eingeschätzt, bei dem Austausch der Heizungsanlage um bis zu 18% (Rosenow/Galvin 2013).

⁹ Prebound-Effekte liegen vor, wenn der Energieverbrauch und die Emissionen vorab nicht gemessen, sondern geschätzt wurden und so die durch die Sanierungsmaßnahmen erzielten Reduktionen überschätzt werden.

¹⁰ Free-Rider-Effekte liegen vor, wenn die energetischen Maßnahmen unabhängig von der Förderung durchgeführt worden wären. Dieser Effekt ist nur schwer zu messen. Vermutlich kommt es bei Heizungssanierungen häufiger zu Free-Rider-Effekten, da der Heizungsaustausch nicht immer freiwillig passiert, Dämmmaßnahmen jedoch länger im Voraus geplant werden und nicht grundlegend sind.

6 Leitlinien für ein CO₂-optimiertes Förderregime

Bei der Förderung von Gebäudeeffizienzmaßnahmen wird bisher in erster Linie auf eine Reduktion des Energiebedarfs geachtet. Dies ist zweifelsohne ein im Zuge der Energiewende wichtiges Ziel, jedoch darf dabei die für die Realisierung des Pariser Klimaabkommen dringend benötigte Treibhausgasemissionsreduktion im Gebäudesektor nicht außer Acht gelassen werden. Daher empfiehlt es sich bei der Förderung von Effizienzmaßnahmen Sanierungskonzepte zu fördern, die eine besonders hohe CO₂-Reduktion in Aussicht stellen. Um die für Förderprogramme eingesetzten Steuergelder nicht zu verschwenden, sollte hier auf Fördereffizienz geachtet werden, um mit möglichst geringen Mitteln einen möglichst großen Effekt zu erzielen.

Handhabbarkeit, schlanke Bürokratie & leichter Zugang

Immobilieeigentümern muss ein bürokratiearmer Zugriff auf Fördermaßnahmen gewährleistet werden, damit ihre Sanierungsvorhaben nicht an den bürokratischen Hürden scheitern.

Validität & Messbarkeit

Die Auszahlung darf nicht auf ungenauen Berechnungen basieren, sondern die Emissionsreduktion muss durch tatsächliche Messungen belegt werden. Zusätzlich schafft dies für Bewohner*innen einen Anreiz, ihr Verhalten anzupassen und die baulichen Verbesserungen oder die Erneuerung der Anlagentechnik nicht durch Energieverschwendung zu konterkarieren.

Vorausschauendes Sanieren

Viele Sanierungsmaßnahmen haben eine Produktlebensdauer von 25–60 Jahren. Dementsprechend sollten bereits heute die Energieeffizienzstandards der Zukunft bedacht werden, um nachträgliche Anpassungsarbeiten zu vermeiden.

Sanierungsfahrplan

Gleichzeitig sollte mit einer frühzeitigen Planung begonnen werden, um kurzfristige Entscheidungen, z.B. bei einem Heizungsausfall, zu vermeiden. In diesem Fall wird häufig auf alte Technologie zurückgegriffen. Sanierungsfahrpläne ermöglichen bereits heute, den Sanierungsbedarf der Zukunft abzuschätzen und so die Maßnahmen möglichst langfristig zu planen. Werden Sanierungsmaßnahmen mit einander kombiniert, können nicht nur Fixkosten gespart, sondern auch die Belastung durch Bauarbeiten (Lärm- und Staubbelastung, Zeit- und Planungsaufwand, etc.) langfristig reduziert werden.

Sozial & Gerech

Um zu verhindern, dass einkommensschwache Haushalte in energieineffizienten Gebäuden wohnen und hohe Energiekosten tragen müssen, bedarf es eines Förderkonzeptes, das hohe energetische Gebäudestandards auch für Geringverdiener*innen und Transferleistungsempfänger*innen ermöglicht.

7 Quellen

Allard, I., Olofsson, T., Nair, G. (2017): Energy Performance Indicators in the Swedish Building Procurement Process.

ARGE e.V. (2016): Wohngebäude - Fakten 2016. Abrufbar unter: <https://arge-ev.de/arge-ev/publikationen/mitteilungsblaetter/49/>. Letzter Zugriff am: 1.8.2018.

BMWi (o.J.): Klimaschutzplan 2050. Abrufbar unter: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Industrie/klimaschutz-klimaschutzplan-2050.html>. Letzter Zugriff am: 7.8.2018.a.

BMWi (o.J.): Rechte und Zuständigkeiten. Abrufbar unter: <https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Standardartikel/Offshore-Windenergie/recht-rechtsnormen.html>. Letzter Zugriff am: 28.11.2018.b.

BMWi (2017): Förderung von Stromeinsparungen im Rahmen wettbewerblicher Ausschreibungen: STromEffizienzPotentiale nutzen („STEP up!“). Abrufbar unter: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/stromeffizienzpotentiale-step-up.html>. Letzter Zugriff am: 6.8.2018.

Broc, J.-S., Trauchessec, E., Milin, C. (2016): Revisiting the KfW and Green Deal programmes - it's not all about finance! Abrufbar unter: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01402774/document>. Letzter Zugriff am: 18.9.2018.

Bruxelles Environment (2018a): Prime Énergie A1 - Audit et Étude Énergétique. Abrufbar unter: https://environnement.brussels/sites/default/files/primes-premies/GIDS_A1_FR_2018.pdf. Letzter Zugriff am: 27.8.2018.

Bruxelles Environment (2018b): Prime Energie B2 - Isolation des murs. Abrufbar unter: https://environnement.brussels/sites/default/files/primes-premies/GIDS_B2_FR_2018.pdf. Letzter Zugriff am: 27.11.2018.

Bruxelles Environment (2018c): Prime Energie B5 - Ventilation Mécanique performante. Abrufbar unter: https://environnement.brussels/sites/default/files/primes-premies/GIDS_B5_FR_2018.pdf. Letzter Zugriff am: 27.11.2018.

Bruxelles Environment (2018d): Prime Energie C1 - Chaudière à condensation, générateur d'air chaud et aérotherme au gaz. Abrufbar unter: https://environnement.brussels/sites/default/files/primes-premies/GIDS_C1_FR_2018.pdf. Letzter Zugriff am: 27.11.2018.

Bruxelles Environment (2018e): Prime Energie C4 - Pompe à Chaleur Chauffage. Abrufbar unter: https://environnement.brussels/sites/default/files/primes-premies/GIDS_C4_FR_2018.pdf. Letzter Zugriff am: 27.11.2018.

Bruxelles Environment (2018f): Prime Energie C7 - Chauffe-eau solaire. Abrufbar unter: https://environnement.brussels/sites/default/files/primes-premies/GIDS_C7_FR_2018.pdf. Letzter Zugriff am: 27.11.2018.

Bruxelles Environment (2018g): Prime Energie C3 - Régulation thermique. Abrufbar unter: https://environnement.brussels/sites/default/files/primes-premies/GIDS_C3_FR_2018.pdf. Letzter Zugriff am: 27.11.2018.

Bundesregierung (2018): Ein neuer Aufbruch für Europa - Eine neue Dynamik für Deutschland - Ein neuer Zusammenhalt für unser Land: Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD - 19. Legislaturperiode. Abrufbar unter: <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/975226/847984/5b8bc23590d4cb2892b31c987ad672b7/2018-03-14-koalitionsvertrag-data.pdf?download=1>. Letzter Zugriff am: 19.11.2018.

Dena (2012): Der dena-Gebäudereport 2012 - Statistiken und Anaylsen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand. Abrufbar unter: https://www.zukunft-haus.info/fileadmin/media/05_gesetze_verordnungen_studien/dena-Gebaedereport_2012_final.pdf. Letzter Zugriff am: 24.9.2018.

- Department for Business, Energy and Industrial Strategy (2018): Energy Consumption in the UK - 2018 Data Tables. Abrufbar unter: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/729326/ECUK_Tables_2018.xlsx. Letzter Zugriff am: 8.8.2018.
- DUH (2018): Klimaschutz in den eigenen vier Wänden: Heizungstausch und Energieeffizienzmaßnahmen an der Gebäudehülle. Abrufbar unter: https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Energieeffizienz/Gebaeude/180312_Infopapier_Heizung-Energieeffizienz_web.pdf. Letzter Zugriff am: 26.7.2018.
- Fraunhofer IBP, Forschungscenter Betriebliche Immobilienwirtschaft, IWO (2013): Energetische Gebäudesanierung in Deutschland. Abrufbar unter: https://www.real-estate.bwl.tu-darmstadt.de/media/bwl9/dateien/arbeitspapiere/Energetische_Gebauedesanierung_in_Deutschland_gesamt.pdf. Letzter Zugriff am: 24.9.2018.
- Heat Roadmap Europe (2017a): 2015 Final Heating and Cooling Demand in the United Kingdom. Abrufbar unter: http://www.heatroadmap.eu/resources/HRE4-Country_presentation-UK.pdf. Letzter Zugriff am: 8.8.2018.
- Heat Roadmap Europe (2017b): 2015 Final Heating and Cooling Demand in Germany. Abrufbar unter: http://www.heatroadmap.eu/resources/HRE4-Country_presentation-Germany.pdf. Letzter Zugriff am: 8.8.2018.
- Heat Roadmap Europe (2017c): 2015 Final Heating and Cooling Demand in Belgium. Abrufbar unter: http://www.heatroadmap.eu/resources/HRE4-Country_presentation-Belgium.pdf. Letzter Zugriff am: 8.8.2018.
- Horn, A. (2015): PV-Zubau Deutschland 2012-2015. Abrufbar unter: <http://sonnenkraft-freising.de/solardoktor/pv-zubau-2014/>. Letzter Zugriff am: 28.11.2018.
- House of Parliament (2017): Future Energy Efficiency Policy. Abrufbar unter: <http://researchbriefings.parliament.uk/ResearchBriefing/Summary/POST-PN-0550>. Letzter Zugriff am: 26.6.2018.
- IW Köln (2017): Energiewende im Gebäudesektor: Handlungsempfehlungen für mehr Investitionen in den Klimaschutz. Abrufbar unter: https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/IW-Analysen/PDF/2017/IW-Analyse_119-2017_Geb%C3%A4udesanierung.pdf. Letzter Zugriff am: 7.8.2018.
- IWU, BEI (2012): Monitoring der KfW-Programme „Energieeffizient Sanieren“ und „Energieeffizient Bauen“ 2011. Darmstadt.
- IWU, Bremer Energie Institut (2011): Monitoring der KfW-Programme „Energieeffizient Sanieren“ 2010 und „Ökologisch/Energieeffizient Bauen“ 2006-2010. Abrufbar unter: <https://www.kfw.de/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-alle-Evaluationen/Monitoring-Energieeffizient-Sanieren-2010-Bauen-2006-bis-2010.pdf>. Letzter Zugriff am: 27.8.2018.
- IWU, Fraunhofer IFAM (2013): Monitoring der KfW-Programme „Energieeffizient Sanieren“ und „Energieeffizient Bauen“ 2012. Darmstadt.
- IWU, Fraunhofer IFAM (2014): Monitoring der KfW-Programme „Energieeffizient Sanieren“ und „Energieeffizient Bauen“ 2013. Abrufbar unter: https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-alle-Evaluationen/Monitoringbericht_2013_05-12-2014.pdf. Letzter Zugriff am: 27.8.2018.
- IWU, Fraunhofer IFAM (2015): Monitoring der KfW-Programme „Energieeffizient Sanieren“ und „Energieeffizient Bauen“ 2014. Abrufbar unter: https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-alle-Evaluationen/Monitoringbericht_EBS_2014.pdf. Letzter Zugriff am: 15.6.2016.
- IWU, Fraunhofer IFAM (2016): Monitoring der KfW-Programme „Energieeffizient Sanieren“ und „Energieeffizient Bauen“ 2015. Abrufbar unter: https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-alle-Evaluationen/Monitoringbericht_EBS_2015.pdf. Letzter Zugriff am: 27.8.2018.

- IWU, Fraunhofer IFAM (2018): Monitoring der KfW-Programme „Energieeffizient Sanieren“ und „Energieeffizient Bauen“ 2016. Abrufbar unter: https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-alle-Evaluationen/Monitoringbericht_EBS_2016.pdf. Letzter Zugriff am: 26.6.2018.
- JRF (2013): Distribution of Carbon Emissions in the UK - Implications for Domestic Energy Policy. Abrufbar unter: https://www.cse.org.uk/downloads/file/distribution_of_uk_carbon_emissions_implications_for_domestic_energy_policy.pdf. Letzter Zugriff am: 25.9.2018.
- KfW (2017): Förderreport KfW Bankengruppe: Stichtag 31.12.2016. Abrufbar unter: https://www.kfw.de/PDF/Unternehmen/Zahlen-und-Fakten/KfW-auf-einen-Blick/F%C3%B6rderreport/KfW-F%C3%B6rderreport_2016.pdf. Letzter Zugriff am: 6.8.2018.
- MAIS NRW (2017): Tarif-Lohnentwicklung 1990 bis 2016. Abrufbar unter: http://www.tarifregister.nrw.de/pdf/tarifinformationen/Berichte_Statistik/Tarif-Lohnentwicklung-2016.pdf. Letzter Zugriff am: 6.8.2018.
- MCC (o.J.): So schnell tickt die CO₂-Uhr. Abrufbar unter: <https://www.mcc-berlin.net/forschung/co2-budget.html>. Letzter Zugriff am: 6.8.2018.
- Nymoen (2014): Sanierungsfahrpläne für den Wärmemarkt: Wie können sich private Hauseigentümer die Energiewende leisten?. Abrufbar unter: http://www.nymoen-strategieberatung.de/uploads/tx_ceflippage/nsb-Studie_Sanierungsfahrplaene_01_0.pdf. Letzter Zugriff am: 26.6.2018.
- Nymoen (2017): Klimaschutz im Wohngebäudebereich: Wie können wir die Klimaschutzziele im Bereich der Wohngebäude in Deutschland bis 2050 erreichen?. Abrufbar unter: https://www.nymoen-strategieberatung.de/uploads/tx_cedownload/NSB_Waermemarktstudie_III.pdf. Letzter Zugriff am: 7.8.2018.
- Office for National Statistics (2011): Housing. Abrufbar unter: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=2ahUKewi_9_b29_cAhXG3KQKHSrMDsoQFjADegQICBAC&url=https%3A%2F%2Fwww.ons.gov.uk%2Fons%2Frel%2Fsocial-trends-rd%2Fsocial-trends%2Fsocial-trends-41%2Fhousing-chapter.pdf&usq=AOvVawOEihZrvbqnOoRFm8T9IsrZ. Letzter Zugriff am: 9.8.2018.
- Rosenow, J., Eyre, N. (2016): A post mortem of the Green Deal - Austerity, Energy Efficiency, and Failure in British Energy Policy. Abrufbar unter: https://www.researchgate.net/publication/305409421_A_post_mortem_of_the_Green_Deal_Austerity_Energy_Efficiency_and_Failure_in_British_Energy_Policy. Letzter Zugriff am: 25.9.2018.
- Rosenow, J., Galvin, R. (2013): Evaluating the evaluations - Evidence from energy efficiency programmes in Germany and the UK. In: Energy and Buildings. Jg. 62, S. 450-458.
- Scottish Government (2018): Home Energy Efficiency Programmes for Scotland: Delivery Report 2016/17. Abrufbar unter: <https://www.gov.scot/Resource/0053/00537520.pdf>. Letzter Zugriff am: 27.8.2018.
- Statista (2018a): Fördervolumen des KfW-Programms „Energieeffizient Sanieren“ in Deutschland in den Jahren von 2001 bis 2017. Abrufbar unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/70375/umfrage/kfw---co2-gebauedesanierungsprogramm---ausgaben-seit-2001/>. Letzter Zugriff am: 24.7.2018.
- Statista (2018b): Energiebedingte CO₂-Emissionen durch Haushalte in Deutschland in den Jahren 1990 bis 2016. Abrufbar unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/12189/umfrage/co2-emissionen-durch-haushalte-in-deutschland-seit-1990/>. Letzter Zugriff am: 25.9.2018.
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2014): Gebäude- und Wohnungsbestand in Deutschland: Erste Ergebnisse der Gebäude- und Wohnugszählung 2011. Abrufbar unter: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Bevoelkerung/Zensus/ZensusBuLaGWZersteErgebnisse5121103119004.pdf?_blob=publicationFile. Letzter Zugriff am: 9.8.2018.
- Tagesspiegel Background (2018): Wirtschaftsministerium strickt Förderung um.
- UBA (2016a): Energiesparende Gebäude. Abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/energiesparen/energiesparende-gebaeude#textpart-1>. Letzter Zugriff am: 14.11.2018.

UBA (2016b): Heizen, Raumtemperatur. Abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/heizen-bauen/heizen-raumtemperatur#textpart-1>. Letzter Zugriff am: 8.8.2018.

UBA (2018): Klimaschutzziele Deutschlands. Abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/klimaschutzziele-deutschlands>. Letzter Zugriff am: 24.9.2018.

ZEIT ONLINE (2018): Deutschlands CO₂-Budget für 2018 bereits aufgebraucht. Abrufbar unter: <https://www.zeit.de/news/2018-03/28/deutschlands-co2-budget-fuer-2018-bereits-aufgebraucht-180328-99-667536>. Letzter Zugriff am: 7.8.2018.

Zukunft Erdgas e.V. (2018a): CO₂-Tag 2018: Am 28. März ist Deutschlands CO₂-Budget erschöpft – Zukunft ERDGAS ruft zum zweiten Mal den CO₂-Tag aus – in diesem Jahr eine Woche früher als 2017. Abrufbar unter: <https://www.presseportal.de/pm/112647/3902624>. Letzter Zugriff am: 7.8.2018.

Zukunft Erdgas e.V. (2018b): Trigger & Barrieren KfW Nutzung 2018. Abrufbar unter: nicht öffentlich. Letzter Zugriff am: 21.12.2018.