

Achtnicht, Martin; Germeshausen, Robert; von Graevenitz, Kathrine

Research Report

Wärmewende im Gebäudesektor: Lasst den CO₂-Preis wirken

ZEW policy brief, No. 7/2019

Provided in Cooperation with:

ZEW - Leibniz Centre for European Economic Research

Suggested Citation: Achtnicht, Martin; Germeshausen, Robert; von Graevenitz, Kathrine (2019) : Wärmewende im Gebäudesektor: Lasst den CO₂-Preis wirken, ZEW policy brief, No. 7/2019, ZEW - Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/206621>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

ZEW policybrief

Dr. Martin Achtnicht (IÖR Dresden), Dr. Robert Germeshausen (ZEW),
Kathrine von Graevenitz, Ph.D. (ZEW)

Wärmewende im Gebäudesektor: Lasst den CO₂-Preis wirken

Über 80 Prozent des Endenergieverbrauchs der Haushalte in Deutschland wird für Raumwärme und Warmwasser verwendet. Da die Mehrheit der installierten Heizsysteme nach wie vor auf fossilen Energieträgern basiert, trägt der Gebäudesektor substantiell zu den nationalen Treibhausgasemissionen bei. Im vergangenen Jahr waren es rund 117 Mio. t CO₂-Äquivalente. Bis zum Jahr 2030 soll der Ausstoß laut Klimaschutzplan 2050 auf 72 Mio. t CO₂ reduziert werden, 2050 soll der Gebäudesektor nahezu klimaneutral sein. Angesichts sehr langer Investitionszyklen bei Gebäuden sind das ambitionierte Ziele. Um diese zu erreichen, setzt die Bundesregierung in ihrem neuen Klimaschutzprogramm auf eine Kombination von Förderprogrammen, Ordnungsrecht, einer CO₂-Bepreisung sowie Information und Beratung. Das einzig wirklich Neue in diesem Maßnahmenpaket ist die Einführung einer expliziten Bepreisung von CO₂-Emissionen, die nicht unter dem EU Emissionshandelssystem (EHS) reguliert werden – ein Schritt, der von Ökonomen lange gefordert wurde. Leider lassen es die Pläne der Bundesregierung nicht zu, dass die CO₂-Bepreisung kurzfristig ihr volles Potenzial entfalten kann.

Dieses ZEW policy brief liefert eine kritische Einordnung des Klimaschutzprogramms im Gebäudesektor. Anhand aktueller Erkenntnisse der Wirtschaftsforschung diskutiert es Nachteile von Förderprogrammen und ordnungsrechtlichen Maßnahmen und zeigt zugleich künftigen Forschungsbedarf auf.

Gebäudesektor trägt
substantiell zu
Treibhausgas-
emissionen bei



ZENTRALE HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN //

- ◉ Ein CO₂-Preis sollte das Leitinstrument im Gebäudesektor werden, um Emissionen wirksam und kosteneffizient zu vermeiden. Fördermaßnahmen und Ordnungsrecht machen Klimaschutz unnötig teuer.
- ◉ Negative Verteilungseffekte sollten durch eine Pro-Kopf-Entlastung abgefedert werden – an Stelle von zahlreichen einzelnen Entlastungsmaßnahmen, die soziale Ungleichheit sogar noch erhöhen können.
- ◉ Die Datengrundlage zum Heiz- und Sanierungsverhalten sollte verbessert werden, um künftige Klimaschutz-Maßnahmen seriös evaluieren zu können.

CO₂-PREIS IM GEBÄUDESEKTOR: EIN WICHTIGER SCHRITT IN DIE RICHTIGE RICHTUNG

Einführung eines CO₂-Preises durch nationalen Emissionshandel

Die Einführung einer zielgerichteten CO₂-Bepreisung im Gebäudesektor ist ein zentrales Element des Klimaschutzprogramms 2030. Ab 2021 müssen Unternehmen, die Heizstoffe in Verkehr bringen, im Rahmen eines nationalen Emissionshandelssystems (nEHS) CO₂-Zertifikate kaufen. Im ersten Jahr soll der Zertifikatepreis bei zehn Euro pro Tonne CO₂ liegen und dann schrittweise bis zum Jahr 2025 auf 35 Euro pro Tonne steigen, so die Pläne der Bundesregierung. Die Gesamtmenge an Emissionen ist in dieser Phase noch nicht nach oben beschränkt und der CO₂-Preis staatlich reguliert. Insofern entspricht das nEHS zu Beginn eher einer CO₂-Steuer als einem echten Emissionshandelssystem. Erst ab 2026 werden eine maximale Emissionsmenge festgelegt und die entsprechenden Zertifikate auktioniert. Der CO₂-Preis wird sich dann durch die Verknappung der Zertifikate aus dem Handel der Marktteilnehmer ergeben. Um den betroffenen Unternehmen eine gewisse Planungssicherheit zu geben, wird für die Auktionierung in 2026 zunächst ein Preiskorridor von 35 bis 60 Euro eingeführt. Die Fortführung des Preiskorridors darüber hinaus soll im Jahr 2025 überprüft werden. Neben Emissionen im Gebäudesektor werden auch Emissionen aus dem Verkehrssektor sowie der Wärmeerzeugung in Energie- und Industrieanlagen außerhalb des europäischen Emissionshandels dem nEHS unterliegen.

Preis schafft wirksame Anreize zur Vermeidung von CO₂

Aus ökonomischer Sicht ist die Einführung einer CO₂-Bepreisung im Gebäudesektor grundsätzlich sinnvoll. Ohne einen expliziten CO₂-Preis werden die Umweltkosten, die beim Heizen einer Wohnung entstehen, nicht vom eigentlichen Verursacher getragen. Das führt dazu, dass der private Wärmekonsum über das soziale Optimum hinaus ausgedehnt und zu viel klimaschädliches CO₂ in die Atmosphäre ausgestoßen wird. Ein CO₂-Preis setzt genau da an. Er macht die gesellschaftlichen Kosten des eigenen Wärmekonsums sichtbar und schafft damit wirksame Anreize zur CO₂-Vermeidung. Für Hauseigentümer kann sich dann eine Investition in ein klimafreundliches Heizsystem lohnen; Unternehmen erzielen Wettbewerbsvorteile durch die Erforschung und Entwicklung CO₂-armer Wärmetechnologien; und für Haushalte wird es lukrativer ihr Heizverhalten anzupassen. Der Staat bräuchte keine einzelne Maßnahme davon vorzuschreiben, sondern lediglich dafür zu sorgen, dass CO₂ einen Preis erhält.

Die Vermeidung von CO₂ erfolgt dabei innerhalb des Sektors kosteneffizient – also zu den geringstmöglichen Kosten. Grund dafür ist der einheitliche CO₂-Preis, der für alle gleichermaßen gilt. Ob der CO₂-Preis durch eine Steuer oder ein Emissionshandelssystem eingeführt wurde, ist dabei erst einmal nebensächlich. Entscheidend ist, dass jeder Marktteilnehmer das gleiche Preissignal erhält. Vermeidungsmaßnahmen werden dann ergriffen, solange deren Nutzen – in Form des eingesparten CO₂-Preises – die damit verbundenen Kosten übersteigt. Die Kosten für eine zusätzlich vermiedene Tonne CO₂ nähern sich dadurch jeweils dem CO₂-Preis an und es kommt zum Ausgleich der sogenannten Grenzvermeidungskosten über alle Marktteilnehmer hinweg. Dieser Zustand charakterisiert Kosteneffizienz, denn die Gesamtkosten der Vermeidung lassen sich nun nicht mehr durch eine Verlagerung der Vermeidungsaktivitäten hin zu Akteuren mit niedrigeren Grenzvermeidungskosten senken.

Strenges Cap hilft jegliches Reduktionsziel zu erreichen

Aus Gründen der Kosteneffizienz ist es empfehlenswert, dass möglichst viele Sektoren dem gleichen CO₂-Preis unterliegen. Ein etabliertes nEHS, wie es das Klimaschutzprogramm vorsieht, hätte natürliche Schnittstellen zum europäischen Emissionshandelssystem (EU EHS) und könnte dort perspektivisch eingebunden werden, um derartige Effizienzvorteile weiter zu heben. Ein zusätzlicher entscheidender Vorteil des nEHS: mit der Festlegung der Gesamtmenge an zulässigen Emissionen, dem sogenannten Cap, kann die Erreichung eines jeglichen Reduktionsziels garantiert werden. Das gilt allerdings nur in einem System mit strengem Cap, wo der Preis für CO₂-Zertifikate sich frei am Markt bilden kann und nicht durch einen Höchstpreis begrenzt wird. In einem System mit

Preisobergrenze, wie von der Bundesregierung zunächst für 2026 vorgesehen, wird das (nationale) Reduktionsziel dagegen nicht garantiert, die Preisunsicherheit auf Seiten der regulierten Akteure dafür reduziert. Wenn die deutschen Emissionen im nEHS die festgelegte Menge übersteigen, müssten Zertifikate aus dem EU-Ausland zugekauft werden. Dies könnte bereits ein erster Schritt zu einer Verzahnung mit der europäischen Ebene sein, wobei sich dann die Frage nach der „Zusätzlichkeit“ stellt, das heißt, inwiefern die zertifizierte Reduktion sowieso stattgefunden hätte.

So begrüßenswert die Einführung eines Preises für CO₂-Emissionen von Gebäuden ist, so kritikwürdig ist deren halbherzige Umsetzung durch die Bundesregierung. Die für die Anfangsphase festgelegten Preise sind angesichts der gesetzten Ziele deutlich zu niedrig. Um knapp drei Cent wird der Liter Heizöl teurer bei einem CO₂-Preis von zehn Euro pro Tonne. Knapp zehn Cent sind es bei einem Preis von 35 Euro. Von diesen Preiserhöhungen wird kaum eine nennenswerte Lenkungswirkung ausgehen. Gemäß der Stellungnahme der Expertenkommission zum Monitoring der Energiewende würde ein heutiger Preis von 50 Euro pro Tonne die gesellschaftlichen Schäden durch CO₂ angemessener abbilden (Löschel et al., 2019). Und in Zukunft wären noch deutlich höhere Preise nötig. Dann könnte der Preisansatz seine volle Wirkung entfalten und klimafreundlicher Wärmekonsum würde sich lohnen. Mit den Einnahmen aus der CO₂-Bepreisung könnten zudem Haushalte an anderer Stelle spürbar entlastet werden.

Einstiegspreis für CO₂-Emissionen viel zu niedrig

SUBVENTIONEN UND ORDNUNGSRECHT MACHEN KLIMASCHUTZ IN GEBÄUDEN UNNÖTIG TEUER

Doch anstatt sich die Vorteile des Preisinstruments vollumfänglich zunutze zu machen, setzt die Bundesregierung im Klimapaket auch weiterhin verstärkt auf ihren bisherigen Ansatz aus Förderung und Ordnungsrecht. Zukünftig sollen energetische Sanierungsmaßnahmen von selbstnutzenden Eigentümern steuerlich gefördert werden. Darüber hinaus werden bestehende Förderprogramme für Energieeffizienz und Erneuerbare Energien im Gebäudebereich ausgebaut. Konkret ist z. B. eine „Austauschprämie“ für alte Öl- und Gasheizungen geplant, die 40 Prozent der Kosten decken soll. Ab 2026 wird dann der Einbau von Ölheizungen für die meisten Gebäude gänzlich verboten sein. Auch die energetischen Standards für Wohn- und Nichtwohngebäude sollen verschärft werden. Die Liste der Einzelmaßnahmen ist lang und ließe sich fortsetzen.

Die Erfahrungen der Vergangenheit zeigen jedoch, dass Fördermaßnahmen und Ordnungsrecht den Klimaschutz unnötig verteuern. Subventionen von energetischen Sanierungen führen unweigerlich zu Mitnahmeeffekten. Denn auch Hauseigentümer, die ohnehin ihr Heizsystem modernisiert oder ihre Fenster ausgetauscht hätten, nehmen die finanzielle Förderung in Anspruch. Es gibt Evidenz dafür, dass Mitnahmeeffekte einen beträchtlichen Teil der Förderung in Deutschland ausmachen dürften (Grösche und Vance, 2009). Auch Studien aus den USA kommen zu ähnlichen Ergebnissen (z. B. Boomhower und Davis, 2014). Diese Fördermittel sind verschwendet, denn sie erzielen keine zusätzlichen Einsparungen an Energie oder CO₂. Eine Differenzierung der Förderhöhe nach Technologie oder Anlagengröße, wie sie zum Beispiel im Marktanreizprogramm (MAP) für erneuerbare Heizsysteme erfolgt, kann überdies Anreize verzerren und sich zusätzlich negativ auf die Effizienz von Fördermaßnahmen auswirken. In Deutschland führte eine differenzierte Vergütung von Photovoltaikanlagen beispielsweise dazu, dass Hauseigentümer vermehrt kleinere Anlagen installierten (Germeshausen, 2018). Dadurch wurde der Gesamtausbau gebremst und die Förderkosten pro installierter Kapazität stiegen.

Subvention energetischer Sanierung führt zu Mitnahmeeffekten

Auch Energieeffizienzstandards für Gebäude sind weit weniger wirksam als gemeinhin erwartet, wie Studien aus den USA belegen (Levinson, 2016; Kotchen, 2017). Ein wichtiger Grund dafür ist der sogenannte Rebound-Effekt. Wenn die Bereitstellung von Wärme weniger kostet, entstehen Anreize, mehr Wärme zu konsumieren. Haushalte in gut gedämmten Häusern und mit modernen Heiz-

systemen passen ihr Verbrauchsverhalten entsprechend an. Dadurch geht ein Teil der theoretisch möglichen Einsparung verloren. In Deutschland scheint der Rebound-Effekt in Miethaushalten und solchen mit niedrigem Einkommen eine besonders große Rolle zu spielen (Madlener und Hauertmann, 2011; Achtnicht, 2016). Wird die Nutzung bestimmter Wärmetechnologien durch den Gesetzgeber vorgeschrieben, lassen sich überdies Ausweicheffekte beobachten. So hat das Erneuerbare-Wärme-Gesetz in Baden-Württemberg innerhalb der ersten fünf Jahre zu keinem signifikanten Anstieg erneuerbarer Heizsysteme im Gebäudebestand geführt (Germeshausen et al., 2019). Viele Hauseigentümer scheinen eine andere Erfüllungsoption zu wählen oder den Heizungstausch hinauszuzögern angesichts der hohen Erfüllungskosten. Letzteres würde – zumindest kurzfristig – zu einem höheren CO₂-Ausstoß führen als es ohne das Gesetz der Fall gewesen wäre. Das für 2026 geplante Verbot von Ölheizungen könnte einen ähnlichen Sanierungsstau auslösen. Einzelmaßnahmen dieser Art werden oftmals durch mangelnde Liquidität auf Seiten der Haushalte sowie lange Amortisationszeiträume von energetischen Sanierungen zu begründen versucht. Beim aktuell niedrigen Zinsniveau greift diese Begründung allerdings zu kurz. Liquiditätseinschränkungen sollten in Deutschland kaum ein Investitionshindernis darstellen. Eine ausreichende CO₂-Bepreisung würde überdies Amortisationszeiträume verkürzen.

KLIMAPAKET VERSTÄRKT SOZIALE UNGLEICHHEIT

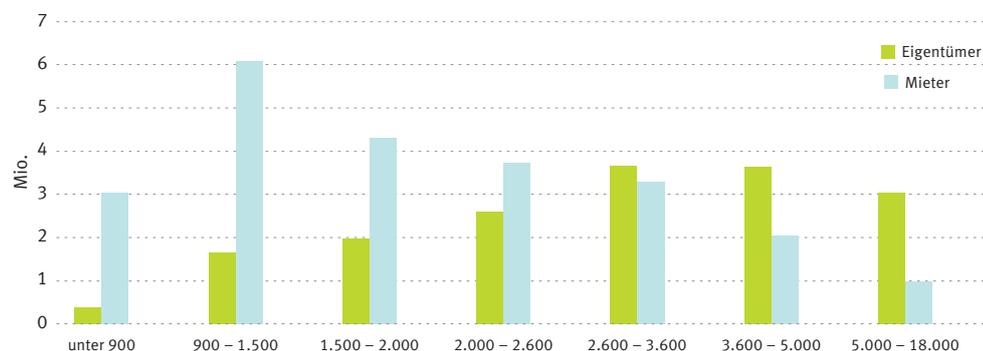
**Erhöhte Kosten
für Wärme
treffen ärmere
Haushalte härter**

Auch die Verteilungseffekte des Klimaschutzprogramms geben Anlass zu Bedenken. Wärme ist ein notwendiges Gut und die erhöhten Kosten werden Haushalte mit niedrigem Einkommen relativ härter treffen. Im Jahr 2016 gaben 3,7 Prozent der Bevölkerung an, ihre Wohnung aus finanziellen Gründen nicht angemessen heizen zu können (Kott, 2018). Zwar sollen die durch das nEHS erhöhten Energiekosten bei den Transferleistungen „nach den festgelegten Verfahren“ berücksichtigt sowie das Wohngeld um zehn Prozent erhöht werden. Laut Klimaschutzprogramm soll zudem die EEG-Umlage um 0,25 (2021), dann 0,5 (2022) und schließlich 0,625 (2023) Cent pro kWh reduziert werden. Als Reform der Strombesteuerung – wie zum Beispiel von der Expertenkommission zum Monitoring der Energiewende dringend angeregt – ist diese Maßnahme allerdings unzureichend. Dadurch werden außerdem Haushalte mit höherem Stromverbrauch mehr entlastet als diejenigen, die Strom sparen. Aus ökonomischer Sicht wäre stattdessen eine energieverbrauchsunabhängige Pro-Kopf-Entlastung empfehlenswert.

**Auch Förder-
maßnahmen tragen
zur sozialen
Ungleichheit bei**

Auch die Fördermaßnahmen tragen zur sozialen Ungleichheit bei. Steuerliche Förderung für Investitionen sind Immobilieneigentümern vorbehalten. Dadurch sollen „Gebäudebesitzer aller Einkommensklassen gleichermaßen von der Maßnahme profitieren.“ (Klimaschutzprogramm, Pkt. 3.4.2.1). Nun sind Eigentümer aber nicht über alle Einkommensklassen gleich verteilt, wie die Abbildung (siehe Seite 5) zeigt. Eine solche Förderung kommt überwiegend wohlhabenden Haushalten zu Gute. Somit bleibt ein großer Teil der Bevölkerung, der von diesen Entlastungen und Förderungen nicht profitiert: die Mieter. Im Rahmen des Klimaschutzprogramms soll zwar eine „begrenzte Umlagefähigkeit der CO₂-Bepreisung“ geprüft werden, das heißt, Vermieter sollen am Ende einen Teil der höheren CO₂-Kosten selber tragen. Davon verspricht sich die Bundesregierung sogar eine „doppelte Anreizwirkung“ (Klimaschutzprogramm, Pkt. 3.3.3). Beide Ziele scheinen jedoch etwas unrealistisch. Denn erstens ist geteiltes Leid nicht doppeltes, sondern in der Regel nur halbes Leid: Niedrigere CO₂-Kosten würden sowohl den Anreiz für Investitionen der Vermieter als auch für Verhaltensanpassungen der Mieter reduzieren. Und zweitens: Selbst wenn eine solche Veränderung des Mietrechts möglich sein sollte, ist eine Entlastung der Mieter dadurch nicht garantiert. Denn unter den jetzigen Bedingungen im Mietmarkt ist davon auszugehen, dass sich hohe CO₂-Kosten in höheren Kaltmieten (oder im Falle einer Begrenzung der Mieten, wie zum Beispiel dem Mietdeckel in Berlin, in „teureren Einbauküchen“ oder sonstigen Nebenzahlungen) niederschlagen würden.

ANZAHL MIETER- UND EIGENTÜMERHAUSHALTE NACH MONATLICHEM HAUSHALTSNETTOEINKOMMEN



Anzahl Mieter- und Eigentümerhaushalte nach monatlichem Haushaltsnettoeinkommen in 2018. Quelle: EVS 2018 Tabelle 1.3, eigene Darstellung.

SCHLUSSFOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN

Mit der Einführung eines CO₂-Preises für Gebäudeemissionen sind die richtigen Weichen gestellt. Damit die „Wärmewende“ aber tatsächlich gelingt, muss die Bundesregierung die CO₂-Bepreisung als das Leitinstrument ihrer Klimapolitik etablieren. Auf einen Großteil der zusätzlichen förder- und ordnungsrechtlichen Einzelmaßnahmen könnte bei angemessenen CO₂-Preisen getrost verzichtet werden. Solche Einzelmaßnahmen begrenzen zwar den (sichtbaren) CO₂-Preis auf ein „politisch akzeptables“ Niveau. Aber auch sie sind mit Vermeidungskosten verbunden – nur sind diese weniger transparent als ein CO₂-Preis. Insgesamt wird Klimaschutz dadurch teurer und dessen Kostentransparenz deutlich geringer. Gerade bei den anfangs niedrigen CO₂-Preisen besteht auch die Gefahr, dass sich die Skepsis in der Öffentlichkeit und der Politik gegenüber dem allgemeinen Einsatz eines Preisinstruments verstärkt und der Ruf nach zusätzlichen und teureren Maßnahmen lauter wird.

Um die Transparenz zu erhöhen, sollten zudem die bestehenden Maßnahmen dringend auf Ihre tatsächliche Effektivität und Kosteneffizienz (unter Berücksichtigung möglicher Mitnahmeeffekte) überprüft werden. Auch wenn in den letzten Jahren Fortschritte bei der Evaluation umwelt- und klimapolitischer Maßnahmen im Gebäudesektor erreicht wurden, bleibt noch Raum für weitere Verbesserungen. Noch längst nicht jedes wichtige und kostenintensive Programm wird auf seine tatsächliche Wirksamkeit belastbar überprüft. So können Verbesserungspotenziale in existierenden Programmen und somit in der Verwendung knapper (öffentlicher) Mittel nicht identifiziert und umgesetzt werden. Um diese Analysen zu ermöglichen, sollte zum einen bereits bei der Konzeption neuer Maßnahmen ein angemessenes Evaluierungskonzept erarbeitet werden; zum anderen sollte die notwendige Datengrundlage und der -zugang für die Wissenschaft geschaffen beziehungsweise erweitert werden. Fallzahlen von Fördermaßnahmen und Förderausgaben sind nicht ausreichend, um auf die Zusätzlichkeit der Maßnahme zu schließen. Zudem sollten feingliedrige Daten zum tatsächlichen Sanierungs- und Heizverhalten erhoben und für Forschungszwecke zur Verfügung gestellt werden. Nur so können auch belastbare Analysen zur „Wirksamkeit, Effizienz und Zielgenauigkeit der eingeleiteten Maßnahmen“ im Rahmen des Monitorings durchgeführt werden.

Die Verteilungseffekte des Klimaschutzprogramms im Gebäudebereich erscheinen weitgehend regressiv. Ärmere Haushalte sind relativ härter von höheren Heizkosten betroffen. Zudem kommen die Fördermaßnahmen überwiegend wohlhabenden Haushalten zu Gute. Die regressiven Effekte der CO₂-Bepreisung lassen sich nicht vermeiden, können aber reduziert werden. Die Einnahmen aus der CO₂-Bepreisung könnten durch eine Pro-Kopf-Entlastung über die Steuern (wie in Dänemark) oder über Sozialbeträge (wie in der Schweiz) zurückgegeben werden.

CO₂-Bepreisung als Leitinstrument der „Wärmewende“

Bestehende Maßnahmen auf Effektivität und Kosteneffizienz prüfen

LITERATURANGABEN

- Achtnicht, M. (2016), The Effect of Building Energy Retrofits on Daily Heating Time, *Economics Bulletin* 36(2), 1128-1135.
- Boomhower, J., L. W. Davis (2014), A Credible Approach for Measuring Inframarginal Participation in Energy Efficiency Programs, *Journal of Public Economics* 113, 67-79.
- Germeshausen, R. (2018), Effects of Attribute-Based Regulation on Technology Adoption – The Case of Feed-In Tariffs for Solar Photovoltaic, ZEW Discussion Paper No. 18-057, Mannheim.
- Germeshausen, R., K. von Graevenitz, M. Achtnicht (2019), Does the Stick Make the Carrot More Attractive? State Mandates and Uptake of Renewable Heating Technologies, mimeo (eine ältere Version ist verfügbar als ZEW Discussion Paper No. 17-067, Mannheim).
- Grösche, P., C. Vance (2009), Willingness to Pay for Energy Conservation and Free-Ridership on Subsidization: Evidence from Germany, *The Energy Journal* 30(2), 135-153.
- Kotchen, M. (2017), Longer-Run Evidence on Whether Building Energy Codes Reduce Residential Energy Consumption, *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists* 4(1), 135-153.
- Kott, K. (2018), Kap. 6.3: Armutsgefährdung und materielle Entbehrung, in Datenreport 2018, Kap. 6, Statistisches Bundesamt (Destatis) und Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB).
- Levinson, A. (2016), How Much Energy Do Building Energy Codes Really Save? Evidence from California, *American Economic Review* 106(10), 2867-2894.
- Löschel, A., G. Erdmann, F. Staiß, H.-J. Ziesing (2019), Stellungnahme zum zweiten Fortschrittsbericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2017, Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“.
- Madlener, R., M. Hauertmann (2011), Rebound Effects in German Residential Heating: Do Ownership and Income Matter?, FCN Working Paper No. 2/2011, Aachen.



Autorenteam/
Kontakt

WEITERE INFORMATIONEN //

Dr. Martin Achtnicht

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung Dresden · m.achtnicht@ioer.de

Dr. Robert Germeshausen

ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung · robert.germeshausen@zew.de

Kathrine von Graevenitz, Ph.D.

ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung · kathrine.vongraevenitz@zew.de

ZEW policy briefs

Herausgeber: ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung

L 7, 1 · 68161 Mannheim · Deutschland · www.zew.de

Präsident: Prof. Achim Wambach, Ph.D. · Kaufmännischer Direktor: Thomas Kohl

Redaktionelle Verantwortung: Prof. Achim Wambach, Ph.D.

Anmerkung zum Zitieren aus dem Text: Es ist gestattet, Auszüge aus dem Text in der Originalsprache zu zitieren, insofern diese durch eine Quellenangabe kenntlich gemacht werden.

© ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH Mannheim