



Deutscher Verband für Wohnungswesen,
Städtebau und Raumordnung e.V.



Institut
Wohnen und
Umwelt

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Runder Tisch „Neue Impulse zum nachhaltigen Klimaschutz im Gebäudebestand“

Vorbereitungspapier zur dritten Sitzung am 20. Oktober 2020

Schnittstelle zwischen Quartier und Einzelgebäudesanierung: Ganzheitliche Bewertung und Standards sowie Förderanreize

1 Bewertung und Bilanzierung von bestehenden Gebäuden und Quartieren

Britta Stein, Institut Wohnen und Umwelt GmbH

Zum Nachweis der Einhaltung energetischer Anforderungen und Standards von Gebäuden, aber auch zur Einschätzung der Einsparpotentiale unterschiedlicher Maßnahmenkombinationen an Gebäuden und in Quartieren sowie zur Ableitung darauf aufbauender Zielsetzungen, Umsetzungsstrategien und Monitoringkonzepte liefern energetische Bilanzierungen eine wichtige Grundlage. Für entsprechende Bilanzberechnungen stehen unterschiedliche Methoden und Werkzeuge mit verschiedenen Anwendungsschwerpunkten zur Verfügung, die sich neben rechnerischen Details z. T. auch im Hinblick auf die verwendeten Bewertungskenngrößen und den Bilanzrahmen unterscheiden.

1.1 Nachweismöglichkeiten für die Einhaltung vorgegebener Mindestanforderungen und Modernisierungsstandards

Basis zum Nachweis für die Einhaltung ordnungsrechtlich vorgegebener Anforderungen und Standards bilden derzeit die Regelungen der Energieeinsparverordnung (EnEV), des Energieeinsparungsgesetzes (EnEG) und des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG), die in dem ab 1. November 2020 in Kraft tretenden Gebäudeenergiegesetz (GEG) zusammengeführt wurden. Der nachfolgende Text bezieht sich auf die in EnEV und GEG geregelten Nachweismöglichkeiten der Einhaltung von Anforderungen bei Änderungen im Baubestand. Für Neubauten sind andere bzw. ergänzende Regelungen gültig. Die in der EnEV bzw. im GEG vorgegebene Nachweissystematik ist zudem ebenso wie die zugehörigen Bilanzierungsvorschriften – wenn auch bezogen auf andere Anforderungskennwerte und mit ergänzenden Spezifikationen – auch für die Nachweise zum Erhalt von Fördermitteln der KfW für die Programme Energieeffizient Bauen und Sanieren anzuwenden.

1.1.1 Nachweisoptionen bei Änderungen bestehender Einzelgebäude

Soweit bei beheizten oder gekühlten Räumen eines Gebäudes Außenbauteile erneuert, ersetzt oder erstmalig eingebaut werden, sind diese Maßnahmen an Mindestanforderungen an die energetische Qualität geknüpft.¹ Diese sind erfüllt, wenn die betroffenen Flächen des Außenbauteils einen

¹ Diese „bedingten Anforderungen“ gelten nur dann, wenn der Wärmeschutz der Bauteile verbessert wird oder bestimmte andere, durch die EnEV bzw. das GEG definierte Maßnahmen am Bauteil durchgeführt werden (z. B. die Erneuerung des Außenputzes einer bestehenden Wand oder Ersatz einer Dachdeckung bzw. -abdichtung). Ausgenommen sind Änderungen von Außenbauteilen, die nicht mehr als 10 Prozent der gesamten Fläche der jeweiligen Bauteilgruppe des Gebäudes betreffen. Im Sinne „unbedingter Anforderungen“ bestehen darüber hinaus für Bestandsgebäude einige Austausch- und Nachrüstpflichten.

vorgegebenen Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) nicht überschreiten.² Da sich der Großteil der im Wohngebäudebestand durchgeführten Modernisierungen im Wärmeschutz auf Maßnahmen an ein bis zwei Bauteilen beschränken (vgl. Cischinsky/Diefenbach 2018, Kap. 3.4.1), kommt diesen bauteilbezogenen Anforderungen eine besondere Relevanz zu.

Anstelle der Einhaltung der bauteilbezogenen Kennwerte kann auch nachgewiesen werden, dass vorgegebene Höchstwerte für den nicht-erneuerbaren Jahresprimärenergiebedarf und den Wärmeschutz (im Falle von Wohngebäuden bezogen auf den spezifischen, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogenen Transmissionswärmeverlust, im Falle von Nichtwohngebäuden auf Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten) nicht überschritten werden. Die für das Gesamtgebäude einzuhaltenden Werte entsprechen einer Überschreitung der Neubauanforderungen der EnEV 2009 um maximal 40 %.³ Der einzuhaltende Jahresprimärenergiebedarf wird mit Hilfe der Bilanzierung des zu modernisierenden Gebäudes unter Berücksichtigung einer vorgegebenen Referenzausführung ermittelt. Berechnungsgrundlagen und –verfahren sind in EnEV bzw. GEG sowie in den dort referenzierten Normen geregelt. Diese auf das Gesamtgebäude bezogenen Anforderungen spielen vor allem für den Nachweis der von der KfW geförderten Effizienzhaustandards eine Rolle. Im KfW-Förderprogramm „Energieeffizient Sanieren“ (Wohngebäude) haben die Effizienzhaustandards bisher einen Anteil von rund 10 % der Förderfälle (15 % bezogen auf die Wohneinheiten) (Diefenbach et al. 2018, Kap. I.3.1).

1.1.2 Nachweisooptionen für in räumlichem Zusammenhang stehende Bestandsgebäude

Durch den neu eingeführten § 107 des GEG wird dargelegt, dass die Wärmeversorgung von Gebäuden auch durch Quartierslösungen umgesetzt werden kann. Demnach können Bauherren oder Eigentümer, deren Gebäude in räumlichem Zusammenhang stehen, Vereinbarungen über eine gemeinsame Versorgung ihrer Gebäude mit Wärme oder Kälte treffen, um die jeweiligen Anforderungen an den Jahresprimärenergiebedarf und den Wärmeschutz zu erfüllen (§ 107 Abs. 1 S.1 GEG). Beide Anforderungen sind dabei gebäudescharf nachzuweisen.

Im Rahmen der ebenfalls neu eingeführten Innovationsklausel (§ 103 GEG) sind bis Ende des Jahres 2025 zudem Vereinbarungen zugelassen, wonach bei Änderungen an bestehenden, in räumlichem Zusammenhang stehenden Gebäuden die Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen im Einzelfall über eine Gesamtbewertung aller betroffenen Gebäude nachgewiesen werden kann. Dabei müssen die in Abschnitt 1.1.1 genannten gebäudebezogenen Anforderungen an die Primärenergie und den Wärmeschutz im Mittel erfüllt werden. Zudem muss jedes geänderte Gebäude eine Mindestqualität der Hüllfläche einhalten, die einer Überschreitung der außerhalb dieser Regelung geltenden Bauteilanforderungen (siehe Abschnitt 1.1.1) um maximal 40 % entspricht. Um die Einhaltung der Anforderungen im

² Abgesehen von den bauteilbezogenen Anforderungen sind bei einem Austausch oder nachträglichen Einbau der Heizungsanlage gemäß dem Erneuerbare-Wärme-Gesetz in Baden-Württemberg ebenso wie laut Hamburgischem Klimagesetz künftig auch in Hamburg die anteilige Nutzung erneuerbarer Energien bei der Wärmeversorgung vorgegeben. Im GEG ist eine solche Pflicht auch bei „grundlegenden Renovierungen“ (Austausch oder Umstellung der Heizungsanlage, Modernisierung von mehr als 20 % der Gebäudehüllfläche) von im Eigentum der öffentlichen Hand befindlichen Nichtwohngebäuden vorgegeben. Bei vollständiger Erneuerung der Dachhaut gilt in Hamburg künftig zudem eine Verpflichtung zur Vorhaltung einer Anlage zur Stromerzeugung durch Nutzung solarer Strahlungsenergie. Die mit diesen Regelungen verbundenen Nachweispflichten sind jedoch nicht Gegenstand dieses Papiers.

³ Anfang des Jahres 2016 wurden die Anforderungen an Neubauten verschärft. Die aktuell bzw. künftig gemäß GEG für Neubauten geltenden Primärenergieanforderungen dürfen bei der Änderung bestehender Wohn- und Nichtwohngebäude um rund 87 % überschritten werden. Die Anforderungen an den Wärmeschutz bei Nichtwohngebäuden liegen im Bestand 75 % über den verschärften Neubauanforderungen. Die Wärmeschutzanforderung von Wohngebäuden im Neubau wird seit Anfang 2016 über das Referenzgebäudeverfahren ermittelt, während für den Altbau vom Gebäudetyp abhängige fixe Maximalwerte vorgegeben sind. Es ist davon auszugehen, dass die Anforderungen an die Änderung bestehender Wohngebäude die Neubauanforderungen somit in der Regel um mehr als 40 % überschreiten, entsprechende Vergleiche sind jedoch nur gebäudeindividuell möglich.

Gesamtergebnis nachzuweisen, ist eine Bilanzierung aller von der Vereinbarung erfassten Gebäude erforderlich (vgl. Deutscher Bundestag 2020).

Die Einführung dieses quartiersbezogenen Nachweises wurde kontrovers diskutiert. Einerseits wird darin eine Möglichkeit gesehen, den „kostengünstigste[n] Weg zwischen Gebäudeeffizienz und Einbindung erneuerbarer Energien“ zu suchen (GdW 2020) sowie um „Eingriffe in bestehende Gebäude und damit Umbaukosten“ minimieren zu können (Arge Solar e. V. 2020). Auf der anderen Seite wird kritisiert, dass diese Möglichkeit der Gesamtbewertung mehrerer Gebäude zu einer Absenkung der bestehenden Anforderungen führt (DENEFF 2020) und höhere CO₂-Emissionen zulässt (FIW München 2020).

Anzumerken ist hierbei, dass gebäude- oder quartiersbezogene Bilanzierungsansätze im Falle von Restriktionen, die die Einhaltung von Bauteilvorgaben zur energetischen Modernisierung im Einzelfall erschweren oder verhindern, grundsätzlich eine größere Flexibilität bieten. Da allerdings die überwiegende Zahl der energetischen Modernisierungen als Einzelmaßnahmen durchgeführt wird (siehe Abschnitt 1.1.1), ist diese Option wahrscheinlich nur für einen kleineren Anteil der betroffenen Fälle relevant. Die Frage möglicher Dämmrestriktionen ist daher vorrangig auf Ebene der Einzelmaßnahmen-Anforderungen zu behandeln.

1.1.3 Nachweisooption bei Verwendung alternativer Anforderungskenngrößen

Darüber hinaus ermöglicht die Innovationsklausel bis Ende des Jahres 2023 die Anwendung eines alternativen Anforderungssystems, bestehend aus einer Begrenzung von Treibhausgasemissionen und einem Höchstwert des Endenergiebedarfs (vgl. § 103 Abs. 1 GEG). Nachdem im Koalitionsvertrag der Bundesregierung festgehalten wurde, mögliche Vorteile einer Umstellung künftiger gesetzlicher Anforderungen auf die CO₂-Emissionen zu prüfen (CDU, CSU und SPD 2018), sollen hierdurch Erfahrungen mit einer geänderten Anforderungssystematik gesammelt werden (vgl. Deutscher Bundestag 2020). Eine solche Umstellung wird verschiedentlich gefordert, da hierdurch die auf Treibhausgasemissionen bezogenen Zielsetzungen des Klimaschutzes besser aufgegriffen werden könnten (vgl. z. B. DGNB 2019, Mahler et al. 2019, Jagnow/Wolff 2020).

Ein völliger Verzicht auf einen numerischen Indikator für Primärenergie erscheint jedoch schwierig, da diese Kenngröße durch die europäische Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (RL 2010/31/EU, geändert durch RL 2018/844, VO 2018/1999) vorgegeben ist. Allerdings können zusätzliche Indikatoren für die Treibhausgasemissionen festgelegt werden, sowohl als Anforderungskennwerte als auch zu rein informativen Zwecken. In letzterem Sinne sind nach Inkrafttreten der entsprechenden Regelungen des GEG die Treibhausgasemissionen verpflichtend im Energieausweis mit anzugeben. Eine Einordnung dieser bisher auf freiwilliger Basis erfolgten Angaben dürfte vielen Eigentümern und Mietern jedoch schwerfallen. Als ergänzende Information wäre an dieser Stelle ein Vergleich der bilanzierten Emissionen mit geeigneten Benchmarks hilfreich, z. B. bezogen auf heutige Durchschnittswerte und die Zielwerte für den Gebäudesektor. Ein Beispiel für die Darstellung von Treibhausgasmissionen als Ergänzung zum Energieausweis findet sich in Loga et al. (2019, Kap. 6.2). Um eine Bevorzugung energieeffizienter Gebäude mit ineffizienter Flächennutzung zu vermeiden, enthält der Vorschlag neben den flächenbezogenen Angaben auch die Berücksichtigung von Vergleichswerten je Person.

1.1.4 Mögliche Erweiterungen des Bilanzrahmens

Im Rahmen der Bilanzgrenzen von Berechnungen nach EnEV und GEG wird ausschließlich die im Gebäudebetrieb anfallende Energie für Heizung, Warmwasser, Lüftung, Kühlung, Hilfsstrom und - im Falle von Nichtwohngebäuden - eingebauter Beleuchtung betrachtet. Abgesehen von einer Umstellung der Anforderungskenngrößen wird bisweilen auch eine Erweiterung des Bilanzrahmens um

Nutzerstrom und/oder den Energieaufwand im gesamten Lebenszyklus gefordert (vgl. z. B. DGNB 2019, Mahler et al. 2019, Bauwende-Bündnis 2019).

Bei verbesserten Gebäudeenergiestandards mit höherem Wärmeschutz und mehr technischer Ausstattung steigt in der Regel auch der Anteil an so genannter „grauer Energie“, der die energiebedingten Aufwendungen für die Herstellung, Instandsetzung und Entsorgung von Materialien, Produkten und Bauteilen beinhaltet. Um vor diesem Hintergrund Maßnahmen mit niedrigem Einsatz an grauer Energie zu forcieren, ist eine Ökobilanzierung über den gesamten Gebäudelebenszyklus erforderlich. Entsprechende Berechnungen werden derzeit bereits im Rahmen freiwilliger Zertifizierungen (wie beispielsweise im Rahmen des Zertifizierungssystems der DGNB) verwendet. Gemäß den vorgenannten Quellen könnte eine bessere Lenkungswirkung durch die Berücksichtigung von Ökobilanzen in der Förderung (Beispiele hierfür sind der Schweizer Förderstandard Minergie-ECO sowie das für staatliche Förderung in Luxemburg erforderliche Nachhaltigkeitszertifikat LENOZ) oder durch eine Verankerung im Ordnungsrecht erfolgen.

Software zur Bilanzierung grauer Energie ist auf dem Markt vorhanden. Gemäß Mahler et al. (2019, Kap. 2.3) müssen für eine wirtschaftliche Umsetzung mit angemessenem Kosten-Nutzen-Verhältnis jedoch eine standardisierte Nachweismethode mit einem geeigneten vereinfachten Verfahren erarbeitet und die Rahmenbedingungen für eine Verankerung ins Ordnungsrecht noch geklärt werden.

Anzumerken ist in diesem Zusammenhang, dass die Betrachtung der grauen Energie im Neubau deutlich relevanter ist als bei Bestandssanierungen. Dunkelberg et al. (2016, S. IV) kommen zu dem Ergebnis, dass die graue Energie aufgrund kurzer Amortisationszeiten bei der energetischen Sanierung – betrachtet wurden einzelne Maßnahmen an der Gebäudehülle, unterschiedliche Wärmebereitstellungstechnologien sowie Maßnahmenkombinationen – nur eine untergeordnete Rolle spielt. Eine Ausnahme stellen neuere Gebäude dar, die bereits einen guten Wärmeschutz aufweisen. Die Beispielberechnungen von Mahler et al. (2019, Kap. 1.2) ergeben für den Mehrfamilienhaus-Neubau Anteile der CO_{2e}-Emissionen für die Konstruktion (inkl. Herstellung, Instandsetzung und End of Life) in Bezug auf die Gesamtemissionen (Konstruktion, Gebäudebetrieb, Nutzerstrom, ohne Berücksichtigung von Gutschriften) im EnEV-2016 und Passivhaus-Standard von rund 30 %. Durch den Einsatz von PV-Anlagen steigt der Konstruktionsanteil bei Null- und Plusenergiegebäuden auf rund 35 bis 40 %. Für den Einfamilienhaus-Neubau liegen die Ergebnisse zwischen 25 und 40 %. Bei einer Sanierung im Mehrfamilienhausbereich entfallen bei allen Gebäudeenergiestandards hingegen nur weniger als 10 bis ca. 20 % der CO_{2e}-Emissionen auf die Konstruktion der Modernisierungsmaßnahmen.

1.1.5 Transparente und realitätsnahe Bilanz- und Nachweisverfahren

Wie in den vorhergehenden Abschnitten beschrieben, bestehen verschiedene Möglichkeiten, um die Einhaltung von Anforderungen und Standards bei Änderung bestehender Gebäude nachzuweisen. Kritisch anzumerken ist, dass die Einführung der unterschiedlichen alternativen Nachweisverfahren eine verstärkte Intransparenz und Verkomplizierung zur Folge hat. Wünschenswert wäre hingegen eine Vereinfachung der bereits komplizierten und unübersichtlichen Regelungen und Bilanzmethoden. Darüber hinaus führt die Auswahlmöglichkeit zwischen verschiedenen Nachweisverfahren dazu, dass immer dasjenige ausgewählt werden kann, welches die schlechtesten Standards ermöglicht.

Zudem sind Energiebilanzverfahren zur rechnerischen Ermittlung des Energiebedarfs in der Regel nicht auf mittlere tatsächliche Verbrauchswerte kalibriert. Dies gilt auch für die im Zusammenhang mit den Nachweisen nach EnEV/GEG und zur Erstellung von Energieausweisen angewandten Verfahren. Speziell im Gebäudebestand wird der Verbrauch energetisch nicht oder wenig modernisierter Gebäude in der Regel systematisch überschätzt. Abhilfe wäre hier beispielsweise durch eine Anpassung des Verfahrens an realitätsnahe Mittelwerte auf Basis empirischer Untersuchungen möglich (vgl. Loga et al 2019). Dies könnte die praktische Funktion und Akzeptanz der Bilanzverfahren und des Energieausweises wesentlich verbessern.

1.2 Einsatz von Bilanzierungen im Rahmen von Beratungen, Konzepterstellung und Monitoring

Abgesehen vom Nachweis der Einhaltung von Anforderungen werden Bilanzierungen auch als Grundlage für Energieberatungen sowie zur Erstellung von Maßnahmen- und Monitoringkonzepten für Gebäude und Quartiere genutzt. Vor dem Hintergrund, dass die Ergebnisse der normierten Standardverfahren häufig von der Realität abweichen (s. o.), sollte bei der Ableitung von Einsparpotentialen, Wirtschaftlichkeitsberechnungen u. Ä. eine Anpassung der Bilanzierung an die realen Gegebenheiten und Verbräuche erfolgen.

1.2.1 Bilanzierung von Einzelgebäuden

Aus Gründen der Vergleichbarkeit werden in den für den Nachweis von Anforderungen konzipierten Rechenverfahren der EnEV/des GEG standardisierte Randbedingungen verwendet, eine Berücksichtigung individueller Spezifika (z. B. Standortklima, spezifische Nutzung) ist nicht gegeben. Im Rahmen einer separaten Betrachtung kann auf die vorliegende Situation sowie auf die jeweils angetroffene Datenlage eingegangen werden. Zu diesem Zweck können in den Bilanzierungsverfahren einige Randbedingungen individuell angepasst werden. Neben einem Abgleich mit den tatsächlichen Verbrauchswerten stehen für Wohngebäude zudem auch Verfahren für eine Zuordnung typischer Verbrauchswerte zum Gebäudezustand bzw. zum Normenergiebedarf zur Verfügung (vgl. Loga et al. 2019).

1.2.2 Quartiersbilanzierung

Die Bilanzierung von Quartieren wird sehr unterschiedlich gehandhabt, wobei vor allem die eingesetzten Methoden und der Detailgrad stark divergieren. Dabei ist insbesondere auch die Datenverfügbarkeit ein wesentlicher Einflussfaktor, zumal die Erhebung und Verarbeitung der Bestandsdaten häufig mit einem großen Zeitaufwand verbunden sind (vgl. Langenbrinck et al. 2017, Kap. 3.4).

Für eine möglichst realitätsnahe Abbildung quartiersbezogener Energieströme und potenzieller Entwicklungsmöglichkeiten werden insbesondere Informationen über den energetischen Zustand der Gebäude und die eingesetzten Energieversorgungssysteme benötigt. Für die Bewertung des Ausgangszustands ist dabei nicht nur die baukonstruktive Ausführung der Gebäudehülle zum Entstehungszeitpunkt von Interesse, sondern auch welche Wärmeschutzmaßnahmen in welchem Umfang bereits nachträglich durchgeführt wurden. Darüber hinaus ist es sinnvoll, auch reale Verbrauchswerte in die Betrachtung der Ausgangssituation mit einzubeziehen. Entsprechend detaillierte Angaben zum Ausgangszustand eines Quartiers liegen oftmals jedoch nur unvollständig vor.

Vereinfacht wird die energetische Situation von Quartieren deshalb häufig auf der Basis siedlungs- oder gebäudetypologischer Kennwerte bewertet. Spezifische Energiekennwerte von Siedlungs-, Stadt- oder Gebäudetypen werden dabei mit den im Quartier vorhandenen Flächen der jeweiligen Typen verknüpft (Langenbrinck et al. 2017 Kap. 3.4 sowie Urbanizers/plan zwei/KEEA o. D.). Häufig wird dabei auf die Deutsche Wohngebäudetypologie (Loga et al. 2015), Vergleichswerte für Nichtwohngebäude (z. B. BMWi/BMU 2015) sowie teilweise auch auf regional spezifizierte Gebäudetypologien zurückgegriffen.

Eine Methode zur Ermittlung von Potentialen besteht darin, für das gesamte Quartier einen bestimmten Gebäudesanierungsstandard anzunehmen, über den ein Gesamtwärmebedarf abgeleitet wird (vgl. Langenbrinck et al. 2017, Kap. 3.4). Zur Abbildung des Ist-Zustandes werden dabei oftmals Kennwerte weitgehend unmodernisierter Gebäude verwendet. Da durch dieses stark vereinfachte und relativ grobe Vorgehen der bereits umgesetzte Modernisierungsfortschritt vollständig unberücksichtigt bleibt, besteht jedoch die Gefahr, dass auf dieser Basis missverständliche Informationen verbreitet und ein unzutreffender Eindruck der Ausgangssituation vermittelt wird. Insbesondere auch durch die ergänzend häufig vorgenommenen kartographischen Veranschaulichungen kann der Anschein erweckt

werden, als gäbe es eine hervorragende sogar räumlich aufgelöste Datenlage über den energetischen Modernisierungsfortschritt und/oder die tatsächlichen Energiebedarfe/-verbräuche, was jedoch tatsächlich in der Regel nicht der Fall ist.

Alternativ zur Verwendung typologischer Kennwerte, die in der Regel nur für wenige vordefinierte Standards vorliegen, können für die im Quartier vorhandenen Gebäudetypen so genannte „mittlere Gebäude“ abgeleitet werden, die den im Durchschnitt vorhandenen Zustand aller Gebäude eines Typs abbilden (vgl. Stein et al. 2014, Kap. 4.2.4.1 sowie Loga et al. 2016, Kap. 3.2). Energiebezugs- und Bauteilflächen werden dabei aus den Summen der Flächen aller zu einem bestimmten Typ gehörenden Gebäude bestimmt und durch die Anzahl dieser Gebäude geteilt. Bei den Annahmen für die bauteilbezogenen U-Werte des Ausgangszustands werden dabei ergänzend zu den pauschalen Ansätzen nach Baualter auch die Flächenanteile und die energetische Qualität bereits energetisch verbesserter (Teil-)Flächen berücksichtigt. Sofern keine quartiersbezogenen Informationen vorliegen, finden sich Anhaltspunkte hierzu in Cischinsky/Diefenbach (2018).

Aufbauend auf dem berücksichtigten Ausgangszustand dienen Quartiersbilanzen im Rahmen von Konzeptstellungen darüber hinaus zur Abbildung von Maßnahmen und deren Wirkungen, von Potenzialen (Zielzuständen) sowie Prognosen bzw. Szenarien (Darstellung möglicher künftiger Entwicklungen). Analog zu den o.g. Vorgehensweisen kann hierbei vereinfacht auf Kennwerte oder Benchmarks für einzelne Gebäudetypen zurückgegriffen oder es können konkrete Maßnahmen bei der Modellierung der „mittlere Gebäude“ berücksichtigt werden.

Unabhängig von der gewählten Methodik besteht eine Herausforderung der Quartiersbilanzierung darin, Angaben aus verschiedenen Datenquellen zusammenzufassen (Gebäudetypen- und deren Merkmale, Benchmarks bzw. Energiebedarfe, Verbrauchswerte von Netzbetreibern und Schornsteinfegern etc.). Idealerweise wird die hierfür in der Konzeptphase eingesetzte Systematik anschließend zu Zwecken des Umsetzungsmanagements und Monitorings fortgeschrieben.

1.2.3 Monitoring

Sowohl Gebäude als auch Quartiere sind im Laufe der Zeit vielen dynamischen Einflüssen unterworfen. Im Rahmen eines fortlaufenden Monitorings bilden energetische Bilanzierungen ein wesentliches Element, um beispielsweise Abweichungen vom Regelbetrieb, die Wirksamkeit von Maßnahmen sowie Fortschritte und Prozesse im Quartier erkennen und beziffern zu können. In diesem Sinne ist auch die Weiterentwicklung des Gebäudebestands hin zur Klimaneutralität nicht als punktuelle, sondern als im Zeitverlauf weiter fortzuschreibende Aufgabe zu verstehen.

2 Klimaschutz-Förderung im Wohngebäudebestand vor dem Hintergrund von Bestandsmonitoring und Szenarienergebnissen

Dr. Nikolaus Diefenbach, Institut Wohnen und Umwelt GmbH

Der vorliegende Text stellt Ansätze für die Weiterentwicklung der staatlichen Klimaschutz-Fördermaßnahmen vor. Als Grundlage dienen empirische Daten über die energetische Modernisierung im Wohngebäudebestand und die Ergebnisse von Klimaschutz-Szenarien.

Im Rahmen der Studie „Datenerhebung Wohngebäudebestand 2016“ wurden grundlegende Strukturdaten über den Ist-Zustand und die Entwicklung bei Wärmeschutz und Wärmeversorgung erhoben (Cischinsky/Diefenbach 2018, vgl. auch die „Vorgängerstudie“ Diefenbach et al. 2010). Ausgewählte Ergebnisse werden hier vorgestellt.

2.1 Modernisierungsraten bei Wärmeschutz und Wärmeversorgung

Die folgende Übersicht in Tabelle 1 zeigt jährliche energetische Modernisierungsraten bei Wärmeschutz und Wärmeversorgung als Mittelwerte des Zeitraums 2010-2016 für den gesamten Wohngebäudebestand mit Angabe des statistischen Standardfehlers. Im Fall des Wärmeschutzes handelt es sich um flächengewichtete Werte: Diese betreffen also nicht die Anzahl der Maßnahmen, sondern die gedämmte Bauteilfläche, z. B. geht eine Dämmmaßnahme auf 50 % der Außenwandfläche des Gebäudes als halbe energetische Modernisierung in die Rate der Außenwand ein. Am Ende sind die flächengewichteten Einzelraten der Wärmedämmung noch zu einer flächengewichteten Gesamtrate zusammengefasst. Dies erfolgte gemäß überschlägigen Gewichtungsfaktoren für den Flächenanteil der einzelnen Bauteile im Wohngebäudebestand (vgl. Cischinsky/Diefenbach 2018, Kap. 3.2.11 und Diefenbach/Cischinsky 2015). Im Fall der Wärmeversorgung wird die Erneuerung des Haupt-Wärmeerzeugers bzw. der erstmalige Anschluss an ein Nah-/Fernwärmenetz betrachtet.

Tabelle 1: Energetische Modernisierungsraten bei Wärmeschutz und Wärmeversorgung

Energetische Modernisierungsraten beim Wärmeschutz (flächengewichtet)

Außenwand:	0,79 %/a	+/- 0,06 %/a	
Dach/Obergeschossdecke:	1,53 %/a	+/- 0,08 %/a	(ca. 2/3 Dach-, 1/3 OGD-Dämmung)
Fußboden/Kellerdecke:	0,37 %/a	+/- 0,04 %/a	
Fenster:	1,82 %/a	+/- 0,10 %/a	
Wärmeschutz gesamt:	0,99 %/a	+/- 0,04 %/a	

Energetische Modernisierungsrate bei der Wärmeerzeugung

(Installation eines neuen Haupt-Wärmeerzeugers bzw. erstmaliger Anschluss an Fernwärme)

3,05 %/a +/- 0,12 %/a

Es zeigt sich, dass die energetische Modernisierungsrate bei der Wärmeerzeugung bei ca. 3 %/a liegt. Wenn Werte in diesem Bereich auch in Zukunft aufrechterhalten werden, könnte das Gros der Systeme bis 2050 noch einmal ausgetauscht werden. Eine (erhebliche) Steigerung der Rate erscheint vor diesem Hintergrund nicht als prioritäres Ziel.

Anders sieht die Situation bei den Wärmeschutzmaßnahmen aus: Hier liegt die energetische Modernisierungsrate gemittelt über alle Bauteile nur bei etwa 1 %/a. Dabei sind sehr unterschiedliche Raten für die jeweiligen Einzelmaßnahmen⁴ zu erkennen – ein Aspekt, der unten bei der Diskussion der Fördermaßnahmen noch eine relevante Rolle spielen wird.

⁴ Bei der Dämmung von Dach und/oder Obergeschossdecke liegt eine Rate von insgesamt ca. 1,5 %/a vor. Die Aufteilung auf die beiden Einzelmaßnahmen Dach- bzw. Obergeschossdeckendämmung ergibt (flächengewichtete) Anteile von ca. 65 % Dach- und 35 % Obergeschossdeckendämmung (also ungefähr ein Verhältnis von 2/3 zu 1/3, vgl. Cischinsky/Diefenbach 2018, Tabelle 46 für „Altbauten“ mit Baujahr bis 1978, dasselbe Verhältnis erhält man auch bei Betrachtung der Modernisierung in allen Baualterklassen).

2.2 Heutige Struktur der Wärmeversorgung

Für die nähere Betrachtung der Art der eingesetzten (Haupt-)Wärmeerzeugungssysteme wird hier eine pauschale Einteilung in herkömmliche und alternative Systeme vorgenommen:

- „herkömmliche Systeme“: mit fossilen Brennstoffen betriebene Heizkessel und Öfen sowie direktelektrische Heizsysteme (z. B. Nachtspeicherheizung)
- „alternative Systeme“: Wärmepumpen, Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, Holz-/Biomasseheizungen, Nah-/Fernwärme

Dieser Einteilung liegt die Erwartung zugrunde, dass für den Klimaschutz der verstärkte Einsatz alternativer Systeme notwendig sein wird (siehe Abschnitt 2.5).

Im Wohngebäudebestand 2016 ergibt sich (bezogen auf die Anzahl der mit den jeweiligen Systemen versorgten Gebäude) ein Anteil der herkömmlichen Systeme von rund 85 %, die alternativen Systeme liegen demnach erst bei 15 % und spielen insgesamt gesehen noch keine relevante Rolle.

Betrachtet man nun speziell diejenigen Heizsysteme, die aktuell (in den Jahren 2010-2016) im Gebäudebestand (ohne Neubau) bei Erneuerungsmaßnahmen installiert wurden, so erhält man Anteile der herkömmlichen Wärmeerzeuger von etwa 84 % und der alternativen Systeme von etwa 16 %. Die alternativen Systeme haben also im Untersuchungszeitraum auch bei der energetischen Modernisierung noch keine merklich größere Rolle gespielt als im Gesamtbestand. Eine Strukturänderung bei der Wärmeversorgung zeichnet sich in diesen Zahlen nicht ab⁵.

2.3 Einzelmaßnahmen und Maßnahmenpakete

In der Monitoringstudie wurde auch die Frage untersucht, ob energetische Modernisierungsmaßnahmen im Wohngebäudebestand als Einzelmaßnahmen oder in Paketen durchgeführt wurden. Betrachtet wurden sechs unterschiedliche Maßnahmen, nämlich 1. die Außenwanddämmung, 2. die Dämmung von Dach bzw. Obergeschossdecke, 3. die Dämmung von Fußboden oder Kellerdecke, 4. die Fenstererneuerung, 5. die Erneuerung des Haupt-Wärmeerzeugers und 6. die Installation einer Solarthermieanlage.

Betrachtet und gezählt wurden Maßnahmen, die in Gebäuden bis Baujahr 2009 in den Jahren 2010-2016 durchgeführt wurden. Berücksichtigt wurden Gebäude, in denen mindestens eine Maßnahme stattgefunden hat. Hinsichtlich der Anzahl der in diesem Zeitraum pro Gebäude durchgeführten Erneuerungsmaßnahmen ergibt sich das folgende Bild:

Tabelle 2: Anzahl der 2010-2016 in Wohngebäuden bis Baujahr 2009 durchgeführten Maßnahmen

1 Maßnahme:	60,2 %	+/- 1,8 %
2 Maßnahmen:	26,1 %	+/- 1,7 %
3 Maßnahmen;	8,7 %	+/- 1,0 %
4 Maßnahmen:	3,1 %	+/- 0,4 %
5 Maßnahmen:	1,1 %	+/- 0,3 %
6 Maßnahmen:	0,7 %	+/- 0,3 %
<i>Summe:</i>	<i>100,0 %</i>	

⁵ Die genaueren Zahlenwerte für die Anteile der herkömmlichen Systeme lauten für die Bestandsgebäude insgesamt 84,8 % +/- 0,8 % und für die Erneuerungsmaßnahmen 84,2 % +/- 1,7 % (Cischinsky/Diefenbach 2018, Kap. 3.5, Abb. 17). Günstiger liegen die Werte beim Neubau der Jahre 2010-2016: Hier ergibt sich ein Anteil der alternativen Systeme von deutlich über 50 % (vgl. Cischinsky/Diefenbach 2018, Kap. 3.3.1, Tabelle 52).

Es ist zu erkennen, dass die energetischen Modernisierungen im Gebäudebestand zumeist als Einzelmaßnahmen oder in kleinen Paketen durchgeführt werden. Der Anteil der Modernisierungen mit 1-2 Maßnahmen liegt bei rund 86 %.

Bei der Interpretation ist noch zu beachten, dass in dieser Darstellung alle Maßnahmen innerhalb des Betrachtungszeitraums zusammengezählt sind und damit quasi als „Paket“ interpretiert werden – auch etwa eine Fenstererneuerung im Jahr 2010 und eine Heizungsmodernisierung 2016. Es werden hier also auch Maßnahmen zusammengefasst, die man wahrscheinlich eher als separate Einzelmaßnahmen betrachten müsste, die „tatsächliche“ Anzahl der Einzelmaßnahmen wird in der Darstellung also eher noch unterschätzt.

2.4 Elemente einer Klimaschutzstrategie

Die vorgestellten Ergebnisse der empirischen Monitoringuntersuchung sollen nun im Lichte von strategischen Ansätzen für den Klimaschutz im Wohngebäudesektor interpretiert werden. Die folgende Abbildung 1 zeigt das vereinfachte Schema einer solchen abstrakt gedachten Klimaschutzstrategie mit drei Elementen: Szenarien, Instrumente und Monitoring.

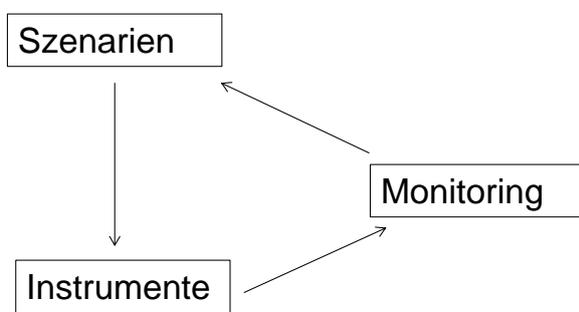


Abbildung 1: Schema einer Klimaschutzstrategie mit den Elementen Szenarien, Instrumente und Monitoring

In einer vereinfachten Betrachtung könnte man versucht sein, den Prozess auf die zwei Elemente Szenarien und Instrumente zu beschränken: In Szenarien wird ein Pfad bzw. ein Korridor mit unterschiedlichen Pfaden zur Erreichung der Klimaschutzziele aufgezeigt, das Klimaschutzinstrumentarium wirkt darauf hin, dass die Entwicklung innerhalb des Korridors verläuft.

Ein solcher Prozess würde aber quasi im luftleeren Raum stattfinden: Für die Erstellung von Szenarien sind detaillierte Erkenntnisse über die tatsächliche Situation und die Entwicklungstrends im realen Bestand notwendig. Außerdem lässt sich die Wirkung von Instrumenten nicht sicher vorhersagen. Eine Erfolgskontrolle dahingehend, was mit dem Instrumentarium der Vergangenheit im Gesamtbestand erreicht wurde, erscheint notwendig. Vor diesem Hintergrund bildet das Monitoring, d. h. die regelmäßige Erhebung detaillierter Strukturdaten zur Gesamtentwicklung von Wärmeschutz und Wärmeversorgung im Wohngebäudesektor, einen weiteren zentralen Baustein der Klimaschutzstrategie⁶.

Davon ausgehend sollen nun zunächst die oben dargestellten Monitoringergebnisse über energetische Modernisierungsraten und Wärmeversorgungsstruktur mit den Ergebnissen von Szenarienuntersuchungen verglichen werden.

⁶ Allein das Nachverfolgen der Energieverbräuche, z. B. im Rahmen der nationalen Energiebilanz, ist nicht ausreichend, da sich hieraus keine detaillierten Erkenntnisse zu den Ursachen der Entwicklung ergeben. Darüber hinaus ist zu beachten, dass auch die nationalen Energiebilanzen mit Unsicherheiten behaftet sind (z. B. im Zuge der Witterungsbereinigung von Verbrauchswerten), die nicht quantifiziert sind und insbesondere die Interpretation kurzfristiger Entwicklungen erschweren.

2.5 Szenarienergebnisse für die Zielerreichung 2050

Im Rahmen des Projekts EPISCOPE wurden vom IWU Szenarienanalysen zur Erreichung der Klimaschutzziele 2050 bei der Wärmeversorgung im deutschen Wohngebäudektor durchgeführt (Diefenbach et al. 2015). Angestrebt wurde die Reduzierung der Treibhausgasemissionen um 87,5 % bis zum Jahr 2050 gegenüber dem 1990. Es handelt sich also um den Mittelpunkt des von der Bundesregierung im Energiekonzept (BMWi 2010) für die Treibhausgasminde rung formulierten Zielintervalls von 80 - 95 %.

Im Hinblick auf den Wohngebäudebestand lassen sich die folgenden zentralen Ergebnisse aus der Untersuchung ableiten:

- Es ist annähernd eine Verdopplung der energetischen Modernisierungsrate beim Wärmeschutz auf Werte von etwa 1,8 %/a - 2 %/a notwendig.
- Im Bereich der Wärmeversorgung muss eine Strukturänderung herbeigeführt werden, indem – bei gleichbleibender bzw. nur leicht steigender Modernisierungsrate – im Fall neu installierter (Haupt-)Wärmeerzeuger ein annähernd kompletter Übergang zu alternativen Systemen (s. o.) erfolgt.
- Der Übergang – die Verdopplung der Wärmeschutz-Rate und die Etablierung alternativer Systeme bei der Neuinstallation von Wärmeerzeugern – sollte in einem Zeitraum von ungefähr 10 Jahren erfolgen⁷.

Vergleicht man diese Ergebnisse mit den empirischen Daten der Wohngebäudeerhebung zu Wärmeschutz-Modernisierungsraten und Wärmeversorgungsstruktur, so wird deutlich, dass die Erreichung der Klimaschutzziele im Wohngebäudebestand noch erhebliche Anstrengungen erfordert und dass der Zeithorizont für ein erfolgreiches Umsteuern begrenzt ist⁸.

2.6 Zukünftige Struktur der Wärmeversorgung

Im Hinblick auf die „alternativen“ Wärmeversorgungssysteme stellt sich die Frage nach einer detaillierteren Bewertung: Welche Typen von Wärmeerzeugern sind besonders geeignet? In vielen Szenarien (auch in der oben genannten IWU-Studie Diefenbach et al. 2015) kommt elektrischen Wärmepumpen eine zentrale Rolle zu. Eine neuere Studie des IWU untersucht das zukünftige Zusammenspiel von Strom- und Wärmesektor genauer und bestätigt dieses Ergebnis (Diefenbach et al. 2019)⁹:

⁷ Die Studie wurde 2015 fertiggestellt und geht in dem zur Orientierung empfohlenen Basisszenario von einer kontinuierlichen Entwicklung im Zeitraum 2016-2025 aus, mit der ein allmählicher Übergang zu höheren Wärmeschutz-Modernisierungsraten (differenziert nach Bauteilen) und zur neuen Wärmeversorgungsstruktur (im Fall der Neuinstallation von Wärmeerzeugern) erreicht wird. Inzwischen sind fünf Jahre vergangen, so dass die Ausgangsvoraussetzungen für die Erreichung der Klimaschutzziele ungünstiger geworden sind als zum Zeitpunkt der Untersuchung.

Im Hinblick auf die Wärmeschutz-Modernisierungsrate (gemittelt über alle Bauteile) wurde im Basisszenario am Endpunkt der Übergangsphase im Jahr 2025 ein Wert von rund 1,8 %/a angenommen, in den Folgejahren bis 2050 erfolgte dann noch ein weiterer leichter Anstieg bis auf knapp 2 %/a (hier bezogen auf den Wohngebäudebestand mit Baujahren bis 2009).

Neben dem Wärmeschutz der Gebäudehülle und neuen Wärmeerzeugern spielen auch die Verluste der Wärmeverteilungssysteme in den Gebäuden eine relevante Rolle. Diese können durch nachträgliche Dämmung oder Erneuerung der Rohrleitungen reduziert werden. Das Basisszenario geht auch hier von erheblichen Fortschritten aus und nimmt an, dass im Jahr 2050 ungedämmte oder kaum gedämmte Verteilssysteme nicht mehr vorliegen, dagegen knapp 30 % der Systeme ein mittleres und mehr als 70 % ein hohes Wärmeschutzniveau erreichen.

⁸ Dies gilt auch aus dem Grund, dass für den Klimaschutz nicht allein die Erreichung eines langfristigen Zielwerts im Jahr 2050, sondern auch der Weg dorthin entscheidend ist: Aufgrund der Langlebigkeit der Treibhausgas-Wirkung von CO₂-Emissionen kommt es für die Abmilderung der Klimaänderungen darauf an, die Emissionsminderungen möglichst frühzeitig zu erreichen. Auch dieser Aspekt wurde in der Studie beleuchtet.

⁹ Synthetische Brennstoffe (z. B. Wasserstoff oder synthetisches Methan), die aus Solar- und Windenergie erzeugt und zukünftig gegebenenfalls auch importiert werden, können und müssen schrittweise mittel- und längerfristig ebenfalls zur Lösung beitragen – insbesondere dann, wenn Treibhausgas-Emissionsminderungen im Bereich der oberen Zielmarke von 95 % bis 2050 angestrebt werden. Kurzfristig stehen sie aber noch nicht zur Verfügung. Daher ist zunächst – und zwar möglichst schnell – eine erfolgreiche Markteinführung anzustreben (vgl. Diefenbach et al. 2019, Kap. 7.1.1 und 7.2.3).

Eine entscheidende Randbedingung für zukünftige Klimaschutzpfade liegt darin, dass alle verfügbaren Energieträger (fossile Brennstoffe, Biomasse, Sonnen- und Windenergie) eng begrenzte Potentiale aufweisen: Der Verbrauch fossiler Energien ist durch die Klimaschutzziele eingeschränkt, Biomasse steht generell nur in geringem Umfang zur Verfügung, die Verwendung von Sonnenenergie ist ohne saisonale Energiespeicher weitgehend auf die warme Jahreszeit beschränkt und kann bei der Gebäude-Wärmeversorgung nur überschaubare Anteile erreichen, denn der Hauptanteil des Wärmebedarfs liegt auch im gedämmten Bestand im Winter. Verbleibende Lücken müssen durch die Windenergie geschlossen werden, deren Potentiale ebenfalls begrenzt sind. Elektrische Wärmepumpen werden benötigt, um die Windenergie in effizienter Weise für die Wärmeversorgung nutzbar zu machen¹⁰.

2.7 Herausforderungen für das Klimaschutz-Instrumentarium

Neben Monitoring und Szenarien stellen die Instrumente das dritte Element und den eigentlichen Kern der Klimaschutzstrategie dar, denn hier findet der Übergang von empirischen Beobachtungen und theoretischen Modellbetrachtungen in die Praxis statt. Die bisherigen Überlegungen haben gezeigt, dass die Herausforderungen groß sind: Die zentralen Ziele einer erheblichen Steigerung der Wärmeschutz-Modernisierungsraten und eines Umbaus der Wärmeversorgung sind noch weit entfernt, und auf dem Weg dorthin werden erhebliche Kosten auftreten: Es kann jedenfalls auf absehbare Zeit nicht damit gerechnet werden, dass die Wärmeversorgung mit alternativen Systemen und erneuerbaren Energien ohne Mehrkosten erreicht werden kann, und auch beim Wärmeschutz sind Mehrkosten zu erwarten¹¹.

Gleichzeitig stellt der Gebäudebestand selbst aufgrund seiner Inhomogenität und Vielfalt eine weitere Herausforderung für die Etablierung eines wirksamen Klimaschutzinstrumentariums dar: Die Art und Eigenschaften der Gebäude, die Sanierungszyklen, die vorliegenden Restriktionen sind ebenso vielfältig wie die Hauseigentümer und Bewohner und ihre konkrete Situation (Einkommen, Alter, Wohneigentumserwerb, Umzug) und weitere Rahmenbedingungen (z. B. Gebäudestandort, Wohnungsmarkt).

Vor diesem Hintergrund – erhebliche Mehrkosten einerseits und Inhomogenität des Bestandes andererseits – ist es sinnvoll davon auszugehen, dass für einen verstärkten und beschleunigten Klimaschutz der Staat mit seinen Instrumenten zwar die Randbedingungen festlegt, am Ende aber weiterhin der Hauseigentümer aufgrund seiner konkreten Situation über die Art und den Zeitpunkt der von ihm ergriffenen Maßnahmen entscheidet (vgl. hierzu und zum Folgenden auch die Diskussion der Klimaschutzinstrumente in Diefenbach et al. 2013, Kap. 7 und 8).

¹⁰ Speziell im Hinblick auf elektrische Wärmepumpen weist der Wohngebäudebestand 2016 erst einen Anteil von 3,2 % +/- 0,4 % auf. Die bisherige Entwicklung wurde offenbar weitgehend vom Neubau getragen, bei den Wohngebäude-Neubauten der Jahre 2010-16 beträgt der Wärmepumpenanteil 39,0 % +/- 4,9 %. Innerhalb der Haupt-Wärmeerzeuger, die 2010-16 bei Modernisierungsmaßnahmen im Bestand eingebaut wurden, liegt der Anteil dagegen bei lediglich 1,5 % +/- 0,4 % (Cischinsky/Diefenbach 2018).

¹¹ Diese Aussage betrifft – angesichts der Notwendigkeit, weitreichend wirksame Instrumente kurzfristig einzuführen – einen kurzfristigen Betrachtungshorizont und berücksichtigt weder die möglichen zukünftigen Kostensenkungspotentiale von Energieeffizienztechnologien und erneuerbaren Energien noch die Vorteile und Kostenminderungen, die in der Perspektive einer erfolgreichen Begrenzung der Erderwärmung liegen.

Im Fall der Energie- und Wärmeversorgung wurden in Diefenbach et al. (2019) Kostenabschätzungen durchgeführt, die aktuell deutliche Mehrkosten für die neuen Wärmeversorgungssysteme ausweisen. Im Hinblick auf den Wärmeschutz ist die Nutzungsdauer der Maßnahmen zwar im Allgemeinen groß (mehrere Jahrzehnte), nicht alle Hauseigentümer werden aber in ihrer Amortisationsbetrachtung so lange Perioden ansetzen. Weiterhin muss man davon ausgehen, dass für die Steigerung der Modernisierungsraten Maßnahmen häufig auch unabhängig vom Sanierungszyklus der Gebäudebauteile durchgeführt werden müssen, so dass in diesen Fällen die Wärmeschutzkosten nicht mehr durch „Ohnehin-Sanierungskosten“ abgemindert werden. Verpasste Chancen (Sanierungsmaßnahmen ohne gleichzeitige Dämmung) stehen für eine Steigerung der Wärmeschutz-Modernisierungsraten nur in geringem Umfang zur Verfügung (siehe hierzu Cischinsky/Diefenbach 2018, Kap. 3.2.12). Im Fall der Wanddämmung bietet der Anstrich der Fassade noch die größten Potentiale für eine häufigere Kopplung, hier ist aber der Ohnehin-Kostenanteil verglichen mit den Gesamtkosten der Dämmung relativ gering.

Weiche Maßnahmen für Information, Transparenz, Aus- und Weiterbildung sind von erheblicher Bedeutung und stellen eine Grundlage für die Wirksamkeit „härterer“ Instrumente dar: Hier handelt es sich um ein weites Feld, das an dieser Stelle nicht im Detail betrachtet werden kann¹².

Als „Motor“ für die Erreichung der Klimaschutzziele bieten sich angesichts der zu überwindenden Kostenhürden und der komplexen und unübersichtlichen Situation im Bestand die ökonomischen Instrumente an, d. h. Steuern auf den Energieverbrauch bzw. die Treibhausgasemissionen einerseits und die Förderung des notwendigen Wandels andererseits. Speziell die Förderung wird im Folgenden noch näher beleuchtet.

Unabhängig aber davon, welche Instrumente am Ende eingesetzt werden: Die Mehrkosten, die jedenfalls auf absehbare Zeit zu erwarten sind, müssen getragen werden. Die Frage von Lastenverteilung und sozialem Ausgleich spielt also eine entscheidende Rolle. Auch dieses Problem kann hier nicht näher behandelt werden, ein Hinweis erscheint aber wichtig: Speziell für die Unterstützung von Haushalten mit niedrigem Einkommen existiert ein komplexes soziales Sicherungssystem. Dieses ist bereits jetzt in der Lage, auf Änderungen bei Energie- und Wohnkosten zu reagieren, zum Teil muss es aber sicherlich im Hinblick auf die Herausforderungen des Klimaschutzes und die dadurch entstehenden Belastungen überprüft und weiterentwickelt werden. In jedem Fall erscheint es notwendig, dieses existierende System und seine Mechanismen in die Betrachtungen mit einzubeziehen, wenn über Lösungen für den Lastenausgleich aufgrund der Klimaschutzkosten nachgedacht wird.

2.8 Weiterentwicklung der Fördermaßnahmen im Klimaschutzprogramm 2030

Im Zuge des Klimaschutzprogramms 2030 der Bundesregierung vom Oktober 2019 (Bundesregierung 2019) haben sich die ökonomischen Anreize für die energetische Modernisierung im Gebäudebestand deutlich verbessert – insbesondere durch erhöhte Fördersätze und die geplante CO₂-Bepreisung ab 2021. Im Grundsatz erscheint ein solcher Weg nach dem oben Gesagten als richtiger Ansatz für den Klimaschutz im Gebäudebestand. Der tatsächliche Erfolg wird nicht zuletzt von der Höhe der ökonomischen Anreize abhängen und sollte wie erwähnt durch ein regelmäßiges Monitoring der Entwicklung im Gesamtbestand überprüft werden. Daneben ist auch die konkrete Ausgestaltung der Instrumente im Hinblick auf ihre Effektivität zu untersuchen (vgl. Cischinsky et al. 2019).

Vor diesem Hintergrund werden hier Ansätze für eine Weiterentwicklung der Förderung von Energieeffizienz- und Klimaschutzmaßnahmen im Wohngebäudebestand diskutiert:

- **Einzelmaßnahmen oder Pakete?**

Die empirischen Daten zeigen, dass energetische Modernisierungsmaßnahmen im Bestand überwiegend als Einzelmaßnahmen durchgeführt werden (s. o.). Die Instrumente müssen dieser Realität Rechnung tragen – die Einzelmaßnahmenförderung stellt also einen zentralen Baustein dar. Gleichzeitig erscheint es sinnvoll, für Maßnahmenpakete besonders attraktive Förderbedingungen anzubieten, um dort, wo es möglich ist, die Umsetzung stimmiger Gesamtkonzepte in den Gebäuden zu erreichen und zur Durchführung zusätzlicher Maßnahmen anzuregen. Bei der Förderung von KfW-Effizienzhäusern im Bestand handelt es sich also um eine sinnvolle Ergänzung der Einzelmaßnahmenförderung.

Zu überlegen wäre, ob zwischen den Einzelmaßnahmen und den Gesamt-Gebäudekonzepten noch eine Stufe mit kleineren Paketen eingeführt werden sollte. Auch hier könnte das Ziel darin liegen, sinnvolle Maßnahmen miteinander zu verbinden bzw. bei geplanten Einzelmaßnahmen zusätzliche

¹² Die Energieberatung spielt in diesem Zusammenhang eine wesentliche Rolle. Beispielsweise kann durch gebäudeindividuelle Sanierungsfahrpläne das Zusammenführen von zeitlich auseinanderfallenden energetischen Modernisierungsmaßnahmen zu einem stimmigen langfristigen Gesamtkonzept in Bestandsgebäuden erreicht werden.

Maßnahmen anzuregen, um insbesondere die energetischen Modernisierungsraten beim Wärmeschutz weiter zu erhöhen¹³.

- **Quantität oder Qualität?**

Bei der Wärmeversorgung ist diese Frage bereits oben beantwortet worden: Die energetische Modernisierungsrate (Erneuerung des Haupt-Wärmeerzeugers) ist schon relativ hoch, hier sollte die Priorität in der Einführung einer neuen Wärmeversorgungsstruktur liegen, so gesehen geht es also vor allem um die „Qualität“¹⁴.

Beim Wärmeschutz ist dagegen die Steigerung der Modernisierungsraten von erheblicher Bedeutung für die Erreichung der Klimaschutzziele. Die Qualität, d.h. die erreichten Wärmedurchgangskoeffizienten bzw. U-Werte, bei Dämmmaßnahmen also nicht zuletzt die Dämmstoffdicken, sind natürlich ebenfalls von Bedeutung¹⁵. Im Zweifelsfall ist es aber entscheidend, dass ein Bauteil überhaupt (auf einem vernünftigen Qualitätsniveau) gedämmt wird, die Erreichung noch besserer und weitergehender Qualitäten ist vor diesem Hintergrund nur das zweitwichtigste Ziel.

Die Schlussfolgerung für die Energiesparförderung lautet: Anreize für die Erhöhung der Wärmeschutz-Modernisierungsraten müssen möglichst für alle Gebäude geschaffen werden, auch solche, in denen Restriktionen für ehrgeizigere Qualitätsstandards vorliegen. Die Förderung trägt diesem Umstand bereits zum Teil durch Sonderregeln Rechnung, etwa für denkmalgeschützte Gebäude. Es erscheint aber sinnvoll zu prüfen, ob dieser Aspekt in der bisherigen Förderstruktur generell ausreichend berücksichtigt ist.

Darüber hinaus gilt: Mögliche Zielkonflikte zwischen Qualität und Quantität lassen sich durch nach Wärmeschutzqualität gestaffelte Fördersätze weitgehend auflösen: Eine nicht zu hohe Einstiegschürde bei den zu erreichenden U-Werten setzt Anreize auch in denjenigen Fällen, in denen sehr hohe Dämmstoffdicken nicht möglich sind. Erhöhte Fördermittel für besonders ehrgeizige Dämmstandards können dann bewirken, dass in denjenigen Fällen, in denen mehr möglich ist, auch mehr getan wird¹⁶.

¹³ Ein Beispiel für den ersten Fall wäre die gemeinsame, wärmebrückenminimierte Durchführung von Fassadendämmung und Fenstererneuerung, für den zweiten Fall die ergänzende Durchführung der mit relativ niedrigen Investitionskosten verbundenen Obergeschossdecken- und Kellerdeckendämmungen.

Im Hinblick auf die Wärmeversorgung im Bestand erscheint es beispielsweise sinnvoll, die gleichzeitige Installation von Wärmepumpen und damit verbundenen Photovoltaikanlagen zu fördern: Dies trägt zu einem treibhausgasminimierten Wärmepumpenbetrieb bei und entspricht in der Wirkung einer solarthermischen Anlage. Außerdem werden Anreize geschaffen, die für den Solarenergieausbau generell benötigten Dachflächen im Bestand zu aktivieren. Die Photovoltaikanlagen sollten unter Beachtung der jeweils verfügbaren Flächen groß genug dimensioniert sein, so dass sie neben ihrem Beitrag zum Haushaltsstromverbrauch noch ausreichende Überschüsse für die Wärmepumpen erzeugen.

¹⁴ Bisher nicht betrachtet wurde die Installation von Solarsystemen im Gebäudebestand – Solarthermie bzw. Photovoltaik. Hier handelt es sich um ergänzende Systeme zur Wärme- bzw. Stromversorgung (wobei die Photovoltaik zur Stromerzeugung, grundsätzlich aber durch Wärmepumpen auch noch zur Wärmeerzeugung beitragen kann). Die Installationsraten (hier inklusive Neubau) von Solarthermie- bzw. Photovoltaikanlagen liegen jeweils unter 1 %/a, so dass eine deutliche Steigerung anzustreben ist. Ob man eine solche Steigerung als „quantitatives“ (aus Sicht der ergänzenden Solarsysteme) oder „qualitatives“ Ziel (aus Sicht der Strukturänderung im Gesamtsystem) bezeichnen wollte, wäre Definitionssache. Die Mittelwerte der Installationsraten 2010-2016 inklusive Anlagen auf Neubauten lauten: Solarthermie: 0,87 %/a +/- 0,07 %/a, Photovoltaik: 0,79 %/a +/- 0,06 %/a. Im Altbau (Gebäudebaujahre bis 1978) wurden folgende Werte ermittelt: Solarthermie: 0,69 %/a +/- 0,08 %/a, Photovoltaik: 0,56 %/a +/- 0,6 %/a (Cischinsky/Diefenbach 2018, Kap. 3.3.4).

¹⁵ Die empirischen Untersuchungen in Cischinsky/Diefenbach (2018, Kap. 3.2.9 und 3.2.10) zeigen, dass hier im Zeitverlauf schon deutliche Fortschritte im Bestand erreicht wurden. Gleichzeitig gehen Szenarien häufig davon aus, dass diese Fortschritte in Zukunft noch weiter ausgebaut werden, im Durchschnitt also noch bessere Wärmeschutzqualitäten erreicht werden (vgl. Diefenbach et al. 2015).

¹⁶ Auch hier gilt am Ende: Die Entwicklung der (mittleren) Wärmeschutzqualität bei der Modernisierung des Gebäudebestands ist ebenso wie die der Modernisierungsraten durch empirische Erhebungen zu überprüfen. Eine im Durchschnitt steigende Qualität ist anzustreben, bei Misserfolg gegebenenfalls nachzusteuern.

- **Pauschale oder differenzierte Fördersätze?**

Bisher wird für die Einzelmaßnahmen der energetischen Modernisierung zumeist ein einheitlicher prozentualer Fördersatz angewendet¹⁷. Vor dem Hintergrund eines effektiven und effizienten Mitteleinsatzes erscheint dies aber als sehr ungünstig. So gilt im Fall des Wärmeschutzes, dass die teuersten Maßnahmen, nämlich Dachdämmung und Fenstererneuerung, pro Quadratmeter Bauteilfläche die höchsten Förderbeträge erhalten. Diese beiden Maßnahmen weisen aber durch Kopplung an Ohnehin-Sanierungen bereits jetzt die höchsten jährlichen Umsetzungsraten auf (s. o.). Diese Raten werden sich wegen der hohen Maßnahmenkosten nur schwer steigern lassen. Sinnvoll wäre eine verstärkte Konzentration der Fördermittel auf diejenigen Maßnahmen, bei denen eine Erhöhung der Umsetzungsraten stärker notwendig und wegen der geringeren Kosten eher erreichbar ist, nämlich auf die Dämmung von Außenwänden, Obergeschossdecken und Fußböden/Kellerdecken. Diese Maßnahmen erhalten bisher aufgrund der einheitlichen Fördersätze deutlich geringere Fördermittel pro Bauteilfläche. Auch für eine zielgenaue Steuerung des Umbaus der Wärmeversorgung sind differenzierte Fördersätze sinnvoll¹⁸.

Vor diesem Hintergrund erscheint es notwendig, die Fördersätze für die verschiedenen Maßnahmen in Zukunft ausdifferenzieren. Das Kriterium hierfür sollte die (erwartete) Wirkung der Förderung für die Erhöhung der Wärmeschutz-Modernisierungsraten und den Umbau der Wärmeversorgung sein.

Generell könnte man mit Blick auf alle genannten Punkte sagen: Durch Differenzierung der Förderbedingungen ergibt sich die Möglichkeit und zum Teil auch die Notwendigkeit, einem selbst sehr vielfältigen und komplexen (mithin „differenzierten“) Gebäudebestand besser gerecht zu werden und damit eine erhöhte Wirkung bzw. einen effizienteren Mitteleinsatz zu erreichen.

Natürlich muss das Augenmerk auch darauf liegen, die Förderbedingungen übersichtlich zu halten und keine unnötigen Hürden für die Inanspruchnahme zu errichten – auch dies ist ein wichtiges Element für die Erreichung der Förderziele. Durchaus also sollte auch die Frage der Zugänglichkeit der Förderprogramme immer wieder auf den Prüfstand gestellt werden. Dabei geht es um den gesamten Ablauf von der (Erst-)Information bis zum Prozess der Antragstellung und Mittelvergabe. In diesem Zusammenhang sollten Ausdifferenzierungen der Förderbedingungen nicht zu einem unübersichtlichen „Wildwuchs“ führen, sondern durch ein klares Konzept gekennzeichnet sein. Wenn dies zusammen mit einer stringenten und übersichtlichen Präsentation und Darstellung der Fördermöglichkeiten gelingt, ist nicht davon auszugehen, dass durch differenzierte Bedingungen neue Hürden für die Zugänglichkeit der Förderung aufgebaut werden.

¹⁷ Dies gilt insbesondere für die steuerliche Förderung und für die Einzelmaßnahmenförderung im KfW-Programm „Energieeffizient Sanieren“. Im „Marktanreizprogramm Wärme aus erneuerbaren Energien“ sind unterschiedliche Fördersätze in grober Form bereits enthalten, allerdings z. B. ohne genauere Unterscheidung der verschiedenen Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien.

¹⁸ Generell sind hinsichtlich des Umbaus der Wärmeversorgung im Bestand und der darauf hinwirkenden Fördermaßnahmen noch viele Detail- und Praxisfragen zu klären. So ist bei der schrittweisen Einführung von Wärmepumpenheizungen anzustreben, dass ineffiziente Lösungen, die z. B. bei hohen Heizkörpertemperaturen in ungedämmten Gebäuden möglich sind, vermieden werden. Vor diesem Hintergrund ist es wichtig zu beachten, dass neben monovalenten (reinen) Wärmepumpensystemen auch bivalente Systeme (Kombinationen von Wärmepumpen und Heizkesseln, „Hybridsysteme“) für die Erreichung der Ziele geeignet sind (Diefenbach et al. 2019). In jedem Fall ist davon auszugehen, dass auch die komplexe Situation bei der Wärmeversorgung zielgerichtete Förderkonzepte erfordert, die zukünftig noch stärker als bisher ausdifferenziert werden müssen.

3 Literatur

- Arge Solar e. V. (2020): Gebäudeenergiegesetz (GEG) jetzt beschlossen. [online] <https://www.argesolar-saar.de/gebaeudeenergiegesetz-geg-jetzt-beschlossen/> [25.09.2020]
- Bauwende-Bündnis (2019): Die Graue Energie in das GEG mit einbeziehen!
- BMWi, BMU (2015): Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand vom 7. April 2015, Berlin.
- BMWi (Hrsg.) (2010): Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung. Berlin.
- Bundesregierung (2019): Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050.
- CDU, CSU und SPD (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, Berlin.
- Cischinsky, H., Diefenbach, N. (2018): Datenerhebung Wohngebäudebestand 2016. Datenerhebung zu den energetischen Merkmalen und Modernisierungsraten im deutschen und hessischen Wohngebäudebestand. Darmstadt, Institut Wohnen und Umwelt GmbH.
- Cischinsky, H. et al. (2019): Wie kann das Klimapaket im Gebäudesektor zum Erfolg werden? Stellungnahme zum „Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050“ vom 08.10.2019. Darmstadt, Institut Wohnen und Umwelt GmbH.
- Deutscher Bundestag (2020): Entwurf eines Gesetzes zur Vereinheitlichung des Energiesparrechts für Gebäude. BT-Drucks. 19/16716.
- DENEFF (2020): Stellungnahme der Deutschen Unternehmensinitiative Energieeffizienz e.V. (DENEFF) zum Entwurf der Bundesregierung eines Gesetzes zur Vereinheitlichung des Energieeinsparrechts für Gebäude, Berlin, 28. Februar 2020.
- Diefenbach, N., Cischinsky, H., Rodenfels, M., Clausnitzer, K.-D. (2010): Datenbasis Gebäudebestand. Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand. Darmstadt, Institut Wohnen und Umwelt GmbH.
- Diefenbach, N. et al. (2013): Maßnahmen zur Umsetzung der Ziele des Energiekonzepts im Gebäudereich – Zielerreichungsszenario – BMVBS-Online-Publikation 03/2013.
- Diefenbach, N., Cischinsky, H. (2015): Was ist eigentlich die energetische Sanierungsrate? In: Energiewirtschaftliche Tagesfragen, 65(7), S. 51–53.
- Diefenbach, N., Loga, T., Stein, B. (2015): Szenarienanalysen und Monitoringkonzepte im Hinblick auf die langfristigen Klimaschutzziele im deutschen Wohngebäudebestand Bericht im Rahmen des europäischen Projekts EPISCOPE. Darmstadt, Institut Wohnen und Umwelt GmbH.
- Diefenbach, N., Stein, B., Loga, T., Rodenfels, M., Jahn, K. (2018): Monitoring der KfW-Programme „Energieeffizient Sanieren“ und „Energieeffizient Bauen“ 2017. Darmstadt/Bremen, Institut Wohnen und Umwelt / Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung.
- Diefenbach, N. et al. (2019); Analyse der Energieversorgungsstruktur für den Wohngebäudesektor zur Erreichung der Klimaschutzziele 2050. Endbericht Teil 1 im Projekt „Energieeffizienz und zukünftige Energieversorgung im Wohngebäudesektor: Analyse des zeitlichen Ausgleichs von Energieangebot und -nachfrage (EE-GebäudeZukunft)“. Darmstadt, Institut Wohnen und Umwelt GmbH.
- DGNB (2019): Stellungnahme der DGNB zum Entwurf des Gebäudeenergiegesetzes (Mai 2019), Stuttgart.
- FIW München (2020): Gebäudeenergiegesetz 2019. Auswirkungen der Innovationsklausel. Gräfelfing, 2. März 2020.

- GdW (2020): Gebäudeenergiegesetz ist wichtiger Meilenstein für neue Wege zur CO₂-Minderung und zur bezahlbaren Erreichung der Klimaziele. Pressemitteilung Nr. 25/20 vom 18.06.2020.
- Jagnow, K., Wolff, D. (2020): Wärmewende und Klimaneutralität: Was sich ändern muss [online] <https://www.geb-info.de/nachrichten/standpunkt-waermewende-und-klimaneutralitaet-was-sich-aendern-muss> [25.09.2020]
- Langenbrinck, G. et al. (2017): KfW-Programm 432 „Energetische Stadtsanierung – Zuschüsse für integrierte Quartierskonzepte und Sanierungsmanager“. BBSR-Online-Publikation Nr. 25/2017, herausgegeben vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Bonn, November 2017.
- Loga, T., Stein, B., Diefenbach, N., Born, R. (2015): Deutsche Wohngebäudetypologie. Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden (zweite erweiterte Auflage), Darmstadt, Institut Wohnen und Umwelt.
- Loga, T., Stein, B., Diefenbach, N. (2016): TABULA building typologies in 20 European countries—Making energy-related features of residential building stocks comparable. In: Energy and Buildings 132, 4–12.
- Loga, T. et al. (2019): Berücksichtigung des Nutzerverhaltens bei energetischen Verbesserungen. BBSR-Online-Publikation Nr. 04/2019, herausgegeben vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Bonn, März 2019.
- Mahler, B., Idler, S., Gantner, J. (2019): Mögliche Optionen für eine Berücksichtigung von grauer Energie im Ordnungsrecht oder im Bereich der Förderung, Stuttgart.
- Stein, B., Grafe, M., Loga, T., Enseling, A., Werner, P. (2014): Energetische Stadtsanierung – Integriertes Quartierskonzept Mainz-Lerchenberg. Darmstadt, Institut Wohnen und Umwelt GmbH.
- Urbanizers/plan zwei/KEEA (o. D.): Arbeitshilfen für die Praxis. Bestandsaufnahme zur energetischen Ausgangssituation auf Quartiersebene.