DEZEMBER 2024

Regulatorische Rahmenbedingungen im Forschungsbereich Energiewendebauen

VERANTWORTLICH MODUL 2: GEBÄUDE

Inhaltsübersicht

Inhaltsübersicht **1**

Abbildungsverzeichnis **2**

1 Ziel und Vorgehensweise **1**

2 Übergeordneter regulatorischer Rahmen der Gebäudemodernisierung **1**

3 Technologiespezifische Hemmnisse durch regulatorische Rahmenbedingungen **8**

4 Expertenbefragung zum Einfluss von Regulatorik auf die Gebäudemodernisierung **13**

5 Vorschläge zur Anpassung und Erweiterungen der übergeordneten regulatorischen Rahmenbedingungen **17**

6 Vorschläge zum Abbau technologiespezifischer Hemmnisse **23**

7 Zusammenfassung **23**

Literaturverzeichnis **26**

Anhang: Ergebnisse Fragebogen Forschungsprojekte & Expertenbefragung **35**

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Wesentlicher Anpassungsbedarf der regulatorische Rahmenbedingungen 14

Abbildung 2 Regulatorische Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele 15

Abbildung 3 Zentrale Hemmnisse zur Durchsetzung einer Projektidee in der Breite 16

Kurzfassung

Dieser Beitrag gibt einen Überblick über die aktuellen regulatorischen Rahmenbedingungen zur Steigerung der Gebäudeenergieeffizienz in Praxis und Forschung und sammelt Vorschläge zur Anpassung dieser Regularien. Zunächst werden relevante übergeordnete regulatorische Maßnahmen auf verschiedenen Ebenen vorgestellt, darunter regulatorische Mindestanforderungen, das begleitende Förderrecht sowie Emissionsbepreisungsmechanismen. Darauf aufbauend erfolgt eine Analyse technologiespezifischer regulatorischer Hemmnisse. Zur Gewichtung der Relevanz verschiedener regulatorischer Maßnahmen wird eine Expertenbefragung unter Projekten der Förderinitiative Energiewendebauen durchgeführt und ausgewertet. Schließlich werden aus der Literatur Anpassungsvorschläge zur Anpassung und Erweiterung regulatorischer Rahmenbedingungen abgeleitet.

Aus der Projektbefragung wurden als wesentliche regulatorische Hemmnisse unklare oder unzureichende Regularien identifiziert, etwa bei der Anrechenbarkeit lokal erzeugter erneuerbarer Energien oder der Berücksichtigung von Flexibilitätsoptionen. Während Förderinstrumente teils als unzureichend bewertet wurden, betonten die Befragten die Notwendigkeit von Mindestanforderungen und wirtschaftlichen Anreizen zur Zielerreichung. Im Bereich des Wärmeschutzes, der Berücksichtigung von Flexibilitätsoptionen sowie der Anrechenbarkeit lokal erzeugter, regenerativer Energien gibt es laut den Befragten einen wesentlichen Bedarf die regulatorischen Rahmenbedingungen anzupassen, um damit die Durchführung von Projekten zu vereinfachen und beschleunigen.

Im Bereich der energetischen Mindestanforderungen wird eine Verschärfung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) vorgeschlagen, insbesondere durch die Einführung neuer Berechnungsmethoden und die stärkere Berücksichtigung von CO_2-Emissionen und gebundener Energie. Zudem wird die Notwendigkeit hervorgehoben, auch den realen Betrieb von Gebäuden stärker zu monitoren und in die energetischen Anforderungen einzubeziehen. Im Mietrecht werden Modelle zur Entschärfung des Mieter:Innen/Vermieter:Innen-Dilemmas vorgestellt, wie die Anpassung der Modernisierungsumlage und die Einführung von Mietstrommodellen. Diese sollen Anreize für energetische Modernisierungen setzen, ohne die Mieter:Innen übermäßig zu belasten. Im Bereich des Förderrechts werden Vorschläge zur Verbesserung der Sozialverträglichkeit und der Entbürokratisierung von Förderprogrammen sowie zur Anpassung von steuerlichen Regelungen und Fördersätzen gemacht, um Anreize für Sanierungen zu erhöhen. Im Bereich der Emissionsbepreisung wird eine ambitionierte CO_2-Bepreisung gefordert, mit Vorschlägen für Preiskorridore und Mindestpreise, um den Klimaschutz zu stärken und soziale Härten abzufedern.

Zur Überwindung technologiespezifischer regulatorischer Hemmnisse schlagen verschiedene Quellen Anpassungen in mehreren Bereichen vor. Für Wärmepumpen sollten Kältemittelregulierungen durch klare Zeithorizonte und Verschärfungen der F-Gase-Verordnung sowie durch bessere Kommunikation der Vorteile natürlicher Kältemittel optimiert werden. Im Bereich der PV-Anlagen wird eine Vereinheitlichung und Entbürokratisierung der Genehmigungsverfahren, inklusive angepasster Abstandsregelungen und einer harmonisierten Solarpflicht, als entscheidend angesehen. Solarthermieanlagen sollten fördertechnisch PV-Anlagen gleichgestellt und in Solarpflichten berücksichtigt werden, während Probleme wie die freie Versorgerwahl von Mietern weiterhin regulatorische Lösungen erfordern.

1 Ziel und Vorgehensweise

Ziel des Papiers ist es, Auswirkungen der aktuellen regulatorischen Rahmenbedingungen auf die weitere Praxisverbreitung emissionsarmer Technologien zu analysieren. Unter regulatorischen Rahmenbedingungen werden in diesem Papier alle politischen Maßnahmen zusammengefasst, welche den Neubau, Umbau oder die Sanierung von Wohn- und Nichtwohngebäuden (WG und NWG) dahingehend beeinflussen, dass sie energetische Aspekte der Gebäudeenergieversorgung betreffen. Im Allgemeinen können die regulatorischen Rahmenbedingungen durch verschiedene politische Maßnahmen und Instrumente abgebildet werden. Zu nennen sind hierbei Gesetze auf Landes- und Bundesebene, Verordnungen, Förderungen und Subventionen. Diese regulatorischen Rahmenbedingungen bedienen das übergeordnete Ziel die Vorgaben aus dem Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) durchzusetzen und einzuhalten, dessen Grundlage die Einhaltung der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen ist.

Im Rahmen dieses Papiers wird in Kapitel 2 zunächst der übergreifende regulatorische Rahmen der Gebäudemodernisierung vorgestellt. Darauf aufbauend werden in Kapitel 3 gezielt praxisverfügbare Technologien im Hinblick auf einschränkende Regulatorik ausgewertet. Im Rahmen einer Expertenbefragung von Projekten der Forschungsinitiative Energiewendebauen (EWB) werden die gesammelten Rahmenbedingungen dann in Kapitel 4 nach ihrer Einschränkung gewichtet bewertet, um eine Priorisierung der durch Regulatorik auftretenden Hemmnisse vorzunehmen. In der Folge werden aus der Literatur allgemeine regulatorische Anpassungsvorschläge in Kapitel 5 und technologiespezifische Anpassungsvorschläge in Kapitel 6 gesammelt und diskutiert. Abschließend fasst Kapitel 7 das Dokument zusammen.

2 Übergeordneter regulatorischer Rahmen der Gebäudemodernisierung

In diesem Kapitel wird der übergeordnete regulatorische Rahmen vorgestellt, welcher die Durchführung von Modernisierungsmaßnahmen regelt. Hierunter fallen seitens der regulatorischen Anforderungen (siehe Kapitel 2.1) insbesondere die Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes sowie des Mietrechts. Darüber hinaus flankieren förderrechtliche Rahmenbedingungen die Umsetzung von Modernisierungsmaßnahmen und werden in Kapitel 2.2 vorgestellt. Kapitel 2.3 gibt schließlich Übersicht über die gültigen Bepreisungsmechanismen.

2.1 Regulatorische Anforderungen

Zur Implementierung von energetischen Mindeststandards stellt das Gebäudeenergiegesetz Anforderungen an Neubauten sowie an die Modernisierung von Bestandsbauten. Als zentrales Regelwerk im Gebäudeenergiebereich wird es in Kapitel 2.1.1 vorgestellt. Besondere Anforderungen der Gebäudemodernisierung gelten in vermieteten Gebäuden. Daher werden in Kapitel 2.1.2. mietrechtliche Anforderungen mit Relevanz für die energetische Gebäudemodernisierung erläutert. Über die bundesweiten Vorgaben hinaus existieren Regulatorien von Bundesländern und Kommunen, welche in Kapitel 2.1.3 kurz eingeordnet werden.

2.1.1 Energetische Mindestanforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG)

Ziel des GEG ist es durch wirtschaftliche, sozialverträgliche und effizienzsteigernde Maßnahmen, bezogen auf die Energieversorgung und den Energieverbrauch von Gebäuden, den Ausstoß von Treibhausgasemissionen zu verringern und die Nutzung von erneuerbaren Energien zu steigern, um

so zur Erreichung der Klimaziele beizutragen (1). Das GEG ist im Jahr 2020 aus einer Reihe verschiedener Verordnungen und Gesetze entstanden. Historisch gesehen bildet das Energie-Einsparungs-Gesetz (EnEG) von 1976, welches als Reaktion auf die Ölkrise entstanden ist, die Grundlage des GEG. Aufbauend auf dem EnEG resultierten unterschiedliche Wärmeschutz- und Heizanlagenverordnungen. Die Gesetze und Verordnungen wurden bis heute, bezogen auf den maximalen Primärenergieverbrauch pro Jahr und Fläche, schrittweise verschärft (2).

Novellierungen der Verordnungen wurden z. B. durch die erste übergeordnete Richtlinie der europäischen Gemeinschaft, bzw. der späteren europäischen Union, im Jahr 1992 ausgelöst. Im Jahr 2002 wurden die Wärmeschutz- und Heizanlagenverordnung zur Energie-Einspar-Verordnung (EnEV) zusammengeführt (3) und im Jahr 2009 trat das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) in Kraft (4). Im Sinne der Übersichtlichkeit wurden im Jahr 2020 das EnEG, die EnEV und das EEWärmeG zum GEG zusammengeführt. Damit wurde gleichzeitig die europäische Richtlinie für Gebäude (Energy Performance of Buildings Directive 2010 und 2018 (5)) umgesetzt, welche Niedrigstenergiegebäude für Neubauten fordert. Das GEG trat in seiner ersten Formulierung am 01.11.2020 in Kraft, wobei teilweise noch Übergangsregelungen festgelegt waren. (3)

Im Jahr 2023 erfolgte eine große Novellierung des GEG mit Gültigkeit ab dem 01.01.2024. Die darin festgelegten Änderungen zielen hauptsächlich darauf ab, dass bei neu eingebauten Heizungsanlagen der Anteil an Wärme, welcher mit erneuerbaren Energien bereitgestellt wird, bei mindestens 65 % liegen muss, weshalb die Novelle umgangssprachlich als „Heizungsgesetz“ bezeichnet wird (6).
Der Berechnungsrahmen des GEG basiert hauptsächlich auf der DIN V 18599 Teil 1 bis Teil 12 „Wohn-/Nichtwohngebäude – Bilanzierung, Zonierung“ (7). Innerhalb des GEG gibt es unterschiedliche Anforderungen an die Gebäudehülle und das Gesamtgebäude inkl. der Anlagentechnik. Für die Gebäudehülle gelten die Anforderungen insbesondere hinsichtlich der Transmissionswärmeverluste. So müssen z. B. Bauteile gegen die Außenluft so ausgeführt werden, dass ein Mindestwärmeschutz nach DIN 4108 (8) Teil 2 bzw. 3 gegeben ist und es gelten Höchstwerte für die mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten eines Gebäudes. Auf das Gesamtgebäude, die Gebäudehülle und die Anlagentechnik bezogen werden zusätzlich Anforderungen an den Primärenergiebedarf gestellt. Der maximal zulässige Primärenergiebedarf für das gesamte Gebäudeenergiesystem wird mit Hilfe eines Referenzgebäudes ermittelt. Der nutzflächenbezogene Primärenergiebedarf des realen Gebäudes muss im Fall einer Bestandssanierung niedriger als 140 % des nutzflächenbezogenen Primärenergiebedarfs des Referenzgebäudes sein. Für Neubauten gilt, dass der nutzflächenbezogene Primärenergiebedarf maximal 55 % des Primärenergiebedarfs des entsprechenden Referenzgebäudes betragen darf. Unter Referenzgebäude ist ein Gebäude der gleichen Geometrie, Nutzfläche und Ausrichtung zu verstehen, welches bezogen auf die Gebäudehülle und Anlagentechnik einer technischen Referenzausstattung nach GEG Anlage 1 entspricht (7).

Laut dem GEG muss für neu errichtete Gebäude und Bestandsgebäude, an welchen Änderungen in gewissem, im GEG definiertem Maß, durchgeführt wurden, ein Energieausweis ausgestellt werden. Dieser enthält Informationen zu den energetischen Eigenschaften eines Gebäudes. Zweck der Erstellung ist die Möglichkeit verschiedene Gebäude energetisch zu vergleichen. Energieausweise können sowohl auf Basis des berechneten Energiebedarfs erstellt werden (Energiebedarfsausweis) als auch auf Grundlage des erfassten Endenergieverbrauchs (Energieverbrauchsausweis). (9)

2.1.2 Mietrechtliche Anforderungen

Das Mietrecht spielt bei Betrachtung der regulatorischen Rahmenbedingungen eine Rolle, da sich die Investition in Modernisierungsmaßnahmen am Gebäude für Vermieter:Innen nur refinanziert,

wenn sie die Modernisierungskosten auf die Mieter:Innen durch Mieterhöhung umlegen können oder den Immobilienwert durch Modernisierung mindestens in Höhe der Investitionen steigern können. Die Höhe der möglichen Mietanpassungen nach Modernisierung wird durch das Bürgerliche Gesetzbuch (BGB) (10) geregelt. Energetisch relevante Aspekte werden in Kapitel 2.1.2.1 erläutert. Neben der Kaltmiete beeinflusst auch die Zahlung von Emissionspreisen die Wirtschaftlichkeit von Modernisierungen. Deren Aufteilung zwischen Vermieter:Innen und Mieter:Innen ist im Kohledioxidkostenaufteilungsgesetz geregelt und wird in Kapitel 2.1.2.2 erläutert.

2.1.2.1 Bürgerliches Gesetzbuch

Hervorzuheben aus dem Mietrecht sind deshalb die Vergleichsmiete und die Modernisierungsumlage. Durch die Vergleichsmiete wird eine Referenz für zulässige Mieten geschaffen, auf welche Vermieter:Innen die Kaltmiete von vermieteten Wohnungen oder Gebäuden festsetzen können. Die Vergleichsmiete (§ 558 BGB (10)) ist ortsüblich und gültig für Objekte gleicher Art, Größe, Ausstattung, Beschaffenheit sowie der energetischen Ausstattung. Maximal alle 15 Monate darf eine Mieterhöhung zur Vergleichsmiete erfolgen, wobei die Mietsteigerung über drei Jahre um 20 % bzw. um 15 % in angespannten Wohnlagen gedeckelt ist. Die Vergleichsmiete wird im Mietspiegel festgehalten und alle zwei Jahre der Marktentwicklung von der zuständigen Behörde oder Interessensvertretern (Mieter:Innen und Vermieter:Innen) angepasst. Neben der Vergleichsmiete ist hinsichtlich der regulatorischen Rahmenbedingungen auch die Modernisierungsumlage wichtig. Durch die Modernisierungsumlage (§ 559 BGB (11)) können Vermieter:Innen einen Teil der für die Modernisierung aufgewendeten Kosten auf die Mieter:Innen umlegen. Dabei ist zu unterscheiden, dass Kosten für Erhaltungsmaßnahmen nicht umgelegt werden können. Weiterhin ist die Erhöhung der Miete durch umgelegte Modernisierungskosten innerhalb eines festgelegten Zeitraums gedeckelt.

2.1.2.2 Kohlendioxidkostenaufteilungsgesetz (CO2KostAufG)

Das CO2KostAufG dient dem Zweck die Kosten für den Ausstoß von Kohlenstoffdioxid zwischen Mieter und Vermieter aufzuteilen und dabei deren Verantwortungsbereiche und Einflussmöglichkeiten auf den Kohlenstoffdioxidausstoß des Gebäudes zu berücksichtigen. Diese Aufteilung wird sowohl im Fall von WG als auch im Fall von NWG vorgenommen. Die jeweiligen Kosten werden im Rahmen der jährlichen Heizkosten- bzw. Betriebskostenabrechnung über die Kohlenstoffdioxidemissionen pro Jahr und Quadratmeter Wohnfläche ermittelt. Ist der Vermieter für die Wärmebereitstellung verantwortlich, führt dieser die Berechnungen durch, andernfalls werden sie vom Mieter durchgeführt. Die Anteile der Kosten sind in der Anlage des CO2KostAufG festgelegt und sind abhängig von den spezifischen ($kg_{CO2}/m^2\,a$) Kohlenstoffdioxidemissionen. Höhere Gebäudemissionen resultieren dabei in einem höheren Kostenanteil von Vermieter:Innen. (12)

2.1.3 Regulatorische Rahmenbedingungen auf anderen Ebenen

Über die bundesweit geltenden regulatorischen Rahmenbedingungen hinaus bestehen auch auf tieferen Ebenen, landesweit, regional oder kommunal, Regularien, welche die Durchführung von energetischen Maßnahmen am Gebäudeenergiesystem beeinflussen. So sind z. B. in der Landesbauordnung NRW (13) Vorgaben hinsichtlich der Lärmwirkung von Wärmepumpen auf Nachbargrundstücke festgelegt sowie die Entscheidung, dass Solaranlagen ohne Mindestabstand zu Nachbargrundstücken installiert werden dürfen.

2.2 Förderrechtliche Rahmenbedingungen

Förderungen werden hauptsächlich in Form von finanziellen Zuschüssen gewährt. Teilweise werden sie auch durch Dienstleistungen, wie z. B. Beratungsangebote, zur Verfügung gestellt. Die finanzielle Förderung erfolgt meist durch:

- die Erstattung eines Anteils des Investitionsvolumens, sofern ein Mindestinvestitionsvolumen erreicht wurde,
- die Auszahlung eines Zuschlags oder einer Vergütung für regenerativ erzeugte und ins Netz eingespeiste Energie oder
- die Bewilligung von günstigen Kreditoptionen für die Durchführung von Maßnahmen.

In der Folge werden relevante förderrechtliche Rahmenbedingungen erläutert.

2.2.1 Richtlinien zur „Bundesförderung für effiziente Gebäude“ (BEG)

Die BEG gilt für die Sanierung von WG und NWG. Sie ist aufgeteilt in BEG WG, BEG NWG und BEG EM (Einzelmaßnahmen). Ziel der Maßnahmen(-pakete) BEG WG und BEG NWG ist das Erreichen eines Effizienzhausstandards (14). Unter Effizienzhaus sind energetische Standards zu verstehen, welche den Primärenergiebedarf sowie die Transmissionswärmeverluste eines Gebäudes einstufen. Es können die Stufen 40, 55, 70 und 85 unterschieden werden. Die Stufe gibt, an wie viel Prozent des Primärenergiebedarfs ein Gebäude im Vergleich zum durch das GEG definierte Referenzgebäude benötigt. Zusätzlich können Gebäude noch die Erneuerbare-Energien- (Deckung von 65 % des Gebäudeenergiebedarfs durch Heizungsanlage auf Basis erneuerbarer Energien) oder Nachhaltigkeitsklasse (Erfüllung der Anforderungen „Qualitätssiegel nachhaltiges Gebäude“ (QNG)) erfüllen (15).
Bei der Umsetzung von Vorhaben an WG (BEG WG) werden Maßnahmen gefördert, welche

- den Neubau eines klimafreundlichen WG
- oder die Durchführung von Energieeffizienzmaßnahmen an einem bestehenden WG, wie z. B. Dämmmaßnahmen, Anlagentausch oder -zubau oder den Tausch von Fenstern und Türen

zum Gegenstand haben. Die Förderung kann je nach Maßnahme in Form eines Ergänzungskredits oder eines Zuschusses gegeben werden. (16).
Für NWG (BEG NWG) kann eine Förderung beantragt werden, wenn es sich z. B. um

- die Errichtung oder den Erstkauf eines klimafreundlichen Neubaus (NWG),
- Sanierungs- bzw. Energieeffizienzmaßnahmen,
- den Ausbau nachhaltiger Mobilität innerhalb des Unternehmens oder im öffentlichen Raum

handelt. Auch hier erfolgt die Förderung über Kredite oder Zuschüsse. (17)

Im Rahmen des BEG gibt es das Förderprogramm für klimafreundlichen Neubau (BEG KfN), welches explizit auf Neubauvorhaben aus dem Bereich WG und NWG ausgerichtet ist, welche die Effizienzhaus 40 Stufe erreichen und

- nicht mit fossilen/biogenen Brennstoffen beheizt werden und die Anforderungen hinsichtlich der Treibhausgasemissionen im Gebäudelebenszyklus für den Neubau von Wohngebäuden QNG-PLUS erfüllen oder
- für die ein Nachhaltigkeitszertifikat entsprechend den Bestimmungen des QNG-PLUS oder QNG-PREMIUM ausgestellt wird.

Das QNG-PLUS Zertifikat kann für Gebäude gegeben werden, welche in Bezug auf die Erfüllung von nachhaltigkeitsrelevanten Charakteristika überdurchschnittlich abschneiden. Die betrachteten Kriterien sind die THG-Emissionen und der nicht erneuerbare PE-Bedarf im Gebäudelebenszyklus. Analog werden mit QNG-PREMIUM Gebäude zertifiziert, welche diese Kriterien „deutlich überdurchschnittlich" erfüllen. (18)
Innerhalb des KfN-Förderprogramms werden ausschließlich Kredite mit günstigen Zinsen vergeben und keine Zuschüsse gezahlt. Die Kredite werden für Kosten für den Bau, die technischen Anlagen, die Fachplanung, die Baubegleitung sowie die Nachhaltigkeitszertifizierung bewilligt (19).

Im Rahmen der BEG EM werden unterschiedliche Einzelmaßnahmen mit einem Zuschuss gefördert:

- Gebäudehülle: Gefördert werden EM an Bestandgebäuden, die zur Erhöhung der Energieeffizienz des Gebäudes an der Gebäudehülle beitragen (z. B. Austausch der Fenster oder Türen sowie Dämmung der Außenwände oder des Daches)
- Anlagentechnik (außer Heizung): Gefördert wird der Einbau von Anlagentechnik in Bestandgebäuden zur Erhöhung der Energieeffizienz des Gebäudes (z. B. energieeffiziente raumlufttechnische Anlagen)
- Anlagen zur Wärmeerzeugung (Heizungstechnik): Gefördert wird der Einbau von effizienten Wärmeerzeugern, von Anlagen zur Heizungsunterstützung und der Anschluss an ein Gebäude- oder Wärmenetz, welches für die Wärmeerzeugung erneuerbare Energien mit einem Anteil von mindestens 25 % und/oder nicht vermeidbare Abwärme einbindet
- Heizungsoptimierung: Gefördert werden sämtliche Maßnahmen zur Optimierung des Heizungsverteilsystems in Bestandsgebäuden, mit denen die Energieeffizienz des Systems erhöht wird (z. B. hydraulischer Abgleich, Austausch der Heizungspumpe)
- Fachplanung/Baubegleitung: Gefördert werden energetische Fachplanungs- und Baubegleitungsleistungen im Zusammenhang mit der Umsetzung von geförderten Maßnahmen im Sinne dieses Förderprogramms

Mit den genannten EM muss ein vom Fördergegenstand abhängiges Mindestinvestitionsvolumen vorliegen, damit die Förderung in Anspruch genommen werden kann. Die insgesamt förderfähigen Ausgaben für die energetischen Sanierungsmaßnahmen sind pro Wohneinheit gedeckelt. Außerdem müssen in Bezug auf die EM technische Mindestanforderungen erfüllt werden. Die technischen Mindestanforderungen legen z. B. Höchstwerte für die Wärmedurchgangskoeffizienten von Außenbauteilen fest (20; 21).

2.2.2 Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)

Ziel des EEG ist die Transformation der Stromversorgung hin zu einer vollständigen Treibhausgasneutralität sowie größtmöglichen Nachhaltigkeit. Es ersetzt seit 2000 das seit 1991 gültige Stromeinspeisungsgesetz. In diesem Zusammenhang regelt das EEG die Vergütung von ins

Netz eingespeistem Strom, für den nach § 19 ein Zahlungsanspruch besteht. Darunter fällt eingespeister Strom, welcher mit Anlagen erzeugt wurde, die ausschließlich mit erneuerbaren Energien oder Grubengas betrieben werden. Zu den Anlagen gehören beispielsweise Photovoltaik- (PV-), Windenergie- und Biomasseanlagen. Im Gebäudebereich gilt die Einspeisevergütung aktuell für Anlagen bis zu 100 kW installierter Leistung. Die Höhe der Einspeisevergütung wird über die Bundesnetzagentur geregelt und ist unter anderem von Anlagentyp und -leistung abhängig. Die Einspeisevergütung ist außerdem abhängig vom Zeitpunkt der Inbetriebnahme der Anlage und wird für die nächsten 20 Jahre zugesagt. Parallel zur Einspeisevergütung kann auch die Direktvermarktung genutzt werden, welche für Anlagen mit mehr als 100 kW Leistung verpflichtend ist. Bei der Direktvermarktung wird die Förderung z. B. in Form einer Marktprämie gezahlt. Um den Zubau von entsprechenden PV-Anlagen zu steigern, wurden durch eine Änderung des Gesetzes im April 2024 weitere Flächentypen, z. B. Parkplatz-PV und Agri-PV (22), hinzugenommen und bürokratische Hürden beseitigt (23; 24).

Im Rahmen des EEG kann ein Mieterstromzuschlag für die direkte Belieferung von Hausbewohner:Innen mit Solarstrom in Anspruch genommen werden, sofern die entsprechenden Anforderungen erfüllt sind. Die Höhe des Mieterstromzuschlags ist, wie die Einspeisevergütung, verknüpft mit der installierten Leistung und dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme der PV-Anlage, wobei es aktuell drei Stufen für Anlagen mit bis zu 10, 40 und 100 kW installierter Leistung gibt. Abhängig davon wird ein Zuschlag pro kWh erzeugtem Strom gewährt. Die Grundlagen für diese Fördermöglichkeit wurden 2017 durch das Gesetz zur Förderung von Mieterstrom (GFM), eine Änderung im EEG, gelegt (25).

2.2.3 Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG)

Im KWKG wird in § 1 (2) unter anderem die Abnahme von Strom aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen geregelt, welcher auf Basis von Stein- oder Braunkohle, Abfall, Abwärme, Biomasse oder anderen gasförmigen oder flüssigen Brennstoffen gewonnen wird. Außerdem werden die Zahlung von Zuschlägen durch die Netzbetreiber sowie die Vergütung von KWK-Strom geregelt. § 5 (1) legt den Anspruch auf Zuschlagszahlungen fest, welcher für neue, modernisierte oder nachgerüstete KWK-Anlagen mit einer elektrischen Leistung von aktuell bis zu 500 kW oder mehr als 50 MW gilt. Für den Zwischenbereich gelten Sonderregelungen nach § 7 a bis c. Der Zuschlag ist abhängig von der Nutzung des Stroms: Eigennutzung vs. Netzeinspeisung. Die Zuschläge sind für beide Nutzungen je nach Anlagengröße gestaffelt und werden pro kWh ausgezahlt. Neben Strom werden die Zuschläge auch für den Neu- und Ausbau von Wärme- und Kältenetzen sowie -speichern gezahlt, sofern die Einspeisung der Wärme bzw. Kälte in die Netze oder Speicher durch KWK-Anlagen erfolgt. (26)

2.2.4 Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude (EBW)

Von Experten durchgeführte Energieberatungen für Wohngebäude können mit dem EBW gefördert werden. Als Experten gelten dabei nur Personen, welche auf der „Energieeffizienz-Expertenlisten“ der deutschen Energieagentur (dena) in der Kategorie „Energieberatung für Wohngebäude“ aufgeführt sind. Ziel der Förderung ist es, dass durch Maßnahmen an der Gebäudetechnik und -hülle die Energieeffizienz des Gebäudes verbessert wird. Über die Förderung kann ein Anteil des Beratungshonorars erstattet werden. Auch hier ist die maximale Fördersumme begrenzt. (27)

2.2.5 Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme (EBM)

Die Förderung ist in verschiedene Module aufgeteilt. Für NWG kann sie für ein Energieaudit, eine Energieberatung sowie eine Contracting-Orientierungsberatung beantragt werden. Dabei sind sowohl Neubau als auch Bestand förderfähig. Das Energieaudit muss entsprechend § 8a des Gesetzes

über Energiedienstleistungen und andere Effizienzmaßnahmen ausgeführt werden und die Anforderungen aus der DIN EN 16247 erfüllen. Das Ergebnis der Energieberatung muss ein Sanierungsfahrplan sein, dessen Maßnahmen dazu führen, dass das Gebäude einem Effizienzhaus entspricht. Ziel der Contracting-Orientierungsberatung ist die Ermittlung von Gebäude(-Pools), welche für ein Contracting-Modell mit vertraglicher Einspargarantie geeignet sind und die Vorbereitung dieses Modells durch qualitative Vorschläge. Für alle Module gilt, dass durch die Förderung ein prozentualer Teil des Beratungshonorars übernommen wird, wobei die maximale Förderhöhe je Modul gedeckelt ist. (28)

2.2.6 Weitere Fördermöglichkeiten

Für Eigentümer einer Wohnung bzw. eines Hauses, die das entsprechende Objekt selbst nutzen, besteht die Möglichkeit einen Teil der Kosten der durchgeführten energetischen Maßnahmen steuerlich abzusetzen. Dafür gilt weiterhin, dass das Objekt mindestens zehn Jahre alt ist, die Maßnahmen von Fachfirmen umgesetzt wurden und das Finanzamt eine Bescheinigung über die ausgeführten Maßnahmen erhält. (29)

2.3 Emissionsbepreisung

Die Emissionsbepreisung von Brennstoffen im Gebäudesektor wurde in Deutschland als Instrument eingeführt, um den CO_2-Ausstoß zu verringern und die Klimaziele zu erreichen. Grundlage hierfür ist das Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) (30), das seit Januar 2021 gilt. Es verpflichtet Unternehmen, die fossile Brennstoffe wie Heizöl oder Erdgas in Verkehr bringen, CO_2-Zertifikate zu erwerben. Der Einstiegspreis wurde dabei mit 25 € pro Tonne CO_2 festgelegt und steigt bis 2025 schrittweise auf 55 €. Ab 2027 ist ein marktbasiertes Handelssystem vorgesehen, um langfristig Anreize für den Umstieg auf klimafreundliche Technologien und Energiequellen zu schaffen.

Im Gegensatz dazu sind Emissionspreise für Strom bereits im Strompreis enthalten, da der Stromsektor seit 2005 in den europäischen Emissionshandel (EU-ETS) einbezogen ist. Hierbei müssen Stromerzeuger Zertifikate für ihre CO_2-Emissionen erwerben, deren Preise auf einem marktbasierten System basieren. Der EU-ETS wird durch die EU-Richtlinie 2003/87/EG (31) geregelt und ist ein zentraler Bestandteil der europäischen Klimapolitik. Die durch den EU-ETS entstehenden Kosten werden direkt in den Strompreis eingepreist, wodurch Stromkunden indirekt zur Deckung der Emissionskosten beitragen.

3 Technikspezifische Hemmnisse durch regulatorische Rahmenbedingungen

In diesem Kapitel erfolgt die Analyse von Hemmnissen, welche durch regulatorische Rahmenbedingungen hervorgerufen werden, bezogen auf einzelne Modernisierungsmaßnahmen. Dabei werden nur Aspekte betrachtet, die im Zusammenhang mit energetischen Maßnahmen an Gebäuden bestehen. Nicht betrachtet werden deshalb z. B. Hemmnisse für die Errichtung und den Betrieb von großen Freiflächen-PV-Anlagen.

3.1 Gebäudedämmung

Die Wahl von Dämmmaterialien in Deutschland unterliegt umfangreichen regulatorischen Vorgaben. Zu den wesentlichen Anforderungen zählen die Einhaltung von Brandschutzvorgaben, baurechtlichen Bestimmungen, Umwelt- und Gesundheitsauflagen sowie Regelungen zur Entsorgung und Recyclingfähigkeit.
Im Bereich des Brandschutzes müssen Dämmstoffe spezifische Anforderungen gemäß der europäischen Norm DIN EN 13501-1 (32) erfüllen, die eine Klassifikation von A1 (nicht brennbar) bis F (leicht entflammbar) vorsieht. Insbesondere bei Fassaden, Hochhäusern und öffentlichen Gebäuden gelten erhöhte Sicherheitsanforderungen. Materialien wie Polystyrol dürfen nur unter bestimmten Bedingungen eingesetzt werden, während natürliche Dämmstoffe, etwa Schafwolle oder Stroh, häufig mit Flammschutzmitteln behandelt werden müssen, um die geforderten Brandschutzklassen zu erreichen.
Das Baurecht schreibt durch die Musterbauordnung (33) und die verschiedenen Landesbauordnungen vor, dass Dämmstoffe entweder eine Zulassung durch das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) oder eine CE-Kennzeichnung besitzen müssen. Dies stellt sicher, dass die verwendeten Materialien den bautechnischen Anforderungen genügen. Innovative oder alternative Materialien müssen vor der Markteinführung Prüfverfahren durchlaufen, die mit zusätzlichen Anforderungen und Kosten verbunden sein können.
Umwelt- und Gesundheitsauflagen stellen weitere Anforderungen an Dämmstoffe. Gemäß der EU-Chemikalienverordnung (REACH) (34) dürfen diese keine gesundheitsschädlichen Stoffe enthalten. Zudem müssen Produkte wie Mineralwolle durch entsprechende Zertifizierungen, beispielsweise das EUCEB-Siegel, als gesundheitlich unbedenklich eingestuft sein. Für alternative Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen muss ebenfalls nachgewiesen werden, dass sie keine negativen Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit haben.

Hinsichtlich der Entsorgung und Recyclingfähigkeit unterliegen Dämmstoffe den Vorgaben des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) (35). Materialien auf Basis fossiler Rohstoffe, wie Polystyrol, werden dabei häufig als Sonderabfall eingestuft und erfordern eine spezielle Entsorgung. Dies kann Auswirkungen auf die Wahl der Dämmmaterialien haben, da alternative Stoffe möglicherweise andere Anforderungen an die Abfallbehandlung stellen.

Weitere regulatorische Hemmnisse entstehen durch die Anforderungen des Denkmalschutzes, welcher in den jeweiligen Denkmalschutzgesetzen der Bundesländer geregelt ist. Bei

Modernisierungen ist es häufig schwierig, denkmalgeschützte Bauteile zu dämmen, ohne ihre gestalterische Erscheinung, welche durch den Denkmalschutz geschützt wird, zu verändern.

3.2 Wärmepumpe

Während Wärmepumpen eine zunehmende Verbreitung in der Praxis erfahren, bestehen insbesondere Bezug auf den Schallschutz, den Schutz des Grundwassers und der Böden sowie durch Anforderungen an Kältemittel regulatorische Anforderungen, welche den Praxiseinsatz einschränken.

Im Bezug zur Aufstellung von Außeneinheiten von Luft-Wärmepumpen sind Regelungen durch das Bundesimmissionsschutzgesetz (36) in Verbindung mit der TA Lärm (35) und der VDI 4100 (37) zum Lärmschutz vorgegeben. So gibt es einzuhaltende Vorgaben für die Emissionen innerhalb und außerhalb des Gebäudes, welche vom Gebiets- und Gebäudetypen abhängig sind. In der Regel dürfen die Schallemissionen beim WP-Betrieb nicht höher als 35 bzw. 70 dB sein, die genauen Grenzwerte hängen vom Standort der WP und von der Tageszeit ab. Zusätzlich lassen sich Schallemissionen durch die genaue Standortwahl und bauliche Maßnahmen beeinflussen.

Weitere Vorgaben betreffen insbesondere den Schutz des Grundwassers und von Böden. So ist die Genehmigungspflicht für Wärmepumpen mit Erdwärmesonden und Grundwasserpumpen an vorgeschriebene Messverfahren und Probebohrungen gekoppelt, wobei zusätzlich die landesspezifischen Auflagen und Richtlinien beachtet werden müssen. Falls eine Wärmepumpe innerhalb eines Wasserschutzgebietes aufgestellt werden soll, sind die Vorgaben der Trinkwassereinzugsgebietsverordnung (TrinkwEGV) (38), die dem Schutz des Grund- und Oberflächenwassers in Trinkwassereinzugsgebieten dient, und des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) (33), welches Gewässer durch eine nachhaltige Bewirtschaftung schützen soll, zu befolgen. Das bedeutet, dass oft die Wahl des Wärmeträgerfluids eingeschränkt wird und dass in diesen Gebieten keine Grundwasserwärmepumpen und Erdsonden erlaubt sind. Des Weiteren müssen gemäß VDI 4640 (39) Flächenkollektoren in einer Tiefe von 1,2 bis 1,5 m und mit einem Abstand von 50 bis 80 cm installiert werden. Da die Erneuerung von Erdwärmekollektoren überwiegend durch Sonnenlicht und Regen erfolgt, dürfen Erdwärmekollektoren außerdem nicht überbaut oder unter versiegelten Oberflächen verlegt werden (40).

Die zugelassenen Kältemittel von Wärmepumpen sind durch die F-Gase Verordnung (41) beschränkt. Die früher oft verwendeten (teilhalogenierten) Fluorkohlenwasserstoffe ((H)FKW) sind aufgrund ihres hohen Global-Warming-Potentials (GWP) von den Einschränkungen betroffen. Es gibt zwar Alternativen zu diesen, welche jedoch andere Nachteile, wie etwa eine hohe Entflammbarkeit, aufweisen. Brennbare Kältemittel unterliegen außerdem den normativen Vorgaben der DIN IEC 60335-2-40 (42), welche maximal zulässige Füllmengen von brennbaren Kältemitteln, wie bspw. Propan, einschränkt.

Indirekte Hemmnisse für den Einbau von Wärmepumpen entstehen dadurch, dass Befüllungen und Entleerungen von Kältemitteln nur durch Personen mit Kälteschein durchgeführt werden dürfen. Des Weiteren muss eine regelmäßige Dichtigkeitsprüfung in Abhängigkeit vom CO_2-Äquivalent des Kältemittels und dessen Füllmenge vorgenommen werden (43).

3.3 Photovoltaik

Hinsichtlich des Ausbaus von PV-Anlagen stellt der Handelsverband Deutschland (HDE) einige den Einzelhandel betreffende Hemmnisse vor. Hemmnisse, welche für den gesamten Gebäudebestand

gültig sind, werden hier aufgeführt (44). Ebenso zeigt die PV-Strategie des BMWK einige Hürden auf (45). Bezüglich möglicher Lösungsvorschläge sei auf Kapitel 5 verwiesen.

So gelten in den unterschiedlichen Bundesländern unterschiedliche Regelungen hinsichtlich der verpflichtenden Nutzung des Dachs zur Gewinnung von Solarenergie. In einigen Bundesländern gibt es eine Verpflichtung zur Nutzung von Solaranlagen, teilweise gilt diese nur für den Neubau, teilweise erst nach grundlegenden Sanierungsmaßnahmen am Dach oder z. B. nur für Gewerbegebäude oder landeseigene Gebäude. (46)

Zusätzlich müssen bei der Genehmigung von PV-Anlagen hohe Brandschutzanforderungen eingehalten werden. Bei Dachanlagen muss abhängig vom Bundesland ein Mindestabstand von bis zu 1,25 m zu benachbarten Gebäuden eingehalten werden. Dies schränkt insbesondere bei Reihenhäusern die Möglichkeiten ein und es müssen eventuell Ausnahmegenehmigungen eingeholt werden. Auch Fassadenanlagen können von Brandschutzanforderungen betroffen sein. Fassaden von Gebäuden bis zu einer Höhe von 13 m müssen mindestens der Anforderung „schwerentflammbar" entsprechen. Zusätzlich muss die Brandweiterleitung von der Fassaden-PV-Anlage auf die Wände beachtet und möglichst vermieden werden. (47)

Bei der Installation der PV-Anlage muss ein entsprechender Zählerschrank gemäß den technischen Normen VDE AR-N AR 4105 (48) und 4100 (49) vorhanden sein. Viele der im Bestand verbauten Zählerschränke können die technischen Erfordernisse laut Norm nicht erfüllen und müssen deshalb ausgetauscht, erweitert oder um einen zweiten Zählerschrank ergänzt werden. Die Maßnahmen stellen neben einem erhöhten Aufwand auch eine zusätzliche finanzielle Belastung dar (50).
Die Weitergabe von PV-Strom an Nachbarn wird durch die Vorgaben an Energieversorger:Innen nach Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) (51) erschwert. Im EnWG werden die Rechte und Pflichten von Energieversorger:Innen geregelt, woraus hohe bürokratische Hürden für den Verkauf von PV-Strom resultieren, welche für Privatpersonen schwer stemmbar sind.
Sofern eine Strombelieferung von Vermieter:Innen an Mieter:Innen zustande kommt, sind die Fördervoraussetzungen für den Mietstromzuschlag nach EEG (25) (vgl. Kapitel 2.2.2) an die Personenidentität von Anlagenbetreiber und Verkäufer des Mieterstroms gekoppelt. Durch die gesetzliche Vorschrift, dass die Vertragsbindung bei Mieterstrom lediglich bei zwei Jahren liegen darf (§ 42a EnWG Abs. 3), der Preis für den Solarstrom 10 % unterhalb des Tarifs des Grundversorgers liegen muss und zusätzlich Transparenzpflichten eingehalten müssen, falls der Mieterstromzuschlag genutzt werden möchte, wird dieses Modell selten genutzt. Der regulatorische Mehraufwand wird oft gescheut, weil der Mietstromzuschlag nicht im Verhältnis dazu steht. (51)

Es sei angemerkt, dass einige Hürden, welche bisher bestanden, durch das Solarpaket I der Bundesregierung abgeschwächt werden sollen. Dazu zählen beispielsweise die Varianz bei den Anschlussbedingungen unterschiedlicher Verteilnetzbetreiber, die Bedingungen für Direktvermarktung und einige Regelungen hinsichtlich Mieterstrom (z. B. Zusammenfassen von Anlagen und Anlagen auf Nebengebäuden). (52; 53)

3.4 Solarthermie

Neben der bürokratischen Herausforderung, bei Versorgung von anderen Mietparteien oder Nachbar:Innen als Energieversorger:In gemäß EnWG (51) aufzutreten, welche neben der Photovoltaik auch die Solarthermie betrifft, ist bei der Solarthermie als regulatorisches Hemmnis die Bevorteilung der PV im Förderrecht zu erwähnen. Die EEG-Einspeisevergütung für die PV-Anlagen existiert nicht in vergleichbarer Weise für Solarthermieanlagen und bevorteilt damit

ökonomisch den Einsatz von Photovoltaik, welche in direkter Konkurrenz zur Nutzung der verfügbaren Dachfläche in Gebäuden steht. (54)

3.5 Kraft-Wärme-Kopplung

Ein großes Hemmnis bei KWK-Anlagen besteht in den komplexen und aufwändigen Anmelde- und Antragsverfahren, welche selbst für Mikro-BHKWs (bis zu 5 kW elektrischer Leistung) erforderlich sind. In den verschiedenen Phasen muss bzw. sollte der Kontakt zu unterschiedlichen Stellen aufgenommen werden, um die Anlage anzumelden, die Modalitäten zu klären und die Rahmenbedingungen auf Korrektheit zu prüfen.

- Bei der Planung: Fördermöglichkeiten und Finanzierung; Anschluss an das Strom- und Gasnetz; Prüfung Baugenehmigungspflicht, Aufstellung, Abgasführung; Festlegung umsatzsteuerliche Behandlung, Betreibermodell, technische Ausführung

- Vor und bei der Inbetriebnahme: Antrag für Netzanschluss; Abstimmung Messkonzept, Meldung Inbetriebsetzung und Betriebsaufnahme; Abnahme Abgasführung; Registrierung Marktstammdaten; Meldung Erzeugungszähler bei Eichamt; Regelung Vergütungszahlung; Verwendung Fördermittel nachweisen; Beantragung stromsteuerliche Versorgererlaubnis

- Während des Betriebs: Beantragung Steuerentlastung; Abgabe Einkommenssteuererklärung, Umsatzsteuererklärung; Meldung erzeugte KWK-Nettostrommenge, EEG-umlagepflichtige/-freie Strommenge; Umlage Heizkosten; Abrechnung Stromlieferung; Anmeldung Stromsteuer. (55)

Allgemein können insbesondere kleine KWK-Anlagen hauptsächlich dann wirtschaftlich betrieben werden, wenn ein Großteil des erzeugten Stroms selbst verbraucht oder mithilfe von Stromlieferverträgen an Bewohner:Innen verkauft wird. Da jedoch eine Wahlfreiheit des Stromlieferanten für die Bewohner:Innen besteht, können diese nicht zur permanenten Abnahme des erzeugten Stroms der KWK-Anlage verpflichtet werden. (56)

Aktuell kommen weitere Unsicherheiten durch die Förderbedingungen zustande. Die Förderung ist laut europäischer Kommission nur für solche Fälle beihilferechtlich genehmigt, für die der Beginn des Dauerbetriebs vor dem Jahr 2026 liegt. Durch lange Liefer- und Projektlaufzeiten bieten KWK-Anlagen deshalb wenig Investitionssicherheit. Des Weiteren gilt für große KWK-Anlagen, mit einer elektrischen Leistung von mehr als 10 MW, welche nach dem 30.06.2023 genehmigt wurden, dass sie ab dem Jahr 2028 umrüstbar auf eine reine Wasserstoffversorgung sein müssen. Unrealistisch sind dabei die Kosten für die Umrüstung, welche maximal 10 % der Kosten für eine neu zu errichtende Wasserstoff-KWK-Anlage betragen dürfen. Die Kosten für eine solche Anlage sind bis heute nicht bezifferbar und die 10 % haben keine gerechtfertigte Grundlage. Die schnellen Änderungen bezüglich der Gesetze und Richtlinien zur Förderung von KWK-Anlagen führen dazu, dass eine mangelnde Planungssicherheit besteht. Das liegt vor allem an den langen Vorlaufzeiten bei der Planung einer solchen Anlage, bei der die Rahmenbedingungen, welche bei Betrieb herrschen werden, mit in die Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen mit einbezogen werden müssen. Eine aktuelle Novellierung des KWKG geht dieses Problem sowie eine Verschiebung des Starts der Inbetriebnahme, unter Gewährung der Förderung, nach hinten teilweise an (57). Zuletzt spielt auch der Wegfall von vermiedenen Netznutzungsentgelten eine Rolle, da dadurch der Anreiz für den Aufbau von netzdienlicher, dezentraler Einspeisung verringert wird. Diese stellten einen

elementaren Fördertatbestand von KWK-Anlagen dar. Zwar wurde im Gegenzug die Grundvergütung erhöht, diese Erhöhung ist jedoch unzureichend. (58)

3.6 Grünes Gas und Power-to-Gas

Zu „grünem Gas“ wird in diesem Kapitel z. B. Gas aus Power-to-Gas-Anlagen, welche mit erneuerbarem Strom (z. B. Wind oder Sonne) betrieben werden oder Gas aus Biogasanlagen, welche auf der Gärung von Biomasse beruhen, verstanden (59). Einige der genannten Punkte sind auch für die KWK-Anlagen relevant, insbesondere die Grenzwerte für Emissionen.

Ein Hemmnis bei der Verwendung von grünem Gas ist die Abrechnungsregelung. Diese erfolgt bei einer Mehrseiteneinspeisung in Verteilnetze durch das Mittelwertverfahren, welches jedoch nur zulässig ist, wenn der Einspeisebrennwert nicht um mehr als 2 % vom Abrechnungsbrennwert abweicht. Aufgrund der unterschiedlichen H_2-Bestandteile in grünem Gas wird diese Grenze schnell überschritten und bildet somit eine Hürde. (60)

Bei Power-to-Gas Anlagen fehlen Anreize und Geschäftsmodelle, um deren Ausbau zu fördern. Das liegt vor allem am niedrigen Gewinnpotential. Dieses ist auf eine niedrige Vollaststundenzahl sowie gleichzeitig hohe Investitionen und Strompreise zurückzuführen. (61)

Zusätzlich wird Strom für Power-to-Gas-Anlagen mit der Abgabe für Letztverbraucher belastet. Power-to-Gas Anlagen fungieren jedoch als Energiewandler bzw. ermöglichen eine Speicherung der Energie und sind keine Letztverbraucher. Ein Wegfallen der Abgabe würde die Kostenbilanz von Power-to-Gas-Analgen verbessern. (62)

Bei der Verwendung von grünem Gas gibt es weitere regulatorische Hemmnisse, welche auf ökologische Auswirkungen zurückzuführen sind. So müssen bei Emissionen von Blockheizkraftwerken (BHKW) rechtliche Auflagen und Grenzwerte eingehalten werden, welche in der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) (63) und der 44. Bundesimmissions-Schutzverordnung (44. BImSchV 2019) (36) für mittelgroße Anlagen festgehalten sind. Beispielsweise muss bei zu hohen Methanemissionen eine geeignete Nachverbrennungsstufe installiert werden, welche wiederum genehmigungspflichtig ist. Dieser Punkt spielt auch in Bezug auf die KWK-Anlagen eine Rolle. (64)

4 Expertenbefragung zum Einfluss von Regulatorik auf die Gebäudemodernisierung

Im Rahmen der Begleitforschung wurden die Forschungsprojekte der Forschungsinitiative Energiewendebauen (EWB) hinsichtlich der regulatorischen Rahmenbedingungen befragt. Im Vordergrund stand dabei die Fragestellung, inwiefern regulatorische Rahmenbedingungen im Projekt eine Rolle gespielt haben und inwiefern regulatorische Rahmenbedingungen aus der Erfahrung der Projekte die Umsetzung emissionsarmer Technologien und von Modernisierungen beeinflussen. Die zentralen Ergebnisse der Befragung werden im Folgenden dargestellt. Im Anhang Teil A sind die ausführlichen Ergebnisse zu finden.

4.1 Fragestellungen und befragte Projekte

Mit der Befragung sollen folgende übergreifende Fragestellungen beantwortet werden:

- War die Bewertung/Anpassung von regulatorischen Rahmenbedingungen explizit Teil des Projektes?
- Haben regulatorische Rahmenbedingungen zu Hindernissen bei der Projektdurchführung geführt?
- Hat sich im Rahmen der Projektbewertung herausgestellt, dass bestimmte regulatorische Rahmenbedingungen das Vorgehen vereinfacht/beschleunigt hätten?

Bei den Antworten der Projekte ist zu beachten, dass die Befragungen vor der Novellierung des GEG stattfanden.

Es ist grundsätzlich festzustellen, dass die regulatorischen Rahmenbedingungen nur in etwa 20 % der befragten Projekte eine wesentliche Rolle spielen (s. Anhang A, 0). Dabei betrachtet die Hälfte dieser Projekte regulatorische Rahmenbedingungen als allgemein relevante Fragestellung innerhalb der Projektumsetzung, während die andere angibt, dass im Rahmen des Projektes explizit ein Beitrag zu den regulatorischen Rahmenbedingungen erbracht werden soll. Waren regulatorische Rahmenbedingungen explizit Teil der Arbeitspakete der Projekte, wurden z. B. folgende Inhalte genannt:

- Entwicklung von Brandschutzkonzepten (im Zusammenhang mit PV-Elementen in Hochhausfassaden)
- Diskussion von Förderbedingungen (im Austausch mit Normungsgremien)
- Sicherstellung, dass neue technische Lösungen aus dem Projekt zugelassen werden und die Regulatorik sowie Anwendungshilfen entsprechend aktualisiert werden

Oftmals sind die Inhalte sehr projektspezifisch und auf neu entwickelte Technologien oder Konzepte abgestimmt.

Viele Projekte sehen trotzdem, dass sie einen Beitrag zu regulatorischen Rahmenbedingungen auf unterschiedlichen Ebenen leisten (s. Anhang A, 0):

- Entwicklung von Bewertungsmethoden
- Beitrag zur Normierung/Gesetzgebung
- Identifizierung von Hemmnissen und Potenzialen durch Regulatorik

4.2 Regulatorischer Anpassungsbedarf

Hinsichtlich des Bedarfs die aktuellen regulatorische Rahmenbedingungen anzupassen, stechen einige Punkte bei der Befragung hervor, siehe Abbildung 1. So besteht nach Ansicht der Projekte Bedarf bei der Anrechenbarkeit lokal erzeugter, erneuerbarer Energien sowie bei der Realisierung von nahräumigen Lieferverträgen, wie es z. B. beim Mieterstrom der Fall ist. Vermehrt treten auch Punkte wie der Wärmeschutz sowie die Berücksichtigung von Flexibilitätsoptionen innerhalb der Regulatorik in den Vordergrund (s. Anhang A, 0).

Bei der Frage, ob die aktuellen Förderinstrumente im Bereich der Gebäudeenergieeffizienz zielführend sind, ist die Meinung gespalten (s. Anhang A, 0). Die Befragten sehen weiteren Förderungsbedarf zur besseren Integration lokal verfügbarer erneuerbarer Energien, für netz- bzw. systemdienliche Systeme und projektspezifische Technologien (s. Anhang A, 0).

Aus Abbildung 2 geht hervor, dass die Befragten insbesondere die Vorgabe von Mindestanforderungen sowie Emissions-Bepreisungsmechanismen zur Erreichung der Klimaschutzziele für sinnvoll halten (s. Anhang A, 0).

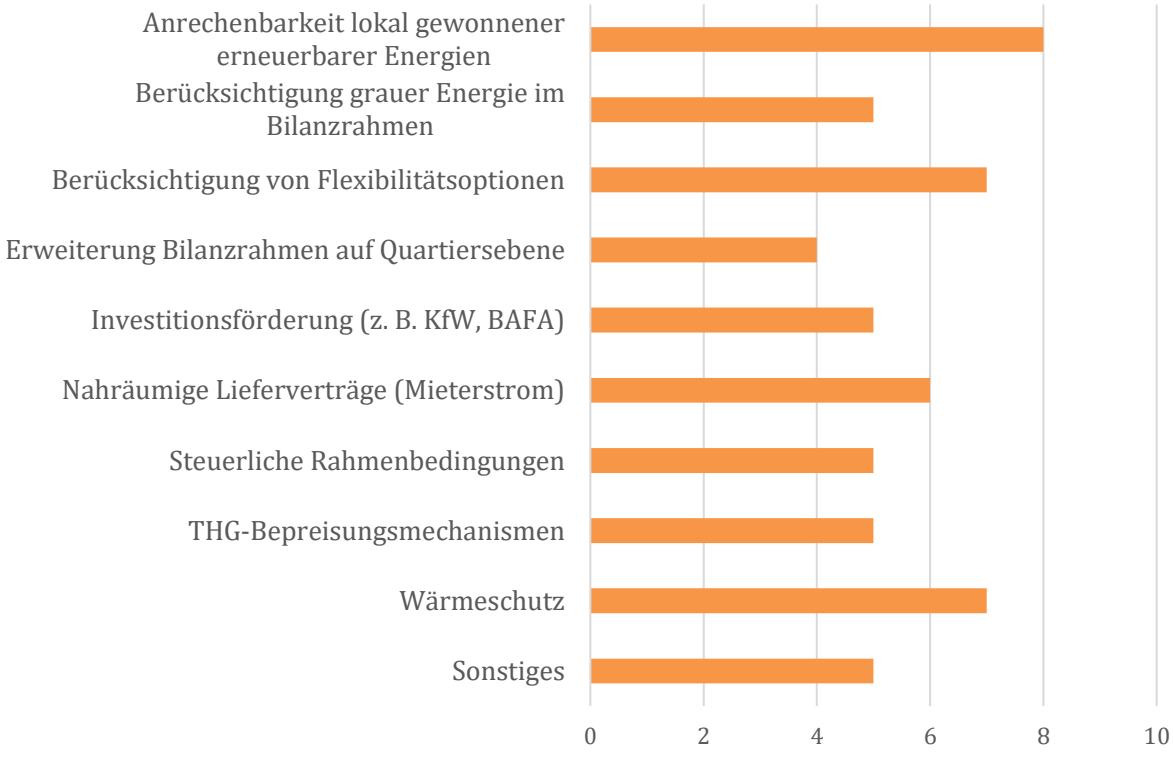


Abbildung 1: Identifizierter Anpassungsbedarf von regulatorischen Rahmenbedingungen gemäß den befragten EWB-Projekten

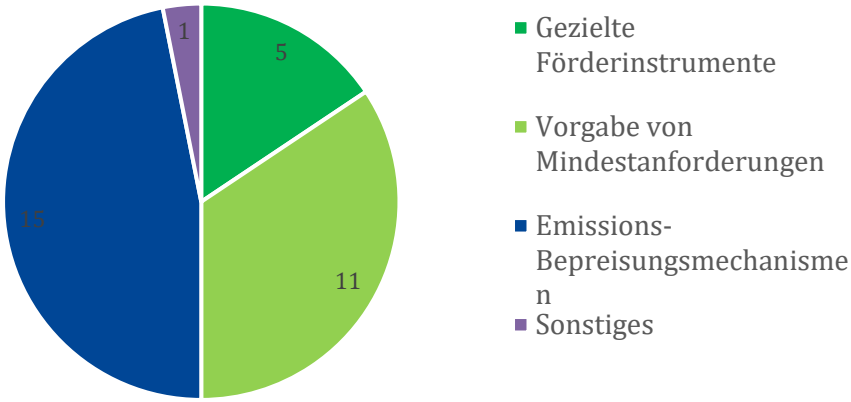


Abbildung 2: Relevante regulatorische Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele gemäß den befragten EWB-Projekten

Als besonders wirksam zur Erreichung der Ziele wurden u. a. folgende Punkte erachtet:

- Förderung von EM an der Gebäudehülle
- Förderung von Heizungsanlagen
- Förderung von stromerzeugenden Anlagen auf Basis erneuerbarer Energien und Stromspeicherung
- Förderung der Heizungsoptimierung

Für weniger sinnvoll wurden Fördermaßnahmen wie die Förderung nach dem KWKG und die Förderung nach Effizienzhausklassen aus der BEG eingestuft (s. Anlage A, 0).

Speziell zum GEG wurden zwei Fragen ausgewertet. Die Ergebnisse der Umfrage zeigen, dass einerseits die überwiegende Mehrheit die gesetzlichen Vorgaben zum festgelegten Anteil an erneuerbaren Energien an der Gebäudeenergieversorgung nach GEG für unzureichend hält (s. Anlage A, 0) und ebenfalls die Anforderungen für den Mindestwärmeschutz für nicht ausreichend gehalten werden (s. Anlage A, 0). In diesen Punkten geht das GEG den Befragten nicht weit genug.

Eine leichte Mehrheit der befragten Projekte hat zum Ziel Markthemmnisse zur Durchsetzung bestimmter Technologien zu beseitigen (s. Anhang A, 0). Zu den größten Hemmnissen bei der Durchsetzung der Projektidee in der Breite zählen (s. Anhang A, 0):

- Fehlende regulatorische Anreize, wie z. B. die Anrechenbarkeit in Energiebilanzen
- Fehlende Akzeptanz
- Nicht gewährleistete Wirtschaftlichkeit

In Abbildung 3 wird deutlich, dass auch das Nutzer:Innen-Verhalten als Einschränkung zur Verbreitung der Projektidee gezählt wird.

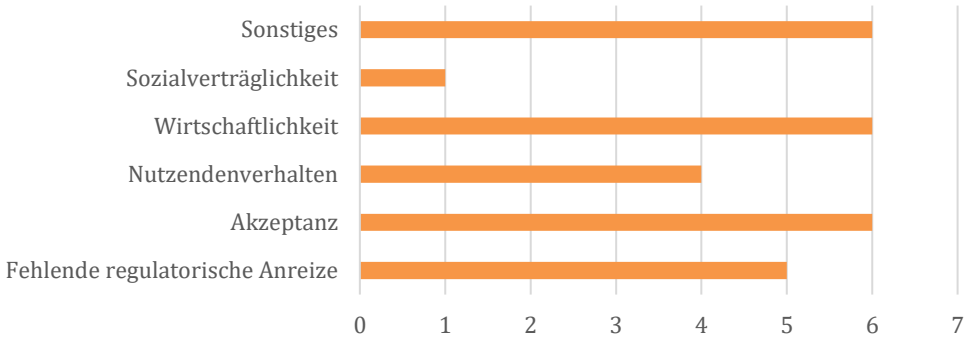


Abbildung 3: Zentrale Hemmnisse zur Durchsetzung einer Projektidee in der Breite gemäß den befragten EWB-Projekten

Um die Wirtschaftlichkeit zu verbessern, sollten nach Meinung der Befragten vor allem die Energiepreise und Investitionsförderungen angepasst werden. Auch andere finanzielle Stellschrauben, wie Einspeisevergütungen oder steuerliche Rahmenbedingungen werden hier als Parameter mit einer ausreichenden Lenkungswirkung betrachtet (s. Anlage A, 0).

Zuletzt wurden die Projekte dahingehend befragt, ob und wenn ja welche regulatorischen Rahmenbedingungen oder Genehmigungsverfahren bei der Einführung/Umsetzung ihres Produkts/Konzepts beachtet werden müssen. Etwa zwei Drittel der Befragten geben an, dass regulatorische Rahmenbedingungen eine Rolle spielen.
Zur Beantwortung der zu Beginn der Auswertungsergebnisse genannten Fragen kann festgehalten werden, dass obwohl regulatorische Rahmenbedingungen in den wenigsten Projekten explizit behandelt werden, deren Auswirkungen bei der Durchführung fast jeden Projekts bemerkbar waren. In Verbindung mit der hohen Anzahl zu beachtender regulatorischer Rahmenbedingungen gibt es weiterhin Unsicherheiten bzgl. der Anwendung auf oder der Gültigkeit für manche Technologien und Konzepte. Im Bereich des Wärmeschutzes, der Berücksichtigung von Flexibilitätsoptionen sowie der Anrechenbarkeit lokal erzeugter, regenerativer Energien gibt es laut den Befragten einen wesentlichen Bedarf die regulatorischen Rahmenbedingungen anzupassen, um damit die Durchführung von Projekten zu vereinfachen und beschleunigen. Diese Vorteile könnten im Nachhinein auch dazu beitragen, dass Projektideen in der Breite angewendet werden können.

5 Vorschläge zur Anpassung und Erweiterungen der übergeordneten regulatorischen Rahmenbedingungen

Ausgehend von den Ergebnissen aus Kapitel 2 und Kapitel 3 werden in diesem Kapitel Vorschläge für die Anpassung und Erweiterung der Anwendung und Umsetzung der Regulatorik zusammengetragen. Zur Einordnung werden auch eigene Ergebnisse, z. B. Untersuchungen auf Basis von Modellberechnungen, vorgestellt.

5.1 Anpassungsvorschläge rechtlicher Anforderungen

Sowohl im Bereich der energetischen Mindestanforderungen, des Mietrechts, des Förderrechts als auch der Emissionsbepreisung finden sich in der Literatur Anpassungsvorschläge, welche in der Folge zusammengetragen werden.

5.1.1 Energetische Mindestanforderungen

Die Diskussion über Anpassungsvorschläge für das Gebäudeenergiegesetz (GEG) konzentriert sich auf die Verschärfung der energetischen Anforderungen an Gebäude, die Einführung neuer Berechnungsmethoden und die stärkere Berücksichtigung von CO_2-Emissionen. Im Mittelpunkt stehen dabei die Festlegung von Haupt- und Nebenanforderungen, die Einbeziehung von grauer Energie und Aspekten der Wirtschaftlichkeit sowie die Kontrolle der Einhaltung der Vorgaben.

Ein zentraler Diskussionspunkt sind die Hauptanforderungsgrößen, die von verschiedenen Akteur:Innen unterschiedlich definiert werden. Während einige Konzepte auf die Begrenzung der Endenergie oder CO_2-Emissionen (65) abzielen, sehen andere die Notwendigkeit, Nutz- oder Primärenergie zu berücksichtigen. Ergänzt werden diese Vorgaben durch spezifische Nebenanforderungen, wie die Verschärfung maximaler U-Werte für Bauteile (66) oder die Einführung von CO_2-Abgaben bei Nichterfüllung (67).

Auch Rechenverfahren für energetische Nachweise sind Gegenstand der Diskussion. Neben normativen Verfahren wie der DIN V 18599 werden vereinfachte Methoden vorgeschlagen (66; 68), welche von Planern mit Hilfe digitaler Tools durchgeführt werden können und den Aufwand für die Berechnung reduzieren.

Des Weiteren werden häufig Aspekte zur Verschärfung der energetischen Mindeststandards genannt Diese sehen insbesondere Anforderungen an zulässige flächenspezifische Emissionen oder Heizenergiebedarfe vor (65; 66). Der Vorschlag des DIW (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung) (2) greift hier tiefer und schlägt vor, dass Eigentümer von Gebäuden mit sehr niedrigen Energieeffizienzklassen zur Sanierung verpflichtet werden, um schnell hohe CO_2-Einsparungen zu erreichen. Problematisch sei dabei gemäß der Autor:Innen, dass Eigentümer:Innen nur unbedingt notwendige Maßnahmen zum Erreichen einer besseren Energieeffizienzklasse durchführen könnten und dadurch langfristig mehrere Sanierungen und insgesamt höhere Kosten entstehen könnten. Zusätzlich werden spezifische Anforderungen an technische Details wie Wärmebrücken, sommerlichen Wärmeschutz oder Leitungsdämmung diskutiert. Einigkeit besteht darin, dass aktiver sommerlicher Wärmeschutz durch Anlagentechnik weitgehend abgelehnt wird, während passiver Wärmeschutz stärker gefördert werden soll. Ein wiederholt geforderter Aspekt im Bereich der Mindestanforderungen liegt in der Einbindung von Anforderungen an die gebundenen Emissionen von Gebäuden, welche daher nachfolgend gesondert betrachtet werden.

Neben den Anforderungen in der Planungsphase schlagen verschiedene Quellen vor (69; 66; 68) auch die Betriebsphase der Gebäude zu überwachen. Die Ergebnisse können in den Energiebedarfsausweis einfließen und bieten so eine Grundlage, um Abweichungen zwischen Verbrauch und Bedarf zu identifizieren und ggfs. energetische Ineffizienzen aufzudecken.

Mit der Novelle des Gebäudeenergiegesetzes ist bei zukünftigem Heizungswechsel die Einbindung von mindestens 65 % Erneuerbaren (65 % EE) in der Wärmeversorgung verpflichtend. Zur Bewertung der Lenkungswirkung dieser Anforderung führte die wissenschaftliche Begleitforschung eigene modellbasierte Analysen durch, welche in einem Beitrag im Magazin „Moderne Gebäudetechnik“ veröffentlicht wurden. Die Berechnungen zeigen, dass unter der 65 % EE-Anforderung die Wärmeversorgung über die WP wirtschaftlich sinnvoll ist. Für einen effizienteren WP-Betrieb zeigt sich außerdem der Tausch von Radiatoren als sinnvoll. Gleichzeitig wird deutlich, dass unabhängig von der Berücksichtigung der 65 % EE-Regelung eine Dämmung der Bodenplatte und des Dachs wirtschaftlich ist. Die Maßnahmen führen in der Gesamtheit zu deutlich geringeren Betriebsemissionen im Vergleich zum gasbasierten Bestandssystem. Den verringerten Emissionen stehen leicht erhöhte Kosten gegenüber, welche jedoch mit entsprechenden Förderungen abgefangen werden könnten. Die Untersuchung zeigt, dass energetische Mindestanforderungen eine strombasierte Wärmeversorgung bevorzugen können.

Gebundene Emissionen, auch graue Emissionen genannt, sind Emissionen, die bei der Bereitstellung und Entsorgung von Materialien oder Energie entstehen. Im Gegensatz zu Betriebsemissionen können sie den Lebenszyklusphasen vor bzw. nach dem Betrieb, wie Herstellung, Transport, Recycling oder Entsorgung, zugeordnet werden. (70)

Aktuell finden gebundene Emissionen im Förderrecht und der Regulatorik kaum Berücksichtigung, insbesondere bezogen auf den Gebäudebereich. In der Neufassung der EU-Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (71) werden jedoch Punkte hinsichtlich der Umsetzung einer Ökobilanz festgelegt. Dazu gehören die Berücksichtigung der gesamten Lebenszyklusemissionen von Gebäuden sowie der gebundenen Emissionen bei Neubauten ab dem Jahr 2027. (72)

Insbesondere bei Neubauten kann eine große Emissionseinsparung durch die Wahl entsprechender Materialien erreicht werden. Damit einher gehen jedoch erhöhte Baukosten. Um diese durch Fördermaßnahmen zu kompensieren, müssen die Einsparungen transparent und vollständig dargestellt werden, z. B. in einer Lebenszyklusanalyse. Folgende Vorschläge wurden im Rahmen des Forschungsprogramms Zukunft Bau im Auftrag des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung gemacht (73):

- Verwendung von absoluten Grenzwerten für Emissionen anstelle von primärenergetischen Anforderungen
- Verpflichtende Durchführung einer Ökobilanz
- Erfassung der CO_2- und Treibhausgasemissionen und des Wärmebedarfs anstelle des Primärenergiebedarfs
- Anpassung der Bilanzierungsgrenze, um auch graue Energie zu berücksichtigen
- Festsetzen eines CO_2-Mindestpreises

Indirekt wird die Nutzung von klimafreundlichen Materialien – und damit Materialien mit geringeren gebundenen Emissionen – z. B. durch die Holzbauinitiative gefördert (74). Diese stellt jedoch keine finanziellen Anreize dar. Finanzielle Anreize werden aktuell nur durch die Förderung von QNG-zertifizierten Gebäuden geboten, in denen nachhaltige Rohstoffe für tragende Elemente

und Dämmstoffe gefördert werden, ohne jedoch explizit die gebundenen Emissionen zu betrachten. (75)

5.1.2 Mietrechtliche Anpassungsvorschläge

Mögliche Ansätze zur Abschwächung des Mieter:Innen-Vermieter:Innen-Dilemmas wurden in der Literatur und in Forschungsprojekten vorgeschlagen. Grundsätzliche Hebel sind:

- Anpassung der Modernisierungsumlage
- Mietmodell: Teilwarmmiete
- Anpassung Mietspiegel

Im Folgenden werden diese Hebel detaillierter vorgestellt. Die Anpassung der Modernisierungsumlage wird als Möglichkeit gesehen das Mieter:Innen-Vermieter:Innen-Dilemma zu entschärfen. Mögliche Anpassungen zielen darauf ab, die Höhe der Modernisierungsumlage in Abhängigkeit der angefallen Modernisierungskosten mittels anderer Modelle oder der durch die Modernisierung erreichten Einsparungen festzusetzen. Ein Modell für die kostenabhängige Modernisierungsumlage ist das Drittelmodell (76). Das Drittelmodell sieht vor, dass die Modernisierungskosten zu je einem Drittel von den Vermieter:Innen, den Mieter:Innen und der öffentlichen Hand beglichen werden. Zusätzlich ist im Modell vorgesehen, dass die Modernisierungsumlage gesenkt wird. Im Gegenzug sollen Fördermittel nicht mehr von der Modernisierungsumlage abgezogen und die Fördersätze erhöht werden. Neben dem Drittelmodell gibt es das Energie- und Klimafonds (EKF) Modell (77; 78). Der EKF soll mit den Einnahmen aus der CO_2-Bepreisung versorgt werden. Die Modernisierungsumlage würde in diesem Fall in der jetzigen Fassung bestehen bleiben, allerdings im ersten Jahr ganz und in den folgenden Jahren teilweise (linear abfallend) durch den EKF gedeckt werden. Im Gegensatz zu den kostenabhängigen Modellen steht die einsparabhängige Umlage (79). Diese würde sicherstellen, dass höhere Kosten mit einem höheren energetischen Standard einhergehen. Umgesetzt werden könnte diese Umlage beispielsweise über einen einsparabhängigen Nebenkostenaufschlag oder über einen Energiebedarfsmietspiegel. Eine weitere Möglichkeit ist die Verwendung einer bewertungsbasierten Umlage, wie sie in einigen Nachbarländern umgesetzt wird. Dabei hängen die Optionen zur Mieterhöhung von einem Punktesystem, welche auch Energieeffizienzkriterien berücksichtigen (Niederlande), oder der Wertsteigerung durch die energetische Modernisierung (Schweiz) ab. (80)

Neue innovative Modelle aus dem Bereich der Teilwarmmieten sind das Prozentmodell, das Feedbackmodell und das Ausgleichsmodell, welche zum Bereich der Wärmeservice-Modelle gezählt werden (81). Beim Prozentmodell (82) werden die sogenannten Grundheizkosten als fixer Betrag zur Teilwarmmiete gerechnet. Hinzu kommt ein verbrauchsabhängiger Teil, der von den Mieter:Innen gezahlt wird. Auf einem ähnlichen Prinzip beruht das Ausgleichsmodell (83). Die Heizkosten werden vollständig von den Vermieter:Innen getragen und in der Miete verankert, sodass diese von Energieeinsparungen profitieren. Die Heizkosten werden als Mittelwert zwischen den Verbräuchen aller Mietparteien berechnet. Abhängig vom tatsächlichen Verbrauch müssen die Mieter:Innen verbrauchsabhängige Zahlungen untereinander leisten, was Anreiz zu einem geringeren Energieverbrauch sein soll. Beim Feedbackmodell (84) wird vertraglich eine Raumtemperatur festgelegt, die im Winter garantiert erreicht werden muss. Wird von Mieter:Innen über diese Temperatur hinaus geheizt, müssen die entstehenden Kosten von den Mieter:Innen getragen werden. Analog werden den Mieter:Innen Kosten erstattet, wenn sie weniger verbrauchen. Das klassische Teilwarmmietenmodell (85) ist analog zum Feedbackmodell aufgebaut. Der Unterschied liegt darin, dass Rückzahlungen aufgrund eines geringeren Energieverbrauchs als vereinbart nicht erstattet werden.

Ein weiterer Hebel betrifft Anpassungen des Mietspiegels. Im Rahmen der Erfassung der Mietspiegel können energetische Merkmale der Mietobjekte mitberücksichtigt werden, sodass die Rede von ökologischen Mietspiegeln bzw. energetischer Differenzierung ist. Je besser der Gebäudezustand hinsichtlich energetischer Merkmale ist, umso höher kann die Miete angesetzt werden (81).
Diskussionen der wissenschaftlichen Begleitforschung mit Vertreter:Innen der Wohnungswirtschaft und der Mieterschaft sowie Projektnehmenden zum Mieter:Innen-Vermieter:Innen-Dilemma zeigen, dass die Lösung grundsätzlich in einer Kombination aus technischen, sozialen, finanziellen und regulatorischen Maßnahmen gesehen wird. Im Fokus der Diskussionen standen vielfach die finanziellen Maßnahmen in Form von verschiedenen Finanzierungsmodellen und -möglichkeiten. Als vielversprechend wurden insbesondere Mietstrommodelle, Energy Communities und Wärme-Contracting genannt. Herausforderungen liegen in Finanzierungsmodellen für einkommensschwache Mieter:Innenhaushalte. Vorschläge zur Überwindung des Mieter:Innen-Vermieter:Innen-Dilemmas in diesen einkommensschwachen Mieter:Innenhaushalten betrafen z. B. Genossenschaftsmodelle. Weitere Vorschläge betrafen die Abschaffung oder Absenkung der Modernisierungsumlage sowie deren Überarbeitung hinsichtlich des Abzugs von nicht umlagefähigen Erhaltungskosten. (86)
Auf Basis eigener modellbasierter Auswertungen im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitforschung zum Mieter:Innen-Vermieter:Innen-Dilemma konnten Handlungsempfehlungen zu drei grundsätzlichen Hebeln abgeleitet werden (87):

- Energetische Differenzierung
- Mietstromkonzepte
- CO_2-Preisverteilung

Die bereits vorgestellte energetische Differenzierung hat sich in den Untersuchungen als Anreiz für Modernisierungsmaßnahmen erwiesen. Diese sollte, unter Berücksichtigung und Weiterentwicklung bereits vorhandener Ansätze, in den regulatorische Rahmenbedingungen der Mietspiegelverordnung (88) aufgenommen werden. Zusätzlich sollten Emissionseinsparungen durch PV-Anlagen und neben dem Gebäudedämmstandard auch der Energiebedarfskennwert angemessen berücksichtigt werden. Mieterstromkonzepte setzen insbesondere Anreize für die Installation von PV-Anlagen. Um ausreichend Investitionsanreize zu bieten, sollte die Höhe des Mieterstrompreises, unter Berücksichtigung der Belastung der Mieter überarbeitet werden. Gleichzeitig sollte eine Erhöhung des Mieterstromzuschlags erfolgen. Auch im Hinblick auf die CO_2-Preisverteilung konnte bei den Berechnungen eine Lenkungswirkung festgestellt werden, da sie Anreize zur Dekarbonisierung der Wärmebereitstellung setzt. Um auch in Gebäuden mit moderaten Dämmstandards und Emissionen Anreize zur Umstellung auf eine erneuerbare Versorgung zu setzen, bedarf es einer Anpassung der Stufengrenzen und einer Kostenbefreiung von Vermieter:Innen erst bei geringeren Gebäudeenergiebedarfen.

5.2 Förderrechtliche Anpassungsvorschläge

Die Förderung energetischer Gebäudesanierungen besitzt eine wesentliche Lenkungswirkung auf die Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen und kann somit die Marktdurchdringung geförderter Technologien begünstigen. Zur Ausgestaltung von Förderprogrammen stehen in der Literatur insbesondere die folgenden Aspekte vermehrt in Diskussion:

- Sozialverträglichkeit
- Anpassung von steuerlichen Regelungen
- Verpflichtende Inanspruchnahme von Fördermitteln
- Entbürokratisierung im Bereich der Bewilligung

- Höhe der Fördersätze

Im Folgenden werden die einzelnen Hebel konkreter erläutert und Anpassungsvorschläge zusammengetragen. In Bezug auf die Anpassung der Förderlandschaft steht die Sozialverträglichkeit an hoher Stelle. Dazu können mehrere wichtige Punkte genannt werden. Um insbesondere einkommensschwache Haushalte zu stärken, können Förderhöhen nach Einkommen gestaffelt werden. Ein weiterer Vorschlag betrifft die Förderung von nachbarschaftlich organisierten Sanierungsinitiativen, um die Kosten und Umsetzung durch die Bündelung zu optimieren. Aufgrund des hohen Anteils an sanierungsbedürftigen Bestandsgebäuden, sollte die Förderhöhe von Maßnahmen am Bestand erhöht werden. Eine zusätzliche Möglichkeit zur Stärkung der Sanierung von Bestandsgebäuden ist die sogenannte „Jung-kauft-alt"-Förderung (89). Durch die Förderung sollen besonders junge Leute bei Sanierungsmaßnahmen am Bestand unterstützt werden. (90)

Um energieeffiziente Gebäude attraktiv zu machen, können steuerliche Rahmenbedingungen angepasst werden. So könnten beispielsweise die Grundsteuer und die Grunderwerbssteuer abhängig vom Effizienzniveau sein, damit sich Sanierungen finanziell mehr lohnen. (91)

Im Zusammenhang mit der Modernisierungsumlage im vermieteten Bestand hat sich gezeigt, dass Mieter:Innen entlastet werden, wenn Vermieter:Innen Förderungen in Anspruch nehmen, weil die Fördersummen von den Sanierungskosten abgezogen werden müssen und dementsprechend nicht mit in die Modernisierungsumlage fließen. Vorgeschlagen wird die verpflichtende Inanspruchnahme von Förderungen durch Vermieter:Innen. Ein anderer Vorschlag ist der Abzug der Förderung von den umlagefähigen Kosten, falls die Voraussetzungen für diese erfüllt sind, die Förderung aber nicht in Anspruch genommen wird. (92)
Ein Grund dafür, dass Förderprogramme nicht ausgeschöpft werden, ist der hohe (bürokratische) Aufwand bei der Antragstellung und Feststellung der Förderfähigkeit. Grundsätzlich werden viele verschiedene Maßnahmen gefördert, die Förderlandschaft in Deutschland ist jedoch sehr unübersichtlich, was die Inanspruchnahme erschwert und abschreckend wirkt. Dazu zählt auch, dass Fördernehmende vor Antragstellung Verträge mit entsprechenden Handwerksunternehmen schließen müssen. In diesem Punkt wird darauf hingewiesen Klauseln zum Ausstieg aus dem Vertrag zu berücksichtigen, falls die gewünschte Förderung nicht bewilligt wird. (91)
Schließlich hat die Festsetzung der Fördersätze einen wesentlichen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der geförderten Technologien. Um diese Einflüsse zu quantifizieren, wurden durch die wissenschaftliche Begleitforschung Modellrechnungen zur Wirtschaftlichkeit verschiedener Energiesysteme unter variierenden Fördersätzen durchgeführt (93). Für Investitionen in die Heiztechnologien Wärmepumpe und Pelletkessel wurden dabei Fördersätze zwischen 0 und 60 % betrachtet. Für Strom wurde ein Preis von 34,96 ct/kWh, für Wärmepumpenstrom ein Preis von 28 ct/kWh und für Gas ein Preis von 9,34 ct/kWh angesetzt. Die Ergebnisse zeigen, dass eine Förderung von Wärmepumpen unter diesen Energiepreisszenarien notwendig ist, damit sie sich gegen die anderen Technologien durchsetzen kann. Ohne Förderung ist unter diesen Bedingungen der Gaskessel die wirtschaftlichste Variante, allerdings mit hohen Betriebsemissionen. Außerdem konnte gezeigt werden: Je höher Dämmmaßnahmen am Gebäude gefördert werden, umso mehr wird auch die Wärmepumpe gewählt, da diese in gut gedämmten Gebäuden die wirtschaftlichste Alternative zur Wärmebereitstellung ist. Dies unterstreicht die hohe Lenkungswirkung von gezielter Förderung bei der gesamtheitlichen Gebäudesanierung. Außerdem wird auch der große Einfluss der Energiepreise auf die Wahl des Energiesystems deutlich.

In der Diskussion mit wohnungswirtschaftlichen Verbänden sowie Vertreter:Innen von Mietenden hat sich herausgestellt, dass aus Sicht der Wohnungswirtschaft die aktuellen Förderbedingungen nicht ausreichend sind, um im Mehrfamilienhausbestand die angestrebten Sanierungsraten zu

erreichen. Es wurde hier ebenfalls empfohlen die Fördersätze zu erhöhen, um hohe Klimastandards zu erreichen. Weiterhin wurde angemerkt, dass insbesondere für Einzelmaßnahmen die für die Förderung benötigten Anforderungen zu hoch sind und aus diesem Grund häufig nicht in Anspruch genommen werden (90).

5.3 Vorschläge zur Anpassung der Emissionsbepreisung

Verschiedene Institutionen und Experten haben Vorschläge zur Anpassung der Emissionsbepreisung im Gebäudesektor unterbreitet. Das Umweltbundesamt (UBA) betont die Notwendigkeit einer ambitionierten CO_2-Bepreisung über den Emissionshandel als maßgeblichen Hebel zum Erreichen der gesetzlichen Klimaziele im Gebäudebereich. Es wird darauf hingewiesen, dass die geplanten Preissteigerungen im BEHG um jeweils ein Jahr verschoben wurden, was aus Sicht des UBA problematisch ist, da dies zu einer Schwächung des Klimaschutzes führen könnte. Stattdessen plädiert das UBA für anreizkompatible Maßnahmen, um die CO_2-Bepreisung sozialverträglich zu gestalten, ohne das Ambitionsniveau zu senken. (94)

Agora Energiewende schlägt vor, den Übergang zu einem nationalen Emissionshandel mit Marktpreisbildung zu beschleunigen. Um einen sprunghaften Preisanstieg zu vermeiden, wird die Einführung eines Preiskorridors empfohlen, der 2025 zwischen 60 und 80 € und 2026 zwischen 90 und 110 € pro Tonne CO_2 liegen soll. Zudem wird ein nationaler Mindestpreis ab 2027 vorgeschlagen, um einen klimapolitischen Rückschritt zu verhindern. (95)

Das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW Berlin) hat 2019, also vor Einführung des BEHG, einen Vorschlag unterbreitet, der für eine Alternative zum BEGH plädiert. Der Vorschlag sieht ab dem Jahr 2020 eine CO_2-Bepreisung mit einheitlichem Steuersatz von 35 € je Tonne vor. Dieser Steuersatz sollte jährlich um 5 € steigen, um langfristig einen wirksamen Anreiz für Emissionsreduktionen zu schaffen. (96)

Zusätzlich steht in politischer Debatte, wie die Einnahmen aus der CO_2-Bepreisung verwendet werden können, um soziale Härten abzufedern und Investitionen in energieeffiziente Maßnahmen zu fördern. Beispielsweise wird die Einführung eines Klimasozialfonds in Höhe von 65 Milliarden Euro erwogen, um einkommensschwächere Haushalte zu entlasten. (97)

6 Vorschläge zum Abbau technikpezifischer regulatorischer Hemmnisse

Auch in Bezug auf die in Kapitel 3 vorgestellten technologiespezifischen Hemmnisse lassen sich aus der Literatur Vorschläge zur Anpassung regulatorischer Rahmenbedingungen ableiten.

Bezüglich der Entwicklung und dem Einbau von Wärmepumpen betreffen die Forderungen insbesondere die Regulatorik zu Kältemitteln sowie Ausbildungs- und Fortbildungsordnungen. In Bezug auf die zugelassenen Kältemittel fordert ein vom BMWK beauftragtes Expertenkonsortium einen festen Zeithorizont, an welchem sich Hersteller orientieren können, um die Entwicklung und den Markthochlauf von Wärmepumpen mit natürlichen Kältemitteln zu beschleunigen und so einen Umstieg auf diese zu erreichen. Eine weitere genannte Maßnahme ist die Verschärfung der F-Gase-Verordnung dahingehend, dass mit solchen Kältemitteln betriebene Wärmepumpen z. B. nicht mehr in Wohngebäuden eingesetzt werden dürfen. Um die Popularität von natürlichen Kältemitteln zu steigern, müssen die mit der Nutzung verbundenen Risiken sowie insbesondere die Vorteile besser kommuniziert werden. (98) Des Weiteren sollten gemäß einer Studie des Think Tanks Agora Energiewende die Ausbildungs- und Fortbildungsordnungen aktualisiert und staatlich finanziell gefördert werden, sodass mehr Betriebe dazu in die Lage versetzt werden Wärmepumpen zu installieren und zu warten. Durch den Fachkräftemangel und die dadurch aktuell gute Auftragslage, werden Weiterbildungen nicht durchgeführt, da sie zu Umsatzeinbußen führen. (99)

Um den Ausbau von PV-Anlagen zu beschleunigen, sollte gemäß des Bundesverbands Solarwirtschaft das oberste Ziel eine Vereinheitlichung und Entbürokratisierung der Anmeldung und Genehmigung der Anlagen sein – besonders im Hinblick auf die Netzbetreiber. So sollte z. B. festgelegt werden, dass nur technisch notwendige und verhältnismäßige Regelungen von Seiten der Netzbetreiber erlaubt sind, um den Aufwand nicht künstlich zu erhöhen. Im Zweifel sollte die Notwendigkeit bzw. die Verhältnismäßigkeit bestimmter Regelungen vom Netzbetreiber nachgewiesen werden. Ebenso könnten die Abstandsregelungen in den Landesbauordnungen angepasst und angeglichen werden und damit mehr Flächen für PV-Anlagen zur Verfügung gestellt werden. (100) Auch eine Vereinheitlichung der Solarpflicht in den Bundesländern kann gemäß des Energiedienstleisters EMOVA zum weiteren Ausbau beitragen. Die Regelungen werden zurzeit auf Landesebene festgelegt. Gleichzeitig müsste bei einer bundesweiten Solarpflicht aber berücksichtigt werden, dass dadurch nicht die Akzeptanz sinkt, künftig PV-Anlagen nur noch im Umfang der Mindestanforderungen umgesetzt werden sowie dass die Kosten und Planungsanforderungen steigen. (101)

Da Solarthermieanlagen fördertechnisch gegenüber PV-Anlagen benachteiligt werden, fordert der Bundesverband Solarthermie in einem Positionspapier die Angleichung der Höhe und Art der Förderung von Solarthermie an PV-Anlagen, um damit einen schnelleren Solarthermie Ausbau zu erreichen. Eine weitere Maßnahme sei gemäß der Studie weiterhin, die Solarthermieanlagen bei der Solarpflicht, welche durch verschiedene Landes- oder kommunale Bauordnungen Photovoltaik im Neubau verpflichtend macht, zu berücksichtigen und dadurch attraktiver zu machen. (102)

Ein Problem, welches sowohl bei der Nutzung von Strom aus PV- als auch von KWK-Anlagen besteht, liegt in der freien Versorgerwahl der Mieter:Innen, welche nicht zur Abnahme von lokal erzeugtem PV- oder KWK-Stroms gezwungen werden können, selbst wenn dies die wirtschaftlichste Alternative zur Energieversorgung ist. Für Lösungsvorschläge sei hier auf das Kapitel 5.1.2 verwiesen, da das Problem im übergeordneten regulatorischen Rahmen begründet liegt.

7 Zusammenfassung

Das vorliegende Papier gibt eine Übersicht über aktuelle regulatorische Rahmenbedingungen bzgl. der Gebäudeenergieeffizienz in Praxis und Forschung und sammelt Anpassungsvorschläge zur Umgestaltung dieser regulatorischen Rahmenbedingungen. Dafür wurden zunächst relevante aktuelle regulatorische Rahmenbedingungen auf unterschiedlichen Ebenen und technologiespezifische Hemmnisse durch regulatorische Rahmenbedingungen dargestellt. Zur Einschätzung des Einflusses der Regularien auf die projektspezifischen Vorhaben von Forschungsprojekten wurden Befragungen durchgeführt und ausgewertet. Schließlich wurden Verbesserungsstrategien bezogen auf die Umsetzung und Erweiterung bzw. Anpassung der regulatorischen Rahmenbedingungen gesammelt.

Zentrale Regelwerke wie das Gebäudeenergiegesetz (GEG) legen energetische Mindeststandards für Neubauten und Bestandsbauten fest und werden durch mietrechtliche Bestimmungen ergänzt, die etwa die Umlage von Modernisierungskosten regeln. Förderprogramme wie die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) und das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) unterstützen Maßnahmen durch finanzielle Anreize und günstige Kredite, während spezifische Regelungen auf Landes- und Kommunalebene zusätzliche Anforderungen vorsehen. Diese Regelungen zielen darauf ab, die Energieeffizienz zu steigern, erneuerbare Energien zu fördern und die Klimaziele des Bundes-Klimaschutzgesetzes zu erreichen.

Die Literaturanalyse zu technologiespezifischen regulatorischen Hemmnissen zeigt verschiedene Haupteinflussfaktoren. Bei der Gebäudedämmung bestehen Hürden durch Vorschriften zu Brandschutz, Baurecht, Umweltauflagen und Recycling, die Kosten und Genehmigungsverfahren erhöhen. Wärmepumpen sind durch Schallschutzvorgaben, Wasserschutzauflagen und Einschränkungen bei Kältemitteln betroffen, was die Installation und den Betrieb einschränkt. Für Photovoltaik stellen uneinheitliche Landesregelungen, Brandschutzanforderungen und bürokratische Hürden beim Mieterstrom bedeutende Einschränkungen dar. Solarthermie wird gegenüber PV benachteiligt, da vergleichbare Fördermechanismen fehlen. Der Einbau von KWK-Anlagen ist durch komplexe Anmeldeverfahren, unsichere Förderung und den daraus resultierenden hohen Investitionsrisiken erschwert. Grünes Gas und Power-to-Gas sind durch regulatorische Hemmnisse wie Brennwertgrenzen, hohe Kosten und Abgaben belastet, was ihren Ausbau und Einsatz derzeit behindert.

Um die Relevanz regulatorischer Einflüsse zu bewerten, wurde eine Befragung von Projekten der Forschungsinitiative Energiewendebauen durchgeführt. Die Befragung zeigte, dass regulatorische Rahmenbedingungen in etwa 20 % der Projekte eine wesentliche Rolle spielten, oft in Form spezifischer Fragestellungen wie Brandschutz oder Förderbedingungen. Als wesentliche regulatorische Hemmnisse wurden unklare oder unzureichende Regularien identifiziert, etwa bei der Anrechenbarkeit lokal erzeugter erneuerbarer Energien oder der Berücksichtigung von Flexibilitätsoptionen. Während Förderinstrumente teils als unzureichend bewertet wurden, betonten die Befragten die Notwendigkeit von Mindestanforderungen und wirtschaftlichen Anreizen zur Zielerreichung. Im Bereich des Wärmeschutzes, der Berücksichtigung von Flexibilitätsoptionen sowie der Anrechenbarkeit lokal erzeugter, regenerativer Energien gibt es laut den Befragten einen wesentlichen Bedarf die regulatorischen Rahmenbedingungen anzupassen, um damit die Durchführung von Projekten zu vereinfachen und beschleunigen.

Die Literatur zeigt verschiedene Anpassungs- und Erweiterungsvorschläge aktueller regulatorischer Rahmenbedingungen. Im Bereich der energetischen Mindestanforderungen wird eine Verschärfung des GEG vorgeschlagen, insbesondere durch die Einführung neuer Berechnungsmethoden und die

stärkere Berücksichtigung von CO_2-Emissionen und gebundener Energie. Zudem wird die Notwendigkeit hervorgehoben, auch den realen Betrieb von Gebäuden stärker zu monitoren und in die energetischen Anforderungen einzubeziehen. Im Mietrecht werden Modelle zur Entschärfung des Mieter:Innen-Vermieter:Innen-Dilemmas vorgestellt, wie die Anpassung der Modernisierungsumlage und die Einführung von Mietstrommodellen. Diese sollen Anreize für energetische Modernisierungen setzen, ohne die Mieter:Innen übermäßig zu belasten. Im Bereich des Förderrechts werden Vorschläge zur Verbesserung der Sozialverträglichkeit und der Entbürokratisierung von Förderprogrammen sowie zur Anpassung von steuerlichen Regelungen und Fördersätzen gemacht, um Anreize für Sanierungen zu erhöhen. Im Bereich der Emissionsbepreisung wird eine ambitionierte CO_2-Bepreisung gefordert, mit Vorschlägen für Preiskorridore und Mindestpreise, um den Klimaschutz zu stärken und soziale Härten abzufedern.

Zur Überwindung technologiespezifischer regulatorischer Hemmnisse schlagen Expert:Innen Anpassungen in mehreren Bereichen vor. Für Wärmepumpen sollten Kältemittelregulierungen durch klare Zeithorizonte und Verschärfungen der F-Gase-Verordnung sowie durch bessere Kommunikation der Vorteile natürlicher Kältemittel optimiert werden. Im Bereich der PV-Anlagen wird eine Vereinheitlichung und Entbürokratisierung der Genehmigungsverfahren, inklusive angepasster Abstandsregelungen und einer harmonisierten Solarpflicht, als entscheidend angesehen. Solarthermieanlagen sollten fördertechnisch PV-Anlagen gleichgestellt und in Solarpflichten berücksichtigt werden, während Probleme wie die freie Versorgerwahl von Mieter:Innen weiterhin regulatorische Lösungen erfordern.

Zusammenfassend zeigt sich, dass die aktuellen regulatorischen Rahmenbedingungen eine entscheidende Rolle bei der Umsetzung energieeffizienter Technologien und Modernisierungsmaßnahmen in Gebäuden spielen, jedoch in vielen Bereichen Anpassungen und Vereinfachungen erfordern. Wiederholt fordert die Literatur die Einführung klarer Regelungen, harmonisierter Vorgaben und zielgerichteter Förderprogramme, um Hemmnisse abzubauen und den Einsatz emissionsarmer Technologien zu fördern.

Literaturverzeichnis

1. Bundesministerium der Justiz. Gebäudeenergiegesetz. gesetze-im-internet.de. [Online] https://www.gesetze-im-internet.de/geg/index.html.

2. Energieeffizienz: Regulierung für Wohngebäude wirkt. Ritter, C. Michelsen und N. s.l. : DIW Wochenbericht , 2017, Bd. 38.

3. Energieeinsparverordnung 2002. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung. [Online] 10. 06 2024. https://www.bbsr-geg.bund.de/GEGPortal/DE/Archiv/EnEV/EnEV2002/2002_node.html.

4. Erneuerbare-Energiren-Wärmegesetz. dejure.org. [Online] [Zitat vom: 10. 06 2024.] https://dejure.org/gesetze/EEWaermeG.

5. European Commission. Energy Performance of Buildings Directive. [Online] 10. 06 2024. https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/energy-performance-buildings-directive_en#:~:text=The%20initial%20Energy%20Performance%20of%20Buildings%20Directive%20%28EPBD%29,commitment%20to%20improving%20and%20modernisin.

6. Neuregelungen mit dem GEG 2024. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung. [Online] 07. 05 2024. https://www.bbsr-geg.bund.de/GEGPortal/DE/GEGRegelungen/NeuregelungenGEG2024/GEG2024-node.html;jsessionid=E37E6B40270946DB4DF4352CE786C9A1.live11292.

7. Deutsche Energieagentur (dena). Gebäudeforum Klimaneutral. [Online] 2023. https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2023/LEITFADEN_ENERGETISCHE_GEBAEUDEBILANZIERUNG_NACH_DIN_V_18599.pdf.

8. Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden. 2013. DIN 4108.

9. Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden. Bundesministerium der Justiz. [Online] [Zitat vom: 11. 11 2024.] https://www.gesetze-im-internet.de/geg/BJNR172810020.html#BJNR172810020BJNG002200000.

10. Bürgerliches Gesetzbuch (BGB) § 558 Mieterhöhung bis zur ortsüblichen Vergleichsmiete. Bundesministerium der Justiz. [Online] [Zitat vom: 10. 06 2024.] https://www.gesetze-im-internet.de/bgb/__558.html.

11. Bürgerliches Gesetzbuch (BGB) § 559 Mieterhöhung nach Modernisierungsmaßnahmen. Bundesministerium der Justiz. [Online] [Zitat vom: 10. 06 2024.] https://www.gesetze-im-internet.de/bgb/__559.html.

12. Gesetz zur Aufteilung der Kohlendioxidkosten (Kohlendioxidkostenaufteilungsgesetz - CO2KostAufG). Bundesministerium der Justiz. [Online] [Zitat vom: 10. 06 2024.] https://www.gesetze-im-internet.de/co2kostaufg/BJNR215400022.html#BJNR215400022BJNG000300000.

13. Landesregierung Nordrhein-Westfalen. [Online] [Zitat vom: 1. 7 2024.] https://www.land.nrw/pressemitteilung/ministerin-scharrenbach-update-der-landesbauordnung-nordrhein-westfalen-fuer-mehr.

14. Infoblatt zu den förderfähigen Maßnahmen und Leistungen – Sanieren. Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle. [Online] 1. 1 2024. https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/beg_infoblatt_foerderfaehige_kosten.html?nn=1463710.

15. Kreditanstalt für Wiederaufbau. Das Effizienzhaus. [Online] 01. 07 2024. https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/Energieeffizient-sanieren/Das-Effizienzhaus/.

16. —. Inlandsförderung Privatpersonen. [Online] [Zitat vom: 08. 05 2024.] https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/.

17. —. Unser Förderangebot für Unternehmen. [Online] [Zitat vom: 08. 05 2024.] https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/.

18. Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude. Besondere Anforderungen. [Online] [Zitat vom: 11. 12 2024.] https://www.qng.info/qng/qng-anforderungen/#besondere-anforderungen.

19. Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen. [Online] [Zitat vom: 12. 11 2024.] https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/faqs/Webs/BMWSB/DE/bauen/kfn-klimafreundlicher-neubau/kfn-liste.html.

20. Bundesministerium der Justiz. Richtlinie für die Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM). [Online] [Zitat vom: 12. 11 2024.] https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/PDF-Anlagen/BEG/bundesfoerderung-f%C3%BCr-effiziente-gebaeude-einzelmassnahmen-20221209.pdf?__blob=publicationFile&v=1.

21. Anpassungen der BEG EM ab 2024. gebaeudeforum Klimaneutral. [Online] [Zitat vom: 01. 07 2024.] https://www.gebaeudeforum.de/fileadmin/gebaeudeforum/Downloads/Praxishilfen/Gebaeudeforum_BEG-EM_2024.pdf.

22. Agri-Photovoltaik: Chance für Landwirtschaft und Energiewende. agri-pv.org. [Online] [Zitat vom: 11. 12 2024.] https://agri-pv.org/de.

23. Neuregelung der Förderung besonderer Photovoltaikanlagen beschlossen. die Bundestag. [Online] [Zitat vom: 07. 05 2024.] https://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2024/kw17-de-eeg-photovoltaik-999570.

24. Erneuerbare-Energien-Gesetz. Umweltbundesamt. [Online] [Zitat vom: 10. 06 2024.] https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-gesetz#erfolg.

25. EEG-Förderung und -Fördersätze. Bundesnetzagentur. [Online] [Zitat vom: 01. 07 2024.] https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/ErneuerbareEnergien/EEG_Foerderung/start.html.

26. Gesetz für die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung. Bundesministerium der Justiz. [Online] [Zitat vom: 12. 11 2024.] https://www.gesetze-im-internet.de/kwkg_2016/.

27. Bundesförderung Energieberatung für Wohngebäude. Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle. [Online] [Zitat vom: 07. 05 2024.] https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieberatung/Energieberatung_Wohngebaeude/energieberatung_wohngebaeude_node.html.

28. Bundesförderung Energieberatung für Wohngebäude. Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle. [Online] [Zitat vom: 12. 11 2024.] https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieberatung/Energieberatung_Wohngebaeude/energieberatung_wohngebaeude_node.html.

29. Bundesministerium der Finanzen. [Online] [Zitat vom: 08. 05 2024.] https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Standardartikel/Themen/Schlaglichter/Klimaschutz/steuerliche-foerderung-energetischer-gebaeudesanierungen.html.

30. Bundesamt der Justiz. Brennstoffemissionshandelsgesetz. [Online] 2023. https://www.gesetze-im-internet.de/behg/BJNR272800019.html.

31. Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union. Richtlinie 2003/87/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates. 2003.

32. Deutsches Institut für Normung. Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten. 2019. DIN EN 13501-1.

33. Bauministerkonferenz. Musterbauordnung. 2019. MBO.

34. Europäische Gemeinschaft. Regulation concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of CHemicals (REACH) - Verordnung . 2006.

35. Bundesamt der Justiz. Kreislaufwirtschaftsgesetz. [Online] 2012. https://www.gesetze-im-internet.de/krwg/. KrWG.

36. Vierundvierzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über mittelgroße Feuerungs-, Gasturbinen- und Verbrennungsmotoranlagen - 44. BImSchV). Bundesministerium der Justiz. [Online] 13. 06 2019. https://www.gesetze-im-internet.de/bimschv_44/BJNR080410019.html.

37. Schallschutz im Hochbau; Wohnungen; Beurteilung und Vorschläge für erhöhten Schallschutz . 10.2012. VDI 4100.

38. Verordnung über Einzugsgebiete von Entnahmestellen für die Trinkwassergewinnung* (Trinkwassereinzugsgebieteverordnung - TrinkwEGV). Bundesministerium der Justiz. [Online] 4. 12 2023. https://www.gesetze-im-internet.de/trinkwegv/BJNR15A0A0023.html.

39. Thermische Nutzung des Untergrunds – Grundlagen, Genehmigungen, Umweltaspekte . 06.2010. VDI 4640.

40. Auslegung von oberflächennahen Erdwärmekollektoren. waermepumpe.de. [Online] https://www.waermepumpe.de/uploads/tx_bcpageflip/bwp-Infoblatt43-Erdwaermekollektoren.pdf.

41. Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union. Verordnung (EU) 2024/573 des Europäischen Parlaments und des Rates. [Online] [Zitat vom: 20. 02 2024.] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202400573.

42. Deutsches Institut für Normung. Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke. 2018. DIN IEC 60335-2-40 VDE 0700-40.

43. Leitfaden Außenaufstellung von Wärmepumpen mit brennbaren Kältemitteln. waermepumpe.de. [Online] [Zitat vom: 01. 02 2024.] https://www.waermepumpe.de/fileadmin/user_upload/BWP_LF_Kaeltemittel_WEB.pdf.

44. Handelsverband Deutschland (HDE). PV-Ausbau im Einzelhandel Aktuelle Hemmnisse und Lösungsvorschläge. [Online] [Zitat vom: 05. 01 2024.] https://einzelhandel.de/images/Umwelt/HDE-Positionspapier_zu_PV-Anlagen_Webseite.pdf.

45. Photovoltaik-Strategie. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. [Online] https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/photovoltaik-stategie-2023-entwurf.pdf?__blob=publicationFile&v=12.

46. Solarpflicht 2025 nach Bundesland für Neubau, Altbau & Dachsanierung. energie-experten.org. [Online] [Zitat vom: 23. 10 2024.] https://www.energie-experten.org/erneuerbare-energien/solarenergie/solaranlage/solardachpflicht.

47. TÜV Süd. Brandschut - Fachinformationen für Profis. [Online] 10. 09 2024. https://de-brandschutz-informationsportal.tuvsud.com/blog.html.

48. Anwendungsregel:2018-11; Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz . VDE-AR-N 4105 .

49. Technische Anschlussregeln Niederspannung. 04.2019. VDE-AR-N 4100; .

50. Zählerschrank PV-Anlage: Voraussetzungen für Photovoltaik-Systeme. home and smart. [Online] 7. 6 2024. https://www.homeandsmart.de/solaranlage-zaehlerschrank.

51. Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz - EnWG). Bundesministerium der Justiz. [Online] [Zitat vom: 8. 5 2024.] https://www.gesetze-im-internet.de/enwg_2005/__42a.html.

52. Solarstrom vom Balkon. die Bundesregierung. [Online] [Zitat vom: 08. 10 2024.] https://www.bundesregierung.de/breg-de/suche/solarpaket-photovoltaik-balkonkraftwerke-2213726.

53. Im Bundesgesetzblatt veröffentlicht: Änderungen aus dem „Solarpaket 1“ treten in Kraft. pv magazine. [Online] [Zitat vom: 15. 05 2024.] https://www.pv-magazine.de/2024/05/15/im-bundesgesetzblatt-veroeffentlicht-aenderungen-aus-dem-solarpaket-1-treten-in-kraft/.

54. Photovoltaikwärme vs. Solarthermie – Kosten- und Flächenvergleich. my pv. [Online] 19. 02 2024. https://www.my-pv.com/de/news/photovoltaikwaerme-vs-solarthermie-kosten-und-flaechenvergleich/.

55. Leitfaden zur Anmeldung und steuerlichen Behandlung von kleinen Blockheizkraftwerken. ASUE.de. [Online] 12 2020. https://asue.de/sites/default/files/asue/themen/blockheizkraftwerke/2020/broschueren/ASUE_Leitfaden_Steuerliche-Behandlung-Anmeldung_Mini-BHKW_2020-12.pdf.

56. Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz - EnWG). Bundesministerium der Justiz. [Online] 8. 5 2024. https://www.gesetze-im-internet.de/enwg_2005/__42a.html.

57. Union will Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz verlängern. Bundestag. [Online] 6. 11 2024. https://www.bundestag.de/presse/hib/kurzmeldungen-1028272.

58. Aktuelle Hemmnisse und Maßnahmen zur Weiterentwicklung der KWK und des KWKG. bdew.de. [Online] 1. 2 2024. https://www.bdew.de/media/documents/2024-02-01_Positionspapier_aktueller_Stand_KWK_KWKG_oA.pdf.

59. Grüne Gase aus Wind, Sonne und Biomasse . Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. [Online] 20. 11 2024. https://www.dvgw.de/medien/dvgw/verein/energiewende/impuls/Energie-Impuls-Factsheet-5-Gruene_Gase.pdf.

60. Messtechnik, Abrechnung und Digitalisierung der Energiewende. Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. [Online] 19. 11 2024. https://www.dvgw.de/themen/gas/infrastruktur/messtechnik-abrechnung-und-digitalisierung-der-energiewende.

61. Hannes Bluhm, Katharina Heinbach. Geschäftsmodelle für Power-to-Gas und Power-to-Liquid. Institut für ökologisches Wirtschaftsforschung. [Online] 02 2022.

https://www.ioew.de/fileadmin/user_upload/BILDER_und_Downloaddateien/Publikationen/Schriftenreihen/IOEW_SR_221_Geschaeftsmodelle_fuer_Power-to-Gas_und_Power-to-Liquid.pdf.

62. Power to Gas: Schlüsseltechnologie der Energiewende. Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. [Online] 13. 11 2024. https://www.dvgw.de/themen/energiewende/power-to-gas.

63. Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz. die Bundesregierung . [Online] 18. 08 2021. https://www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de/bsvwvbund_18082021_IGI25025005.htm.

64. Volker Aschmann, Dr.-Ing. Mathias Effenberger, Dr.-Ing. Maximilian Prager, Simon Juan Tappe. Emissionsarmer Betrieb von Biogasmotoren. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. [Online] 2019. https://www.ktbl.de/fileadmin/user_upload/Artikel/Energie/Biogasmotoren/Biogasmotoren-.pdf.

65. Prof. Dr.-Ing. Dieter Wolff, Prof. Dr.-Ing. Kati Jagnow. Wie man die Energie und Wärmewende beschleunigt. Delta-q. [Online] 7 2022. https://www.delta-q.de/wp-content/uploads/2022-Wie-man-die-Energie-und-Waermewende-beschleunigt.pdf.

66. Neukonzeption des Gebäudeenergiegesetzes zur Erreichung eines klimaneutralen Gebäudebestandes. Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg. [Online] 09 2021. https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/pdf/_ifeu_et_al._2021__GEG_2.0.pdf.

67. Die Inhalte eines zukünftigen GEG auf drei Seiten. Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen. [Online] 6 2018. https://static.dgnb.de/fileadmin/dgnb-ev/de/aktuell/positionspapiere-stellungnahmen/stellungnahme/DGNB_Diskussionsvorschlag_GEG2050.pdf?m=1566460115&.

68. Deutscher Städtetag. Gebäudeenergiegesetz dringend anpassen. [Online] 23. 05 2023. [Zitat vom: 23. 12 2024.] https://www.staedtetag.de/presse/pressemeldungen/2023/waermewende-gebaeudeenergiegesetz-dringend-anpassen.

69. Prof. Dr.-Ing. Kati Jagnow, M. Eng. Katharina Gebhardt, Prof. Dr.-Ing. Dieter Wolff. GEG, WPG und MEPS zum 1. Januar 2025 zusammenführen. [Online] 12. 07 2023. [Zitat vom: 23. 12 2024.] https://www.tga-fachplaner.de/meldungen/standpunkt-geg-wpg-und-meps-zum-1-januar-2025-zusammenfuehren.

70. Graue Energie und Graue Emissionen: Bedeutung für nachhaltiges Handeln. Stratus . [Online] 10. 12 2024. [Zitat vom: 10. 12 2024.] https://www.stratus.swiss/magazin/detail/graue-energie-und-graue-emissionen-bedeutung-fuer-nachhaltiges-handeln.

71. Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union. Richtlinie (EU) 2024/1275 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. April 2024 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Neufassung). [Online] 24. 4 2024. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32024L1275.

72. Gebäudeforum Klimaneutral. Integration der Lebenszyklusbetrachtung in die Gesetzgebung – vom europäischen zum deutschen Recht. [Online] 11 2024. https://www.gebaeudeforum.de/wissen/nachhaltiges-bauen-und-sanieren/lebenszyklusbetrachtung/integration-der-lebenszyklusbetrachtung-in-die-gesetzgebung/.

73. Graue Energie im Ordnungsrecht/Förderung. EGS-plan. [Online] 6. 2 2019. https://egs-plan.de/web/images/magazin/PDF-Dateien/190206-Endbericht-Graue-Energie-im-Ordnungsrecht_Final.pdf.

74. Holzbauinitiative. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. [Online] 21. 06 2023. https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/holzbauinitiative.html.

75. Reduktion und Regulierung von Embodied-Carbon-Emissionen im deutschen Gebäudesektor. Agora industries. [Online] 11 2024. https://www.agora-industrie.de/fileadmin/Projekte/2022/2022-10_IND_Embodied_Carbon/A-IN_341_Embodied_Carbon_WEB.pdf.

76. Klimaschutz in Mietwohnungen: Modernisierungskosten fair verteilen. Institut für Energie und Umweltforschung Heidelberg. [Online] 16. 04 2024. https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/Publikationen/Energie/20240416_Klimaschutz_in_Mietwohnungen_Drittelmodell_DMB_BUND_ifeu.pdf.

77. Deutsche Wohnen: Konzept für mit sozialverträglicher Klimaschutz-Gebäudesanierung – Ein Dreiklang aus Staat, Unternehmen und Bürgern/Mietern . wohnungswirtschaft heute. [Online] 6 2020. https://wohnungswirtschaft-heute.de/wp-content/uploads/2020/06/Energie-klimaschutz-konzept-Vorstoss-Klimaschutz-sozialvertraeglicher-Gebaeudesanierung.pdf.

78. Auflösung des Klimaschutzwohnkosten-Dilemmas. Institut der deutschen Wirtschaft. [Online] 24. 11 2020. https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Gutachten/PDF/2020/IW_Gutachten_2020_EKF-F%C3%B6rderung_final.pdf.

79. Analyse: Wer zahlt für den Klimaschutz im Gebäudesektor? Reformoptionen der Modernisierungsumlage. Kopernikus Projekte. [Online] 3. 8 2021. https://ariadneprojekt.de/publikation/analyse-reformoptionen-modernisierungsumlage/#3nbspreformoptionen-der-modernisierungsumlage.

80. Mietrecht und energetische Sanierung im europäischen Vergleich. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung. [Online] 2016. https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/bbsr-online/2016/bbsr-online-13-2016-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=3.

81. Martina Deckert . Innovative Wärmeservice-Modelle: Neue Wege aus dem Mieter-Vermieter-Dilemma bei der energetischen Modernisierung. [Online] 6. 10 2023. https://b-gill.userweb.mwn.de/Forschung/Inwa/AP3_01a.pdf.

82. Teilwarmmietenmodelle im Wohnungsmietrecht als geeignetes Anreizinstrument zum Klimaschutz? . Öko-Institut e.V. [Online] 11 2021. https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/SozUP-Teilwarmmieten.pdf.

83. Kurzgutachten „Warmmietenmodelle“ . Öko-Institut e.V. [Online] 2022. https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Kurzgutachten-Warmmietenmodelle.pdf.

84. Wie passen Mieterschutz und Klimaschutz unter einen Hut ? Agora Energirwende . [Online] 10. 10 2020. https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2020/2020_07_Warmmieten/A-EW_190_Mieterschutz_Klimaschutz_WEB.pdf.

85. Mietrechtliche Möglichkeiten zur Umsetzung von Energiesparmaßnahmen im Gebäudebestand. Institut Wohnen und Umwelt. [Online] 03 2001. https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/wohnen/msp/2001_IWU_KnisselEtAl_Mietrechtliche-M%C3%B6glichkeiten-zur-Umsetzung-von-Energiesparmassnahmen-im-Geb%C3%A4udebestand.pdf.

86. Wärmewende im Mehrfamilienhausbestandwege aus dem Mietenden-Vermietenden Dilemma. forschungsnetzwerke Energie. [Online] 23. 05 2024. https://www.forschungsnetzwerke-energie.de/lw_resource/datapool/systemfiles/agent/fnepublications/6f3b505b-5566-11ef-bbb1-a0369fe1b6c9/live/document/Ergebniszusammenfassung_Fokustreffen_MV-Dilemma.pdf.

87. Landlord–Tenant Dilemma: How Does the Conflict Affect the Design of Building Energy Systems? al., Kühn et. Las Palmas de Gran Canaria, Spain : ECOS 2023, 2023.

88. Verordnung über den Inhalt und das Verfahren zur Erstellung und zur Anpassung von Mietspiegeln sowie zur Konkretisierung der Grundsätze für qualifizierte Mietspiegel. Bundesgesetzblatt. [Online] 28. 10 2021. https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl121s4779.pdf#__bgbl__%2F%2F*%5B%40attr_id%3D%27bgbl121s4779.pdf%27%5D__1734439119504.

89. Sanierungspotenziale von Wohnimmobilien in Deutschland . Verband Sparda Banken. [Online] 04 2024. https://sparda-verband.de/wp-content/uploads/2024/04/VdSpB_Bericht_Wohnstudie2024.pdf.

90. Maßnahmenpakete für die Gebäudewende: Eine Policy Analyse. Prognos. [Online] 5. 7 2024. https://transparente-gebaeudehuelle.de/sites/default/files/2024-07/Langfassung_Massnahmenpakete-fuer-mehr-Gebaeudesanierung.pdf.

91. Energetische Sanierung: Diese Förderungen gibt es 2024. deutsche Handwerkszeitung. [Online] 8. 2 2024. https://www.deutsche-handwerks-zeitung.de/energetische-sanierung-diese-foerderungen-gibt-es-2024-331417/.

92. Sozialverträgliche Dekarbonisierung im Gebäudebestand. Umweltbundesamt. [Online] 5 2024. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/05_2024_texte_sozialvertraegliche_dekarbonisierung.pdf.

93. Politische Maßnahmen und ihr Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit von Gebäudeenergiesystemen. TGA Fachplanung. [Online] 11. 9 2023. https://www.tga-praxis.de/sites/default/files/public/data-fachartikel/MGT_2023_09_Politische-Massnahmen-und-ihr-Einfluss-auf-die-Wirtschaftlichkeit-von-Gebaeudeenergiesystemen_12-15.pdf.

94. Umweltbundesamt (UBA). CO2-Bepreisung im Verkehrs- und Gebäudebereich sozialverträglich gestalten. 2022.

95. Agora Energiewende. Agora Energiewende und Agora Verkehrswende: Der CO2-Preis für Gebäude und Verkehr. 2023.

96. CO2-Bepreisung im Wärme- und Verkehrssektor: Erweiterung des Emissionshandels löst aktuelles Klimaschutzproblem nicht. 2019.

97. Die Bundesregierung. Gebäude und Verkehr beim Klimaschutz stärker in der Pflicht . [Online] https://www.bundesregierung.de/breg-de/bundesregierung/gesetzesvorhaben/eu-emisionshandel-1684508?utm_source=chatgpt.com.

98. Begleitung von BMWK-Maßnahmen zur Umsetzung einer Wärmepumpen-Offensive. [Online] Januar 2023. https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/ergebnisbericht-warmepumpen-offensive-bf.pdf?__blob=publicationFile&v=4&utm_source=chatgpt.com.

99. Durchbruch für die Wärmepumpe. [Online] November 2022. https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2022/2022-04_DE_Scaling_up_heat_pumps/A-EW_273_Waermepumpen_WEB.pdf?utm_source=chatgpt.com.

100. Entwurf für eine PV-Strategie für das BMWK. [Online] 03. 04 2023. https://www.solarwirtschaft.de/wp-content/uploads/2023/05/BSW-Stellungnahme_PV-Strategie.pdf?utm_source=chatgpt.com.

101. Emova. Sonne als Standard: Wie die Solarpflicht 2024 Ihr Dach verändert. [Online] 28. 03 2024. https://www.emova.de/blog/solarpflicht-2024.

102. Bundesverband Solarwirtschaft. Agenda Solarthermie 2022. 2022.

103. gesetze-im-internet.de. [Online] 11. 11 2024. https://www.gesetze-im-internet.de/geg/anlage_1.html.

104. gebaeudeforum.de. [Online] [Zitat vom: 12. 11 2024.] https://www.gebaeudeforum.de/fileadmin/gebaeudeforum/Downloads/Praxishilfen/Gebaeudeforum_BEG-EM_2024.pdf.

105. Kälteanlagen und Wärmepumpen - Schutz von Erdreich, Grund- und Oberflächenwasser - Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen und Prüfung. 12.2002. DIN 8901:2002-12.

106. verwaltungsvorschriften-im-internet.de. [Online] 01. 06 2017. https://www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de/bsvwvbund_26081998_IG19980826.htm.

107. Das Fachkräfte-Dilemma der Solarbranche in Deutschland bewältigen. praxedo.de. [Online] 25. 09 2024. https://www.praxedo.de/blog/fachkraeftemangel-pv/.

108. Verordnung über Allgemeine Bedingungen für den Netzanschluss und dessen Nutzung für die Elektrizitätsversorgung in Niederspannung (Niederspannungsanschlussverordnung - NAV). Bundesministerium der Justiz. [Online] 01. 11 2006. https://www.gesetze-im-internet.de/nav/BJNR247710006.html.

109. PV-Bürokratieabbau. bne-online.de. [Online] https://www.bne-online.de/wp-content/uploads/bne-Positionspapier_Buerokratieabbau_fuer_dezentrale_Photovoltaik.pdf.

110. Photovoltaikwärme vs. Solarthermie – Kosten- und Flächenvergleich. my pv. [Online] 19. 02 2024. https://www.my-pv.com/de/news/photovoltaikwaerme-vs-solarthermie-kosten-und-flaechenvergleich/.

111. Entwurf eines delegierten Rechtsaktes für die Methode zur Bestimmung der Treibhausgaseinsparungen durch CO2-arme Brennstoffe. Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. [Online] 12. 11 2024. https://www.dvgw.de/medien/dvgw/verein/aktuelles/stellungnahmen/dvgw-stellungnahme-co2-arme-brennstoffe.pdf.

112. Wasserstoff-Erzeugung muss auf breiter Basis erfolgen. DVGW. [Online] 28. 10 2024. https://www.dvgw.de/der-dvgw/aktuelles/presse/presseinformationen/dvgw-presseinformation-vom-28102024-produktion-kohlenstoffarmer-h2.

113. Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts. gesetze-im-internet.de. [Online] 03. 07 2024. https://www.gesetze-im-internet.de/whg_2009/WHG.pdf.

114. Deutsches Institut für Normung (DIN). DIN EN 378: Kälteanlagen und Wärmepumpen Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen. 06.2021. DIN EN 378.

115. EWB. Wissenschaftliche Begleitforschung, Ergebnisse der Befragung aller BF Projekte.

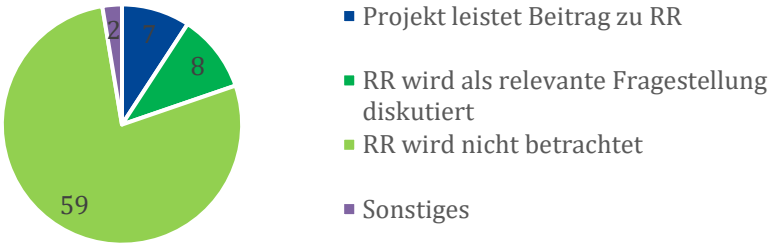
116. Bundesamt für Justiz. Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge. [Online] 2024. https://www.gesetze-im-internet.de/bimschg/.

117. Bundesamt der Justiz. Energiewirtschaftsgesetz (EnWG). [Online] 2024. https://www.gesetze-im-internet.de/enwg_2005/.

118. Nico Fuchs, Dominik Hering, Dirk Müller. Politische Maßnahmen und ihr Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit von Gebäudeenergiesystemen. s.l. : Moderne Gebäudetechnik, 2023.

Anhang: Ergebnisse Fragebogen Forschungsprojekte & Expertenbefragung

A.1 Betrachten Sie in Ihrem Projekt regulatorische Rahmenbedingungen? Wenn ja, inwiefern beschäftigen Sie sich in Ihrem Projekt mit regulatorische Rahmenbedingungen?



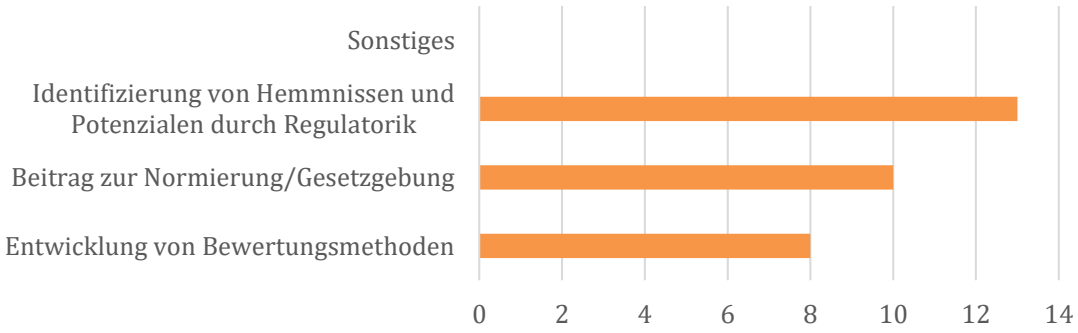
Für den Fall, dass regulatorische Rahmenbedingungen im Projekt betrachtet werden, wurden folgende Punkte genannt:

- Anpassung der bestehenden Solar-Keymark-Zertifizierung, um die Auswirkung verschiedener farbige Abdeckscheiben berücksichtigen zu können, ohne den kompletten Zertifizierungsprozess bei jeder neuen Farbe absolvieren zu müssen.
- Die Untersuchung von innovativen Systemen der Trinkwasser-Erwärmung sowie von Maßnahmen zur hygienisch sicheren Absenkung des Trinkwarmwasser-Temperaturniveaus erfolgt vor dem Hintergrund und zur Reflektion der aktuellen Normung (a.a.R.d.T.) und Gesetzgebung. Ein Ziel des Projektes ist die potenzielle Übertragung der gewonnenen Erkenntnisse in die Normung. Der Kontakt zu den relevanten Normungsausschüssen ist durch das Projektkonsortium sowie assoziierte Partner sichergestellt.
- Entwicklung von Brandschutzkonzepten zur Integration von PV in Hochhausfassaden
- Gesetzliche Anforderung von Bauvorhaben unter dem Gesichtspunkt energieoptimiertes und ressourcenschonendes Bauen.
- Berücksichtigung des Energie- und Ressourcenverbrauchs und der CO2e-Emissionen mittels des Total Life Cycle Ansatzes (Bau, Betrieb und Entsorgung)
- Verfügbarkeit der wesentlichen gesetzlichen Anforderungen, die Einfluss auf Kosten- und Energieeffizienz haben
- Bedarfsgerechte Lüftung im Rahmen eines Krankenhausbetriebs ist nur unzureichend normativ und regulatorisch abgebildet. Dies hemmt die Umsetzung dieser energieeinsparenden Maßnahme. Im Projekt soll demonstriert werden, dass ein sicherer Betrieb möglich ist und welches Einsparpotential gehoben werden kann.
- Entwicklung von Grundlagen für gesetzliche Anforderungen zur Begrenzung von Treibhausgasemissionen im Lebenszyklus auf Basis einer Ökobilanz
- Potentialanalyse
- Ziel des Projekts ist es eine Bewertungsmethodik für eine neuartige Bewertungsgröße zu ermitteln, die die Indoor Environmental Quality (IEQ) im Zusammenhang mit dem Gebäudeenergiebedarf bewertet. Die Bewertungsgröße soll in zukünftige regulatorische Maßnahmen einfließen können.
- Regulatorik des Strommarkts
- Bislang ist der Einsatz von zeitweise fließfähigen, selbstverdichtenden Verfüllbaustoffen (ZFSV) zwar im Fernwärmeleitungsbau aufgrund der relevanten Normen zulässig, jedoch

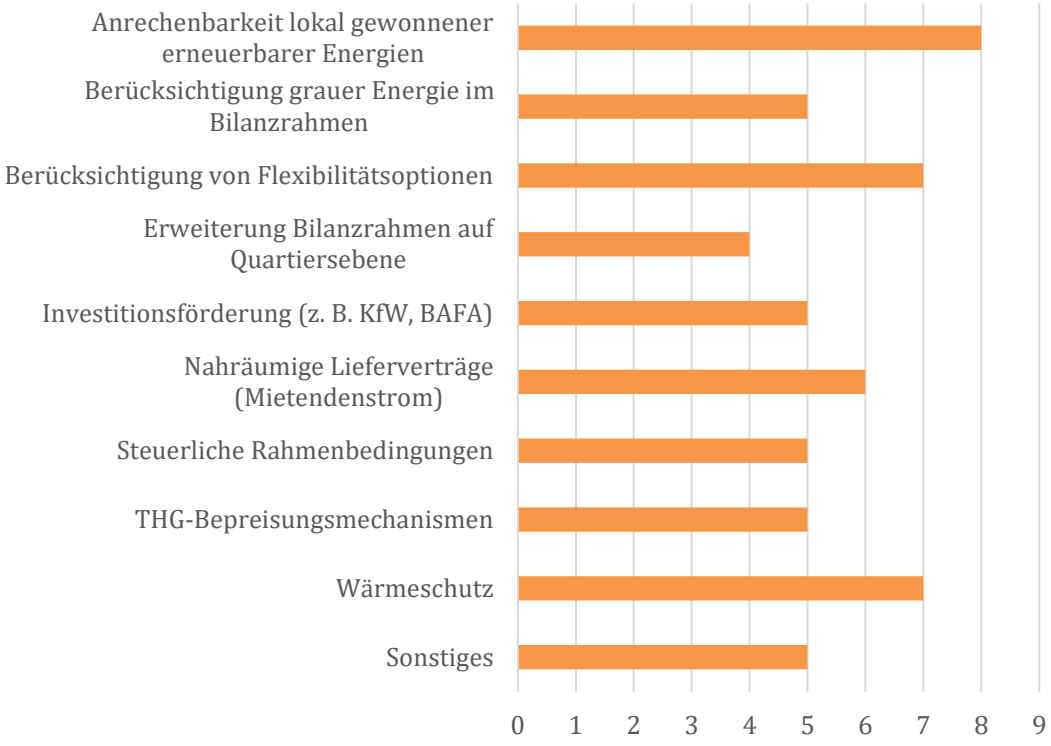
sind die in Forschungsprojekten entwickelten Materialmodelle und Berechnungsansätze noch nicht in diese Normen eingeflossen. Es fehlt weiter an der Implementierung dieser Berechnungsansätze in branchengängige und -akzeptierte Berechnungsprogramme sowie an der Validierung dieser Programme. Zusätzlich sind der Einsatzbereich sowie die Eignung von ZFSV anhand von Langzeiterfahrungen und verlässlichen Materialprüfungen in situ zu prüfen. Darüber hinaus ist das Bettungsmaterial anhand definierter Frost-/Tau Wechselversuchen für die Anwendungen in entsprechenden Zonen des Straßenbaus zu qualifizieren.

- Die Regulatorik der Trinkwasserhyigene schreibt gewisse Temperaturen am Austritt des Trinkwassererwärmers vor, die evtl. im Laufe der Projektdauer Veränderungen unterworfen sind.
- Die Förderbedingungen der Technologie werden im Konsortium diskutiert. Es besteht eine Zusammenarbeit mit Normungsgremien.
- Sicherstellung einer Zulassung der technischen Lösung im Gebäudebereich
- Wir sind Teil eines VDI-Ausschusses
- Die Messverfahren und die aus den Messungen, Simulationen und Berechnungen abzuleitenden Parameter werden im Hinblick auf eine entsprechende Norm ausgerichtet.
- Haustechnikintegration in Wärmedämmfassaden ist neuartig, Regulatorik und Ausführungshilfen sind nicht vorhanden bzw. nicht anwendbar.

A 2 Welche der folgenden Ebenen betrifft ihren Beitrag zur regulatorischen Regelung?



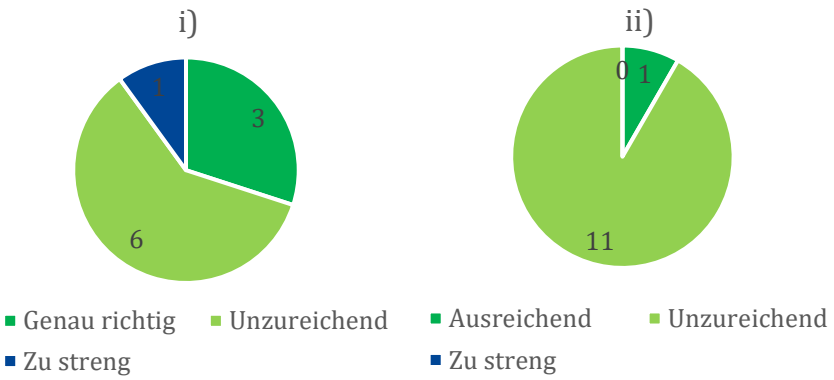
A 3 Wo sehen Sie einen wesentlichen Bedarf zur Anpassung der regulatorische Rahmenbedingungen?



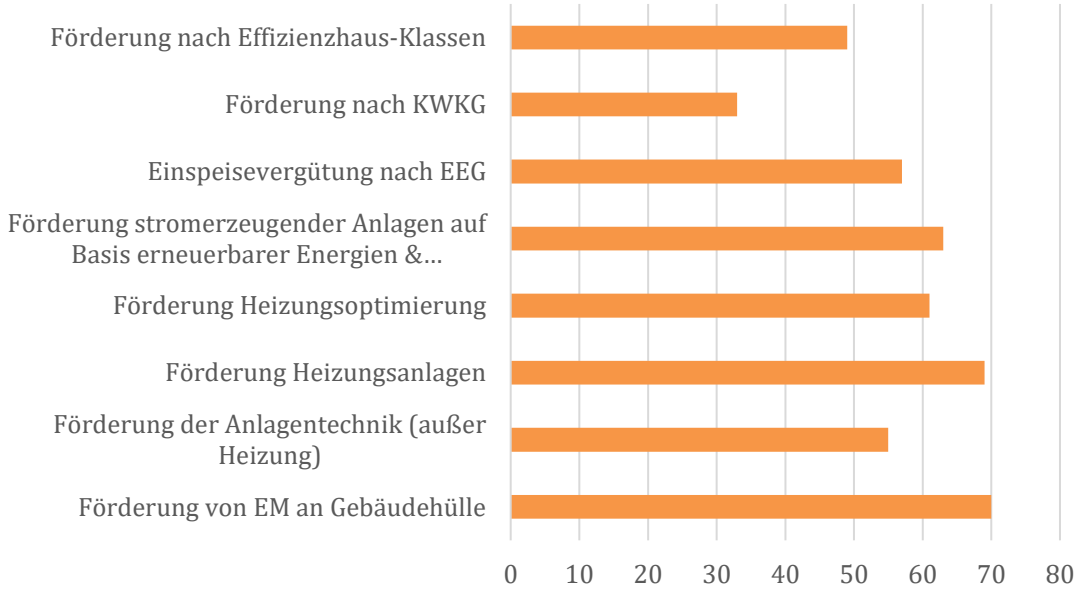
A 4 Fragen zum GEG:

A 4.1 Halten Sie die geltenden Anforderungen zum Mindestwärmeschutz nach GEG für ausreichend?

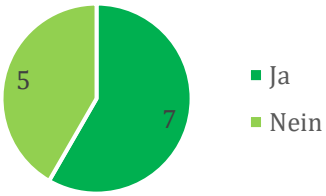
A 4.2 Halten Sie die gesetzlichen Vorgaben zum notwendigen Anteil an erneuerbaren Energien an der Gebäudeenergieversorgung nach GEG für ausreichend?



A 5 Welche der folgenden aktuellen Fördermaßnahmen halten Sie zur Erreichung der Energiewendeziele für besonders zielführend?



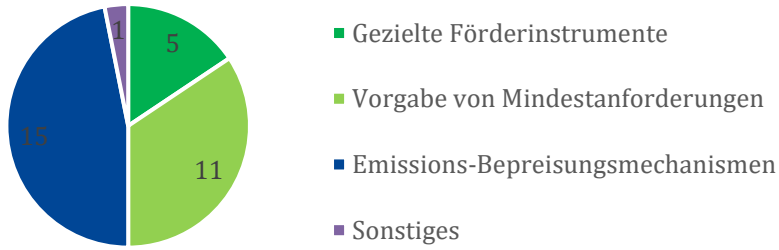
A 6 Halten Sie die vorherrschenden Förderinstrumente im Bereich der Gebäudeenergieeffizienz für zielführend?



A 7 Wo sehen Sie weiteren Förderungsbedarf, welcher durch die aktuell laufenden Programme zur Investitionsförderung nicht abgedeckt ist?

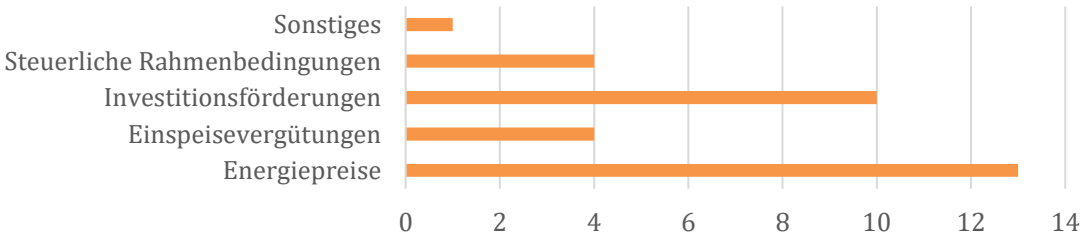
- Einheitliche Normen, Richtlinien, Handbücher zur Fassadenintegration von Haustechnik und Erzeugern
- Dezentrale Energiegemeinschaften nach dem EU-Winterpaket
- Verbindliche Wärme-/Energieplanung zu Erreichung der Klimaziele anhand lokal verfügbarer erneuerbarer Energien
- Konzepte/regulatorische Rahmenbedingungen zur Erschließung lokaler Wärmequellen (industrielle Abwärme)
- Konzepte zur Förderung der Akzeptanz von Geothermie
- Förderung von netz-/systemdienlichen Systemen
- Förderung des Einsatzes von Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung (Wärmerückgewinnung = regenerative Energiequelle)
- Sonderförderung bauwerksintegrierte PV

A 8 Welche zwei der folgenden regulatorischen Maßnahmen erachten Sie als zentral zur Erreichung der Klimaschutzziele im Gebäudesektor?



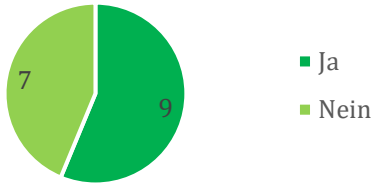
Sonstiges: Anreize für Suffizienz

A 9 Welche zwei der folgenden Optionen sehen Sie als Schlüsselparameter und wesentliche Stellschraube, um eine hohe Lenkungswirkung auf Wirtschaftlichkeitsaspekte zu erreichen?

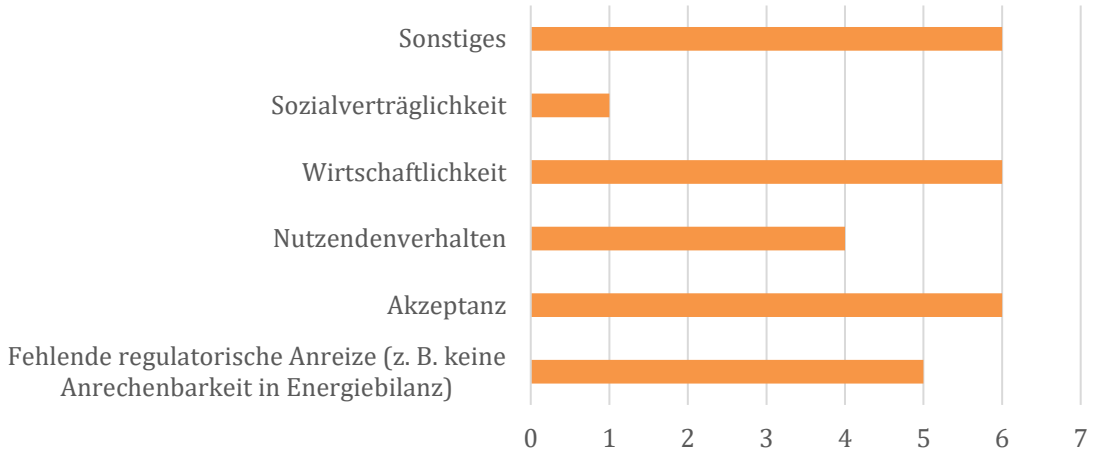


Sonstiges: CO_2-Bepreisung

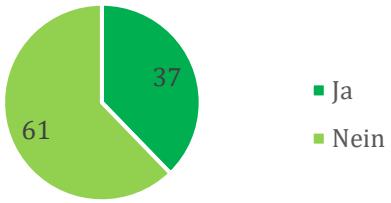
A 10 Dient ihr Projekt der Beseitigung von Markthemmnissen zur Durchsetzung einer Technologie?



A 11 Welche zentralen Hemmnisse sehen Sie zu einer Durchsetzung Ihrer Projektidee in der Breite?



A 12 Gibt es rechtliche Rahmenbedingungen und Genehmigungsverfahren zur Einführung/Umsetzung Ihres Produktes? Wenn ja, welche sind das?



Rechtliche Hemmnisse:

- Allgemeine Bauartgenehmigung sowohl für Dämmstoff als auch für gesamtes WDVS beim DIBT; Anwendungsfall: Fassade
- Ökodesignrichtlinie EU 1253/2014
- Solar Keymark für Solarkollektoren http://www.estif.org/solarkeymarknew
- Datenschutzrelevante Genehmigung der Anwohner in den Gebäuden für den Monitoring- und Bewertungszweck
- Umsetzung in Normen, Adaption von Herstellern
- regulatorische Rahmenbedingungen vorhanden, aber kein Genehmigungsverfahren, da noch in der Entwicklung
- Datenschutzrechtliche Aspekte bei der Verwendung personenbezogener Messdaten
- DIN 1946-4
- Wasserrechtliche Erlaubnis zur Errichtung einer Erdwärmesonden-Anlage

- Bauaufsichtliche Zulassung
- EEWärmeG
- z.B. DSGVO
- EnWG, GEG
- Kenntnislücken über diese Option bei Architekten und Gebäudeplanenden
- Fehlende Sensibilisierung von Unternehmen und Behörden für den Nutzen von Vor-Ort-Kalibrierungen
- Zurückhaltung der Unternehmen bei digitalen Services
- Viele Hersteller bieten keine Schnittstellen zur Systemintegration ihrer Geräte an
- Wenige oder nicht hinreichend unterstützte offene Schnittstellen zur barrierefreien technischen Interoperabilität
- Hohe Abgabenlast auf Strom, Genehmigungen der Wasser- und Baubehörden, Unklare Bilanzierungsvorschriften für THG-Einsparungen
- Akzeptanz der Mitarbeiter in Anwendungsbetrieben
- Aktuelle Auftragssituation im Fachhandwerk - Dauer und Kosten
- technisches Regelwerk für Wärmenetze, GEG, Zuschläge auf Strompreis, Definition Kundenanlagen nach § 23 EnWG
- Wärmemengenzähler die 1x in 24h z.B. über einen Bus ausgelesen werden können; Smart Meter sind hilfreich
- Zusatzkosten für Messtechnik- und IT-Hardware sowie Ingenieurdienstleistungen
- Vorbehalte seitens des SHK-Gewerbes
- Trend zur Wohnraummaximierung und zum 1-Personenhaushalt
- Preis, fehlende Langzeitstudien