

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR SOLARE ENERGIESYSTEME, ISE

# **EVALUATION DES PROJEKTS „WEG DER ZUKUNFT“**

## Ergebnisbericht

**Jessica Berneiser**

**Maximilian Langer**

**Nina Ruppert**

**Robert Meyer**

**Marc-André Triebel**

**Dr. Sebastian Gölz**

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE  
in Freiburg.

02.09.2022

# **EVALUATION DES PROJEKTS „WEG DER ZUKUNFT“**

## Ergebnisbericht

**Jessica Berneiser**

**Maximilian Langer**

**Nina Ruppert**

**Robert Meyer**

**Marc-André Triebel**

**Dr. Sebastian Gölz**

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE  
in Freiburg.

02.09.2022

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Evaluationsziele und Datengrundlage der Maßnahmen.....	8
Tabelle 2: Qualifizierte Ableitung von Richtwerten für die Effektivität informativer Interventionstypen; VK = Verbraucherkontakt (Quelle: BMU (2020)) .....	11
Tabelle 3: Prozentuale CO <sub>2e</sub> -Einsparungen der Sanierungsmaßnahmen (Quelle: co2online (2022)).....	12
Tabelle 4: Prozentuale CO <sub>2e</sub> -Einsparungen der Heizungsumrüstungen (Quelle: Fraunhofer ISE (2021)) .....	13
Tabelle 5: Durchschnittliche, gewichtete Einsparung aller Maßnahmen .....	13
Tabelle 6: „Was war der Auslöser, dass Sie mit der WEG die Beratung in Anspruch genommen haben? Bitte beschreiben Sie mit eigenen Worten, was der Anlass bzw. Auslöser aus Ihrer Sicht war.“ .....	17
Tabelle 7: „Was war der Auslöser, dass Sie mit der WEG die Kurzberatung in Anspruch genommen haben?“ .....	24
Tabelle 8: Seitenaufrufe www.wegderzukunft.de .....	32
Tabelle 9: Nutzung der Online-Beratungsangebote .....	33
Tabelle 10: CO <sub>2e</sub> -Einsparungen durch 51 ausführliche Beratungen der Energieagentur Freiburg und energiekonsens Bremen (angenommene Effektivität: 10%).....	34
Tabelle 11: CO <sub>2e</sub> -Einsparungen durch 51 ausführliche Beratungen der Energieagentur Freiburg und energiekonsens Bremen (angenommene Effektivität: 15%).....	34
Tabelle 12: CO <sub>2e</sub> -Einsparungen durch ausführliche Beratungen (angenommene Effektivität: 8%).....	35
Tabelle 13: CO <sub>2e</sub> -Einsparungen durch ausführliche Beratungen (angenommene Effektivität: 13%).....	35
Tabelle 14: CO <sub>2e</sub> -Einsparungen durch Kurzberatungen (angenommene Effektivität: 2%)....	35
Tabelle 15: CO <sub>2e</sub> -Einsparungen durch Kurzberatungen (angenommene Effektivität: 5%)....	35
Tabelle 16: CO <sub>2e</sub> -Einsparungen durch Informationsstände (angenommene Effektivität: 0,5%) .....	36
Tabelle 17: CO <sub>2e</sub> -Einsparungen durch Informationsstände (angenommene Effektivität: 1%) .....	36
Tabelle 18: CO <sub>2e</sub> -Einsparungen durch Online-Seminare (angenommene Effektivität: 1%) ...	37
Tabelle 19: CO <sub>2e</sub> -Einsparungen durch Online-Seminare (angenommene Effektivität: 2%) ...	37
Tabelle 20: CO <sub>2e</sub> -Einsparungen durch Präsenzveranstaltungen (angenommene Effektivität: 1%).....	37
Tabelle 21: CO <sub>2e</sub> -Einsparungen durch Präsenzveranstaltungen (angenommene Effektivität: 2%).....	37
Tabelle 22: CO <sub>2e</sub> -Einsparungen durch Online-Angebote (angenommene Effektivität: 2%) .....	38
Tabelle 23: CO <sub>2e</sub> -Einsparungen durch Online-Heizchecks (angenommene Effektivität: 2%) .....	38
Tabelle 24: CO <sub>2e</sub> -Einsparungen durch Online-Modernisierungskontrollen (angenommene Effektivität: 1%).....	38
Tabelle 25: Gesamte CO <sub>2e</sub> -Einsparungen über 25 Jahre kumuliert. ....	39

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Wirkkette zur Ermittlung der CO <sub>2e</sub> -Einsparungen (eigene Darstellung, nach BMU (2020)).....	10
Abbildung 2: „Wie zufrieden waren Sie insgesamt mit der Beratung?“ .....	15
Abbildung 3: „Würden Sie diese Beratungsangebote anderen WEGs empfehlen?“ .....	15
Abbildung 4: „Wie waren Sie in der WEG vor der Beratung mit dem Thema Gebäudemodernisierung beschäftigt?“ .....	16
Abbildung 5: „Wer hat die Initiative übernommen, die Beratung anzufordern?“ .....	17
Abbildung 6: „Welche Motive in der WEG führten aus Ihrer Sicht dazu, sich für die Beratung zu entscheiden?“ .....	18
Abbildung 7: „Bitte geben Sie an, wie welche der unten genannten Erwartungen in Ihrer WEG vorhanden waren. Bitte geben Sie ebenfalls an, inwieweit die Erwartungen erfüllt wurden.“ .....	19
Abbildung 8: „Bitte geben Sie an, wie welche der unten genannten Erwartungen in Ihrer WEG vorhanden waren. Bitte geben Sie ebenfalls an, inwieweit die Erwartungen erfüllt wurden.“ .....	19
Abbildung 9: „Wie beurteilen Sie das Beratungsangebot der Energieberaterin oder des Energieberaters für die folgenden Aspekte?“ .....	20
Abbildung 10: „Wie beurteilen Sie das Beratungsangebot der Energieberaterin oder des Energieberaters für die folgenden Aspekte?“ .....	20
Abbildung 11: „Wie beurteilen Sie das Beratungsangebot der Energieberaterin oder des Energieberaters für die folgenden Aspekte?“ .....	21
Abbildung 12: „Wo steht die WEG hinsichtlich einer Sanierungsentscheidung zum jetzigen Zeitpunkt?“ .....	21
Abbildung 13: „Was konnte die Beratung für den Prozess in der WEG hinsichtlich der energetischen Modernisierung leisten? Worin liegt der Nutzen der Energieberatung – im Nachhinein betrachtet – für die WEG?“ .....	22
Abbildung 14: „Was konnte die Beratung für den Prozess in der WEG hinsichtlich der energetischen Modernisierung leisten? Worin liegt der Nutzen der Energieberatung – im Nachhinein betrachtet – für die WEG?“ .....	22
Abbildung 15: „Wie zufrieden waren Sie insgesamt mit der Kurzberatung?“ .....	23
Abbildung 16: „Würden Sie dieses Beratungsangebot anderen WEG empfehlen?“ .....	23
Abbildung 17: „Wie waren Sie in der WEG vor der Kurzberatung mit dem Thema Gebäudemodernisierung beschäftigt?“ .....	24
Abbildung 18: „Welche Motive in der WEG führten aus Ihrer Sicht dazu, sich für die Beratung zu entscheiden?“ .....	25
Abbildung 19: „Wo steht die WEG hinsichtlich einer Sanierungsentscheidung zum jetzigen Zeitpunkt?“ .....	25
Abbildung 20: „Was hat die Kurzberatung hinsichtlich der Entscheidung zur energetischen Modernisierung in der WEG bewirkt?“ .....	26
Abbildung 21: „Was geschah in der WEG nach der Beratung hinsichtlich der energetischen Modernisierung? Welche weiteren Schritte hat die WEG nach der Beratung umgesetzt?“ .....	26
Abbildung 22: Zufriedenheit mit den Veranstaltungen der Energieagenturen Freiburg und Hannover .....	31
Abbildung 23: Bewertung der Qualität der Veranstaltungen von MRN zu den Themen Energieversorgung und Contracting, Erstcheck und Wertentwicklung, Finanzierung und Recht sowie PV, Mieterstrom und E-Mob. ....	31
Abbildung 24: Bewertung der Dauer der Veranstaltungen von MRN zu den Themen Energieversorgung und Contracting, Erstcheck und Wertentwicklung, Finanzierung und Recht sowie PV, Mieterstrom und E-Mob. ....	32

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Hintergrund .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Aufgabenstellung .....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Methoden .....</b>	<b>8</b>
3.1	Evaluation der ausführlichen Beratungen und der Kurzberatungen .....	8
3.2	Fokusgruppen .....	9
3.3	Weiterbildung für Energieberater:innen, Hausverwaltungen und Beiräte .....	10
3.4	Veranstaltungsevaluationen .....	10
3.5	Berechnung der CO <sub>2e</sub> -Einsparungen .....	10
3.5.1	Kampagnen-Evaluation .....	10
3.5.2	Effektivität der Interventionen .....	11
3.5.3	Einsparwert der THG-mindernden Maßnahmen .....	12
3.5.4	Berechnung der absoluten Einsparungen .....	13
3.5.5	Wirkdauer der Maßnahmen .....	14
<b>4</b>	<b>Ergebnisse zur Zufriedenheit .....</b>	<b>15</b>
4.1	Ausführliche Beratungen .....	15
4.2	Kurzberatungen .....	23
4.3	Fokusanalysen mit den WEG .....	27
4.3.1	Erwartung an die Beratungen .....	27
4.3.2	Zufriedenheit .....	28
4.3.3	Einfluss der Beratung .....	28
4.4	Fokusanalyse mit den Energieberater:innen .....	29
4.4.1	Schulungen für Energieberater:innen .....	29
4.4.2	Beratungsgespräch (vor Ort) .....	29
4.4.3	Eigentümerversammlung .....	30
4.4.4	Kostenfreies Beratungsformat dank Förderung .....	30
4.5	Zufriedenheit mit Veranstaltungen .....	30
4.6	Nutzung der Online-Angebote .....	32
<b>5</b>	<b>Ergebnisse zu den CO<sub>2e</sub>-Einsparungen .....</b>	<b>34</b>
5.1	CO <sub>2e</sub> -Einsparungen durch die ausführlichen Beratungen .....	34
5.1.1	CO <sub>2e</sub> -Einsparungen durch Beratungen der EARF und energiekonsens .....	34
5.1.2	CO <sub>2e</sub> -Einsparungen durch Erstchecks der Energieagentur Hannover .....	34
5.2	CO <sub>2e</sub> -Einsparungen durch die Kurzberatungen .....	35
5.3	CO <sub>2e</sub> -Einsparungen durch die Veranstaltungen .....	36
5.3.1	CO <sub>2e</sub> -Einsparungen durch Messen .....	36
5.3.2	CO <sub>2e</sub> -Einsparungen durch Online-Seminare .....	36
5.3.3	CO <sub>2e</sub> -Einsparungen durch Präsenzveranstaltungen .....	37
5.4	CO <sub>2e</sub> -Einsparungen durch die Online-Angebote .....	37
5.4.1	CO <sub>2e</sub> -Einsparungen aus den Online-Themenbereichen .....	37
5.4.2	CO <sub>2e</sub> -Einsparungen aus Online-Beratungen zu Heizungserneuerungen .....	38
5.4.3	CO <sub>2e</sub> -Einsparungen aus Online-Beratungen zu Modernisierungsmaßnahmen .....	38
5.5	Gesamte CO <sub>2e</sub> -Einsparungen aller Maßnahmen .....	39
<b>6</b>	<b>Handlungsempfehlungen .....</b>	<b>40</b>
<b>7</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>41</b>
7.1	Leitfaden Fokusgespräche .....	41
7.2	Fragebogen zu den ausführlichen Beratungen .....	42
7.3	Fragebogen zu den telefonischen Kurzberatungen .....	42
<b>8</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>43</b>

# 1 Hintergrund

Mehrfamilienhäuser stellen nur ca. 17% der rund 19 Mio. Wohngebäude in Deutschland dar. Gleichzeitig repräsentieren sie jedoch gut 50% der Wohneinheiten und knapp 40% der Wohnfläche (dena 2021). Wohnungseigentümergeinschaften (WEG) stellen mit 22% aller Wohnungen, was knapp 9 Mio. Eigentumswohnungen entspricht, einen signifikanten Teil der Mehrfamilienhäuser dar. Dieser Teil nimmt hinsichtlich Klimaschutz eine besonders wichtige Rolle ein, da lediglich 17% des Altbaus in WEG-Besitz eine nachträgliche Außenwanddämmung aufweist, während der nationale Durchschnitt bei ca. 33% liegt (Stand 2018)<sup>1</sup>. Das Ziel, die Sanierungsaktivität von ca. 1% p.a. Vollsanierungsäquivalent zur Erreichung der Klimaschutzziele deutlich zu steigern, spielt für WEG folglich eine besonders große Rolle, da noch große zu hebende Potentiale angesichts des Sanierungsstands zu erwarten sind (IWU 2018).

Im Gegensatz zu selbstnutzenden Eigentümer:innen oder professionell Vermietenden unterliegen WEG in Bezug auf Modernisierung einer komplexen Entscheidungsstruktur und -dynamik. Der Entscheidungsprozess innerhalb einer WEG ist häufig durch Meinungs- und Interessensunterschiede gekennzeichnet. Konflikte können sich durch die Vielzahl der einzubindenden Akteure (Verwaltungsbeiräte, WEG-Verwaltende und Wohnungseigentümer:innen), unterschiedliche Wohnsituationen (Vermietung, Eigennutzung), durch unterschiedliche persönliche Situationen (Generationenwechsel, familiäre Situation) oder durch unterschiedliche finanzielle Möglichkeiten der Wohnungseigentümer:innen ergeben (für einen Überblick siehe bspw. UBA (2021)). Dieses Dilemma wird verstärkt durch unvollständige und/oder ungeeignete Informationsangebote. Das Vorhaben „WEG der Zukunft“ adressiert ebendiese anspruchsvolle, aber für den Klimaschutz wesentliche Zielgruppe der Wohnungseigentümergeinschaften (WEG).

Das Projekt „WEG der Zukunft“ motivierte WEG zur Umsetzung von Modernisierungsmaßnahmen, indem die vielschichtigen Problemlagen ganzheitlich betrachtet und miteinander verknüpft wurden. Projektpartner sind die Energieagentur Regio Freiburg (EARF), die Klimaschutzagentur Region Hannover, energiekonsens (Klimaschutzagentur für Bremen und Bremerhaven), der Metropolregion Rhein-Neckar (MRN) sowie co2online. Gefördert wurde das Projekt im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative vom 01.04.2019 – 30.06.2022.

Der bundesweit ausgerichtete Bearbeitungsansatz, der Gebäude-Checks, Information, Öffentlichkeitsarbeit und Schulung miteinander verbindet, ist ein wichtiger Baustein für den Projekterfolg. Stakeholder, die in den Planungs- und Umsetzungsprozess von WEG-Modernisierungen eingebunden sind (z.B. Eigentümer:innen, WEG-Verwaltungen, Energieagenturen, Banken, Energieberatende, Bauausführende, etc.) wurden informiert und miteinander vernetzt, so dass die Bereitschaft zur Durchführung von Modernisierungsmaßnahmen steigt. Zusätzlich wurde die Zielgruppe WEG über die verschiedenen Planungsphasen hinweg unabhängig und qualifiziert begleitet. Im Projekt entstanden auch praxisnahe Entscheidungshilfen, die konkrete Handlungsmöglichkeiten aufzeigen.

---

<sup>1</sup> Die Zahlen beziehen sich jeweils nur auf alte Bundesländer und Gebäude von 1978, da nur Daten für diese Gebäude in der Quelle angegeben sind.

## 2 Aufgabenstellung

Um die Akzeptanz, Wirkung und Wirksamkeit des Projekts angemessen zu evaluieren, wurde das Fraunhofer ISE beauftragt, eine Evaluation durchzuführen.

**Ziel der Evaluation** ist es,

1. eine Aussage zur Wirkung der Kampagne zu treffen, die CO<sub>2e</sub>-Einsparungen ebenso berücksichtigt wie Nutzungs- und Reichweitenstatistiken sowie umgesetzte Sanierungsmaßnahmen sowie
2. eine Aussage zur Akzeptanz und zur Zufriedenheit mit den Informations-, Schulungs- und Beratungsangeboten darzustellen.

In Kapitel 3. Methodik werden die einzelnen Arbeitspakete der Wirkungs- und Akzeptanzanalyse dargelegt und deren Methodik beschrieben.

### 3 Methoden

Wie in der Aufgabenstellung beschrieben, erfolgt die Evaluation mittels einer Wirkungsanalyse und Akzeptanzanalyse.

Durch die Wirkungsanalyse soll eine quantitative Aussage zur Wirkung der Kampagne erarbeitet werden, indem die CO<sub>2e</sub>-Einsparungen für die Nutzungs- und Reichweitenstatistiken der Beratungsmaßnahmen sowie der umgesetzten Sanierungsmaßnahmen berechnet werden.

In Tabelle 1 wird dargestellt, wie die Maßnahmen den Evaluationszielen zuzuordnen sind und welche Datengrundlage jeweils genutzt wurde.

Maßnahmen	Wirkungsanalyse	Akzeptanzanalyse	Datengrundlage
Kurzberatungen	Ja	Ja	Online-Fragebogen
Ausführliche Beratungsformate	Ja	Ja	Online-Fragebogen, Fokusgruppengespräche WEGs, Fokusgruppe Energieberater:innen
Online-Informationsangebote co2online	Ja		Auswertung Nutzungs- und Reichweitenstatistik
Weiterbildung für Energieberater:innen		Ja	Auswertung bestehender Daten
Weiterbildung für HV und Beiräte		Ja	Auswertung bestehender Daten

*Tabelle 1: Evaluationsziele und Datengrundlage der Maßnahmen*

#### 3.1 Evaluation der ausführlichen Beratungen und der Kurzberatungen

Dieses AP bezieht sich sowohl auf die ausführlichen Beratungen durch alle Energieagenturen als auch die Kurzzeitberatungen der EARF. Zielgruppen sind die Hausverwaltungen, Beiräte und Eigentümer:innen, die eine Beratungsleistung in Anspruch genommen haben. In Abstimmung mit den Energieagenturen entwickelte das Fraunhofer ISE einen Online-Fragebogen, um die Datenerhebung für die Evaluation durchzuführen. Das Fraunhofer ISE konzeptionierte und wertete den Fragebogen aus. Die Energieagenturen versendeten den Link zur Befragung.

Um zunächst den Gesamteindruck bzw. die allgemeine Zufriedenheit mit der Beratungsleistung (unverzerrt durch die nachfolgenden Fragen) zu erfassen, wurden die Teilnehmenden zunächst gefragt, wie zufrieden sie mit der Beratung als Ganzes waren und ob sie diese ihren Bekannten weiterempfehlen würden. Im Anschluss erfolgten spezifischere Fragen, die die Ausgangssituation in den WEG hinsichtlich Gebäudemodernisierung betrafen.

ernisierung und -sanierung sowie die Wirkung auf die Sanierungsentscheidung erfassen sollten.

Erfasst wurden folgende Aspekte:

- Allgemeine Zufriedenheit mit der Beratung
- Weiterempfehlung des Beratungsangebots
- Ausgangssituation in der WEG zum Thema Gebäudemodernisierung
- Initiierende Instanz
- Auslöser für Inanspruchnahme Beratung
- Anlassgebende Motive
- Vorhandene Erwartungen
- Multikriterielle Beurteilung der Beratungsleistung
- Aktueller Stand hinsichtlich einer Sanierungsentscheidung
- Wirkung der Beratung auf eine Sanierungsentscheidung
- Umsetzungsstand verschiedener Maßnahmen

Der ausführliche Fragebogen befindet sich im Anhang. Insgesamt ist anzumerken, dass der Fragebogen an mehrere Beteiligte in den WEGs geschickt wurde, die Anzahl der Antworten dementsprechend nicht als äquivalent zur Anzahl der beratenen WEGs interpretiert werden kann. Eine finale Aussage darüber, wie viele WEGs welche Maßnahmen umgesetzt haben, ist daher leider nicht möglich. Auch könnte einschränkend der Fragebogen insbesondere von denjenigen Beratenen ausgefüllt worden sein, die entweder sehr zufrieden oder unzufrieden mit der Beratung waren.

## 3.2 Fokusgruppen

Bei den Fokusgruppen besteht die Zielgruppe zum einen aus ausgewählten Hausverwaltungen, Beiräten und Eigentümer:innen, die eine Beratung bzw. einen Unterstützungsbaustein in Anspruch genommen haben. Methodisch wird hier ein angepasstes Format zur Fokusgruppendifkussion angewandt. In Rücksprache mit den Energieagenturen erstellte das Fraunhofer ISE eine Vorschlagsliste für WEG sowie die jeweilige Teilnehmenden-Konstellation, die in die Fokusanalyse einbezogen werden könnten. Idealerweise sollte jedes Gespräch mit einer:m Vertreter:in der Hausverwaltungen und einem Beirat bzw. Eigentümer:in stattfinden. In jeder Region sollten ca. 3-5 WEG für eine Fokusanalyse ausgewählt werden. Das Fraunhofer ISE übernahm die Ansprache der Teilnehmenden und organisierte Termine für die Gruppengespräche. Das Fraunhofer ISE erstellte einen Gesprächsleitfaden für die Gruppengespräche, mit dem Ziel, die Datengrundlage für eine detaillierte Wirkungs- und Akzeptanzanalyse zu schaffen (S. Anhang).

Die Gruppengespräche zur Fokusanalyse wurden per online-Konferenz durchgeführt und dauerten zwischen 30 Minuten und einer Stunde. Für die Vertreter:in der Hausverwaltungen wurde eine Aufwandsentschädigung (Teilnahme am Fokusgruppengespräch, Zusammenstellung der relevanten Unterlagen etc.) von 200€ gewährt. Die Gespräche wurden zu Auswertungszwecken aufgenommen und als Gesprächsprotokolle transkribiert. Die Gesprächsprotokolle wurden inhaltsanalytisch ausgewertet, die Ergebnisse aggregiert und die wesentlichen Erkenntnisse in Berichtsform zusammengestellt.

Zum anderen gibt es mit den Energieberater:innen eine zweite Zielgruppe für die Fokusgruppen-Methode. Das Fokusgruppengespräch mit den Energieberater:innen wurde von den Energieagenturen organisiert und online durchgeführt. Der Leitfaden und die Methodik wurden mit dem Fraunhofer ISE im Vorfeld abgestimmt. Die Energieagenturen übergaben ein ausführliches digitales Gesprächsprotokoll zum Fokusgruppenge-

sprach mit den Energieberater:innen an das Fraunhofer ISE. Die Protokolle wurden gesichtet und wesentliche Aussagen strukturiert. Auf dieser Basis wurde die Akzeptanzanalyse durchgeführt.

### 3.3 Weiterbildung für Energieberater:innen, Hausverwaltungen und Beiräte

Die bisherigen Ergebnisse der Veranstaltungsevaluationen werden im Hinblick auf die Zufriedenheit mit der Veranstaltung zusammengefasst und aufbereitet. Zielgruppe sind Hausverwaltungen und Beiräte sowie die Energieberater:innen, die an den Schulungen teilgenommen haben.

### 3.4 Veranstaltungsevaluationen

Im Rahmen des Projekts erfolgten zahlreiche Veranstaltungen durch die Projektpartner. Dafür liegen vereinzelt Auswertungen hinsichtlich der Zufriedenheit mit den jeweiligen Veranstaltungen vor. Da sich die erfassten Kriterien und Skalen in Teilen deutlich voneinander unterscheiden, wurden die vorgelegten Dokumente gesichtet, auf Ausreißer in den Beurteilungen sowie auf deklarierte Mängel der Veranstaltungen untersucht. Übergreifend wird die Zufriedenheit mit den Maßnahmen in einer Tabelle dargestellt. Auf eine detailliertere Ausführung der einzelnen Veranstaltungen wird aufgrund der großen Anzahl, Heterogenität der erfassten Kriterien sowie der häufig sehr geringen Fallzahl an Befragten verzichtet. Eine Ausnahme bilden hierbei die Veranstaltungsevaluationen der MRN, da diese in bereits aggregierter Form vorlagen und über die gleiche Bewertungsskala verfügen.

### 3.5 Berechnung der CO<sub>2e</sub>-Einsparungen

#### 3.5.1 Kampagnen-Evaluation

Im Rahmen der Evaluation sollen vor allem die theoretischen Einsparungen durch das Kampagnen Monitoring berechnet werden. Dafür wurde die „Arbeitshilfe zur Ermittlung der Treibhausgasminderung“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit herangezogen. Zur Ermittlung der CO<sub>2e</sub>-Einsparungen wird folgende Wirkkette angenommen, wobei die Variable x die Effektivität, die Variable y den Einsparwert und die Variable z die Wirkdauer beschreibt:

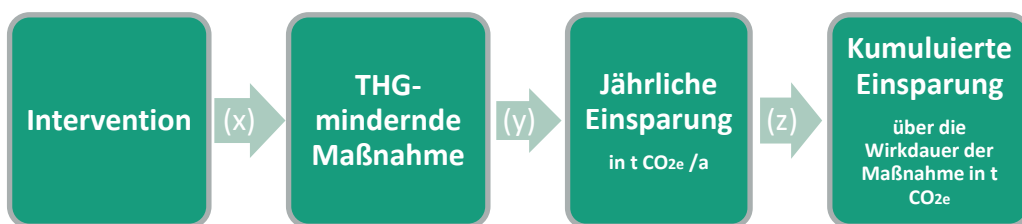


Abbildung 1: Wirkkette zur Ermittlung der CO<sub>2e</sub>-Einsparungen (eigene Darstellung, nach BMU (2020))

Die Intervention beschreibt damit die Maßnahmen, die im Kampagnen Monitoring beschrieben werden. Den Interventionen wird dabei eine Effektivität zugeschrieben, also einen Prozentsatz, mit dem die Intervention zu einem tatsächlichen Handeln der

sich informierenden Person führt. Beispielsweise könnte ein Websitebesuch in 1% der Fälle zu einer Fassadendämmung führen. Um zu berücksichtigen, dass nicht alle Interventionen der Zielgruppe (Bewohner eines Mehrfamilienhauses) angehören, wird die Anzahl der Interventionen mit dem Anteil von Mehrfamilienhäusern des jeweiligen Typs am gesamten deutschen Wohnungsmarkt verrechnet. Es wird also angenommen, dass die Verteilung der von Interventionen angesprochenen Individuen entspricht.

Die Fassadendämmung wäre in diesem Fall eine von mehreren möglichen THG-mindernden Maßnahmen. Jeder möglichen Maßnahme wird ein Einsparwert zugeordnet, mit dem dann die jährliche Einsparung berechnet werden kann.

Im letzten Schritt wird für jede Maßnahme eine Wirkdauer angenommen, mit der die jährliche Einsparung multipliziert wird. Das Ergebnis ist die (theoretische) kumulierte Einsparung, die mit einer Intervention erreicht werden kann.

### 3.5.2 Effektivität der Interventionen

Für jede Intervention muss eine Effektivität angenommen werden. Die „Arbeitshilfe zur Ermittlung der Treibhausgasreduzierung“ stellt dafür eine qualifizierte Ableitung von Richtwerten für die Effektivität informativer Interventionstypen zur Verfügung. Dabei wird der Verbraucherkontakt (VK) hinsichtlich der Intensität untergliedert und mit einem Richtwert bzgl. der Effektivität der informativen Intervention versehen.

Cluster	Intensität der Kontakte mit Verbraucher:innen	Richtwert für Effektivität
Breite Kampagnen	<b>Einfach VK im Rahmen von Kampagnen</b> Zum Beispiel Besuchende eines Informationsstandes, die eine Broschüre mitgenommen haben, Proxy: Anzahl verteilter Flyer und so weiter; Zuhörende eines Informationsseminars oder Ähnliches	max. 2%
	Über Medien/Internet: Nutzer:innen von Webseiten mit allgemeinen Tipps zu energierelevantem Verhalten (Proxy: Anzahl der Klicks oder Downloads)	max. 2%
	<b>Intensive VK im Rahmen von interaktiven Kampagnenaktionsformen</b> Aktionsformen mit einer durch direkte Rückkopplung verbundenen Erfahrung über Effekte eigenen Verhaltens	2% - 5%
Spezifische Beratung	Intensive VK: Stationäre Beratung	5% - 10%
	Sehr intensive VK: Vor-Ort-Beratungen	10% - 15%

*Table 2: Qualifizierte Ableitung von Richtwerten für die Effektivität informativer Interventionstypen; VK = Verbraucherkontakt (Quelle: BMU (2020))*

Die Arbeitshilfe weist allerdings darauf hin, dass die Umsetzung großer Investitionsentscheidungen (zum Beispiel Gebäudesanierung) mit diesen Richtwerten nicht erfasst wird. Die im Rahmen dieser Evaluation zu untersuchenden THG-mindernden Maßnahmen beinhalten allerdings ausschließlich Investitionen in einem höheren Volumen. Außerdem werden ausschließlich Mehrfamilienhäuser betrachtet, das heißt die Entscheidung über eine Investition hängt immer von mehreren Parteien ab. Die angenommene Effektivität von Interventionen ist daher bestenfalls eine Annäherung.

### 3.5.3 Einsparwert der THG-mindernden Maßnahmen

Um die Einsparungen anhand der Wirkungskette besser abschätzen zu können, wurde zunächst eine Kategorisierung von Mehrfamilienhäusern nach Baualtersklassen, basierend auf der Einteilung der Deutschen Wohngebäudetypologie (IWU, 2015), vorgenommen. Abhängig von dem Baujahr des Mehrfamilienhauses erfolgt dabei eine Zuteilung zu verschiedenen Typen, die sich in ihren energierelevanten Eigenschaften unterscheiden und daher auch in deren spezifischen Verbräuchen bzw. Emissionen.

Energiebezogene Kennzahlen wurden für zwei verschiedene Niveaus berechnet. Das Energieeffizienz-Niveau 1 „konventionell“ entspricht der praktischen Umsetzung, wenn die Mindeststandards der Energieeinsparverordnung 2014 eingehalten werden. Das Energieeffizienz-Niveau 2 „zukunftsweisend“ orientiert sich an den 2014 technisch bzw. baupraktisch realisierbaren Techniken und entspricht damit den für Passivhäusern üblichen Dämmstandards (IWU 2015). Der heutige Status Quo wird energetisch dem Status Quo der Untersuchungen aus der Gebäudetypologie des IWU (2015) entnommen.

Die Herleitung der Einsparungspotenziale einzelner Maßnahmen wurde wie folgt erstellt:

Das IWU hat für die jeweiligen Gebäudetypen verschiedene Kennwerte berechnet, unter anderem die spezifischen Emissionen der verschiedenen Gebäudetypen. Diese Werte gelten allerdings immer nur für eine umfassende Sanierung eines Gebäudes; Werte für einzelne Maßnahmen, beispielsweise nur die Umsetzung einer Fassadendämmung, werden nicht genannt. Um die Einsparungen anhand der Wirkungskette zu berechnen, ist die Betrachtung einzelner Maßnahmen allerdings notwendig.

Betrachtet werden die Maßnahmen mit dem größten Einsparpotential im Rahmen einer Gebäudesanierung sowie Maßnahmen an der Heizung:

- (1) Fassadendämmung
- (2) Dämmung Dach/obere Geschossdecke
- (3) Erneuerung Fenster
- (4) Dämmung Kellerdecke
- (5) Heizungsmaßnahmen
- (6) Installation PV

Für die einzelnen Maßnahmen wurden pauschale Werte für ein Einfamilienhaus, Baujahr 1983, mit einer Wohnfläche von 125 Quadratmetern, in dem Erdgas genutzt wird und das etwa 18.125 kWh Heizenergie pro Jahr verbraucht, herangezogen. Demnach ergeben sich bei Umsetzung der verschiedenen Sanierungsmaßnahmen folgende prozentuale Einsparungen für alle Mehrfamilienhäuser aller Baualtersklassen:

<b>Sanierungsmaßnahme</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Einsparungen (in %)</b>
Fassadendämmung	19%
Dämmung Dach / obere Geschossdecke	7%
Erneuerung Fenster	7%
Dämmung Kellerdecke	5%

*Tabelle 3: Prozentuale CO<sub>2</sub>-Einsparungen der Sanierungsmaßnahmen (Quelle: co2online (2022))*

Die Einsparungen bezüglich einer Umrüstung des Heizungssystems sind abhängig von dem Heizungssystem vor der Umrüstung. Vereinfachend wurde angenommen, dass im Status Quo alle Gebäude entweder eine Öl- oder eine Gasheizung nutzen. Gewechselt werden kann zu einer Wärmepumpe, einem Pelletkessel oder einem Brennstoffzellen-Heizgerät. Die Daten beruhen auf Berechnungen des Fraunhofer ISE, die sich wiederum

auf den BDEW-Heizkostenvergleich stützen. Abweichend vom BDEW wird dabei jedoch die Defossilisierung des Strommixes bei der Wärmepumpe berücksichtigt. Daraus ergeben sich folgende prozentuale Einsparungen:

<b>Maßnahme Heizungs-system</b>	<b>Jährliche Einsparung (in %) bei Wechsel von: Öl</b>	<b>Jährliche Einsparung (in %) bei Wechsel von: Gas</b>
Wärmepumpe	80%	74%
Pelletkessel	92%	90%
Brennstoffzellen-Heizgerät	65%	55%

*Tabelle 4: Prozentuale CO<sub>2</sub>-Einsparungen der Heizungsumrüstungen (Quelle: Fraunhofer ISE (2021))*

Da die Sanierungsmaßnahmen auch zusammen durchgeführt werden können, aber immer nur eine Maßnahme am Heizungssystem, wurde der gewichtete Mittelwert der Sanierungsmaßnahmen in Kombination mit jeweils einer Maßnahme am Heizungssystem berechnet, woraus sich insgesamt wie in Tabelle 4 sechs Verteilungen ergeben. Anschließend wurden die Maßnahmen weiter aggregiert und, unter Annahme der ausschließlichen Nutzung von Öl- oder Gasheizung, entsprechend der Beheizungsstruktur von Mehrfamilienhäusern laut IWU (2015)), gewichtet, womit in 71 % der Fälle ein Gaskessel- und in 29% der Fälle ein Ölkesseltausch unterstellt werden. Unter den genannten Annahmen und Vereinfachungen ergeben sich die folgenden Abschätzungen für die einzelnen Maßnahmen:

<b>Maßnahme</b>	<b>Durchschnittliche, gewichtete Einsparung</b>
Fassadendämmung	17.09%
Dämmung obere Geschossdecke	6.30%
Erneuerung Fenster	6.30%
Dämmung Kellerdecke	4.50%
Heizungsmaßnahme	65.82%

*Tabelle 5: Durchschnittliche, gewichtete Einsparung aller Maßnahmen*

### 3.5.4 Berechnung der absoluten Einsparungen

Um mithilfe der durchschnittlichen, gewichteten Einsparungen absolute Werte zu berechnen, wurden Daten des IWU (2015) herangezogen. Für die verschiedenen Typen von Mehrfamilienhäusern werden typische Emissionswerte in kg\*m<sup>-2</sup>\*a<sup>-1</sup> berechnet. Über die durchschnittliche Größe der verschiedenen Mehrfamilienhäusertypen sowie deren Anzahl können die durchschnittlichen Emissionen pro Mehrfamilienhaus für die jeweilige Baualtersklasse berechnet werden.

Diese Berechnungen werden insgesamt für drei verschiedene Verbrauchsniveaus durchgeführt. Im ersten Fall werden die Emissionen im Status Quo, d.h. der Verbrauch für Mehrfamilienhäusern des jeweiligen Typs ohne jegliche Modernisierungsmaßnahme, berechnet. Im zweiten Fall werden die Emissionen für das „Modernisierungspaket 1: Konventionell“ berechnet, im dritten Fall die Emissionen für das „Modernisierungspaket 2: Zukunftsweisend“. Daraus lassen sich die Einsparungen im Vergleich zum Status Quo ableiten.

Die Einsparungen im Vergleich zum Status Quo für den jeweiligen Gebäudetyp werden dann mit den prozentualen Einsparungen für die einzelnen Maßnahmen verrechnet. Daraus ergibt sich dann der Einsparwert für ein durchschnittliches Mehrfamilienhaus eines spezifischen Gebäudetypen, einmal für eine „konventionelle“ Modernisierung, einmal für eine „zukunftsweisende“ Modernisierung.

### 3.5.5 Wirkdauer der Maßnahmen

Um die Wirkungskette zu vervollständigen, wird abschließend die Wirkungsdauer der verschiedenen Maßnahmen festgelegt. Hierfür wurde wiederum die „Arbeitshilfe zur Ermittlung der Treibhausgas-minderung“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit herangezogen (BMU 2020). Für alle Maßnahmen wurde pauschal eine Nutzungsdauer von 25 Jahren angenommen, da die Datengrundlage keine direkten Rückschlüsse auf Wirkungsdauern der unterschiedlichen Maßnahmen zulässt.

Mithilfe der zuvor genannten Maßnahmen lässt sich die Wirkungskette vervollständigen. Für jeden Gebäudetyp lassen sich damit für jede THG-mindernde Maßnahme eine für diesen Typ durchschnittliche Emissionsminderung für zwei verschiedene Modernisierungsniveaus berechnen. Durch Addition dieser Ergebnisse ergibt sich die kumulierte Einsparung über die Wirkdauer der Maßnahmen in t CO<sub>2e</sub>.

Die Berechnung findet auf einer stark aggregierten Ebene und absoluten Werten statt. Aus den absoluten Werten lassen sich auch prozentuale Werte ableiten, die für das Einsparpotenziale individueller Gebäude herangezogen werden können.

## 4 Ergebnisse zur Zufriedenheit

### 4.1 Ausführliche Beratungen

*Allgemeine Zufriedenheit.* Insgesamt war der Großteil der Befragten mit der erhaltenen Beratungsleistung sehr oder ziemlich zufrieden.

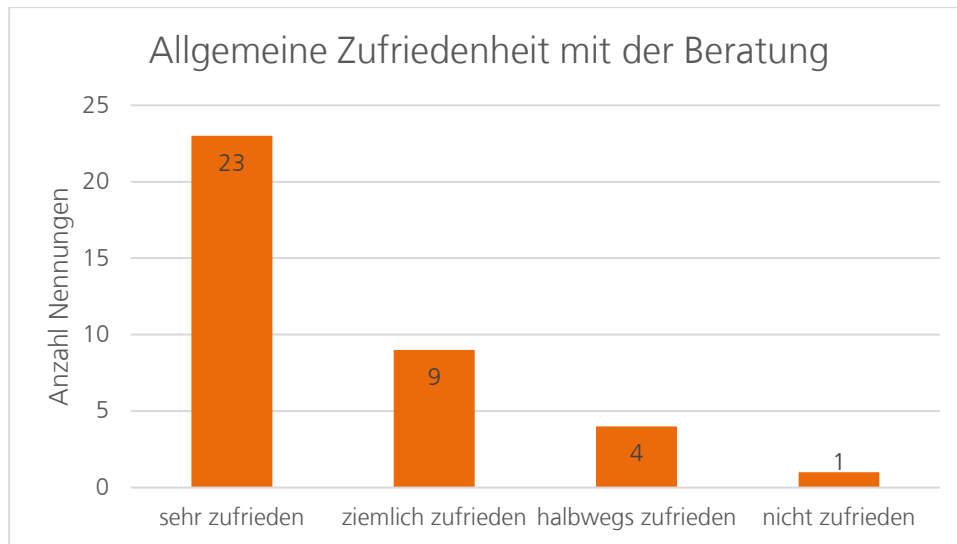


Abbildung 2: „Wie zufrieden waren Sie insgesamt mit der Beratung?“

Anm.: Als begleitender Hinweis wurde folgender gegeben: „Bitte rufen Sie sich nochmals die ausführliche Beratung der Kampagne „WEG der Zukunft“ ins Gedächtnis.“ n = 37.

*Weiterempfehlung.* Weiterhin wurde als Indikator für den Erfolg der Beratung gefragt, inwiefern sie diese ihren Bekannten empfehlen würde.

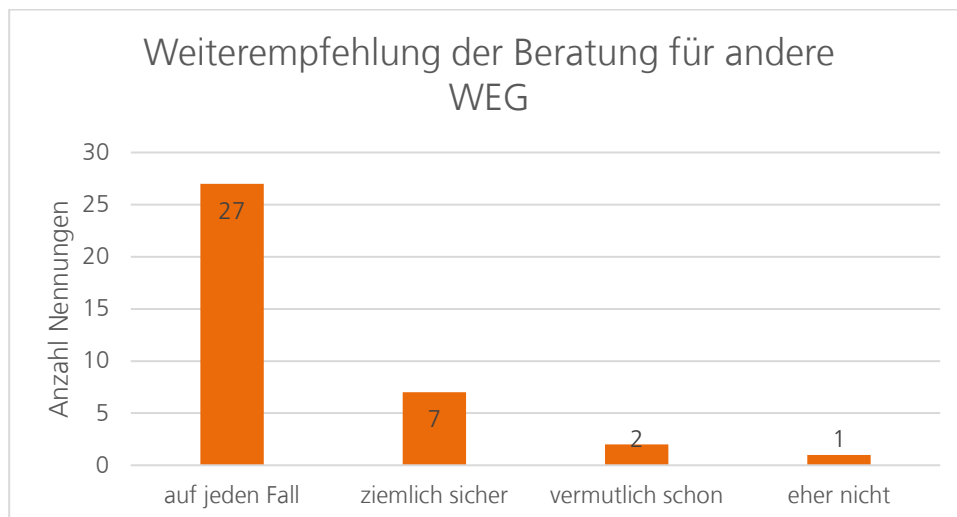


Abbildung 3: „Würden Sie diese Beratungsangebote anderen WEGs empfehlen?“

Anm.: n = 37.

*Ausgangssituation in der WEG zum Thema Gebäudemodernisierung.* Der Großteil der WEGs zeichnet sich dadurch aus, dass energetische Sanierungen bzw. Modernisierungen bereits auf Eigentümerversammlungen im Vorfeld der Beratung thematisiert worden waren. Einzelne WEG waren zudem aktiv geworden, in dem sie bspw. die Hausverwaltung kontaktiert oder bereits Planende kontaktiert und Angebote eingeholt haben. Von einem kleinen Teil der Befragten wurde auch genannt, dass Modernisierungsmaßnahmen bereits vor der Energieberatung umgesetzt worden waren. Es gab jedoch auch WEGs ohne jegliche Erfahrung mit dem Thema Sanierung/Modernisierung.

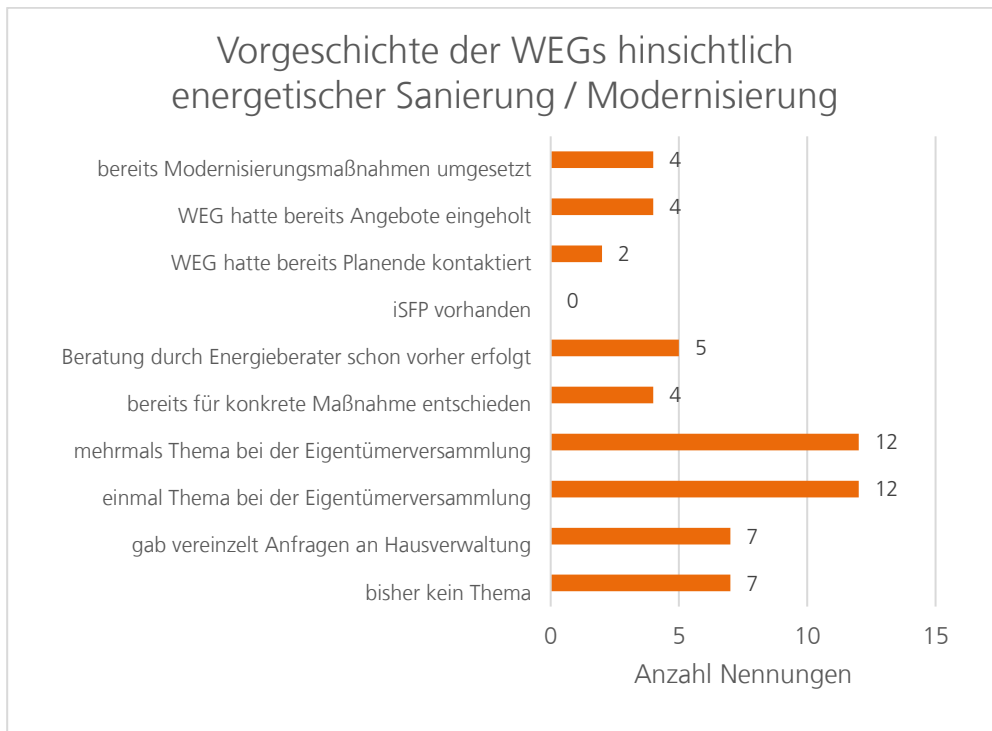


Abbildung 4: „Wie waren Sie in der WEG vor der Beratung mit dem Thema Gebäudemodernisierung beschäftigt?“

Anm.: Als begleitender Hinweis wurde folgender gegeben: „Nun geht es um die Situation, bevor Sie die Beratung aus der Kampagne erhalten haben. Bitte kreuzen Sie die jeweils zutreffende Antwort an.“ Mehrfachnennungen waren möglich.

*Initiiierende Instanz.* Die initiiierenden Personen unterscheiden sich zwischen den WEGs. Sowohl Eigentümer:innen und Beiratsmitglieder als auch Hausverwaltungen wurden als diejenigen genannt, die die Inanspruchnahme einer Energieberatung initiierten und organisierten.

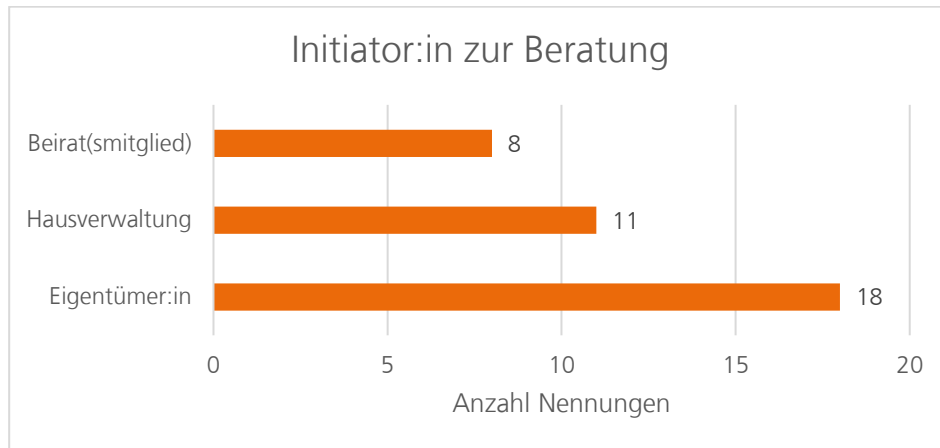


Abbildung 5: „Wer hat die Initiative übernommen, die Beratung anzufragen?“

Anm.: Als begleitender Hinweis wurde folgender gegeben: „Wie kam es schlussendlich dazu, dass Sie die Beratung von der Kampagne „WEG der Zukunft“ erhalten haben?“, n = 37.

Zudem erhielten die Teilnehmenden die Möglichkeit, den Auslöser zur Inanspruchnahme der Energieberatung näher auszuführen. Die Antworten wurden in vier Kategorien unterteilt und nach Häufigkeit der Nennungen geordnet. Es wird ersichtlich, dass für einige WEG die Energieberatung aufgrund notwendiger, bereits anstehender Sanierungs-/Modernisierungsmaßnahmen erfolgte. Häufig genannt wurde auch, dass zukünftige Sanierungen frühzeitig geplant werden sollen.

Genannte Gründe für den Einbezug der Energieberatung	Häufigkeit der Nennung
Notwendige anstehende Sanierung	7
Frühzeitige Planung zukünftig anstehender Sanierungen	6
Einsparung von Energie; Klimawandel	2
Informationen zu PV in WEG	2

Tabelle 6: „Was war der Auslöser, dass Sie mit der WEG die Beratung in Anspruch genommen haben? Bitte beschreiben Sie mit eigenen Worten, was der Anlass bzw. Auslöser aus Ihrer Sicht war.“

Anm.: Die ausgeführten Auslöser wurden aufgrund von Übersichtlichkeit und Datenschutzes in übergreifende Kategorien zusammengefasst.

*Motive zur Inanspruchnahme einer Energieberatung.* Motive, eine Energieberatung mit der WEG in Anspruch zu nehmen, waren insbesondere eine langfristige Senkung der Energiekosten, notwendige Instandhaltungsarbeiten und allgemein, Heizenergie einzusparen.

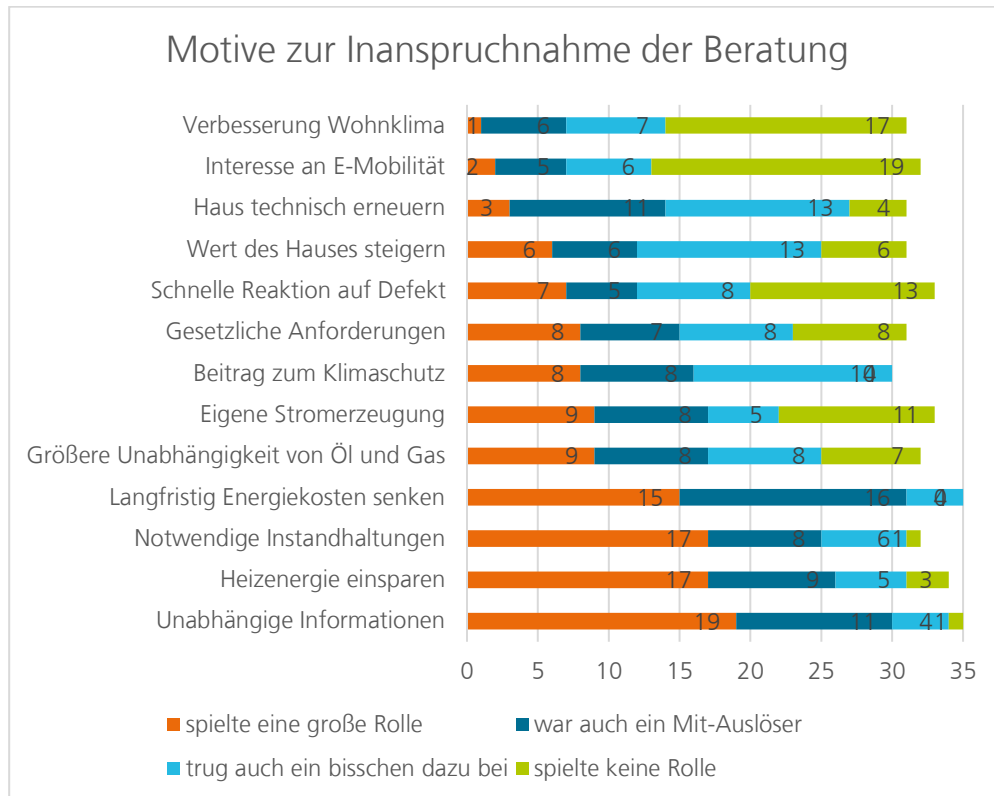


Abbildung 6: „Welche Motive in der WEG führten aus Ihrer Sicht dazu, sich für die Beratung zu entscheiden?“

**Vorhandene Erwartungen.** Die Befragten sollten weiterhin angeben, welche Erwartungen in ihrer WEG hinsichtlich der Energieberatung vorhanden waren und inwiefern diese erfüllt wurden. Besonders häufig wurde von den WEGs von der Beratung erwartet, Auskunft darüber zu erhalten, welche Modernisierungsmaßnahmen grundsätzlich in Betracht kommen sowie detaillierte Hinweise für die konkrete Umsetzung von geplanten Maßnahmen und über Fördermöglichkeiten zu erhalten. Außerdem erwarteten die WEGs nach Angabe des Großteils der Befragten allgemein mehr über den energetischen Zustand des Gebäudes zu erfahren.

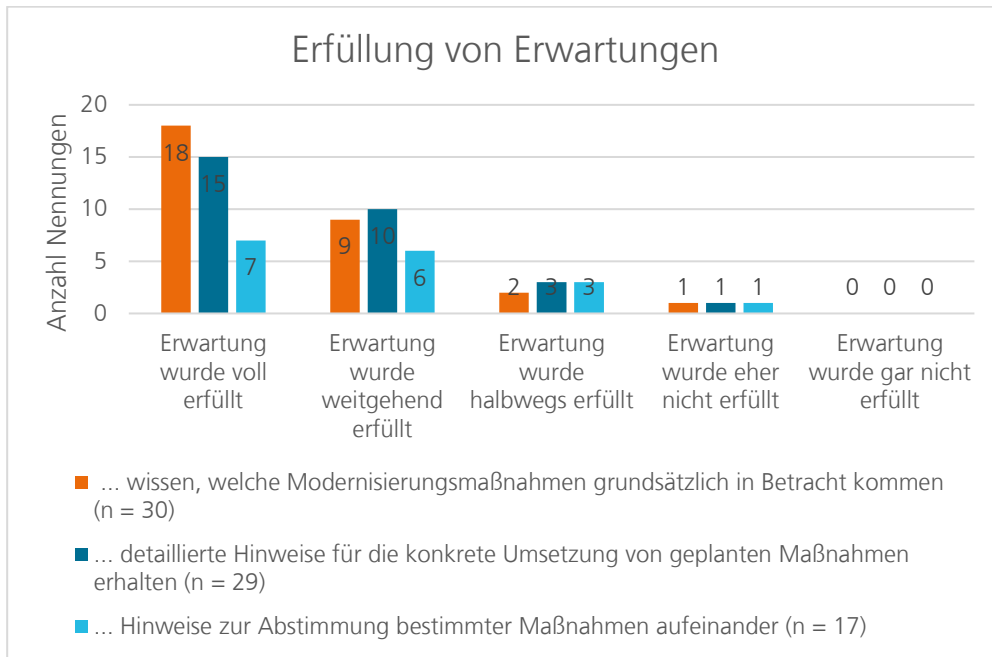


Abbildung 7: „Bitte geben Sie an, wie welche der unten genannten Erwartungen in Ihrer WEG vorhanden waren. Bitte geben Sie ebenfalls an, inwieweit die Erwartungen erfüllt wurden.“

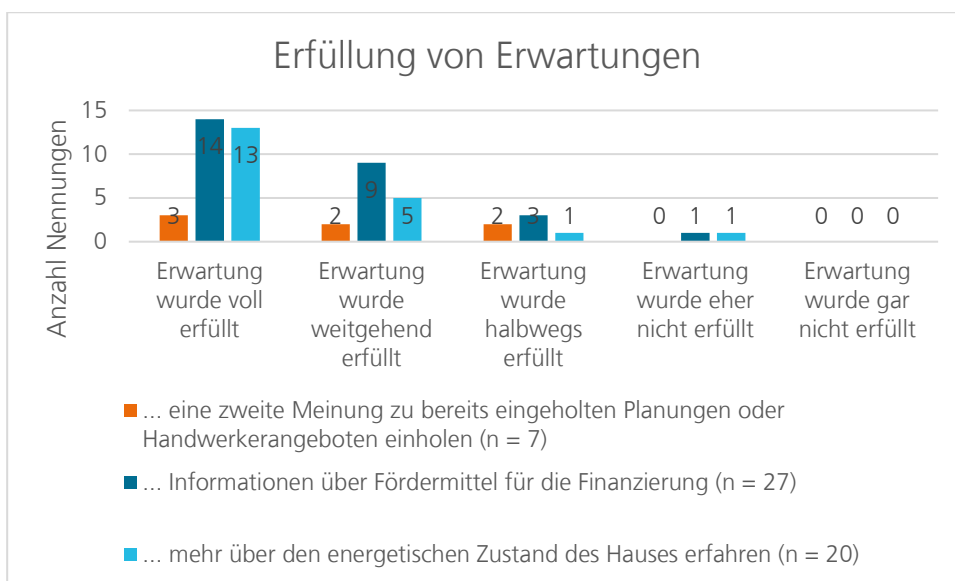


Abbildung 8: „Bitte geben Sie an, wie welche der unten genannten Erwartungen in Ihrer WEG vorhanden waren. Bitte geben Sie ebenfalls an, inwieweit die Erwartungen erfüllt wurden.“

**Multikriterielle Beurteilung der Beratungsleistung.** Die Empfänger:innen der Energieberatung sollten diese weiterhin unter verschiedenen Aspekten bewerten. Fokus lag hierbei auf der Leistung der bzw. der Energieberater:in und umfasste Themen wie die wahrgenommene fachliche Kompetenz, die Verständlichkeit der Erklärungen oder inwiefern konkrete Vorschläge zur Problemlösung gemacht wurden. In den folgenden Abbildungen sind die evaluierten Kriterien dargestellt. Insgesamt ist festzustellen, dass die Beratungsleistung überwiegend als sehr gut oder gut bewertet wurde. Insbesondere die fachliche Kompetenz sowie der freundliche Umgang wurden als sehr gut bewertet. Als mangelhaft wurden lediglich in Einzelfällen das Erhalten konkreter Hinweise zum weiteren Vorgehen, konkrete Vorschläge zur Problemlösung sowie eine zügige

Rückmeldung bewertet. Allgemein lässt sich auf Basis der Antwortstrukturen ableiten, dass die Empfänger:innen der Beratungsleistungen zufrieden mit dem Angebot des oder der Energieberater:in waren.

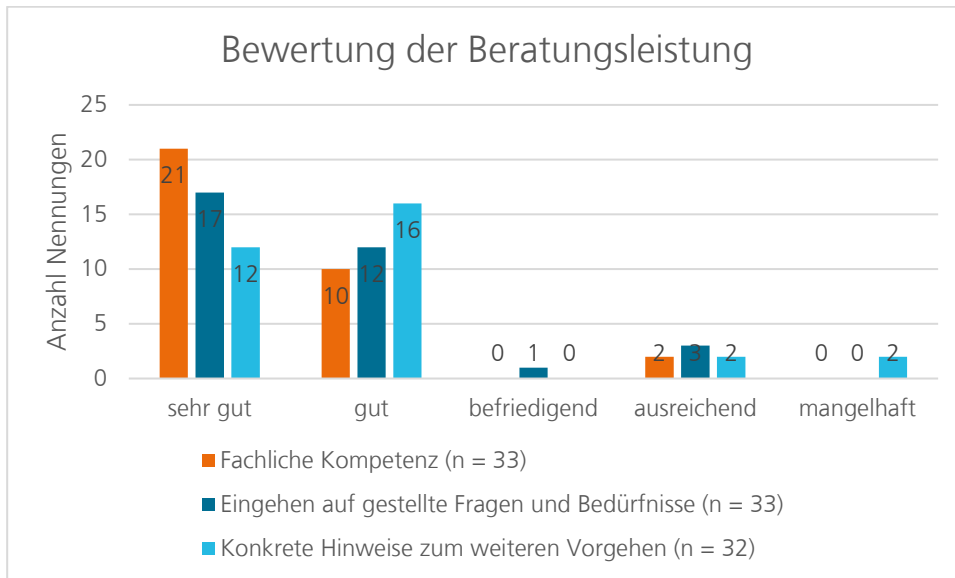


Abbildung 9: „Wie beurteilen Sie das Beratungsangebot der Energieberaterin oder des Energieberaters für die folgenden Aspekte?“

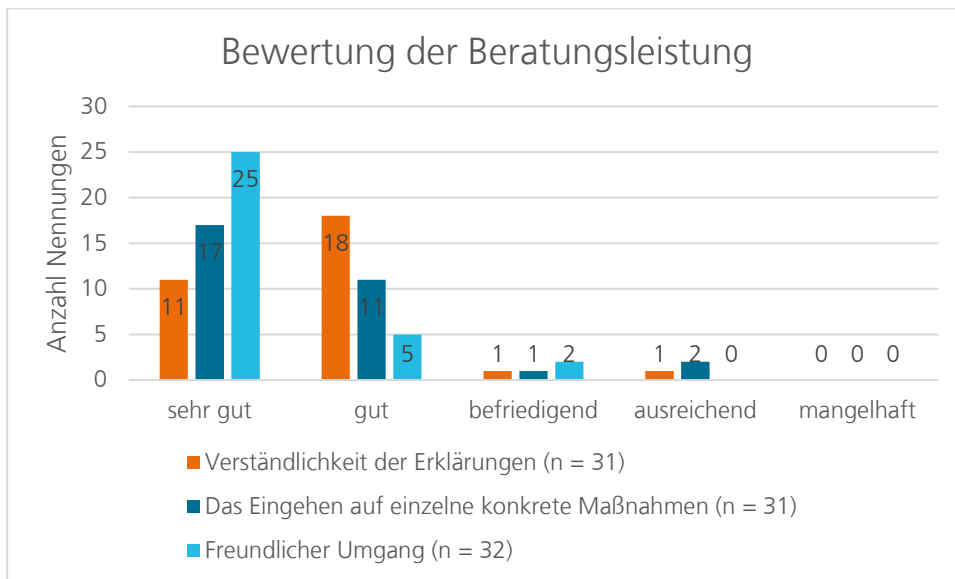


Abbildung 10: „Wie beurteilen Sie das Beratungsangebot der Energieberaterin oder des Energieberaters für die folgenden Aspekte?“

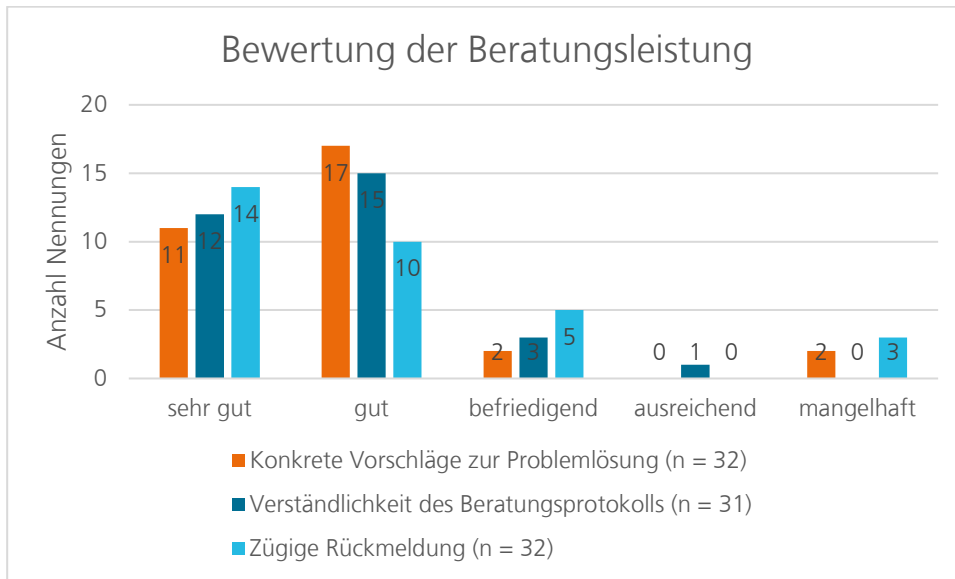


Abbildung 11: „Wie beurteilen Sie das Beratungsangebot der Energieberaterin oder des Energieberaters für die folgenden Aspekte?“

**Aktueller Stand hinsichtlich einer Sanierungsentscheidung.** Neben einer Evaluation der erhaltenen Energieberatung wurde auch erfasst, wie der Entscheidungsstand bezüglich einer Sanierung zum jetzigen Zeitpunkt ist. Rund ein Viertel der Befragten gab an, dass sich ihre WEG für eine Sanierung entschieden hat. Für mehr als die Hälfte steht eine Entscheidung noch aus. Lediglich zwei Personen gaben an, dass sich ihre WEG gegen eine Sanierung entschieden hat.

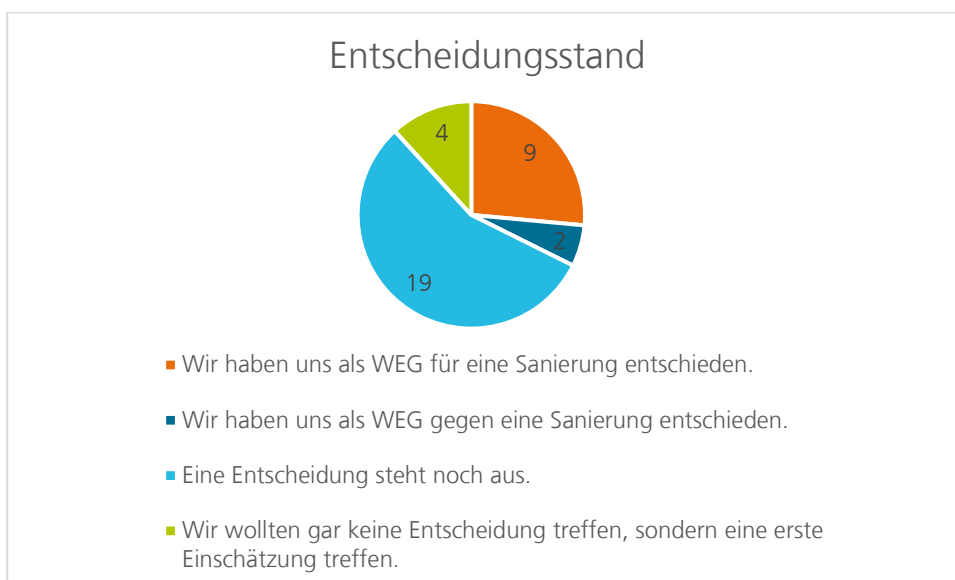


Abbildung 12: „Wo steht die WEG hinsichtlich einer Sanierungsentscheidung zum jetzigen Zeitpunkt?“

Anm.: n = 34.

*Wirkung der Beratung auf eine Sanierungsentscheidung.* Im Folgenden sind Erkenntnisse dargestellt, inwiefern die Beratung den Entscheidungsprozess bzgl. einer energetischen Gebäudesanierung/-modernisierung beeinflusst hat. Bei Betrachtung der Ergebnisse wird deutlich, dass die Prozesswirkung der Energieberatungen in den WEG unterschiedlich ausfiel. Ein Teil der Befragten gibt an, dass durch die Beratung nun höhere energetische Standards umgesetzt werden sollen, ein ähnlich großer Teil verneint dies. Einige der Befragten geben jedoch an, dass die WEG dazu angeregt wurde, zusätzliche Maßnahmen umzusetzen, die anderweitig nicht erfolgt wären bzw. Maßnahmen frühzeitiger umgesetzt werden.

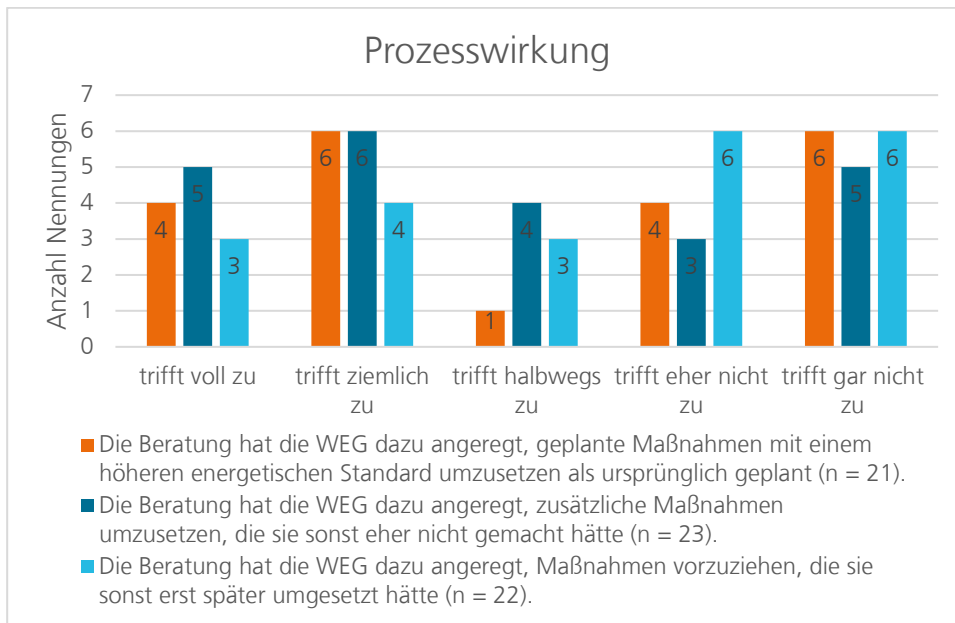


Abbildung 13: „Was konnte die Beratung für den Prozess in der WEG hinsichtlich der energetischen Modernisierung leisten? Worin liegt der Nutzen der Energieberatung – im Nachhinein betrachtet – für die WEG?“

Insbesondere stimmten die Teilnehmenden zu, dass die Beratung den WEG Orientierung gab und dabei half, Unsicherheit zu reduzieren.

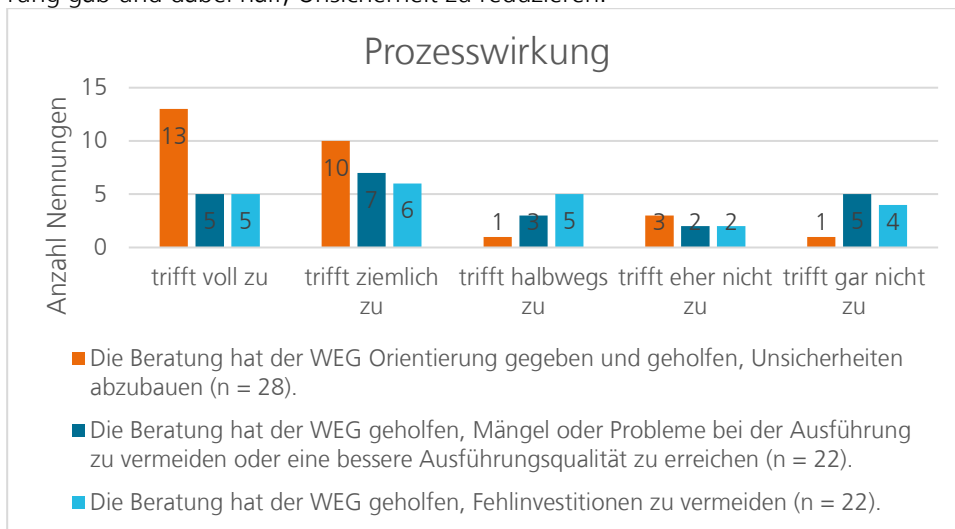


Abbildung 14: „Was konnte die Beratung für den Prozess in der WEG hinsichtlich der energetischen Modernisierung leisten? Worin liegt der Nutzen der Energieberatung – im Nachhinein betrachtet – für die WEG?“

## 4.2 Kurzberatungen

Die Ergebnisse der Online-Befragung zu den Kurzberatungen sind im Folgenden dargestellt.

*Allgemeine Zufriedenheit mit der Kurzberatung.* Insgesamt waren die Befragten zufrieden mit der erhaltenen Beratungsleistung. Zwei Drittel gaben an, sehr oder ziemlich zufrieden zu sein.

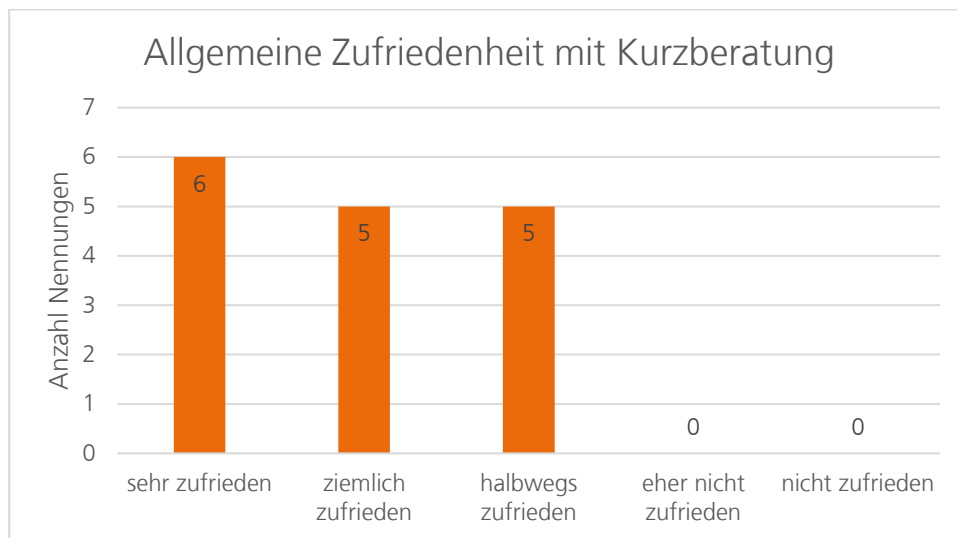


Abbildung 15: „Wie zufrieden waren Sie insgesamt mit der Kurzberatung?“  
Anm.: n = 16.

*Weiterempfehlung.* Ein Großteil der Befragten würde eine solche Kurzberatung auch an andere WEG weiterempfehlen.

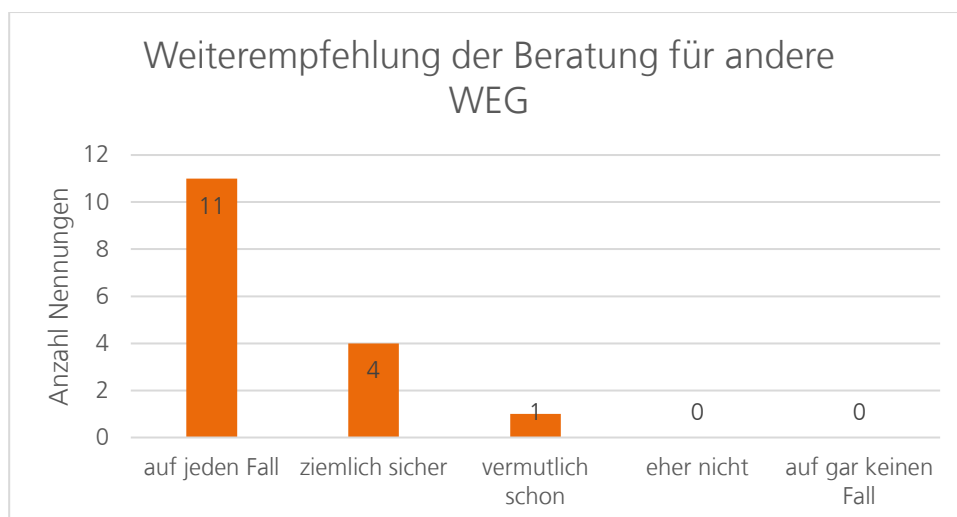


Abbildung 16: „Würden Sie dieses Beratungsangebot anderen WEG empfehlen?“  
n = 16.

*Vorgeschichte der WEGs hinsichtlich einer energetischen Sanierung.* Die WEGs der befragten Personen unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Vorgeschichte mit dem Thema

energetische Gebäudesanierung. Manche WEG hatten bereits Angebote eingeholt, für andere war es bereits mehrfach Thema bei einer Eigentümerversammlung. Bei einzelnen WEGs war eine Sanierung bisher noch gar kein Thema. In allen WEGs der Befragten war dies zudem der erste Kontakt mit einer Energieberatung.

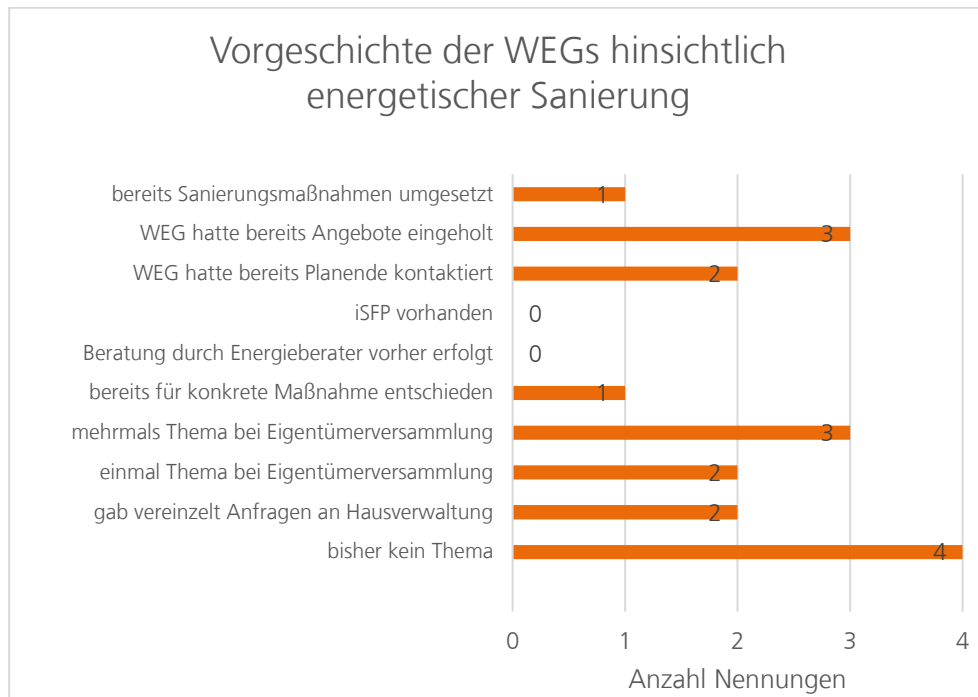


Abbildung 17: „Wie waren Sie in der WEG vor der Kurzberatung mit dem Thema Gebäudemodernisierung beschäftigt?“

Als grundlegende Auslöser für die Inanspruchnahme der Kurzberatung wurde insbesondere das Interesse an Informationen zu PV im Bereich Mehrfamilienhäuser und WEG ausgeführt. Zudem nannten die Befragten, dass Sanierungen perspektivisch anstehen und unabhängiger Beratungsbedarf daher gegeben war. Auch das Einholen allgemeiner Informationen zum Thema wurde als Auslöser geäußert.

Genannte Gründe für den Einbezug der Energieberatung	Häufigkeit der Nennung
Allgemeines Informationsbedürfnis	4
Notwendige anstehende Sanierung	1
Frühzeitige Planung zukünftig anstehender Sanierungen	3
Informationen zu PV in WEG	6

Tabelle 7: „Was war der Auslöser, dass Sie mit der WEG die Kurzberatung in Anspruch genommen haben?“

Anm.: Die ausgeführten Auslöser wurden aufgrund von Übersichtlichkeit und Datenschutzes in übergreifende Kategorien zusammengefasst

Motive zur Inanspruchnahme einer Kurzberatung. Als Motive zur Inanspruchnahme der Kurzberatung wurden insbesondere energiebezogene Aspekte als bedeutsam genannt. Der Beitrag zum Klimaschutz, das langfristige Senken der Energiekosten sowie Strom selbst zu erzeugen und eine größere Unabhängigkeit von Öl und Gas zu erzielen, spiel-

te für viele der Befragten eine große Rolle. Unabhängige Informationen zu erhalten war zudem für den Großteil ein mit-auslösendes Motiv.

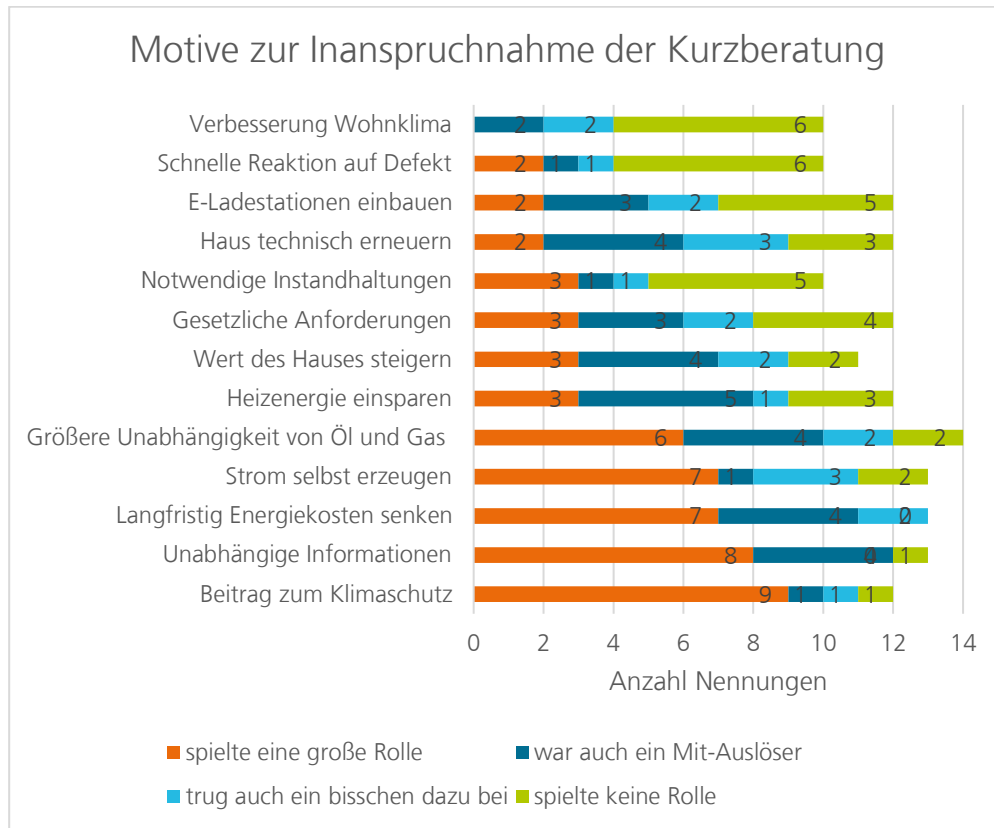


Abbildung 18: „Welche Motive in der WEG führten aus Ihrer Sicht dazu, sich für die Beratung zu entscheiden?“

Anm.: n = 17.

**Entscheidungsstand.** Ein Teil der Befragten gab an, dass sich ihre WEG für eine Sanierung entschieden oder dass eine Entscheidung noch aussteht. Viele WEGs wollten zudem laut den Befragten zunächst eine allgemeine Einschätzung erhalten.

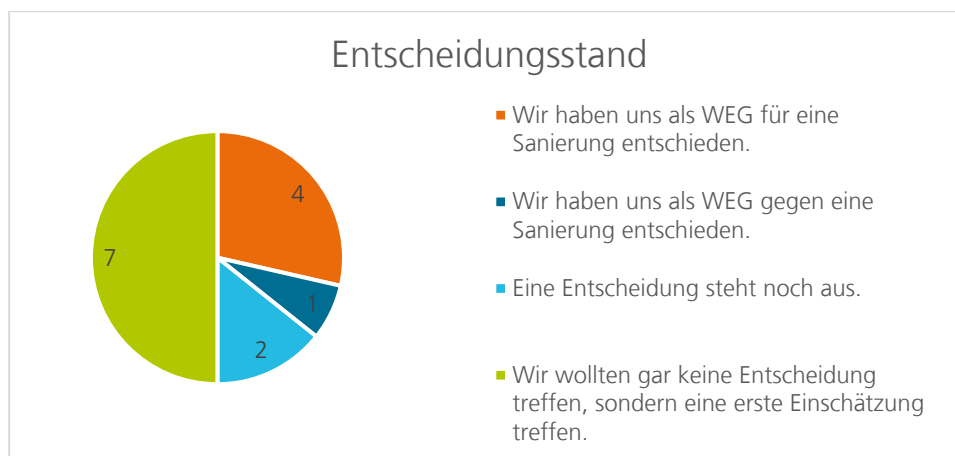


Abbildung 19: „Wo steht die WEG hinsichtlich einer Sanierungsentscheidung zum jetzigen Zeitpunkt?“

Anm.: n = 14.

*Einfluss der Kurzberatung.* Für viele der Befragten war die Kurzberatung zumindest eine ergänzende Hilfestellung bei der Entscheidung. Andere schätzten die Beratung als wichtige Hilfestellung bzw. entscheidenden Impuls für eine Gebäudesanierung / -modernisierung ein.

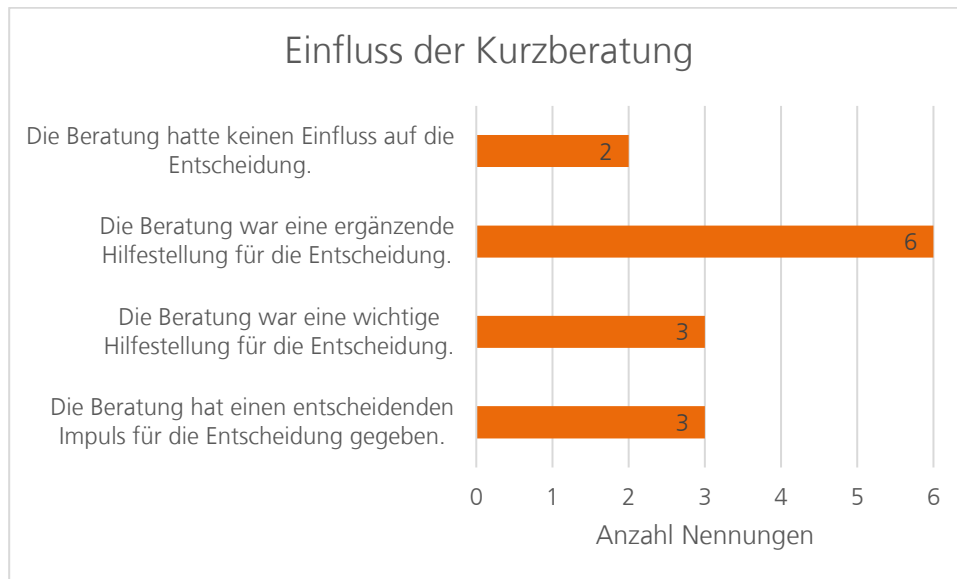


Abbildung 20: „Was hat die Kurzberatung hinsichtlich der Entscheidung zur energetischen Modernisierung in der WEG bewirkt?“

Anm.: Begleitender Hinweis: „Bitte geben Sie an, welche der unten genannten Impulse die Kurzberatung in Ihrer WEG gebracht hat.“, n = 14.

*Weitere geplante Schritte der WEG hinsichtlich einer Gebäudesanierung.* Einige der Befragten geben an, dass in der WEG eine Entscheidung für eine konkrete Maßnahme getroffen werden konnte, bei manchen wurden bereits Planer:innen bzw. Handwerker:innen beauftragt. Für einige der Befragten steht dies in den nächsten 12 Monaten an. Eine weitere Energieberatung wird größtenteils nicht angestrebt.

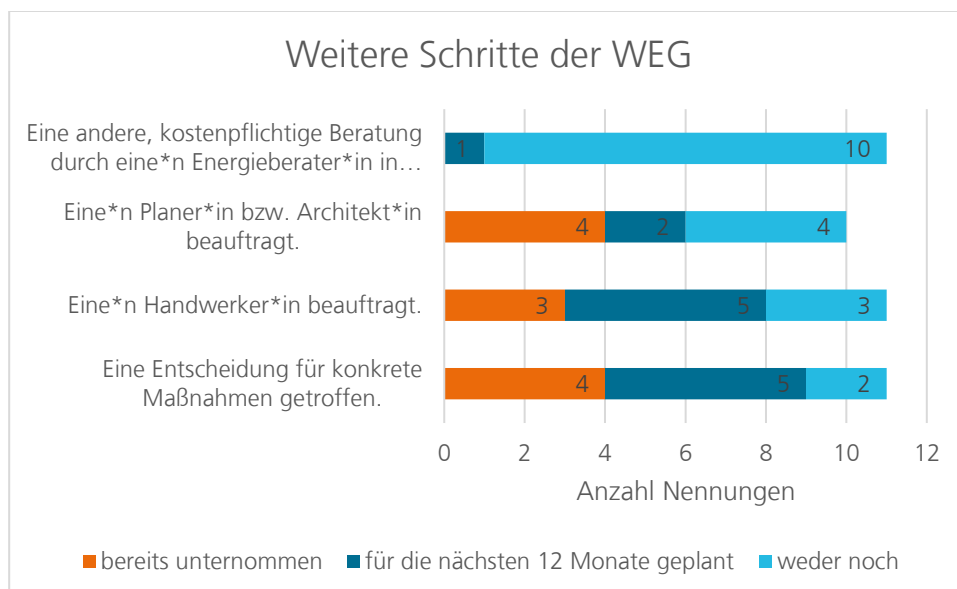


Abbildung 21: „Was geschah in der WEG nach der Beratung hinsichtlich der energetischen Modernisierung? Welche weiteren Schritte hat die WEG nach der Beratung umgesetzt?“

Insgesamt ist festzuhalten, dass die Kurzberatung nach Angaben der Befragten für einige der WEG eine entscheidende Unterstützung im Entscheidungsprozess gewesen war. Unter anderem durch die Kurzberatung wurden Maßnahmen beschlossen und bereits Folgeaktivitäten aufgenommen, um die Sanierungen/Modernisierungen zu realisieren. Insbesondere Fragen hinsichtlich der Realisierung von PV Anlagen auf Mehrfamilienhäusern bzw. in WEG waren aus Sicht der Befragten zentrale Auslöser für die Inanspruchnahme einer Kurzberatung.

### 4.3 Fokusanalysen mit den WEG

Insgesamt wurden vier Fokusgespräche für fünf WEG geführt. An diesen Gesprächen haben drei Eigentümer:innen und zwei Hausverwalter:innen teilgenommen. Eine dieser WEG wurde durch die Energieagentur Regio Freiburg und jeweils zwei WEG wurden durch die Klimaschutzagentur Region Hannover und Bremer energiekonsens beraten. Zum aktuellen Stand (Juni 2022) wurde in keiner WEG eine Umsetzung durchgeführt, allerdings wurde eine solche erst in einer WEG ausgeschlossen.

Die Eigentümer:innen und Hausverwalter:innen wurden im Rahmen des Fokusgesprächs gebeten, die Beratung zu evaluieren. Dies sollte insbesondere in Bezug auf ihre Erwartung, Zufriedenheit und den eingeschätzten Wirkungsgrad erfolgen.

#### 4.3.1 Erwartung an die Beratungen

In fünf WEG wurde die Beratung von den Eigentümer:innen initiiert. Alle WEG waren an spezifischen Sanierungsmaßnahmen interessiert und haben eine entsprechende Beratung erwartet. Drei WEG waren zusätzlich an einer allgemeinen Beratung interessiert. Dabei erfolgte eine ausführliche Betrachtung des Objektes. Auf Basis dieser Betrachtungen wurden durch den/die Berater:in weitere Empfehlungen und Einschätzungen geäußert. Es wurden spezifische Beratungen zu folgenden Maßnahmen wurden angefragt:

- Dämmung von Dach und/oder Gebäudehülle (Anzahl: 2)
- Photovoltaik-Anlage, sowohl als WEG als auch als Privatperson (Anzahl: 2)
- Solarthermie (Anzahl: 1)
- Einbindung von regenerativen Energien im System (Anzahl: 1)
- Zentrale Wärmeerzeugung (Anzahl: 1)
- Alternative zur Ölheizung / Heizungsoptionen (Anzahl: 2)
- Austausch der Fenster (Anzahl: 2)

Zwei Eigentümer:innen gaben an, bereits innerhalb ihrer jeweiligen WEG eine energetische Sanierungsmaßnahme vorgeschlagen zu haben, die jedoch nur auf begrenzte Resonanz unter den restlichen Eigentümer:innen stießen. Ziel der Eigentümer:innen war daher, mit einer neutralen Beratung weiteres Interesse in der Eigentümerversammlung zu wecken.

Die Mehrheit der Eigentümer:innen der fünf WEGs haben eine geringe bis keine Bereitschaft zu energetischen Sanierungsmaßnahmen gezeigt. Drei WEGs berichteten, dass jene Eigentümer:innen, die direkt von einer Sanierungsmaßnahme profitieren würden, am ehesten Ihre Zustimmung zu einer Maßnahme erteilen würden. Entsprechend wurden nach Aussage der Interviewpartner:innen auch von jenen Eigentümer:innen, die keine direkte Vorteile zu erwarten hatten, die meisten Einwände geäußert. Die niedrigen Kosten für die Beratung waren ein entscheidendes Kriterium dafür, die anderen Eigentümer:innen von der Energieberatung zu überzeugen.

### 4.3.2 Zufriedenheit

Alle Vertreter:innen der fünf WEG, die am Fokusgespräch teilgenommen haben, waren zufrieden mit der Beratung und haben den/die Berater:in als kompetent und freundlich bezeichnet. Dabei hat jede WEG unterschiedliche positive Aspekte der Beratung hervorgehoben. So wurde die Beratung als umfassend und lehrreich/informativ bezeichnet. Zudem wurde positiv wahrgenommen, dass der/die Berater:in Fragen sowohl während und nach der Beratung als auch in der Eigentümerversammlung beantwortete. Bei einer WEG wurde genannt, dass die regelmäßige E-Mail-Kommunikation zum Vorschreiten des Projektes beigetragen.

Zwei WEG äußerten jeweils eine Verbesserungsempfehlung für die Energieberatung. Zum einen wurde gewünscht, dass auch der/die Berater:in lenkend in die Diskussion der Eigentümer:innen eingreifen. Dieser Vorschlag bezieht sich konkret auf eine Situation, in der eine Berechnung des/die Berater:in durch eine:n Eigentümer:in angezweifelt wurde. Zum anderen könnte auf Wunsch des Kunden eine entsprechende Fachperson für das abgesprochene Anliegen den/die Berater:in bei der Erstberatung begleiten. Diese WEG war u.a. an dem Thema Dachdämmung interessiert. Da das entsprechende Fachpersonal nicht anwesend war, konnte keine Dachöffnung stattfinden und somit keine Aussage über den Sanierungsbedarf des Daches getroffen werden.

Vereinzelt wurden einige situationsspezifische Mängel festgestellt, diese wurden allerdings nicht als ausschlaggebend für den Erfolg der Beratung angesehen. So wurde ein Bericht als zu detailliert empfunden und das Anfertigen eines anderen Berichtes mit einer Dauer von acht Monaten als zu lange empfunden. Zudem wurde in einem Fall die telefonische Erreichbarkeit bemängelt.

### 4.3.3 Einfluss der Beratung

Es wurden sowohl direkte als auch indirekte Einflüsse der Beratung auf den Entscheidungsprozess innerhalb der WEG genannt. So löste in vier von fünf WEG die Beratung einen Dialog über die Sinnhaftigkeit einer möglichen energetischen Sanierung zwischen den Eigentümer:innen aus. Zwei WEG haben sich jeweils auf konkrete Umsetzungsmaßnahmen geeinigt. In einer WEG konnte durch die Beratung festgestellt und die initiiierende Person davon überzeugt werden, dass die gewünschte Maßnahme bei dem Objekt nicht sinnvoll ist. Als indirekter Einfluss wird bezeichnet, wenn die Beratung einen Effekt über die jeweiligen WEG hinaus hatte. Beispielsweise wurde in zwei WEG betont, dass die sowohl Eigentümer:innen als auch Hausverwaltungen besser informiert und einen größeren Wissensstand hinsichtlich energetischer Maßnahmen aufweisen als vorher. Zudem wurde die Beratung von zwei Hausverwaltungen auch für weitere Objekte in Anspruch genommen. Weiterhin leiteten zwei Eigentümer:innen unterschiedlicher WEG den Bericht zur Inspiration an Bekannte weiter. Dadurch sind Spill-Over Effekte auf weitere WEG bzw. andere Privatpersonen im sozialen Umfeld möglich, wodurch möglicherweise zusätzliche Entscheidungsprozesse für energetische Sanierungen angestoßen werden.

*Herausforderungen in den WEG (aus Sicht der WEG und Hausverwaltung).* Alle interviewten WEG haben auf Herausforderungen in den WEG hingewiesen. Dabei ist zu unterscheiden zwischen den Herausforderungen bezüglich des Zustandekommens einer Beratung und einer potenziellen Einigung auf eine energetische Sanierung. Zwei WEG wiesen darauf hin, dass ohne die Förderung keine Beratung hätte stattfinden können, da in diesem Fall die Mehrheit der Eigentümer:innen der (kostenpflichtigen) Erstberatung hätten zustimmen müssen. Zu einer potenziellen Einigung bzgl. einer Umsetzung wurden sechs Aspekte genannt:

- (1) Skeptiker:innen unter den Eigentümer:innen verweigern den Dialog über eine Umsetzung.
- (2) Bei größeren WEG steigen die Kosten für eine Sanierung auf unbequeme Beträge.
- (3) Bei älteren Eigentümer:innen ist das Interesse an Investitionen gering.
- (4) Eigentümer:innen, welche nicht im Objekt wohnen, zeigen ein geringes Interesse an Projekten am Objekt.
- (5) Geringe Teilnahme an Eigentümerversammlungen erschwert den Dialog zwischen den Eigentümer:innen und eine Einigung auf eine Umsetzung.
- (6) Einige Eigentümer:innen wollen nur investieren, wenn die Sanierung einen direkten Einfluss auf ihre Wohnung hat, sie bspw. von einer Dachdämmung aufgrund der Lage ihrer Wohnung im Haus direkt profitieren. Die Sanierungsbereitschaft fällt laut den Fokusgesprächen eher geringer aus, wenn primär die Miteigentümer:innen von Sanierungsmaßnahmen profitieren.

Darüber hinaus wurden zwei weitere überwundene Herausforderungen genannt. Aufgrund der regelmäßigen Nachfrage durch die Energieagentur konnte der Entscheidungsprozess für eine Sanierung erneut aufgegriffen und vorangetrieben werden, obwohl dieser zwischenzeitlich nicht mehr im Fokus der WEG stand. Weiterhin konnte der in zwei WEG ausgeprägte Skeptizismus mehrerer Eigentümer:innen durch mehrfaches Eingehen auf Fragen per E-Mail als auch in der Eigentümerversammlung gesenkt werden.

## 4.4 Fokusanalyse mit den Energieberater:innen

Fünf Berater:innen aus den Energieagenturen Metropolregion Rhein-Neckar, Klimaschutzagentur Region Hannover, energiekonsens Bremen und Energieagentur Regio Freiburg waren bei dem Fokusgespräch anwesend. Das Gespräch wurde online durchgeführt. Thematisiert wurden vor allem Fragen zur Haustechnik (z.B. Heizung, Photovoltaik), vereinzelt kamen auch Fragen zur Fenster- und Fassadensanierung auf.

### 4.4.1 Schulungen für Energieberater:innen

Grundlegend ist festzuhalten, dass bereits ein breites Vorwissen und ein großer Erfahrungsschatz bei den Energieberater:innen vorhanden ist. Je nach Hintergrundwissen und Vorerfahrung der Berater:innen, waren große Teile der Schulungen daher bereits bekannt. Fortbildungsbedarf wird insbesondere zu neuen Themen gesehen. Auch sind einige der Berater:innen nicht vollumfänglich vertraut mit der Anlagentechnik und Heizvarianten in großen Objekten. Hierfür bedarf es zusätzlicher Fortbildungsmöglichkeiten.

### 4.4.2 Beratungsgespräch (vor Ort)

Der Verlauf der der Beratungsgespräche vor Ort wurde als unproblematisch bezeichnet.

Der Zeitrahmen von zwei Stunden für ein Beratungsgespräch inklusive der Vor- und Nachbereitung wurde von allen Berater:innen als unzureichend empfunden. Um die Berater:innen zu entlasten, boten die Energieagenturen Freiburg und Hannover an, die Kommunikation mit den WEGs zu übernehmen.

Während der Beratungsgespräche vor Ort wurden vor allem die externen Broschüren zur Heiztechnik sowie der Leitfaden zur Photovoltaik verwendet.

### 4.4.3 Eigentümerversammlung

Der Anwesenheit des/der Berater:in als dritte neutrale Partei in einer Eigentümerversammlung wurde eine hohe Effektivität zugesprochen. Dennoch birgt sie zahlreiche Herausforderungen, welche zeitlicher, kommunikativer und sozialer Natur sein können.

Zeitlich besteht die Herausforderung darin, dass Beratungen immer über einen längeren Zeitraum stattfinden; als Richtwert wurden mindestens zwei Jahre genannt. Durch eine gute Beratungsleistung kann allerdings verhindert werden, dass sich der Prozess durch Vertagungen der Eigentümerversammlung aufgrund offener Fragen der Eigentümer in die Länge zieht.

Kommunikativ stehen die Berater:innen vor der Herausforderung, alle Eigentümer:innen auf denselben Informationsstand zu bringen, um so eine fundierte Entscheidung treffen zu können. Dafür müssen individuelle Empfehlungen, angepasst an die Bedürfnisse der betreffenden WEG, entwickelt und kommuniziert werden. Unter Berücksichtigung dieser Bedürfnisse fällt den Berater:innen die Aufgabe zu, ein Mehrheitsfähiges Angebot an die Eigentümer zu erstellen.

Auch aus sozialer Sicht stehen Berater:innen vor Herausforderungen. WEGs bestehen immer aus mehreren Parteien, eine Entscheidungsfindung, bei der alle Interessen berücksichtigt werden, ist somit wesentlich komplexer als in Einfamilienhäusern. Wenn die Eigentümer:innen verschiedene Interessen verfolgen und darüber hinaus noch eine geringe Kompromissbereitschaft anzutreffen ist, wird die Entscheidungsfindung wesentlich erschwert. Eine gute und vertrauensvolle Beziehung sowohl zu den Eigentümer:innen als auch zu Kontaktpersonen (z.B. Beirat, Hausverwalter:innen) ist daher essentiell, um eine Beratung schnell und erfolgreich abschließen zu können.:

### 4.4.4 Kostenfreies Beratungsformat dank Förderung

Die Berater:innen waren sich einig, dass die geringen Kosten der Beratung dazu beigetragen haben, die Sanierung voranzutreiben. Aufgrund der geringen Kosten durch die Beratung konnte diese auch ohne Beschluss der Eigentümerversammlung beauftragt werden. Es wurde angemerkt, dass insbesondere die Teilnahme der Berater:innen an einer Eigentümerversammlung hilfreich ist, um die Diskussion um fachliche, neutrale Informationen zu ergänzen. Dies wiederum wurde von den Berater:innen als förderlich für eine Sanierungsentscheidung wahrgenommen. Darüber hinaus wurde angemerkt, dass die Beratung ggf. nicht kostenlos sein muss, solange die Kosten geringer sind als der Schwellenwert, ab welchem formal über Ausgaben abgestimmt werden muss.

## 4.5 Zufriedenheit mit Veranstaltungen

Insgesamt zeigt sich, dass die Veranstaltungen als grundlegend positiv bewertet wurden und die Teilnehmenden sehr zufrieden waren. Im Folgenden sind sowohl die aggregierten Ergebnisse der EARF und Energieagentur Hannover dargestellt als auch die Evaluation der Veranstaltungen der Metropolregion Rhein-Neckar.

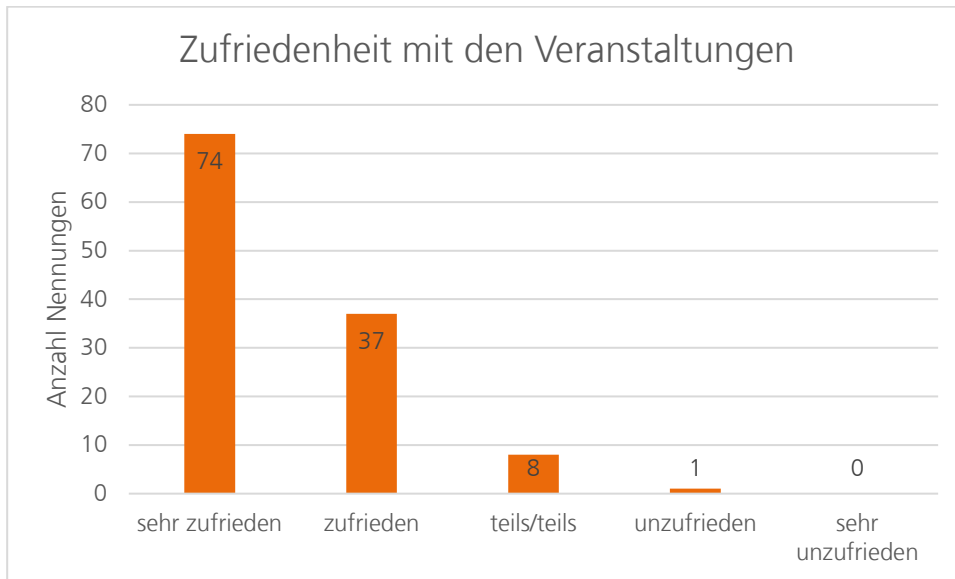


Abbildung 22: Zufriedenheit mit den Veranstaltungen der Energieagenturen Freiburg und Hannover

Anm.: Einschränkend muss erwähnt werden, dass die jeweils verwendete Skala kann von der hier verwendeten Skala abweichen kann, bspw. eine Einschätzung von „sehr gut“ bis „mangelhaft“ gegeben wurde. Um eine Verallgemeinerung der Bewertungen zu ermöglichen, wurde dieser methodische Mangel hingenommen.  $n = 120$ .

Auch die Veranstaltungen der Metropolregion Rhein-Neckar wurden fast ausschließlich als sehr gut und gut bewertet. Zwei Teilnehmende bewerteten die Veranstaltung als befriedigend.

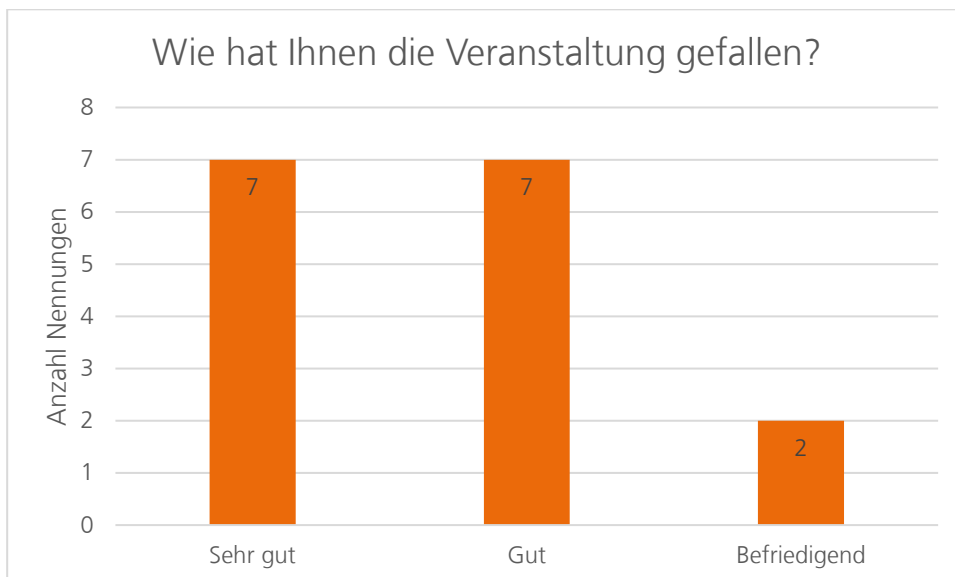


Abbildung 23: Bewertung der Qualität der Veranstaltungen von MRN zu den Themen Energieversorgung und Contracting, Erstcheck und Wertentwicklung, Finanzierung und Recht sowie PV, Mieterstrom und E-Mob.

Auch die Dauer der Veranstaltungen wurde mit überwiegender Mehrheit als angemessen beurteilt.

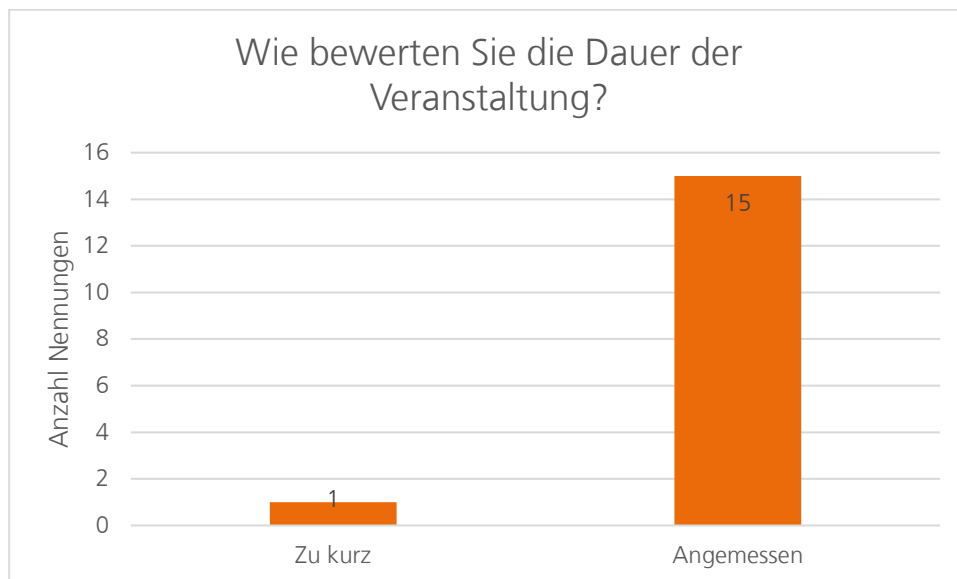


Abbildung 24: Bewertung der Dauer der Veranstaltungen von MRN zu den Themen Energieversorgung und Contracting, Erstcheck und Wertentwicklung, Finanzierung und Recht sowie PV, Mieterstrom und E-Mob.

## 4.6 Nutzung der Online-Angebote

Die Website des Projekts wurde insgesamt stark besucht.

Jahr	Seitenaufrufe auf <a href="http://www.wegderzukunft.de">www.wegderzukunft.de</a>
2019 (Sep-Dez)	371
2020	7521
2021	19759
2022 (Jan-Mai)	9115

Tabelle 8: Seitenaufrufe [www.wegderzukunft.de](http://www.wegderzukunft.de)

In der folgenden Tabelle ist die Nutzungen der online EnergiesparChecks über die beiden Domains des Projekts und des allgemeinen Angebots von [co2online.de](http://co2online.de) (Sep 2019-Mai 2022) aufgelistet:

<b>Check</b>	<b>Auf www.wegderzukunft.de</b>	<b>Auf co2online.de</b>
HeizCheck	202	139.742
ModernisierungsCheck	399	99.413
Wassercheck	11	43.204
WärmeCheck	18	23.229
SolardachCheck	63	59.877
StromCheck	27	307.160
DämmstoffCheck	139	27.288
FördermittelCheck	238	330.328

*Table 9: Nutzung der Online-Beratungsangebote*

Das Projekt veröffentlichte ein E-Book mit dem Titel „Energetisch Sanieren – praktische Tipps für Wohnungseigentümer\*innen“, das seit April 2021 verfügbar ist. Die Anzahl der Downloads beträgt zum Mai 2022 insgesamt 860.

## 5 Ergebnisse zu den CO<sub>2e</sub>-Einsparungen

### 5.1 CO<sub>2e</sub>-Einsparungen durch die ausführlichen Beratungen

#### 5.1.1 CO<sub>2e</sub>-Einsparungen durch Beratungen der EARF und energiekonsens

Die CO<sub>2e</sub>-Einsparungen wurden für 51<sup>1</sup> Beratungsfälle mit ausführlicher Beratung berechnet; dabei handelt es sich nur um Beratungsfälle durch die Energieagentur Freiburg und energiekonsens Bremen. Weil es sich jeweils um eine ausführliche Vor-Ort-Beratung handelt, wird angenommen, dass bei jeder Beratung Empfehlungen zu verschiedenen Maßnahmen (bspw. Fassadendämmung, Dämmung Dach, Erneuerung Heiztechnik) erfolgt sind, auch wenn die Schwerpunkte ggf. anderweitig ausgerichtet waren. Eine genauere Eingrenzung ist aufgrund der Datenlage und Individualität der Beratungsfälle nicht möglich. Auf Basis der in BMU (2020) empfohlenen Annahme bzgl. der Effektivität von spezifischen Beratungen von 10-15% wurden zwei Fälle berechnet. Zunächst wurden die CO<sub>2e</sub>-Einsparungen mit einer Effektivität von 10% und Wirkdauer von 25 Jahren berechnet. Insgesamt ergeben sich folgende Einsparungen für die beiden Modernisierungsniveaus, dargestellt pro Jahr für 51 Beratungsfälle und über die gesamte Wirkdauer (kumuliert über 25 Jahre):

Modernisierungspaket	Jährliche Einsparung (in t/a für alle Typen)	Kumulierter Einsparwert (in t über Wirkdauer für alle Typen)
Konventionell	71,81	1.795,18
Zukunftsweisend	101,89	2.547,35

Tabelle 10: CO<sub>2e</sub>-Einsparungen durch 51 ausführliche Beratungen der Energieagentur Freiburg und energiekonsens Bremen (angenommene Effektivität: 10%)

Für die 51 Beratungsfälle wurden zudem die CO<sub>2e</sub>-Einsparungen mit einer Effektivität von 15% jährlich und für eine Wirkdauer von 25 Jahren berechnet:

Modernisierungspaket	Jährliche Einsparung (in t/a für alle Typen)	Kumulierter Einsparwert (in t über Wirkdauer für alle Typen)
Konventionell	107,71	2.692,76
Zukunftsweisend	152,84	3.821,03

Tabelle 11: CO<sub>2e</sub>-Einsparungen durch 51 ausführliche Beratungen der Energieagentur Freiburg und energiekonsens Bremen (angenommene Effektivität: 15%)

#### 5.1.2 CO<sub>2e</sub>-Einsparungen durch Erstchecks der Energieagentur Hannover

Die CO<sub>2e</sub>-Einsparungen wurden auch für 67<sup>2</sup> Beratungsfälle (Erstchecks) der Energieagentur Hannover. Die Erstchecks umfassten auch Vor-Ort-Beratungen am Gebäude mit anschließender Kurzdokumentation der Ergebnisse. Aufgrund etwas geringerer Ausführlichkeit wurde eine leicht geringere Effektivität von 8-13% im Vergleich zu den ausführlichen Beratungen der Energieagentur Freiburg und energiekonsens Bremen

<sup>1</sup> Diese Fallzahl wurde zu den Standorten Freiburg und Bremen übermittelt und im Verhältnis zur Gebäudehäufigkeit auf die Baualtersklassen verteilt.

<sup>2</sup> Diese Fallzahl wurde zum Standort Hannover übermittelt und im Verhältnis zur Gebäudehäufigkeit auf die Baualtersklassen verteilt.

angenommen. Daher wurden zunächst die CO<sub>2e</sub>-Einsparungen mit einer Effektivität von 8% und Wirkdauer von 25 Jahren berechnet. Kumuliert ergeben sich folgende Einsparungen für die beiden Modernisierungsniveaus, dargestellt pro Jahr und über die gesamte Wirkdauer:

<b>Modernisierungspaket</b>	<b>Jährliche Einsparung (in t/a für alle Typen)</b>	<b>Kumulierter Einsparwert (in t über Wirkdauer für alle Typen)</b>
Konventionell	<b>75,47</b>	<b>1.886,79</b>
Zukunftsweisend	<b>107,09</b>	<b>2.677,22</b>

*Table 12: CO<sub>2e</sub>-Einsparungen durch ausführliche Beratungen (angenommene Effektivität: 8%)*

Für die 67 Beratungsfälle wurde zudem die CO<sub>2e</sub>-Einsparungen mit einer Effektivität von 13% und Wirkdauer von 25 Jahren berechnet:

<b>Modernisierungspaket</b>	<b>Jährliche Einsparung (in t/a für alle Typen)</b>	<b>Kumulierter Einsparwert (in t über Wirkdauer für alle Typen)</b>
Konventionell	<b>122,64</b>	<b>3.065,88</b>
Zukunftsweisend	<b>174,02</b>	<b>4.350,48</b>

*Table 13: CO<sub>2e</sub>-Einsparungen durch ausführliche Beratungen (angenommene Effektivität: 13%)*

## 5.2 CO<sub>2e</sub>-Einsparungen durch die Kurzberatungen

Die CO<sub>2e</sub> Einsparungen wurden für 115<sup>1</sup> Beratungsfälle mit telefonischer Kurzberatung berechnet. Aufgrund der Datenlage wird angenommen, dass bei jeder Beratung Empfehlungen zu jeder Maßnahme erfolgt sind. Weil es sich nur um eine telefonische Kurzberatung handelt, wurde eine geringere Effektivität von 2-5% angenommen. Kumuliert ergeben sich folgende Einsparungen für die beiden Modernisierungsniveaus, dargestellt pro Jahr und über die gesamte Wirkdauer:

<b>Modernisierungspaket</b>	<b>Jährliche Einsparung (in t/a für alle Typen)</b>	<b>Kumulierter Einsparwert (in t über Wirkdauer für alle Typen)</b>
Konventionell	<b>32,38</b>	<b>809,59</b>
Zukunftsweisend	<b>45,95</b>	<b>1.148,81</b>

*Table 14: CO<sub>2e</sub>-Einsparungen durch Kurzberatungen (angenommene Effektivität: 2%)*

Für die 115 Beratungsfälle wurden zudem die CO<sub>2e</sub>-Einsparungen mit einer Effektivität von 5% und Wirkdauer von 25 Jahren berechnet:

<b>Modernisierungspaket</b>	<b>Jährliche Einsparung (in t/a für alle Typen)</b>	<b>Kumulierter Einsparwert (in t über Wirkdauer für alle Typen)</b>
Konventionell	<b>80,96</b>	<b>2.023,97</b>
Zukunftsweisend	<b>114,88</b>	<b>2.872,02</b>

*Table 15: CO<sub>2e</sub>-Einsparungen durch Kurzberatungen (angenommene Effektivität: 5%)*

<sup>1</sup> Diese Fallzahl wurde zum Standort Freiburg übermittelt und im Verhältnis zur Gebäudehäufigkeit auf die Baualtersklassen verteilt.

## 5.3 CO<sub>2e</sub>-Einsparungen durch die Veranstaltungen

An allen Veranstaltungen, an denen entweder im Rahmen eines Standes informiert wurde oder die selbst veranstaltet wurden, haben 145.490 Personen teilgenommen.<sup>1</sup> Um den verschiedenen Veranstaltungsarten Rechnung zu tragen, wurden die Veranstaltungen in Messen, Online-Seminare und Präsenzveranstaltungen aufgeteilt.

### 5.3.1 CO<sub>2e</sub>-Einsparungen durch Messen

Bei Messen, auf denen co2online mit einem Informationsstand vertreten war, wurde angenommen, dass 5% der Messebesucher am Informationsstand beraten wurden; daraus ergibt sich eine Besucherzahl von 7187 Personen. Aufgrund der (vergleichsweise breiten, wenig intensiven) Beratung wurde nur eine Effektivität zwischen 0,5% und 1% angenommen. Diese geringe Effektivität wurde außerdem gewählt, weil weiterhin aus Gründen der Praktikabilität bei fehlender Datenlage angenommen wird, dass bei jeder Beratung Empfehlungen zu allen hier berücksichtigten Sanierungs-/Modernisierungsmaßnahmen erfolgt sind. Kumuliert ergeben sich für die Informationsstände folgende Einsparungen für die beiden Modernisierungsniveaus, dargestellt pro Jahr und über die gesamte Wirkdauer:

<b>Modernisierungspaket</b>	<b>Jährliche Einsparung (in t/a für alle Typen)</b>	<b>Kumulierter Einsparwert (in t über Wirkdauer für alle Typen)</b>
Konventionell	<b>505,97</b>	<b>12.649,31</b>
Zukunftsweisend	<b>717,97</b>	<b>17.949,36</b>

*Tabelle 16: CO<sub>2e</sub>-Einsparungen durch Informationsstände (angenommene Effektivität: 0,5%)*

Für die 7187 Besucher:innen wurde zudem die CO<sub>2e</sub>-Einsparungen mit einer Effektivität von 1% und Wirkdauer von 25 Jahren berechnet:

<b>Modernisierungs- paket</b>	<b>Jährliche Einsparung (in t/a für alle Typen)</b>	<b>Kumulierter Einsparwert (in t über Wirkdauer für alle Typen)</b>
Konventionell	<b>1.011,94</b>	<b>25.298,61</b>
Zukunftsweisend	<b>1.435,95</b>	<b>35.898,72</b>

*Tabelle 17: CO<sub>2e</sub>-Einsparungen durch Informationsstände (angenommene Effektivität: 1%)*

### 5.3.2 CO<sub>2e</sub>-Einsparungen durch Online-Seminare

An Online-Seminaren haben insgesamt 1321 Personen teilgenommen. Weil hier eine umfangreichere und persönliche Beratung erfolgen kann, wurde eine Effektivität zwischen 1% und 2% angenommen. Kumuliert ergeben sich für die Online-Seminare folgende Einsparungen für die beiden Modernisierungsniveaus, dargestellt pro Jahr und über die gesamte Wirkdauer:

<sup>1</sup> Die Zahl der Teilnehmenden setzt sich aus 1.755 Teilnehmenden der Veranstaltungen des Projekts und 143.744 Besuchenden von Messen oder Großveranstaltungen, an denen das Projekt mit aktiven Angeboten beitrug.

<b>Modernisierungspaket</b>	<b>Jährliche Einsparung (in t/a für alle Typen)</b>	<b>Kumulierter Einsparwert (in t über Wirkdauer für alle Typen)</b>
Konventionell	<b>185,99</b>	<b>4.649,86</b>
Zukunftsweisend	<b>263,93</b>	<b>6.598,15</b>

Tabelle 18: CO<sub>2</sub>e-Einsparungen durch Online-Seminare (angenommene Effektivität: 1%)

Für die 1321 Teilnehmenden wurden zudem die CO<sub>2</sub>e-Einsparungen mit einer Effektivität von 2% und Wirkdauer von 25 Jahren berechnet:

<b>Modernisierungspaket</b>	<b>Jährliche Einsparung (in t/a für alle Typen)</b>	<b>Kumulierter Einsparwert (in t über Wirkdauer für alle Typen)</b>
Konventionell	<b>371,99</b>	<b>9.299,72</b>
Zukunftsweisend	<b>527,85</b>	<b>13.196,30</b>

Tabelle 19: CO<sub>2</sub>e-Einsparungen durch Online-Seminare (angenommene Effektivität: 2%)

### 5.3.3 CO<sub>2</sub>e-Einsparungen durch Präsenzveranstaltungen

An Präsenzveranstaltungen haben insgesamt 434 Personen teilgenommen. Wie bei Online-Seminaren wurde eine Effektivität zwischen 1% und 2% angenommen. Kumuliert ergeben sich für die Präsenzveranstaltungen folgende Einsparungen für die beiden Modernisierungsniveaus, dargestellt pro Jahr und über die gesamte Wirkdauer:

<b>Modernisierungspaket</b>	<b>Jährliche Einsparung (in t/a für alle Typen)</b>	<b>Kumulierter Einsparwert (in t über Wirkdauer für alle Typen)</b>
Konventionell	<b>61,11</b>	<b>1.527,66</b>
Zukunftsweisend	<b>86,71</b>	<b>2.167,75</b>

Tabelle 20: CO<sub>2</sub>e-Einsparungen durch Präsenzveranstaltungen (angenommene Effektivität: 1%)

Für die 434 Teilnehmenden wurden zudem die CO<sub>2</sub>e-Einsparungen mit einer Effektivität von 2% und Wirkdauer von 25 Jahren berechnet:

<b>Modernisierungspaket</b>	<b>Jährliche Einsparung (in t/a für alle Typen)</b>	<b>Kumulierter Einsparwert (in t über Wirkdauer für alle Typen)</b>
Konventionell	<b>122,21</b>	<b>3.055,32</b>
Zukunftsweisend	<b>173,42</b>	<b>4.335,50</b>

Tabelle 21: CO<sub>2</sub>e-Einsparungen durch Präsenzveranstaltungen (angenommene Effektivität: 2%)

## 5.4 CO<sub>2</sub>e-Einsparungen durch die Online-Angebote

### 5.4.1 CO<sub>2</sub>e-Einsparungen aus den Online-Themenbereichen

Die CO<sub>2</sub>e Einsparungen wurden für 430.759 Online-Besuchende<sup>1</sup> der verschiedenen Themenbereiche berechnet. Dabei gilt die Annahme, dass 10% der Besucher:innen

<sup>1</sup> Es wurden die Online-Besuchenden in die Berechnung einbezogen, die projektspezifische Angebote auf der WEG Projektwebsite und auf der allgemeinen co2online Website abgerufen haben.

WEG-Bewohnende sind. Kumuliert über die gesamte Wirkdauer von 25 unter Berücksichtigung einer Effektivität der Maßnahmen von 2% ergeben sich folgende Einsparungen für die beiden Modernisierungsniveaus:

<b>Modernisierungspaket</b>	<b>Jährliche Einsparung (in t/a für alle Typen)</b>	<b>Kumulierter Einsparwert (in t über Wirkdauer für alle Typen)</b>
Konventionell	<b>6.991,40</b>	<b>174.784</b>
Zukunftsweisend	<b>9.917,25</b>	<b>247.931</b>

*Tabelle 22: CO<sub>2e</sub>-Einsparungen durch Online-Angebote (angenommene Effektivität: 2%)*

#### 5.4.2 CO<sub>2e</sub>-Einsparungen aus Online-Beratungen zu Heizungserneuerungen

Neben den genannten Themenbereichen konnten Online-Besuchende auch einen „Heizcheck“ durchführen. Dabei wird über den Heizenergieverbrauch eines Gebäudes informiert sowie Informationen zu weiterführenden Angeboten und Kontaktdaten von Beratungsstellen in verschiedenen Regionen zur Verfügung gestellt. Die CO<sub>2e</sub> Einsparungen wurden für 139.944 Besuchende der Heizchecks berechnet. Dabei gilt wieder die Annahme, dass 10% der Besucher:innen WEG-Bewohnende sind. Kumuliert über die gesamte Wirkdauer von 25 unter Berücksichtigung einer Effektivität der Maßnahmen von 2% ergeben sich folgende Einsparungen für die beiden Modernisierungsniveaus:

<b>Modernisierungspaket</b>	<b>Jährliche Einsparung (in t/a für alle Typen)</b>	<b>Kumulierter Einsparwert (in t über Wirkdauer für alle Typen)</b>
Konventionell	<b>2.627,40</b>	<b>65.685,06</b>
Zukunftsweisend	<b>3.728,28</b>	<b>93.207,08</b>

*Tabelle 23: CO<sub>2e</sub>-Einsparungen durch Online-Heizchecks (angenommene Effektivität: 2%)*

#### 5.4.3 CO<sub>2e</sub>-Einsparungen aus Online-Beratungen zu Modernisierungsmaßnahmen

Auf den Websites wurde weiterhin ein „Modernisierungskcheck“ angeboten, der über Einsparpotenziale und Wirtschaftlichkeit von Modernisierungsmaßnahmen informiert. Die CO<sub>2e</sub> Einsparungen wurden für 99.812 Besuchende der Modernisierungskchecks berechnet. Dabei gilt wieder die Annahme, dass 10% der Besucher:innen WEG-Bewohnende sind. Im Gegensatz zum Heizcheck konnten die Besucher:innen aber unter verschiedenen Modernisierungsmaßnahmen auswählen. Daher wurde eine geringere Effektivität von 1% angenommen. Kumuliert über die gesamte Wirkdauer von 25 unter Berücksichtigung einer Effektivität der Maßnahmen von 1% ergeben sich folgende Einsparungen für die beiden Modernisierungsniveaus:

<b>Modernisierungspaket</b>	<b>Jährliche Einsparung (in t/a für alle Typen)</b>	<b>Kumulierter Einsparwert (in t über Wirkdauer für alle Typen)</b>
Konventionell	<b>497,66</b>	<b>12.441,62</b>
Zukunftsweisend	<b>706,19</b>	<b>17.654,65</b>

*Tabelle 24: CO<sub>2e</sub>-Einsparungen durch Online-Modernisierungskchecks (angenommene Effektivität: 1%)*

## 5.5 Gesamte CO<sub>2e</sub>-Einsparungen aller Maßnahmen

Zusammenfassend ergeben sich für die Modernisierungsniveaus „Konventionell“ und „Zukunftsweisend“ unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Effektivitäten folgende Spannweiten bei den CO<sub>2e</sub>-Einsparungen:

<b>CO<sub>2e</sub>-Einsparungen nach Modernisierungsniveau</b>	<b>Unterer Wert Effektivität (in t CO<sub>2e</sub>)</b>	<b>Höherer Wert Effektivität (in t CO<sub>2e</sub>)</b>
CO <sub>2e</sub> -Einsparungen „Konventionell“	276.229	298.347
CO <sub>2e</sub> -Einsparungen „Zukunftsweisend“	391.881	423.267
<b>CO<sub>2e</sub>-Einsparungen insgesamt</b>	<b>276.229</b>	<b>432.267</b>

*Tabelle 25: Gesamte CO<sub>2e</sub>-Einsparungen über 25 Jahre kumuliert.*

Die Zeilen „CO<sub>2e</sub>-Einsparungen Konventionell“ und „CO<sub>2e</sub>-Einsparungen Zukunftsweisend“ zeigen die kumulierten THG-Minderungen aller hier evaluierten im Projekt erfolgten Maßnahmen, würden diese auf den jeweiligen Modernisierungsniveaus umgesetzt werden. Für die untere Grenze wurden jeweils die geringeren Effektivitätswerte verwendet, für die obere Grenze jeweils die höheren Effektivitätswerte.

## 6 Handlungsempfehlungen

Das Projekt „WEG der Zukunft“ motivierte WEG zur Umsetzung von Modernisierungsmaßnahmen, indem die vielschichtigen Problemlagen ganzheitlich betrachtet und miteinander verknüpft wurden. Der bundesweit ausgerichtete Bearbeitungsansatz, der Gebäude-Checks, Information, Öffentlichkeitsarbeit und Schulung miteinander verbindet, ist ein wichtiger Baustein für den Projekterfolg. Stakeholder, die in den Planungs- und Umsetzungsprozess von WEG-Modernisierungen eingebunden sind (z.B. Eigentümer:innen, WEG-Verwaltungen, Energieagenturen, Banken, Energieberatende, Bauausführende etc.) wurden informiert und miteinander vernetzt, sodass die Bereitschaft zur Durchführung von Modernisierungsmaßnahmen steigt. Zusätzlich wurde die Zielgruppe WEG über die verschiedenen Planungsphasen hinweg unabhängig und qualifiziert begleitet.

Auf Basis der umfangreichen Evaluation lässt sich als allgemeines Fazit zusammenfassen, dass der Bearbeitungsansatz des Projekts „WEG der Zukunft“ zur verstärkten Umsetzung von Modernisierungsmaßnahmen beigetragen hat. Folgende Punkte sind besonders hervorzuheben:

- Die Kombination der verschiedenen Formate ermöglicht es, den sehr unterschiedlichen Ausgangssituationen der WEG, die im Hinblick auf ihre Gebäude und Eigentümer:innen sehr divers sind, Angebote zu schaffen, die die Beteiligten „abholt“ und alle WEG zu ihrem jeweiligen Stand im Entscheidungsprozess adäquat unterstützt. Auf Basis der Antwortenden erscheint dies größtenteils gelungen. Die Mehrheit der Befragten war zufrieden mit den Beratungsangeboten und hat diese als hilfreich erlebt. Auch sind bei einigen WEG daraus weitere, konkrete Schritte erfolgt.
- Zum niederschweligen Einholen erster Informationen bzw. eines unabhängigen Beratungsangebots werden die Beratungen als adäquat eingeschätzt. Auch als begleitende, unterstützende Maßnahme können sie WEG in ihrem Entscheidungsprozess unterstützen und nehmen als neutrale Instanz eine wichtige Rolle ein.
- Die Beratungen wurden zudem insgesamt positiv bewertet, dabei sind insbesondere die fachliche Kompetenz als auch die Bereitschaft der Berater:innen, auf die spezifischen Fragen der WEG einzugehen, als wesentliche Erfolgsfaktoren hervorzuheben.
- Insbesondere die Fokusanalysen machen aber auch deutlich, dass Entscheidungsprozesse in WEG in den allermeisten Fällen lange brauchen und das Risiko des „Versandens“ eines Modernisierungsprozesses bzw. eine niedrige Sanierungstiefe ein allgegenwärtiges Risiko ist. Auch hier zeigt die Evaluation, dass der Bearbeitungsansatz und die entwickelten Formate wesentlich zum Voranbringen des Entscheidungsprozesses und auch zu einer tieferen Modernisierung beitragen.

Es wird deshalb unbedingt empfohlen, die im Projekt erprobten Ansätze und Formate zu verstetigen und in die Breite zu bringen. Dabei sind insbesondere die (kommunalen bzw. regionalen) Energieagenturen weiter zu stärken und mit entsprechender finanzieller Unterstützung auszustatten. Konkret empfehlen wir auf Basis der vorliegenden Evaluation, weiterhin mit öffentlichen Fördermitteln folgende Aktivitäten zu unterstützen:

- Die kontinuierliche Qualifizierung von Berater:innen im Hinblick auf die notwendigen Kompetenzen für WEG, auch im kommerziellen Beratungssegment.
- Eine weitere Vernetzung von Berater:innen zu einem bundesweiten Beratungsnetzwerk „WEG der Zukunft“ und damit eine Sicherstellung der Verbreitung des Ansatzes in die Breite.
- Weitere Flankierung des Beratungsangebotes durch Angebote im Online-Format, der Produktion von Kurzvideos sowie der Präsenz bei einschlägigen, für die breite Öffentlichkeit konzipierten Veranstaltungen rund um das Themenfeld Gebäude, Energie und Sanierung.

## 7 Anhang

### 7.1 Leitfaden Fokusgespräche

Struktur	Inhalt
Generelle Einstellung zum Gespräch/ Rolle der Moderator:in	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ausbalanciertes Verhältnis der Redeanteile</li> <li>– Ansprache der verschiedenen Themengebiete; Reihenfolge kann flexibel je nach Gesprächsverlauf und -dynamik erfolgen</li> <li>– Aktive Nachfragen abhängig vom Verlauf</li> </ul>
Empfang	– Einführende Worte, Technikcheck, Dank für Teilnahme, Datenschutz, Dauer
Einleitung	Die Evaluation findet am Fraunhofer ISE (Abteilung Energiesysteme) in dem Projekt „EAFR WEG der Zukunft“, zwischen den Projektpartnern Klimaschutzagentur Region Hannover, Metropolregion Rhein-Neckar, Bremer Energie-Konsens, co2online, Energieagentur Regio Freiburg und dem Fraunhofer ISE statt. Ich möchte untersuchen, <b>wie zufriedenstellend und nützlich die Energieberatungsgespräche für Wohnungseigentümergeinschaften waren</b> . Hierzu führe ich die Fokusgruppengespräche.
Ablauf des Gesprächs	<p>Zuerst werde ich Sie bitten, die Informationen, die mir über Sie vorliegen zu bestätigen/berichtigen/ergänzen. Dann findet ein Gespräch zwischen Ihnen statt, in welchem Sie versuchen, Ihre Perspektive zur Beratung zu wiederleben. Der genaue Inhalt der Beratung ist nicht so wichtig, Ihre Erwartungen und Zufriedenheit sollten im Vordergrund stehen. In nicht fixer Reihenfolge sind Sie dann dazu eingeladen, über folgende 5 Themen zu sprechen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ihre Erwartung an die Beratung vor der Inanspruchnahme</li> <li>- Ihre Zufriedenheit mit der Beratung allgemein</li> <li>- Ihre Zufriedenheit bezogen auf <ul style="list-style-type: none"> <li>o Ihre Erwartung zu Beginn – wurde sie erfüllt/übertroffen?</li> <li>o Den/die Berater:in <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kompetenz</li> <li>▪ Freundlichkeit</li> </ul> </li> <li>o Den Kontakt vor und nach dem Beratungstermin</li> </ul> </li> <li>- Den Einfluss der Beratung auf Ihr Handeln oder Nicht-Handeln. Hierbei ist auch noch interessant zu wissen, was Ihre Ausgangssituation war.</li> <li>- Falls Sie eine Energiesparmaßnahme unternommen haben, welche war das?</li> </ul> <p>Die Themen finden Sie auch nochmal hier im Chat.</p> <p>Sie sind dazu eingeladen, in einem Gespräch miteinander die Beratung als auch Ihre Erwartung durchzusprechen. Ich werde mich nur als Moderatorin einmischen, um sicherzustellen, dass jede:r die Möglichkeit hat, sich zu äußern, und dass alle Themen angesprochen werden. Die Themen sind: Ihre Erwartung vor der Beratung, Ihre Zufriedenheit mit der Beratung inklusive Prozess und Ergebnis und Ihre Entscheidung zur (Nicht-) Umsetzung.</p> <p>---</p>

	<p>Verständnisfragen bspw. zu meinen Frageformulierungen können Sie jederzeit stellen. Falls sich weitere Fragen während des Gesprächs ergeben, dann können wir gerne am Ende des Interviews darauf eingehen.</p> <p>Wenn es hierzu keine weiteren Rückfragen gibt, würde ich kurz auf Datenschutz und die Einverständniserklärung zu dem Interview und der Aufnahme eingehen und dann können wir das Interviews starten, wenn Sie bereit sind.</p> <p><b>Datenschutz, Einverständniserklärung der Aufnahme:</b> Die Einverständniserklärung habe ich bereits unterschrieben <u>von Ihnen erhalten</u>. Dieses Interview ist freiwillig. Und ich möchte Sie noch einmal darauf hinweisen, dass dieses Gespräch aufgenommen wird, um es im Anschluss zu transkribieren und analysieren. Nur noch eine Klarstellung: Wir sind keine Energieberater*innen, sondern Forscher*innen, somit wird das was Sie uns mitteilen ausschließlich anonym und als Auswertung mit den Energieberatungspartnern geteilt.</p>
Abschluss	<p>Abschließende, freundliche, dankende Worte für Unterstützung der wissenschaftlichen Untersuchung.</p> <p>Erneuter Verweis auf Transkription des Gesprächs und Frage, inwiefern bzgl. Unklarheiten erneut Kontakt aufgenommen werden darf. Hinweis, dass Transkription auch überprüft werden kann, bei Bedarf/Interesse.</p>

## 7.2 Fragebogen zu den ausführlichen Beratungen

## 7.3 Fragebogen zu den telefonischen Kurzberatungen

## 8 Literaturverzeichnis

BMU (2020): Arbeitshilfe zur Ermittlung der Treibhausgasminde rung. Hg. v. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit.

co2online (2022): Energetische Sanierung: Kosten, Nutzen und Fördermittel. Online verfügbar unter <https://www.co2online.de/modernisieren-und-bauen/sanierung-modernisierung/>, zuletzt aktualisiert am 15.08.2022, zuletzt geprüft am 15.08.2022.

dena (2021): DENA-GEBÄUDEREPORT 2022. Zahlen, Daten, Fakten. Hg. v. Deutsche Energie-Agentur.

Fraunhofer ISE (2021): Heizungstechnologien im Gebäude: Ein Beitrag zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit und Klimawirksamkeit. Unter Mitarbeit von Robert Meyer, Charlotte Senkpiel, Judith Heilig, Jessica Berneiser, Verena Fluri, Gregor Gorbach et al. Hg. v. Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE.

IWU (2015): Deutsche Wohngebäudetypologie. Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden; erarbeitet im Rahmen der EU-Projekte TABULA - "Typology approach for building stock energy assessment", EPISCOPE - "Energy performance indicator tracking schemes for the continuous optimisation of refurbishment processes in European housing stocks". 2., erw. Aufl. Darmstadt: IWU. Online verfügbar unter [http://www.building-typology.eu/downloads/public/docs/brochure/DE\\_TABULA\\_TypologyBrochure\\_IWU.pdf](http://www.building-typology.eu/downloads/public/docs/brochure/DE_TABULA_TypologyBrochure_IWU.pdf).

IWU (2018): Datenerhebung Wohngebäudebestand 2016. Datenerhebung zu den energetischen Merkmalen und Modernisierungsraten im deutschen und hessischen Wohngebäudebestand. Hg. v. Institut Wohnen und Umwelt.

UBA (2021): Systemische Herausforderung der Wärmewende. Abschlussbericht. Hg. v. Umweltbundesamt.