

SOLARE WÄRMEPUMPE – HEIZEN UND KÜHLEN MIT HILFE DER SONNE

Woche der Wärmepumpe - Erfahrungsbericht 2023

Jens Clausen | Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit

Angelika Niedzwiedz | Leibniz Universität Hannover

Gunther Seckmeyer | Leibniz Universität Hannover



BORDERSTEP INSTITUT
für Innovation und Nachhaltigkeit
Wissen, das bewegt

IMPRESSUM

TITEL

Woche der Wärmepumpe – Erfahrungsbericht 2023

AUTORINNEN UND AUTOREN

Jens Clausen (Borderstep Institut) | M.clausen@borderstep.de

Angelika Niedzwiedz (LUH)

Gunther Seckmeyer (LUH)

VERLAG

© Borderstep Institut 2023

KONSORTIALFÜHRUNG

Institut für Meteorologie und Klimatologie | Prof. Dr. Gunther Seckmeyer | Leibniz Universität Hannover | Herrenhäuser Str. 2 | 30419 Hannover | +49 (0) 511 762 4022 | www.meteo.uni-hannover.de

PROJEKTPARTNER

Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit gemeinnützige GmbH | Dr. Jens Clausen | Prinz Albrecht Ring 12 | 30657 Hannover | +49 (0) 511 300 59 245 | www.borderstep.de

ZITIERVORSCHLAG

Clausen, J., Niedzwiedz, A. & Seckmeyer, G. (2023). Woche der Wärmepumpe 2023: Erfahrungsbericht. Berlin: Borderstep Institut.

TITELBILD

© Jens Clausen, Verleihung des Niedersächsischen Wärmepumpenpreises am 20.9.2023

FÖRDERMITTELGEBER

Das Projekt „Solare Wärmepumpe“ wird gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative (NKI)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



INHALTSVERZEICHNIS

Impressum.....	II
Inhaltsverzeichnis	III
Abbildungsverzeichnis	IV
Tabellenverzeichnis	IV
1 Einleitung.....	1
2 Die Woche der Wärmepumpe	3
2.1 Veranstaltungen und Veranstalter.....	3
2.2 Einsatz der Demonstrationsanlage.....	6
2.3 Der Wärmepumpenpreis.....	10
2.3.1 „Die überzeugendste Wärmepumpenanlage in einem nur wenig sanierten Einfamilienhaus“	11
2.3.2 Die überzeugendste Wärmepumpenanlage in einem Mehrfamilienhaus.....	12
2.3.3 Die innovativste Wärmepumpenheizung.....	12
2.4 Pressearbeit und Pressefahrt	13
2.5 Die Veranstaltung mit Fokus auf die kommunale Wärmeplanung	16
2.6 Berichterstattung auf Social Media	17
2.7 Exkurs: Dämmung, grüne Heizung und optimale Wärmeverteilung.....	24
3 Rückmeldungen	29
3.1 Befragung der Besuchenden	29
3.2 Weitere Rückmeldungen und Erfahrungen.....	35
4 Neue Rahmenbedingungen	38
4.1 Ablauf des Gesetzgebungsverfahrens	38
4.2 Entwicklung der Energiepreise	38
4.3 Ablauf der Ereignisse und Auswirkung auf das Kundeninteresse	39
5 Neue gesetzliche Grundlagen	43
5.1 GEG § 71	43
5.2 GEG § 71k	44
5.3 Fortschreibung der nationalen Wasserstoffstrategie	45
6 Fazit für weitere Aktivitäten	47
Quellen.....	48

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Interaktive Karte der Veranstaltungen	3
Abbildung 2: Einsatz der Demonstrationsanlage	7
Abbildung 3: Schülerworkshop zum Thema „Kälte ist einfach weniger Wärme. Wärmepumpe-Heizen und Kühlen mit Hilfe der Sonne.“	8
Abbildung 4: HAZ-Energietage. Durch die hohen Besucherzahlen wurden aus Einzelberatungsgesprächen Diskussionsrunden in Gruppen.....	9
Abbildung 5: Artikel in der Hannoverschen Allgemeinen vom 15. September 2023	13
Abbildung 6: Artikel in der Nordwestzeitung vom 23. September 2023	15
Abbildung 7: Thread zu einem Haus in Oldenburg vom 4.4.2023	19
Abbildung 8: Anzeigestatistik der Threads zu drei Häusern mit Wärmepumpe 5. bis 7.4.2023	20
Abbildung 9: Anzeigestatistik der Threads mit Fokus auf inhaltliches Interesse	21
Abbildung 10: COP für vier verschiedene Wärmepumpentypen in Abhängigkeit von den Temperaturen der Wärmequelle (Außentemperatur) bei konstanter Temperatur der Wärmesenke	25
Abbildung 11: Das Dilemma von Dämmung und Wärmeversorgung	25
Abbildung 12: Jahresarbeitszahlen in Abhängigkeit von der Vorlauftemperatur bei Luft-Wasser WP	26
Abbildung 13: Gegenwärtig wird mein Haus wie folgt beheizt (mehrere Antworten möglich)	29
Abbildung 14: In Zukunft wünsche ich mir als Heizung:	30
Abbildung 15: Meine Pläne für die Zukunft sind:.....	31
Abbildung 16: Wie alt sind sie?	32
Abbildung 17: Wie sind sie auf die Veranstaltung zur Wärmepumpe, die sie besucht haben, aufmerksam geworden?	32
Abbildung 18: Im Folgenden sehen Sie verschiedene Aussagen zum Thema Umwelt. Bitte geben Sie an, inwieweit Sie der jeweiligen Aussage zustimmen (1):	33
Abbildung 19: Im Folgenden sehen Sie verschiedene Aussagen zum Thema Umwelt. Bitte geben Sie an, inwieweit Sie der jeweiligen Aussage zustimmen (2):	34
Abbildung 20: Preisindex für Energieprodukte in Deutschland	39
Abbildung 21: DAA-Wärmeindex in Deutschland 2022 - 2023	40

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Veranstaltungsstatistik Woche der Wärmepumpe 2023	4
Tabelle 2: Entwicklung des Twitter-Kanals von Jens Clausen (aktiv seit 2015).....	17

1 Ausgangspunkt und Planung

1 Einleitung

Im Dezember 2021 begann die Laufzeit des Projektes „Solare Wärmepumpe – Heizen und Kühlen mit Hilfe der Sonne. Demonstrator für die solare Wärmewende“. Das Ziel dieses Projektes ist es laut Projektantrag, *„möglichst viele Menschen auf die generelle Notwendigkeit des Handelns gegen den Klimawandel und auf die konkreten Möglichkeiten des Einsatzes von Wärmepumpen, die mit regenerativen Energien betrieben werden, aufmerksam zu machen“*. Die Vorstellung der Umsetzung dieses Zieles fokussierte darauf, die sich in einer überschaubaren Marktnische etablierende Wärmepumpe bekannter zu machen.

Kurze Zeit darauf, zu Beginn des Jahres 2022 mit Beginn des russischen Krieges gegen die Ukraine, veränderte sich die energiepolitische Situation fundamental. Neben den Zielen der Umweltfreundlichkeit und der Wirtschaftlichkeit gewann auf einmal das dritte Hauptziel der Energiepolitik, die Versorgungssicherheit, überraschend intensiv an Bedeutung. In den letzten Jahrzehnten war die Verfügbarkeit von Erdgas immer als völlig selbstverständlich angenommen worden. Und auf einmal trat Verunsicherung auf und die Gefahr einer Gasmangellage wurde konkret gesehen (Clausen et al., 2022). Und so gab es mehr und mehr Stimmen, die überall dort, wo keine Wärmenetze liegen, in Zukunft die Wärmepumpe als dominierende Heizungstechnik sahen. Schon 2024 soll nach den Vorstellungen der Bundesregierung und der Heizungsbranche die Wärmepumpe mit Ansatzzahlen um die 500.000 Stück p.a. einen Anteil von über 50 % im Markt für Wärmeerzeuger erreichen (BMWK et al., 2022).

Angesichts dieser deutlich veränderten Rahmenbedingungen der Energiepolitik war es notwendig, die Zielstellung des Arbeitspakets 5 „Tag der Wärmepumpe“ grundlegend zu überdenken. Im Austausch mit Projektträger und BMWK wurde aus dem „Tag der Wärmepumpe“ eine „Woche der Wärmepumpe“ und durch die Genehmigung eines Aufstockungsantrags standen dem Projekt nunmehr Mittel für eine deutliche Ausweitung der Arbeiten zur Verfügung. Eine Reihe zusätzlicher Kommunikationsformate wurden vorbereitet (z.B. der Niedersächsische Wärmepumpenpreis sowie eine Pressefahrt) und durchgeführt. Parallel fanden sich viele Organisationen und Unternehmen, die die „Woche der Wärmepumpe“ zum Anlass nahmen, eigene Veranstaltungen durchzuführen.

Die 1. Niedersächsische Woche der Wärmepumpe wurde vom 1. bis zum 9. Oktober 2022 durchgeführt (Clausen, Conde-Schucht, Niedzwiedz, & Seckmeyer, 2023). Einzelne Veranstaltungen fanden auch außerhalb dieses Zeitraums zwischen dem 17. September und dem 15. Oktober statt. Es wurden insgesamt 44 Veranstaltungen in 18 Städten in Niedersachsen sowie Berlin durchgeführt. Zählt man mehrfach stattfindende Veranstaltungen einzeln, wurden sogar 53 Veranstaltungen durchgeführt.

Im Frühjahr 2023 begann die öffentliche Auseinandersetzung um die Novellierung des Gebäudeenergiegesetzes. Neben zahlreichen fachlichen Beiträgen stiftete besonders die Heizungshammer-Kampagne der Zeitungen „Bild“ und „Welt“ ein hohes Maß an Verwirrung, da sie zahlreiche Falschinformationen verbreiteten. Am 8. September 2023 wurde nach langer Debatte das Gesetz vom Bundestag beschlossen. Eine Woche später begann die zweite Woche der Wärmepumpe. Als Schirmfrau konnte die niedersächsische Umweltstaatssekretärin Anka Dobsław gewonnen werden.

Der vorliegende Bericht reflektiert alle Aktivitäten im Vorfeld und bei der Durchführung der Woche der Wärmepumpe bis zum 30. November 2023.

2 Die Woche der Wärmepumpe

Tabelle 1: Veranstaltungsstatistik Woche der Wärmepumpe 2023

Veranstaltende	Zahl Besuchende	Zahl Veranstaltungen	Größte Veranstaltung (TN)
Hersteller und Installateure	235	8	50
Kommunale Akteure	1361	31	200
Forschung	1304	7	900
Medien	1500	1	1500
Zivilgesellschaftliche Gruppen	655	10	430
Summe	5055	57	

Quelle: Borderstep

Insgesamt wurden 56 Veranstaltungen in 18 niedersächsischen Ortschaften durchgeführt und es konnten bis zum 6.12. insgesamt 5.055 Besuchende begrüßt werden. Knapp 3.000 Besuchende kamen zu Veranstaltungen, bei denen eine Inaugenscheinnahme einer Wärmepumpe und/oder persönliche Beratung möglich war. Informiert wurden jeweils ca.:

- ▶ 3.800 Besitzende von Einfamilien- oder Doppelhäusern,
- ▶ 230 Besitzende von Mehrfamilienhäusern,
- ▶ 595 Personen aus dem kommunalen Klimaschutzmanagement und der Wärmeplanung sowie
- ▶ 290 Wärmepumpenprofis (Installateure, Energieberatende usw.)

Zusätzlich und unabhängig von der „Woche der Wärmepumpe“ kamen ca. 3.400 Besuchende zu 12 weiteren Veranstaltungen, auf denen die Demonstrationsanlage vorgeführt wurde.

Einige Veranstaltungen verdienen eine besondere Erwähnung. So führte **das Landesamt für Bergbau, Energie und Geothermie (LBEG)** am 7. und 8. Oktober den **„Tag der Geothermie“** durch. Das LBEG beschreibt den Tag der Geothermie in einer Pressemeldung vom 16.9.2023 wie folgt:

„Ein voller Erfolg war der „Tag der „Tag der Geothermie“ des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG). Rund 950 Besucher kamen am Freitag und Samstag zu Niedersachsens größter Erdwärmemesse für Hausbesitzerinnen und -besitzer, Häuslebauer, Handwerker, Kommunen und Stadtwerke. Sie wollten sich am Geozentrum Hannover im Stadtteil Groß Buchholz über Erdwärmeheizungen und -anlagen, deren technische Realisierung und Fördermöglichkeiten informieren.“

Der zweite „Tag der Geothermie“ war noch besser besucht als die bereits gelungene Premierenveranstaltung im Vorjahr. Dabei war für die rund 20 Aussteller, die aus den Bereichen Heizungsbau, Bohrtechnik, Energieberatung und öffentlichen Einrichtungen kamen, nicht allein die große Besucherzahl entscheidend. „Dieses Jahr gab es noch intensivere und konkretere Gespräche. Die Leute kommen sehr gezielt und gut vorbereitet auf die Veranstaltung“, zog beispielsweise Verena Michalek von der Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen (KEAN) ein positives Fazit. An der Qualität der Beratungsgespräche sei

erkennbar, wie bewusst sich die Interessenten mit dem Thema regenerative Energiegewinnung aus Erdwärme auseinandersetzen.

Auch die Besucher zeigten sich angetan von dem Angebot. „Eine tolle, kompakte Veranstaltung“, lobte Birgit Schulz aus Lehrte. „Wir haben jetzt einen Leitfaden, wie es gehen soll“, ergänzte ihr Mann Axel. Das Ehepaar will eine neue Erdwärmeanlage für ein Wohnobjekt installieren. „Ich finde es interessant, dass man hier gleich Fachfirmen trifft und Ansprechpartner bekommt, die einem gezielt Auskunft geben“, sagte Axel Heller aus Sarstedt.

Aus Sicht der Organisatoren ließ die Veranstaltung ebenfalls keine Wünsche offen. LBEG-Präsident Carsten Mühlenmeier freute sich über den sehr guten Zuspruch. Für das LBEG als Niedersächsischer Geothermiedienst sei es eine wichtige Aufgabe, die ressourcenschonende Energieversorgung durch Erdwärme voranzubringen. Privatpersonen und Kommunen in Fragen zu Planung, Bau und Betrieb von Erdwärmeanlage zu beraten und wichtige Branchen und Akteure auf einer Veranstaltung wie dem Tag der Geothermie zusammenzuholen, sei dabei ein wichtiger Baustein. „Dass das Interesse an Geothermie stark gewachsen ist, konnte man an dieser gelungenen Veranstaltung des LBEG leicht erkennen“, unterstrich Niedersachsens Wirtschaftsstaatssekretär Frank Doods. Daher gibt es schon erste Überlegungen für einen dritten Tag der Geothermie in Hannover, der voraussichtlich 2025 stattfinden wird.“

Im Rathaus Bückeburg führte der **Verein BürgerEnergieWende Schaumburg e.V. (BEnW)** eine Veranstaltung durch, zu der 50 Besuchende begrüßt werden konnten und zu der sowohl der Bürgermeister als auch der Vertriebsleiter der Stadtwerke als Diskutanten anwesend waren. Darüber hinaus lud der Verein am 23.9.2023 zu einem „Gang durch den Keller“ ein, für den vier Hausbesitzende in Rinteln, Auetal und Bückeburg die Türen zu Häusern mit Baujahren zwischen 1905 und 2021 öffneten.

Als neuer Veranstalter kam die **Madsack Mediengruppe** mit der Durchführung der Energie-Infotage in der „Eventlocation Alte Druckerei“ des Verlagshauses am 22. und 23.9.2023 in Hannover hinzu. Am 25.9. berichtet die **Hannoversche Allgemeine Zeitung** von der Veranstaltung:

„Dicht umlagert ist beispielsweise der Stehtisch von Energieberater Frederik Küting von der Klimaschutzagentur Region Hannover. Ein Mann interessiert sich vor allem dafür, wie er ein Gesamtkonzept von Wärmepumpe und Photovoltaikanlage hinbekommt. „Die Wärmepumpe soll vor allem dann laufen, wenn die Photovoltaikanlage ausreichend Strom produziert“, sagt er. Der Tipp: Eine erfahrene Firma suchen, die sowohl Wärmepumpen als auch Photovoltaikanlagen baut und die Systeme miteinander verknüpfen kann.

„Eine Verknüpfung ist in Zeiten des Klimawandels ausgesprochen sinnvoll“, sagt Jens Clausen vom Borderstep Institut. Denn damit könnte die im Haus verbrauchte Energie bis zu 60 Prozent aus den eigenen Solarzellen auf dem Dach gewonnen werden. Allerdings sollte man sich ausführlich beraten lassen, rät er in einer Talkrunde, moderiert von HAZ-Redakteur Jan Sedelies. „Denn eine Energielösung für ein Haus kann man nicht von der Stange kaufen.“ ...

Sinnvoll sei ein Speicher für den auf dem Dach erzeugten Strom, sagt Michael Mart von der Unternehmensgruppe Drees, die Bürger unter anderem bei Wärmepumpen und Photovoltaik berät und die Anlagen auch baut. Denn der Strom werde meist dann erzeugt, wenn die Menschen nicht zu Hause seien.“

Insgesamt besuchten an den beiden Veranstaltungstagen ca. 1.000 Menschen die Energie-Infotage.

Die Heizungsbranche beteiligte sich mit einem Handwerker- und Fachplaner-Tag des Herstellers **Viessmann (Niederlassung Hannover)** sowie mit mehreren Informationsveranstaltungen mit Einzelberatung, die das **Installationsunternehmen 1komma5° (Hildesheim)** anbot. Der Regionale Vertriebspartner des Herstellers alpha innotec, **Der Wärmepumpen Partner**, nahm als Diskutant an einer Vortragsveranstaltung teil. Insgesamt nahmen 235 Personen teil.

Um die Zahl von Veranstaltungen in verteilten Städten in Niedersachsen zu erhöhen, wurde ab Frühjahr 2023 verstärkt Kontakt zu Klimaschutzmanagerinnen und -managern aufgenommen. Durch das gezielte Angebot von Vorträgen in Kombination mit der Vorführung der Demonstrationsanlage konnten eine Reihe von acht Vortragsveranstaltungen initiiert werden:

- ▶ Kaisersaal Hameln 13.9.2023 (ca. 120 Besuchende)
- ▶ Rathaussaal Bückeburg 22.9.2023 (ca. 50 Besuchende)
- ▶ Forum Campus W Wedemark 26.9.2023 (ca. 100 Besuchende)
- ▶ Alte Reithalle Soltau 10.10.2023 (ca. 160 Besuchende)
- ▶ Moorwelten Wagenfeld 11.10.2023 (ca. 110 Besuchende)
- ▶ Technische Universität Braunschweig 8.11.2023
- ▶ Universität Osnabrück 22.11.2023
- ▶ Stadthalle Holzminden 28.11.2023

Die **Klimaschutzagentur Region Hannover (KSA)** bot in der Woche der Wärmepumpe besonders viele (12) Online-Beratungstermine an. Diese Veranstaltungen waren durchweg ausgebucht. Darüber hinaus kooperierte die KSA mit der Eventlocation „aufhof“, einem ehemaligen Kaufhaus in der Innenstadt von Hannover, das für ein Jahr für unterschiedliche Aktivitäten genutzt wird. Hier wurden zum einen drei gut besuchte Vortragsveranstaltungen am 15., 19. und 22. 9. durchgeführt als auch eine tägliche Energieberatersprechstunde, zu der keine Anmeldung erforderlich war. Auch diese war gut besucht, die Interessierten standen Schlange und wurden letztlich in spontan gebildeten Gruppen beraten. Auch die Vergabe des 2. Niedersächsischen Wärmepumpenpreises fand am 20.9. im aufhof statt.

2.2 Einsatz der Demonstrationsanlage

Zwischen dem 1. und 4. Februar 2023 unterstützte die LUH die Klimaschutzagentur Region Hannover auf Norddeutschlands größter Bau- und Gartenmesse (*Bau. Immobilien. Garten – B.I.G. Messe Hannover*). Zusätzlich zum Informationsstand und der Wärmepumpendemonstration wurden bei der Messe zwei Vorträge, einer vormittags von Angelika Niedzwiedz zum Thema „Wärmepumpen im Bestand. Studien. Beispiele. Informationsquellen“ und einer nachmittags von Prof. Dr. Gunther Seckmeyer zum Thema „Wärmepumpen: die praktische Lösung um etwas gegen die Klimakrise zu tun.“, vorgelesen. Am ersten Messetag wurden mit dem Infostand und den Vorträgen 140 Personen erreicht. Über die gesamte Messe konnten 310 Personen erreicht werden. Viele Besucherinnen und Besucher waren begeistert, dass die Informationen keinen kommerziellen Hintergrund haben, sondern dass im

Auftrag des BMWKs und des NKIs agiert wird. Die Demonstrationsanlage wurde von sehr vielen Besucherinnen und Besuchern gelobt und für das Verständnis der Funktionsweise einer Wärmepumpe als sehr nützlich befunden. Es wurde mehrfach nach Lösungen für Mehrfamilienhäuser und Reihenhäuser gefragt. Vor allem bei Reihenhäusern ging es um das Einhalten der Abstandsgrenzen und die Geräuschemissionen einer Wärmepumpe. Zudem wurden auch vielfach Ein- bis Zweizimmerlösungen angesprochen, wofür die Demonstrationsanlage, als eine mögliche Lösung, besonders gut geeignet ist. Viele Personen haben sich für hybride Systeme entschieden und wollen beim Wegfallen des konventionellen Heizungssystems vollständig auf eine Wärmepumpe umsteigen. Ein Heizungsinstallateur hat berichtet, dass er seit Jahren versucht in seinem Betrieb die Wärmepumpe zu etablieren, aber jetzt erst die ersten Schulungen durch die Wärmewende stattfinden. Zudem hat er berichtet, dass aus betrieblichen Gründen immer nur eine Person aus der Firma pro Schulung teilnehmen kann und zusätzlich ausgewählt werden muss, wer dafür Zeit hat. Die meisten Besucherinnen und Besucher kannten keine offiziellen Informationsquellen, Akteure oder Materialien zum Thema Wärmewende (mit Wärmepumpe). Hinweise auf die Internetseiten u.a. des BWP mit Referenzobjekten der Klimaschutzagenturen, mit Beratungsterminen des BMWK für politische Richtlinien/Gesetze und die Studien wie die der „Agora Energiewende“ sowie die zahlreichen Studien des Fraunhofer ISE etc., wurden dankend angenommen. Auffällig stärker vertreten bei der Messe war auch eine jüngere Hauseigentümergruppe, die entweder ein Bestandhaus gekauft oder geerbt haben.

Abbildung 2: Einsatz der Demonstrationsanlage



Quelle: DESWENDE Team: Links: Prof. Seckmeyers Vortrag bei dem Wohnen & Energie Forum der B. I. G. Messe, Hannover. Rechts: Prof. Seckmeyer erklärt die Funktionsweise der Wärmepumpe den Besuchenden der Veranstaltung am 21. September in Uelzen

Als weiteres Beispiel des erfolgreichen Einsatzes des Demonstrators sei die Folgeveranstaltung des Klimamanagements der Stadt Wennigsen aufgeführt. Sie wurde am 24. März als „Wärmepumpendemonstration und Infoveranstaltung rund um das Thema Wärmepumpe“ durchgeführt. Die Demonstrationsanlage wurde auch hier zu einem wichtigen Bindeglied zwischen Theorie und Praxis. Zahlreiche Besuchende waren an der Funktionsweise, dem Thema F-Gas-freier Arbeitsfluide (Kältemittel) und der Effizienz der Luft-Luft Wärmepumpen interessiert und stellten zum Beginn und Ende der Veranstaltung viele Fragen an den Vorführungsständen mit den Exponaten. Weitere Veranstaltungen mit ähnlichem Aufbau, Ablauf und einer zu erwähnenden hohen Besucherzahl, folgten in Soltau (10. September 2023, 160 Personen) und in Wagenfeld (11. September 2023, 110 Personen) und fanden

im Rahmen der „Woche der Wärmepumpe“ zusammen mit Dr. Jens Clausen statt. Über beide Veranstaltungen wurde ausführlich in den regionalen Zeitungen berichtet (siehe auch Kapitel 2.4). Für Soltau ist eine weitere Veranstaltung aufgrund der hohen Nachfrage im Frühjahr 2024 in Planung.

Im Rahmen der Schülerworkshops der „Akademie der Spiele“, einer Großveranstaltung der hannoverschen Herrenhäuser Gärten, wurde am 7. September 2023 in einem Testworkshop ein mögliches Berufsschulkonzept erprobt. Fünfzehn Schülerninnen und Schüler der Klassenstufe 8, die sich für einen handwerklichen Werdegang interessieren, erarbeiteten in der Lerneinheit mit Hilfe von Experimenten zur Wärmeübertragung, Transportmittel (Kältemittel) und der Funktionsweise der Wärmepumpe anhand der Demonstrationsanlage, unter Anleitung des DESWENDE – Teams, die Bedeutung der Wärmepumpe in der Wärmewende und der Klimakrise. Für die Veranstaltung wurden zuvor Arbeitsblätter der einzelnen Experimente, wie auch ein Handout zur „Funktionsweise der Wärmepumpe und der Demonstrationsanlage“, angefertigt und gemeinsam mit den Schülerninnen und Schülern bearbeitet und besprochen.

Abbildung 3: Schülerworkshop zum Thema „Kälte ist einfach weniger Wärme. Wärmepumpe-Heizen und Kühlen mit Hilfe der Sonne.“



Quelle: DESWENDE Team

Ergänzend wurde die Demonstrationsanlage an Aktionstagen wie dem 36. Entdeckertag Region Hannover am 10. September 2023 am Flugplatz in Hodenhagen mit ca. 150 Besucherinnen und Besuchern ausgestellt und vorgeführt. Fast ausschließlich informierten sich Ein – bis Zweifamilienhausbesitzende, die durch das Vorhandensein eines großen Grundstücks ein hohes Interesse an Lösungen mit Erdwärmepumpen hatten und konkret Fragen zu Kosten und Förderung gestellt haben. Es gab nur wenige allgemeine Fragen zur Wärmewende mit der Wärmepumpe, wie auch seltene Fragen zu Lösungen für Mehrfamilienhäuser.

Ein Highlight der Aktionstage waren die HAZ-Energietage am 22. und 23. September 2023 mit ca. 1.000 Standbesuchenden. Unerwartet im Vergleich zu den anderen Veranstaltungen war, dass die Funktionsweise der Wärmepumpe zum Teil noch gar nicht bekannt war. Einige Besucherinnen und Besucher erhalten, durch geringe oder nicht vorhandene Internetkenntnisse, nur ungenügend Informations- und Vorbereitungsmaterial für Gespräche mit Fachbetrieben oder online Beratungstermine zum Thema Wärmewende/ Wärmepumpe. In diesem Zusammenhang wurden die für die Schülerinnen und Schüler erstellten Handouts zur Funktionsweise der Wärmepumpe und der Demonstrationsanlage sowie die Handouts mit empfohlenen Informationsquellen zahlreich angenommen und befürwortet. Ein weiterer Aktionstag in 2023 war die „Die Nacht, die Wissen schafft“ der LUH. Die interes-

sierte Öffentlichkeit hat dabei die Gelegenheit genutzt, die vielfältigen Themenbereiche der Forschung, der Projektarbeiten, wie auch die Örtlichkeiten (Labore, Prüfstrecken etc.) der LUH kennenzulernen. Hierzu wurde das DESWENDE - Team mit der Demonstrationsanlage in das Hauptgebäude der LUH, als eines der Highlights, eingeladen, um dort zentral das Projekt weiter zu bewerben und zu präsentieren. Auch hier kamen zahlreiche Besuchende, um sich zum Thema Wärmepumpe, Wärmewende und Klimawandel direkt zu informieren (ca. 70 Erreichte). Eine weitere Aktionsveranstaltung „Leibniz UniverCity – Uni in der Stadt“ fand am 1. und 2. Dezember 2023 in Hannovers Zentrum statt. Auch hier ist die Zielgruppe die interessierte Öffentlichkeit. Angeboten werden Infostände, Mitmachaktionen, Experimente wie auch Vorträge u.a. von Prof. Seckmeyer zum Thema „Wärmepumpe als eine Antwort auf die Klima – und Energiekrise“.

Abbildung 4: HAZ-Energietage. Durch die hohen Besucherzahlen wurden aus Einzelberatungsgesprächen Diskussionsrunden in Gruppen



Quelle: DESWENDE Team

Abschließend ist festzustellen, dass das Konzept der Durchführung von Veranstaltungen in der Kombination aus einem oder mehreren Fachvorträgen mit der unterstützenden Vorführung des Demonstrators weiterhin erfolgreich ist und von den Besuchenden gut angenommen wurde. Fragen und Diskussionsbeiträge konnten nach den Vorträgen für alle Besuchenden beantwortet werden. Bei dem Wunsch nach individuellen Gesprächen und Fragen erwies sich die Demonstrationsanlage als gute Möglichkeit, den Kontakt zwischen Besuchenden und DESWENDE-Team in Gang zu bringen. Bei hohen Besucherzahlen wurden das Konzept zu einer Gruppen- Vorführung – und Diskussionsrunde erweitert.

Die meisten Besuchenden sind motiviert, sich im nächsten Jahr, bzw. den nächsten Jahren, eine Wärmepumpe anzuschaffen und möchten eine herstellerunabhängige Beratung, wissenschaftlich belegte Informationsquellen und Vorbereitungstipps, die auf den ausgeteilten Handouts zu finden sind.

Weiterhin erwünscht wurde:

- ▶ Mehr Transparenz zum Thema „Heizungsgesetz“.
- ▶ Mehr Veranstaltungen mit verschiedenen lokalen Akteuren. Gut angekommen sind Beispiele lokaler Wärmepumpenbesitzenden.

- ▶ Mehr öffentlich–rechtliche mediale Unterstützung wie z. B. TV-Sendungen, bei welchen Experten und Verbraucher mit regionalen Beispielen teilnehmen.
- ▶ Hilfe für Personen ohne Internetkenntnisse und ohne die Möglichkeit, an Onlineberatungsterminen/Vorträgen teilzunehmen.

Im Übrigen wurde Kritik und Misstrauen an Politikerinnen und Politikern geäußert, die oft in Interviews oder Diskussionsrunden „von Experten“ sprechen, diese aber nicht benennen können. Nach wie vor wird zum Thema Wärmewende mehr Transparenz und klare Kommunikation von der Öffentlichkeit verlangt, um Vertrauen zu schaffen.

Für weitere Aktivitäten 2024 ist es geplant, neue Informationsmaterialien zum Thema Heizungsgesetze und Förderung zu erstellen. Für 2024 wird angestrebt, Workshops für Personen ohne Internetkenntnisse anzubieten, sowie bei den öffentlich–rechtlichen Sendern bzgl. Reportagen/ Diskussionsrunden anzufragen und wenn möglich ein gemeinsames Konzept zu entwickeln.

Liste der Veranstaltungen, bei denen die Demonstrationsanlage im Einsatz war:

- ▶ 05. 02. 2023 - B.I.G. Messe Hannover, Messestand: Klimaschutzagentur Region Hannover. ca. 310 Personen
- ▶ 24.03. 2023, Großveranstaltung, Gemeinde Wennigsen, ca. 120
- ▶ 7.09. 2023, Akademie der Spiele, Herrenhäuser Gärten, Workshop mit Schülern am IMUK, 18 Personen
- ▶ 10. 09. 2023, 36. Entdeckertag, Flugplatz Hohenhausen, ca. 150 Personen
- ▶ 13.09.2023, Infoveranstaltung mit Vorträgen, Hameln, ca. 120 Personen
- ▶ 21.09.2023, Infoabend Uelzen, ca. 70 Personen
- ▶ 22.09.2023, Hannover, Beratungs- und Informationsangebote, Aufhof, ca. 260 Personen, Vortrag von Prof. Seckmeyer und Verweis auf die HAZ Energietage
- ▶ 22.& 23.09.2023 HAZ –Energietage, Hannover, ca. 1.000 Personen
- ▶ 26.09.2023, Infoveranstaltung, Mellendorf, ca. 110 Personen
- ▶ 10.10. 2023, Infoveranstaltung, Soltau, Alten Reithalle, ca.160 Personen
- ▶ 11.10.2023, Infoveranstaltung, Wagenfeld, ca. 110 Personen
- ▶ 04. 11. 2023 Die Nacht, die Wissen schafft 2023, LUH, Hannover. Ca. 70 Personen
- ▶ 01. & 02. 12. 2023, Hannover, Kaufhofgebäude, Aktivitäten zu "innovercity,, LUH
- ▶ 07.12.2023, TÜV Nord, Hannover

2.3 Der Wärmepumpenpreis

Die etablierte Zukunftstechnologie der Wärmepumpe durch herausragende Anwendungsbeispiele bekannter zu machen - das war Ziel des erstmals ausgeschriebenen Wettbewerbs. Die Vergabe des „2. Niedersächsischer Wärmepumpenpreis" fand am 20. September 2022 im Rahmen der Woche der Wärmepumpe statt. Die niedersächsische Umweltstaatssekretärin Anka Dobschaw als Schirmfrau der Woche der Wärmepumpe zeichnete in der Eventlocation „aufhof“ drei Hausbesitzer für ihr hervorragendes Wärmepumpenkonzept mit Preisgeldern in Höhe von je 1.000 Euro aus. Als Sponsoren

für die Preisgelder konnten die Unternehmen Stiebel Eltron (Holzminden), Vaillant (Remscheid) sowie Der Wärmepumpen Partner (Wedemark) gewonnen werden.

In insgesamt drei Kategorien wurde der Preis ausgelobt. Durch die drei Kategorien sollte die Aufmerksamkeit der Kundinnen und Kunden gezielt darauf gerichtet werden, dass man Wärmepumpen unkonventionell (innovativ) einsetzen kann, dass sie auch in älteren Bestandsgebäuden funktionieren können und dass sie eine Technologie sind, die auch in Mehrfamilienhäusern zum Einsatz kommen kann. Die Kategorien wurden wie folgt ausgeschrieben:

(1) Die überzeugendste Wärmepumpenanlage in einem nur wenig sanierten Einfamilienhaus

Sponsor: Vaillant Deutschland GmbH & Co. KG: Zu den Vorurteilen über Wärmepumpen gehört, dass sie sich nur für die Beheizung von Neubauten oder sehr aufwendig sanierten Bestandsgebäuden eignen. Durch die Bewerbungen und die Auszeichnung in dieser Kategorie wollen wir die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit auf Gebäude lenken, von denen viele Menschen glauben, dass der Einsatz einer Wärmepumpe in ihnen undenkbar ist. Dies sind Gebäude mit der Energieeffizienzklasse D, E oder schlechter, also mit einem Wärmebedarf von mehr als 100 kWh/m².

(2) Die innovativste Wärmepumpenheizung

Sponsor: Der Wärmepumpen Partner GmbH: Prämiert werden sollen innovative Wärmepumpenheizungen, die z.B. F-Gase-frei sind, ungewöhnliche Wärmequellen erschließen oder in anderer Weise Innovationen in der praktischen Anwendung demonstrieren.

(3) Die überzeugendste Wärmepumpenanlage in einem Mehrfamilienhaus

Sponsor: STIEBEL ELTRON GmbH & Co. KG: Angesichts der starken Beschränkungen, die für den Einbau von Gas- und Ölheizungen durch das neue GEG gelten werden, sind zunehmend auch Besizende von Mehrfamilienhäusern an Wärmepumpen interessiert. Der Fokus der Preises liegt dabei auf Bestandsgebäuden mit der (ggf. bereits durch Sanierung verbesserten) Energieeffizienzklasse B, C oder schlechter, also mit einem Wärmebedarf von mehr als 50 kWh/m².

Drei Bewerbungen wurden durch die Jury prämiert, drei weitere werden zusätzlich als lobende Erwähnung auf der Projektwebsite vorgestellt. Der Jury gehörten an: Dr. Maximilian Loth, Institut für Solarenergieforschung Hameln; Susanna Conde-Schucht, Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen, Gunter Stegemann, Handwerkskammer Hannover sowie Anja Floetenmeyer-Woltmann, Klimaschutzagentur Region Hannover. Vorbereitet wurde die Jurysitzung durch Dr. Jens Clausen, Borderstep Institut.

Dies sind die drei Preisträger:

2.3.1 „Die überzeugendste Wärmepumpenanlage in einem nur wenig sanierten Einfamilienhaus“

Das Gebäude: Das Wohnhaus von 1933 entwickelt durch seine Backsteinelemente einen sehr eigenen und für die Zeit typischen Charakter. Die Sanierung 2017 hatte zum Ziel, den Charakter des Hauses zu erhalten und dennoch eine hocheffiziente Beheizung zu ermöglichen. Um auf eine Sanierung der Außenwände verzichten zu können wurde das Dach isoliert und moderne Fenster eingebaut. Die

notwendige große Wärmemenge wird über eine Fußbodenheizung im Erdgeschoss sowie im oberen Bad und zusätzlich durch groß dimensionierte Heizkörper eingebracht.

Die Wärmepumpe: Die Luft-Wasser Wärmepumpe von Panasonic mit nur 5 kW Leistung ist neben dem Haus aufgestellt. Die optimale Einstellung der Anlage und die großen Heizflächen ermöglichen eine niedrige Vorlauftemperatur, die wiederum zu einer guten Jahresarbeitszahl führt. Mit der Vorlauftemperatur von 33 °C bis 38 °C erreichte die Anlage in den ersten 10 Betriebsmonaten eine Arbeitszahl von knapp 4. Die niedrige Leistung der Wärmepumpe macht es erforderlich, sie im Winter Tag und Nacht zu betreiben. Das ist zwar ungewohnt, aber für das Heizen mit niedriger Vorlauftemperatur hilfreich. Um es auch bei sehr niedrigen Temperaturen unter -5 °C warm zu haben ist zusätzlich ein Kaminofen installiert.

Die Kosten: Die Investitionskosten in Fußbodenheizung mit zusätzlicher Dämmschicht gegen den Keller wie auch die großen Flächenheizkörper waren nicht niedrig, aber zumindest preiswerter als ein Wärmedämmverbundsystem gewesen wäre. Die hohe Arbeitszahl der Wärmepumpe und der wieder gesunkene Strompreis von 28,2 Cent/kWh lassen im nächsten Jahr Heizstromkosten von etwas über 1.000 € erwarten.

2.3.2 Die überzeugendste Wärmepumpenanlage in einem Mehrfamilienhaus

Das Gebäude: Das Gebäude wurde 1940 als Bahnhof errichtet. Der neue Besitzer übernahm vor einigen Jahren den Bahnhof schlechtem baulichen Zustand. Durch eine Innenwanddämmung, neue Fenster, eine Dachdämmung sowie einen neuen Anbau entstand ein attraktives Wohngebäude mit vier Wohneinheiten mit Energieeffizienzklasse C. Die gesamte Wohnfläche beträgt ca. 520 m².

Die Wärmepumpe: Die Luft-Wasser Heizungswärmepumpe von alpha innotec leistet 24 kW und ist für eine Vorlauftemperatur bis zu 55 °C ausgelegt. Sie steht einige Meter vom Haus entfernt in der Nähe des ehemaligen Bahndamms. Reicht die Leistung der Heizungswärmepumpe nicht aus, kann sie durch die Warmwasserwärmepumpe mit dem Kältemittel Propan mit einer Leistung von 9 kW unterstützt werden. Die Beheizung des Gebäudes erfolgt durch groß ausgelegte Konvektorheizkörper. Es wird eine Jahresarbeitszahl von ca. 3,5 erreicht. Die Stromversorgung erfolgt anteilig über eine Photovoltaikanlage mit 12,8 kWpeak.

Die Kosten: Die Investitionskosten in die Heizungsanlage beliefen sich auf ca. 78.000 €, von denen ca. 38.000 € durch eine BAFA-Förderung erstattet wurden. Nach Einschätzung des Eigentümers hätte er das Gebäude für den von ihm zu tragenden Anteil nicht mit einer (nicht geförderten) Gasheizungsanlage ausrüsten können.

2.3.3 Die innovativste Wärmepumpenheizung

Das Gebäude: Das Gebäudeensemble mit 360 m² Wohnfläche wurde seit Baubeginn 1936 kontinuierlich um- und ausgebaut. Heute hat das Haus drei Wohnungen in denen neun Personen leben, davon sechs Geflüchtete aus der Ukraine. Seit 1973 wurde die Fassade nach und nach verklankert, ab den 80er Jahren auch mit Dämmung.

Die Wärmepumpe: Die Luft-Wasser Wärmepumpe, eine Solvis Lea 8 kW Eco, ist hinter dem Haus aufgestellt. Sie versorgt das Haus über einen Pufferspeicher. Der Hauptgrund für die Entscheidung für eine Solvis-Wärmepumpe war das Onlineportal mit der Möglichkeit des Datenzugriffs, der noch nicht bei allen Herstellern möglich ist

Die Energietechnik: Auf mehreren Dächern der Häuser sind insgesamt 29,8 kWpeak Solarpaneele installiert, die Strom über mehrere Wechselrichter einspeisen. Ein 12 kWh Stromspeicher versorgt das Haus nachts mit Strom. Die Anlage ist über eine App fernsteuerbar und mit einem Smart Meter auf die Nutzung zeitvariabler Stromtarife vorbereitet. Die beiden Elektroautos können an verschiedenen Wallboxen geladen werden. Ein Wagen mit 77 kWh Batterie beherrscht das bidirektionale Laden. Zusammen mit dem stationären Stromspeicher stehen so bei Netzausfall bis zu 90 kWh Strom zur Verfügung. Für diesen Versorgungsfall lässt sich das Netz des Hauses vom Stromnetz trennen und als Inselnetz betreiben.

2.4 Pressearbeit und Pressefahrt

Die Woche der Wärmepumpe begann genau eine Woche nach dem Beschluss des neuen Gebäudeenergiegesetzes (GEG) im Bundestag. Die Hannoversche Allgemeine Zeitung verknüpfte daher die Information zum Heizungsgesetz mit Informationen zur Woche der Wärmepumpe. Am 15. September erschien eine Doppelseite mit detaillierten Informationen über die neuen Vorschriften und zwei Ankündigungen zur Woche der Wärmepumpe (vgl. Abbildung 5).

Abbildung 5: Artikel in der Hannoverschen Allgemeinen vom 15. September 2023



Quelle: Hannoversche Allgemeine Zeitung vom 15. September 2023

Weiter erschien zunächst eine halbseitige Ankündigung der HAZ-Energie-Infotage und dann mit der Wochenendausgabe 16./17. September eine vierseitige Sonderbeilage. Auch am Freitag dem 22. September erschien ein weiterer Beitrag, der auf die Energie-Infotage hinwies.

Am 20. September 2023 fand für Pressevertreterinnen und -vertreter eine Pressefahrt zu zwei Mehrfamilienhäusern und einem Gewerbebau statt, die von Gas- bzw. Ölheizung auf Wärmepumpe umgerüstet wurden. Die Fahrt zeigte drei Beispiele aus der Praxis in der Region Hannover, bei denen auf sehr unterschiedliche Weise Wärmepumpen zum Einsatz kommen. Anwesend waren Journalistinnen und Journalisten der Hannoverschen Allgemeinen Zeitung/Neue Presse, der Nordwest-Zeitung, ein freier Blogger, ein Fotograf der FAZ und ein NDR-Kamerateam.

Folgende Beiträge sind uns bisher bekannt geworden:

- ▶ Wärmepumpe in einem alten Mehrfamilienhaus: Funktioniert das? NDR-Info Fernsehen 21.9.2023 (https://www.ndr.de/nachrichten/niedersachsen/hannover_weser-leinegebiet/Waermepumpe-in-einem-alten-Mehrfamilienhaus-Funktioniert-,waermepumpe182.html)
- ▶ So läuft die Wärmepumpe im Altbau. Nordwest Zeitung. Stefan Idel 22.9.2023
- ▶ Altes Mehrfamilienhaus auf Wärmepumpe umrüsten: Bauverein zeigt, dass es geht, E-Fahrer, Kai Gosejohann, 25.9.2023, https://efahrer.chip.de/news/altes-mehrfamilienhaus-auf-waermepumpe-umruesten-bauverein-zeigt-dass-es-geht_1015211
- ▶ Vorzeigehaus dank Wärmepumpe. Neue Hannoversche Presse, Petra Rückerl, 5.10.2023
- ▶ Vorzeigehaus dank Wärmepumpe. Hannoversche Allgemeine Zeitung, Petra Rückerl, 6.10.2023
- ▶ Praxis der Wärmepumpen im Gebäudebestand, energy.net, Andreas Kühl, 12.10.2023, <https://www.energy.net.de/2023/10/12/waermepumpen-im-gebaeudebestand/>

Weitere Presseartikel erschienen als Folge der Preisvergabe:

- ▶ Niedersächsischer Wärmepumpenpreis verliehen – eine Preisträgerin kommt aus Holzminden. Täglicher Anzeiger Holzminden (TAH) 22.9.2023
- ▶ Niedersachsens „innovativste Wärmepumpe“ steht im Kreis Hildesheim, Hildesheimer Allgemeine Zeitung 25.9.2023
- ▶ Neuer Referent mit Schwerpunkt Photovoltaikanlagen im Arbeitsfeld, News der Kirchlichen Dienste, Lars Kotterba, 26.9.2023 https://www.kirchliche-dienste.de/arbeitsfelder/umweltschutz/1_Startseite_Unser-Arbeitsfeld/a_News-2023/2023-09-26-Neuer-Kollege-L-Kotterba
- ▶ Altes Haus mit neuer Technik: Plockhorster erhält Niedersächsischen Wärmepumpenpreis, Peiner Zeitung, Ralf Büchler, 30.9.2023 <https://www.paz-online.de/lokales/peine-lk/edemissen/raimer-scholz-aus-plockhorst-bei-peine-bekommt-niedersaechsischen-waermepumpenpreis-E-TIGRTQMDJDD5AQKYUD6ZOUB4U.html>

Und noch andere in Folge der Veranstaltungsserie:

- ▶ Wärmepumpe rechnet sich fast immer. Volles Haus im EFMK bei Infoabend der Gemeinde Wagenfeld mit Dr. Jens Clausen. Diepholzer Kreisblatt, Melanie Russ, 13.10.2023
- ▶ Infoveranstaltung „Clever heizen mit der Wärmepumpe“ trifft Nerv der Zeit. Volles Haus in den Moorwelten und auch inhaltlich positive Resonanz bei den Besuchern. Klönsnack Wagenfeld. Reinhard Kawemeyer, 20.10.2023
- ▶ Wärmepumpe: Bis zu 70 Prozent Förderung. Energieagentur Heidekreis informiert in der Alten Reithalle vor vollem Haus über das neue Heizungsgesetz. Böhmezeitung 27.10.2023

- Wärmepumpe: Die Heizungstechnik der Zukunft? Walsroder Zeitung, Silvia Herrmann, 16.11.2023
- Holzminden nimmt Kurs auf die Energieautonomie. Täglicher Anzeiger Holzminden, Manfred Bues, 30.11.2023.

Abbildung 6: Artikel in der Nordwestzeitung vom 23. September 2023



Quelle: Nordwestzeitung vom 23. September 2023

Die Hannoversche Allgemeine Zeitung hat eine Print-Auflage von ca. 120.000 Exemplaren und wie alle Zeitungen eine durchschnittliche Zahl von 2,7 Lesenden pro Print-Zeitung¹, wodurch insgesamt 324.000 Personen erreicht werden können. Die Auflage der Nordwestzeitung liegt bei 105.000 Exemplaren (280.000 erreichte Lesende). Die Einschaltquote von NDR-Info wurde für den 21.9. mit 73.000 dokumentiert²

Die Hildesheimer Zeitung hat eine Auflage von ca. 32.000 Exemplaren (86.000 erreichte Lesende) und der Tägliche Anzeiger Holzminden hat eine Auflage von ca. 7.500 Exemplaren (20.000 erreichte Lesende).

¹ Diese Zahl ergibt sich aus dem Verhältnis der Gesamtauflage aller deutschen Zeitungen von 14,17 Millionen (Bundesverband Digitalpublisher und Zeitungsverleger e.V., 2022a) zur erfassten der Zahl aller Lesenden von Printausgaben (Bundesverband Digitalpublisher und Zeitungsverleger e.V., 2022b). Hinzu kommen die hier nicht berücksichtigten aber ebenfalls erheblichen Digitalreichweiten (Bundesverband Digitalpublisher und Zeitungsverleger e.V., 2022b).

²² Vgl. <https://www.ndr.de/fernsehen/service/Einschaltquoten-NDR-Fernsehen,einschaltquoten103.html> vom 21.9.2023.

Als Reaktion auf die Veranstaltungen erschienen Artikel im Diepholzer Kreisblatt (Auflage 50.000) und der Böhmezeitung (7.500) sowie dem Klönsnack (ca. 5.000) und der Walsroder Zeitung (Auflage 10.000).

Insgesamt wurden also durch die Pressefahrt mindestens 677.000 Lesende erreicht, durch die Berichte über Preisträger weitere 106.000 und durch die Artikel im Kontext der Veranstaltungen nochmals ca. 180.000.

2.5 Die Veranstaltung mit Fokus auf die kommunale Wärmeplanung

Akteure der kommunalen Wärmeplanung wurden durch drei Onlineveranstaltungen adressiert. Dabei wurden die Veranstaltungen am 18. und 21. September auch auf der Website www.klimaschutz.de des BMWK und der NKI angekündigt.

Wärmepumpen in der Wärmeplanung waren das Thema eines Onlinevortrags am 18. September 2023. Verschiedene aufwendige Szenario-Studien beantworten schon heute die Frage, wie hoch die Bedeutung von Wärmepumpen bei der Beheizung von Einzelgebäuden wie auch in der Versorgung von Wärmenetzen sein wird. Wo es kein Wärmenetz geben wird, sind Wärmepumpen eine gute Option für die Beheizung von Einzelgebäuden. Aber auch für Wärmenetze sind Wärmepumpen wichtig: Um Wärme aus Flüssen und Abwasserkanälen oder auch von industriellen Abwärmequellen in Wärmenetze hinein zu pumpen. Der Vortrag gab anhand zahlreicher Beispiele einen Überblick über die Bedeutung der Wärmepumpe in der Wärmeplanung.

Flusswasser und Abwasser als Wärmequelle für Wärmepumpen in Wärmenetzen wurden am 21. September 2023 in Form einer Onlinekonferenz thematisiert. Denn die Wärmepumpe kann nicht nur einzelne Ein- und Mehrfamilienhäusern aus Neubau und Bestand beheizen, sondern auch als Teil von Wärmenetzen in Siedlungen und ganzen Quartieren zum Einsatz kommen. Auch hohe Leistungsklassen sind möglich. Wien Energy wird Ende des Jahres eine 55 MW Wärmepumpe in Betrieb nehmen, die Wärme aus dem Abwasserstrom des Klärwerkes nutzt. In Köln wird gegenwärtig eine 150 MW Anlage projektiert, die Wärme aus dem Rhein für das Kölner Wärmenetz nutzbar machen soll. Bundesweit steht ein Potenzial von über 500 TWh/a aus Flüssen und ca. 50 TWh aus dem Abwasser zur Verfügung. Die Veranstaltung vermittelte mit vier Vorträgen Grundlagen, um diese Wärmequellen in der Wärmeplanung berücksichtigen zu können:

- ▶ 10.00: Einführung zu Großwärmepumpen für die Nutzung von Wärme aus Flusswasser und Abwasser, Dr. Jens Clausen, Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit
- ▶ 10.20: Das Wärmepotenzial der Flüsse in Deutschland Christian Seidel, Institut für Statik, TU Braunschweig
- ▶ 10.50: Großwärmepumpen an Klärwerken und in Abwassernetzen Christian von Drachenfels; Uhrig Bau, Geisingen
- ▶ 11.15: Wärmepumpen an Klärwerken und Flüssen zur Gewinnung regenerativer Fernwärme, Thomas Briddigkeit, enercity-contracting, Hannover

Drei der vier Vorträge dieser Veranstaltung stehen auf der [Projektwebsite](#) zum Download zur Verfügung.

Im Rahmen einer Onlinekonferenz der Agentur für Erneuerbare Energien und der Deutschen Umwelthilfe mit dem Titel „**Kommunale Wärmeplanung – Recht und Praxis**“ am 26. September 2023

wurden Wärmepumpen als Alternative zu Biogas und Wasserstoff vorgestellt. Unter dem Titel „Allheilmittel Wasserstoff oder Biogas? Eine fiktive Fallstudie zur Realisierbarkeit der Versorgung mit grünem Gas“ wurde das Thema in einem Kurzvortrag vermittelt.

Vorträge und Videoaufzeichnung der Veranstaltung sind unter <https://www.unendlich-viel-energie.de/projekte/forum-synergiewende/veranstaltungen2/kommunale-waermeplanung-recht-und-praxis> verfügbar.

In allen drei Veranstaltungen zusammen konnten knapp 500 Personen aus dem Umfeld der kommunalen Wärmeplanung erreicht werden.

2.6 Berichterstattung auf Social Media

Twitter bzw. X

Über das Projekt wird auf zwei Twitter bzw. „X“ Kanälen berichtet. Zum einen auf dem Projektkanal @deswende (22 Follower), der im September 2022 eingerichtet wurde, zum anderen auf dem persönlichen Kanal von Dr. Jens Clausen unter dem Kürzel @borderclausen (1.167 Follower).

Mit der aufkommenden Debatte um das Gebäudeenergiegesetz im Frühjahr 2023 begann das Interesse für eine Reihe von Tweets auf dem Kanal @borderclausen zu steigen. Während die Zahl der Anzeigen von Tweets (Impressions) bis Februar 2023 niedrig war, begann sich dies ab März 2023 zu ändern.

Tabelle 2: Entwicklung des Twitter-Kanals von Jens Clausen (aktiv seit 2015)

Monat	Impressions	Neue Follower	Tweets/Threads > 10.000 Impressions	Impressions
September	13.900	20		
Oktober	12.000	17		
November	9.144	-6		
Dezember	793	2		
Januar	2.902	4		
Februar	1.668	7		
März	105.000	48	Haus und Grund Kritik	20.000
	0		Bungalow Hannover	47.000
	0		SULPU-Preise	18.000
	0		FDP-nervt	13.000
April	929.999	626	Haus Oldenburg	345.000
	0		Haus Goslar	174.000

Monat	Impressions	Neue Follower	Tweets/Threads > 10.000 Impressions	Impressions
	0		Haus Hannover	86.000
	0		Rathaus Zürich	80.000
	0		Abwasser	20.000
	0		Werbung H2-Papier	11.000
	0		Luft-Luft-WP Frage	56.000
	0		Luft-Luft Antworten	27.000
Mai	135.000	11	WP-Tarife	43.000
	0		WP wieder lieferfähig	58.000
	0		Kommunale Wärmeplanung	13.000
Juni	42.200	12	WP-Kosten	30.000
Juli	4.473	-5		0
August	55.700	30	Bordesholm	46.000
September	185.000	85	Mehrfamilienhaus Berlin	18.500
	0		Mehrfamilienhaus Niederrhein	114.000
	0		Preisträger Digital	15.000
Oktober	6.800			0
Summe	<u>1.504.579</u>			<u>1.234.500</u>

Quelle: Borderstep

Am 4. April wurden drei sogenannte Threads (jeweils eine Gruppe von 5 Nachrichten zu je max. 280 Zeichen zzgl. Abbildung) zu drei Bestandsgebäuden mit Wärmepumpen gepostet. Hier das Beispiel des Threads zu einem Haus in Oldenburg.

Abbildung 7: Thread zu einem Haus in Oldenburg vom 4.4.2023

← Post

Jens Clausen @borderclausen

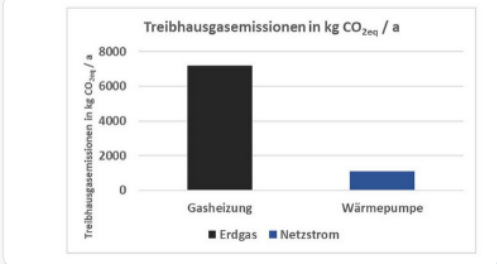
#Wärmepumpen in Bestandsgebäuden gehen auch in den #Energieeffizienzklassen D, E und sogar F. Hier Klasse F: Das Haus hat 110 m² Wohnfläche, wurde 1977 gebaut und ist nur wenig gedämmt. Eine 11 kW Wärmepumpe ersetzte Anfang 2022 die Gasheizung und deckt den Bedarf von 163 kWh/m²



1:53 nachm. · 4. Apr. 2023 · 275.006 Mal angezeigt

Jens Clausen @borderclausen · 4. Apr.

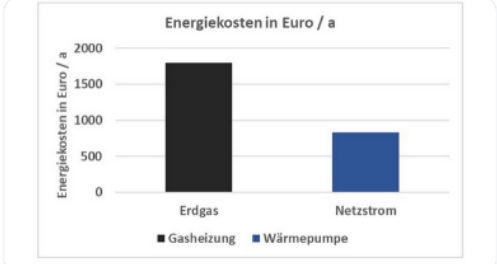
Die Treibhausgasemissionen gehen noch stärker zurück. Für #Erdgas rechnen wir 400 gCO₂eq pro Kilowattstunde, was auch die #Methanemissionen einbezieht. Der Strommix in Deutschland verursacht gleichermaßen 400 gCO₂eq pro kWh. Die eigene PV verursacht keine CO₂-Emissionen



10 11 235 15.808

Jens Clausen @borderclausen · 4. Apr.

Die #Energiekosten sinken deutlich. Die Grafik geht von Kosten für #Wärmepumpenstrom von 30 Cent/kWh aus und von Erdgaskosten von 10 Cent/kWh. Der preiswerte Strom vom eigenen Dach wirkt deutlich kostensenkend @VQuaschnig



9 12 234 15.256

Jens Clausen @borderclausen · 4. Apr.

Also: Energieeinkauf und Treibhausgasemissionen gehen stark runter, auch die Kosten sinken dank eigener Photovoltaik deutlich. Die Wärmepumpe schützt das Klima und die laufenden Kosten sinkend dauerhaft @bwpev, @klimaschutz_nds

9 11 251 14.240

Jens Clausen @borderclausen · 4. Apr.

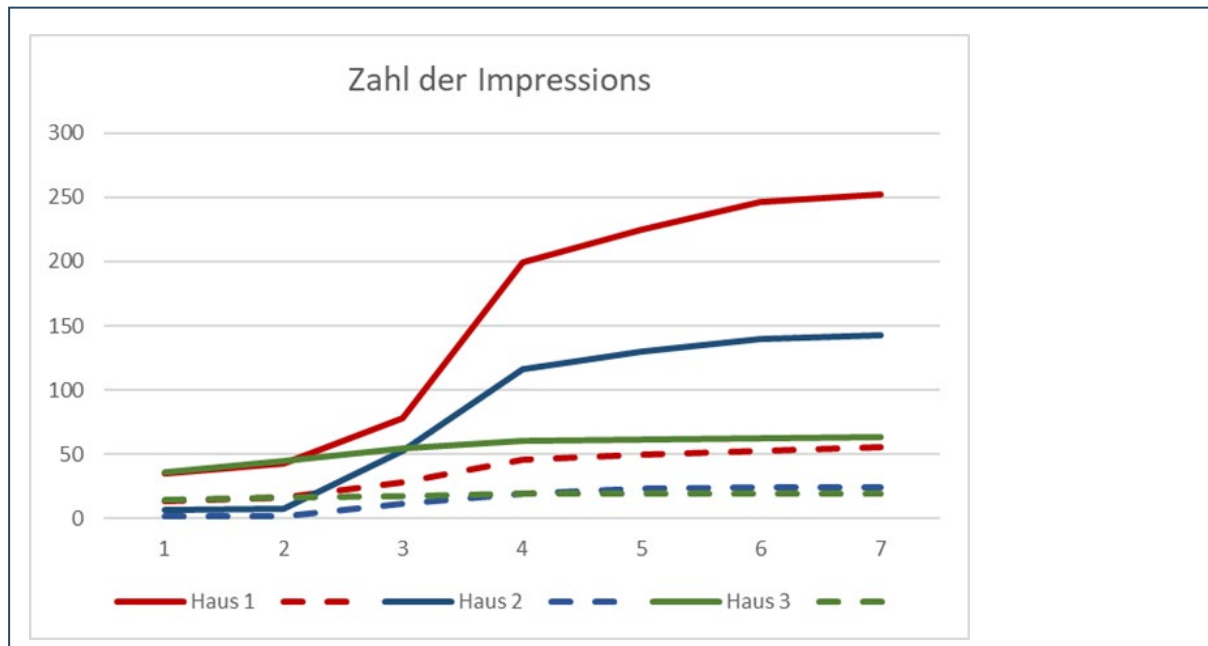
Also: Energieeinkauf und Treibhausgasemissionen gehen stark runter, auch die Kosten sinken dank eigener Photovoltaik deutlich. Die Wärmepumpe schützt das Klima und die laufenden Kosten sinkend dauerhaft @bwpev, @klimaschutz_nds

9 11 251 14.240

Quelle: Jens Clausen

Veröffentlicht wurden die Tweets am Dienstag 4.4.2023 um ca. 14 Uhr. Am Mittwochmorgen war ein erhebliches Interesse an den Tweets festzustellen. Die Anzeigezahlen (Impressions) des Titelfotos (durchgehende Linien) und der zugehörigen Grafiken und Interpretationen (gestrichelte Linien) wurden daher jeweils Morgens, Mittags und Abends von T1 = Mittwoch 7 Uhr bis T7 = Freitag 8:30 erfasst. Ab Mittwochnachmittag ist ein abruptes Zunehmen der Anzeigezahlen festzustellen.

Abbildung 8: Anzeigestatistik der Threads zu drei Häusern mit Wärmepumpe 5. bis 7.4.2023

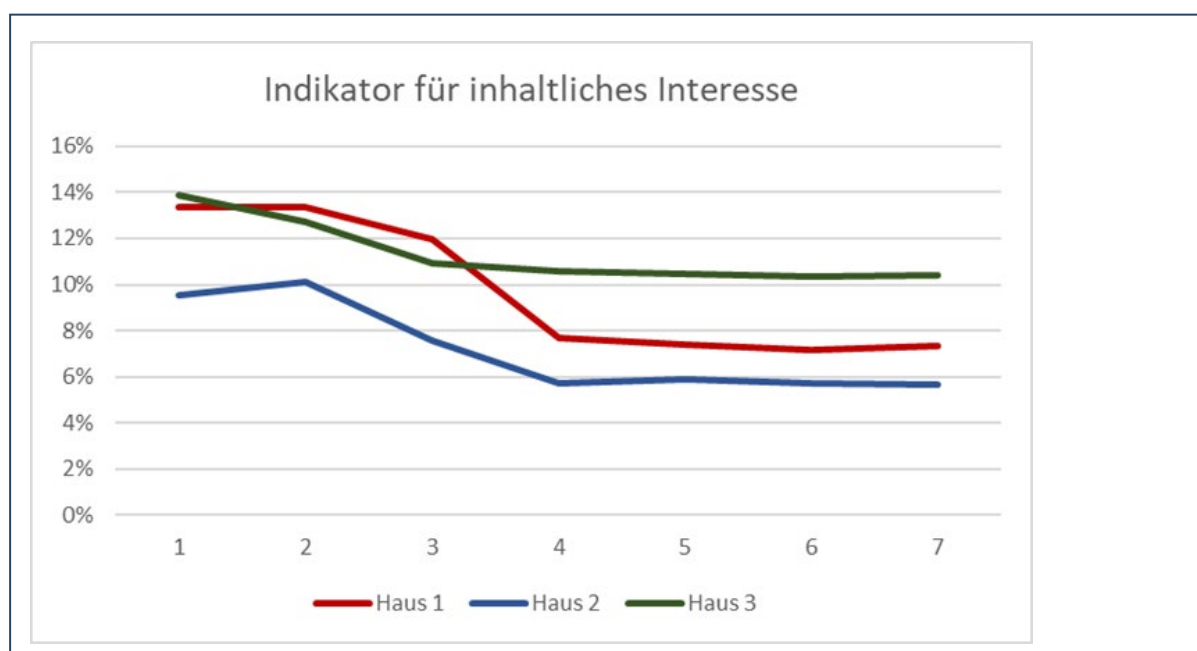


Quelle: Borderstep

Der Grund hierfür lag darin, dass die Tweets von einem Journalisten von „Die Welt“ angegriffen wurden. Der unter dem Namen „Don Alphonso“ auf Twitter arbeitende Reiner Meyer warf den Tweets Falschinformationen und falsches Bildmaterial vor und machte die Threads so seinen damals ca. 85.000 Followern zugänglich. Zahlreiche Diskussionen über Fachfragen (Kosten Wirkungsgrad, Machbarkeit) sowie rund um den Vorwurf links-grüner Ideologie waren die Folge. Mitte Mai 2023 erschien ein Blogbeitrag von Don Alphonso in Die Welt mit dem Titel „Wie die Wärmepumpe bürgerliche Kultur zerstört“ (Don Alphonso, 2023).

Charakteristisch für die Aufregung auf Twitter ist, dass das Interesse an der sachlichen Frage, die zugrunde liegt, praktisch nicht vorhanden ist. Bei allen drei Threads wird auf dem ersten Bild das Haus beschrieben, es folgen Informationen über Energieeinsatz, Treibhausgasemissionen und Kosten. Teilt man aber die Zahl der Anzeigen des jeweiligen Titelfotos durch die durchschnittliche Anzahl derjenigen, die sich die Detailinformationen und Grafiken dazu angeschaut und sich also inhaltlich für den Thread wirklich interessiert haben, ergibt sich folgendes Bild:

Abbildung 9: Anzeigestatistik der Threads mit Fokus auf inhaltliches Interesse



Quelle: Borderstep

Don Alphonso griff zwischen Zeitpunkt 2 und Zeitpunkt 3 in den Prozess ein. Es lässt sich statistisch zeigen, dass das inhaltliche Interesse an den Informationen schlagartig zurück ging. Während Mittwochvormittag noch 10 bis 14 % der Betrachterinnen und Betrachter die Detailinformationen ansah, sank dieser Anteil danach auf 6 bis 8 %. Einzige Ausnahme ist Haus 3, welches der Aufmerksamkeit der Follower Don Alphonso's weitgehend entging.

Außerdem verschob sich das Interesse deutlich in Richtung auf Haus 2 (Grafik 1). Von diesem Haus gibt es ein gut gemachtes Foto und dies wirkte zunächst offenbar weniger Interessant, weil es so schick und damit (obwohl das nicht ganz stimmt) eher gut renoviert wahrgenommen wurde. Don Alphonso griff in einem Tweet von Mittwoch-Nachmittag 3:47 genau dies Bild als Fake an. Einige Zeit danach (5.59) dann auch Haus 1. Ein wenig zeitversetzt verlagerte sich das Interesse auf die vermeintlichen Fake-Bilder.

Mit den deutlich gestiegenen Klickzahlen geht also kaum steigendes inhaltliches Interesse einher. Das ist in den sozialen Medien häufig zu beobachten (Hestermann, 2023):

„Eine Klickflut, die getrieben ist vom Impuls, Ablehnung bzw. Zweifel zu bekunden, ohne die Information wirklich zu prüfen oder auch nur zu Ende zu lesen. Die Aufregung ist schon vor dem Lesen da. Häufig beziehen sich Kommentare auf Überschriften und Vorspanne, nicht auf den eigentlichen Text. Am häufigsten angegriffen werden Politiker, an der Spitze von AfD und Grünen.“

Das finde ich das eigentlich Spannende: Die Wärmepumpe löst als Aufreger gerade die Corona-Impfung ab. Aus Sicht offenbar gar nicht so weniger Menschen ist sie die neue boshafte Zwangsbeglückung, die von linksgrün versifften Ideologen vorangetrieben wird und mehr schadet als nützt Darin [der BILD-Zeitung] ging es in den letzten Wochen sehr viel um Habecks Heiz-Hammer, Wohn-Hammer, Verbots-Hammer und Heizungs-Irrsinn. Kostet uns 1000 Milliarden und bringt redliche Rentner um ihr Häuschen.

Wenn angesichts dieses emotionalen Tsunamis jemand um die Ecke kommt mit Fotos von ganz durchschnittlichen Häusern, in denen angeblich Wärmepumpen ohne Kostenexplosion arbeiten, dann kann ja was nicht stimmen! Fake News, Fake Photos! Leon Festinger hat in seiner Theorie der kognitiven Dissonanz beschrieben, dass Menschen nicht mögen, im Widerspruch zu leben. In diesem Sinne müssen Fotos, die das Weltbild erschüttern könnten, Fakes sein.“

Die sich aus diesem Vorgang ergebende Anschlussfrage ist weniger, wie die Don Alphonsons dieser Welt auf den Empörungswellen surfen, sondern wie Vertreterinnen und Vertreter rationaler wissenschaftlicher Informationen und Positionen darauf surfen könnten.

Ähnliche Kritik, wenn auch in deutlich geringerem Ausmaß, erfolgte nach einem ähnlich gemachten Tweet, der das Thema Wärmepumpen in Mehrfamilienhäusern bearbeitet hat und am 9.9.2023 publiziert wurde. Hier standen jedoch nur wenigen Dutzend kritischen Kommentaren bzw. Lügenvorwürfen über 1.400 Likes gegenüber.

Und noch einmal war die Kritikergruppe zu ahnen, als von @borderclausen am 20.9.2023 per Twitter auf einen Beitrag von NDR-Info verwiesen wurde (Scholz, 2023), der nach einer Pressefahrt im Rahmen der Woche der Wärmepumpe entstanden war. Im Beitrag von NDR-Info wird auf die Investitionskosten verwiesen, die der Spar- und Bauverein Hannover für die Sanierung zweier Mehrfamilienhäuser aufgewendet hat. Dämmung, neue Fenster, neues Dach, PV und Heizung mit Wärmepumpe summieren sich auf 2,1 Mio. €. Die Monatsmiete soll dabei zwar nur um 70 Cent/m² steigen (Rückerl 2023). Dies wird jedoch im Bericht des NDR nicht erwähnt. Vielmehr wird hier neben dem Verweis auf das konkrete Projekt im Begleittext die Position von Haus & Grund zitiert (Scholz, 2023):

„Am Ende ist der Einbau einer Wärmepumpe in ein altes Mehrfamilienhaus auch eine Kostenfrage. Der Hauseigentümerverband Haus und Grund Niedersachsen sagt, man dürfe nicht nur alleine die Wärmepumpen sehen. Kosten würden auch für die Dämmung oder eine Energieberatung anfallen. Schnell würde dies zusammengerechnet mehrere Hunderttausend Euro kosten. Und hier sei es ganz egal, ob es sich um ein Einfamilien- oder Mehrfamilienhaus handelt.“

Damit war dann die Grundlage für einige Reaktionen auf Twitter geschaffen:

@BarneyZ17, 20. Sep.: *Das sind pro Wohneinheit 116.000€ Kosten. Mieterhöhung 600€ pro Monat oder wieviel wollen wir ansetzen. Das GEG (Gebäudebesitzerenteinigungsgesetz) hat seinen Namen sowas von verdient. Bisher wurden die sechsstelligen Beträge für ein Haus von den Befürwortern ja geleugnet.*

@Habi12345678900, 20. Sep.: *Erinnert an die Versuche mit Wasserstoff-Fahrzeugen in Bayern. Technisch geht's irgendwie, wirtschaftlich sehr fraglich und durch weitere Faktoren nicht übertragbar. Besser wäre hier wohl der weitere Betrieb mit klimafreundlichem Gas, denn die Investition kommt nicht wieder rein*

@27BJ84, 21. Sep.: *2,1 Mio. Euro für 18 Wohnungen*

Zudem ist hier auch zu fragen, wie weit es mit der Faktenbasiertheit der Aussage von Haus & Grund her ist. Denn der Preis einer Wärmepumpenanlage ist unseres Wissens durchaus davon abhängig, ob ein Ein- oder ein Mehrfamilienhaus damit ausgestattet wird.

Ein Zeitungsartikel erschien am 22.9.2023 im Täglichen Anzeiger Holzminden. Der Titel lautete: „Niedersächsischer Wärmepumpenpreis verliehen – eine Preisträgerin kommt aus Holzminden“. In diesem Artikel heißt es u.a.:

„Die niedrige Leistung der Wärmepumpe macht es erforderlich, sie im Winter Tag und Nacht zu betreiben. Das ist zwar ungewohnt, aber für das Heizen mit niedriger Vorlauf-temperatur hilfreich. Um es auch bei sehr niedrigen Temperaturen unter minus fünf Grad warm zu haben, ist zusätzlich ein Kaminofen installiert. Die klein dimensionierte Wärmepumpe mit der guten Leistung im wenig sanierten Bestandsgebäude hat die Jury überzeugt.“

Dieser Artikel wurde unter anderem von der Redaktion des Twitter-Kanals des @RatgeberOfen, einem Informationsportal des Industrieverbands Haus-, Heiz- und Küchentechnik e. V. (HKI) für #ofenbesitzer und #kaminliebhaber gelesen. Auf diesem Kanal wurde die Preisvergabe am 23.9.2023 mit ganzen sieben Worten kommentiert: „Kombination von Wärmepumpe und Kaminofen überzeugt Jury“ und es wurde ein Link zum Beitrag im Täglichen Anzeiger Holzminden beigefügt. Auch hier gab es Reaktionen:

@M_Hundhausen, 23. Sep.: *„Wärmepumpe ist wichtig und wird hoffentlich bald Standard, um endlich klimaschädliche Verbrennerheizungen rauszuwerfen. Aber mit der WP kann man die bisherige Klimaschädliche Heizung ersetzen. Wozu dann Kombination mit Holzheizung - kläglich so einen Preis zu verleihen.“*

Auf die Antwort von Jens Clausen

@borderclausen 23.Sep.: *Ist ja nicht so einfach mit der Wärmewende. Ein Haus mit 180 kWh/m² mit Wärmepumpe mit JAZ von 3.97 zu Heizen ist nicht schlecht. Auch bei 17% Holz Spitzenlast. Oder?“*

kam dann der Kommentar

@Astro__Sven, 24. Sep.: *Bau halt mal Fenster ein, soll helfen. Meine Fresse was seid ihr so stolz auf eure ungedämmten Bruchbuden. 180kWh/m² ist schlechter als die Wärmeschutzverordnung 1982 verlangt hat. Das erfüllt nicht mal einen 40 Jahre alten Standard! VIERZIG! JAHRE! NIX! GEMAKT!*

Eigentlich ist der Ablauf ein Beleg dafür, dass die Kürzung von komplexen Nachrichten auf 280 Zeichen nicht gelingt. Aber hier fehlt es allen Diskutanten offenbar auch an Fachwissen. Denn in den ca. 16 Millionen deutschen Einfamilienhäusern gibt es ca. 12 Millionen Kamine, Kaminöfen und Kachelöfen (CO2-Online, 2018), die im Durchschnitt jeweils 3,9 Festmeter Brennholz verbrauchen (CO2-Online, 2018). Dass wie im vorliegenden Fall die Zusatzheizung für das Aufrechterhalten einer angenehmen Temperatur notwendig ist, geben nur ca. 10 % der Nutzerinnen und Nutzer von Kaminen und Holzöfen an (CO2-Online, 2020). Wenn also die Preisgewinner angeben, ca. 2 Schüttraummetern entsprechend 0,8 Festmetern Holz zu verfeuern, dann liegt ihr Bedarf um den Faktor 5 unter dem Durchschnittsverbrauch aller Häuser mit Holz-Zusatzheizung. Und von denen wiederum wird das Holz im Durchschnitt so eingesetzt, dass nur ca. 60 % des eingesetzten Holzes fossile Brennstoffe ersetzen. 40 % des Holzes machen das Haus nur extra gemütlich warm (CO2-Online, 2018). Die Preisgewinner verfeuern damit nur halb so viel Holz wie ein durchschnittlicher Kaminbesitzer ZUSÄTZLICH verfeuert um es extra gemütlich warm zu haben.

Youtube und Instagram

Eine weitaus sachlichere und weniger umstrittene Berichterstattung fand auf den Kanälen Instagram und in Form einer Reihe von Videos auf Youtube statt. Hier wurde eine wesentlich geringere Reichweite erreicht.

Kern waren einige Videos, die über die Preisträger der Wärmepumpenpreise gedreht wurden. Auch einige Videos von Beiträgen auf Veranstaltungen wurden online gestellt. Bisher haben die 14 online verfügbaren Videos nur eine Zahl von knapp 7.000 Views erreicht.

Auf dem Instagram-Kanal des Projektes sind bisher 1.700 Impressions zu verzeichnen.

Weitere Nutzung von Social Media

Dr. Jens Clausen hat die Aktivitäten auf dem immer mehr umstrittenen Kanal „X“ deutlich reduziert. Die Berichterstattung zu dem Projekt wird seit einigen Wochen auf die Plattform LinkedIn verlagert, wo allerdings gegenüber X deutlich niedrigere Reichweiten erzielt wurden. Einige Posts werden auch auf Bluesky publiziert, wobei deren Reichweite aufgrund der technischen Möglichkeiten der Plattform nicht ermittelt werden kann. Die Reichweite dürfte aufgrund der niedrigen Followerzahlen allerdings extrem klein sein.

2.7 Exkurs: Dämmung, grüne Heizung und optimale Wärmeverteilung

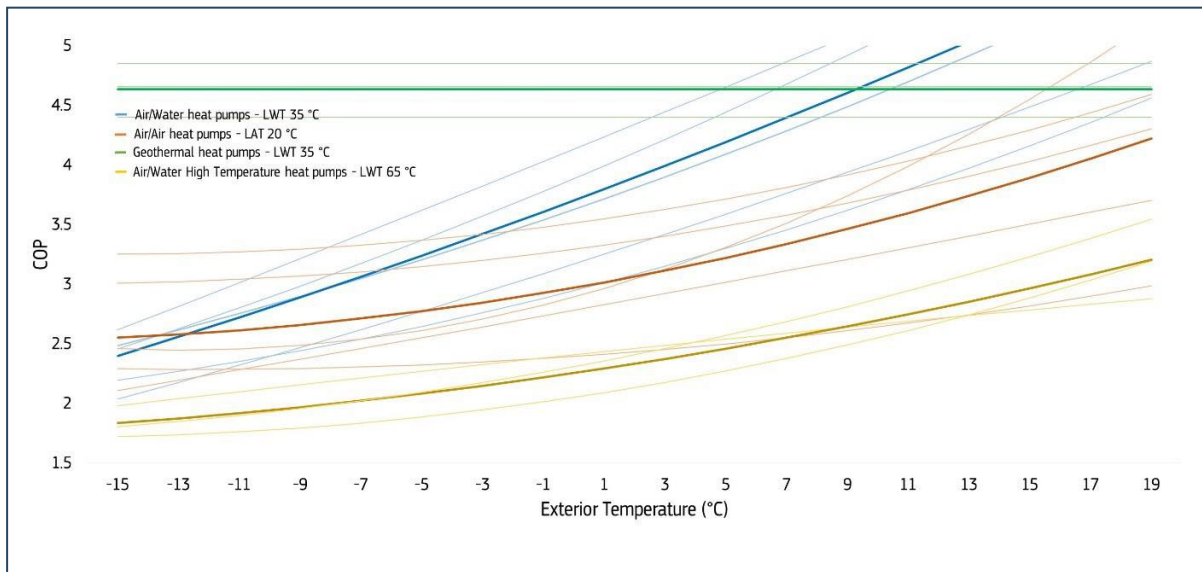
Einige Rückmeldungen machen deutlich, dass in der Kommunikation abgewogen werden muss, welche Empfehlungen in Bezug auf Dämmung einerseits und grüne Wärme andererseits gegeben werden. Denn es werden zunehmend Wärmepumpen angeboten, die Vorlauftemperaturen von 65 °C oder gar 70 °C liefern. So argumentiert z.B. der Hersteller Daikin (2023):

„Eine Hochtemperaturfähige Wärmepumpe verbindet neueste Technologie mit elegantem Design. Mit hohen Vorlauftemperaturen bis 70 Grad Celsius bei -15 Grad Celsius Außentemperatur und der freien Wahl zwischen Fußbodenheizung und Radiatoren ist sie die optimale Lösung für die Sanierung. Dank der Funktionen Heizen und Kühlen schafft die Wärmepumpe 365 Tage im Jahr höchsten Komfort auch in kälteren Regionen.“

Ob eine solche Anlage wirklich „die optimale Lösung für die Sanierung“ ist, darf in Frage gestellt werden. Eine erfolgreiche Verbreitung solcher Wärmepumpen in zahlreichen Gebäuden würde in der Konsequenz zu hohen elektrischen Spitzenlasten im Winter führen.

Vergleichen wir verschiedene Typen von Wärmepumpen, dann zeigt sich, dass eine gut funktionierende (d.h. nicht unterkühlte) die Sole-Wärmepumpe unabhängig von der Außenlufttemperatur die besten Arbeitszahlen verspricht. Toleikyte et al. (2023) stellen allerdings dar, dass es erhebliche Unterschiede der erreichbaren Jahresarbeitszahlen auch abhängig von der nötigen Vorlauftemperatur gibt. So zeigen sie deutlich, dass eine Luft-Wasser Wärmepumpe, die bei einer Vorlauftemperatur von 35 °C arbeitet, deutlich effizienter ist als eine Luft-Luft Wärmepumpe, die einen Luftstrom von 20 °C liefert. In Gebäuden mit höherem Energiebedarf oder schlechter Wärmeverteilung ist dies allerdings anders. Eine Luft-Wasser Wärmepumpe, die bei einer Vorlauftemperatur von 65 °C arbeitet, ist weniger effizient. Da aber in einem weniger effizienten Haus auch bei der Luft-Luft Wärmepumpe eine höhere Lufttemperatur von 30 bis 40 °C erforderlich sein dürfte, dürfte letztendlich der Unterschied kleiner sein als in der Grafik gezeigt.

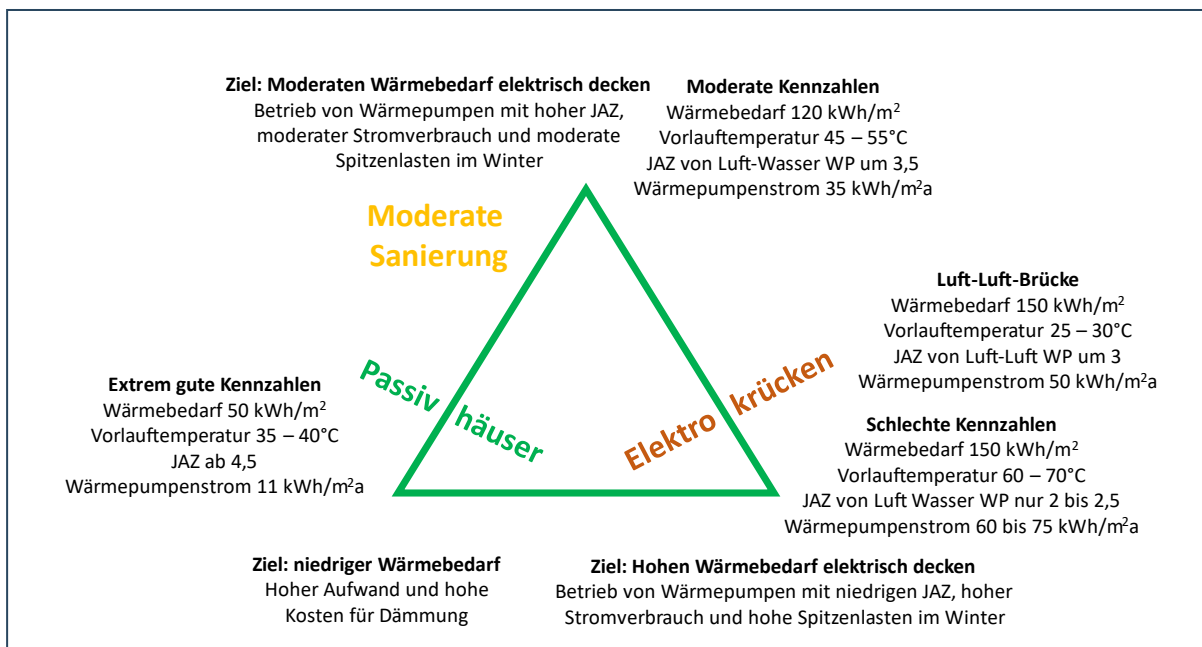
Abbildung 10: COP für vier verschiedene Wärmepumpentypen in Abhängigkeit von den Temperaturen der Wärmequelle (Außentemperatur) bei konstanter Temperatur der Wärmesenke.



Quelle: Toleikyte et al. (2023), auf der Grundlage der von verschiedenen Herstellern bereitgestellten Daten

Die folgende Abbildung versucht, das Dilemma darzustellen.

Abbildung 11: Das Dilemma von Dämmung und Wärmeversorgung



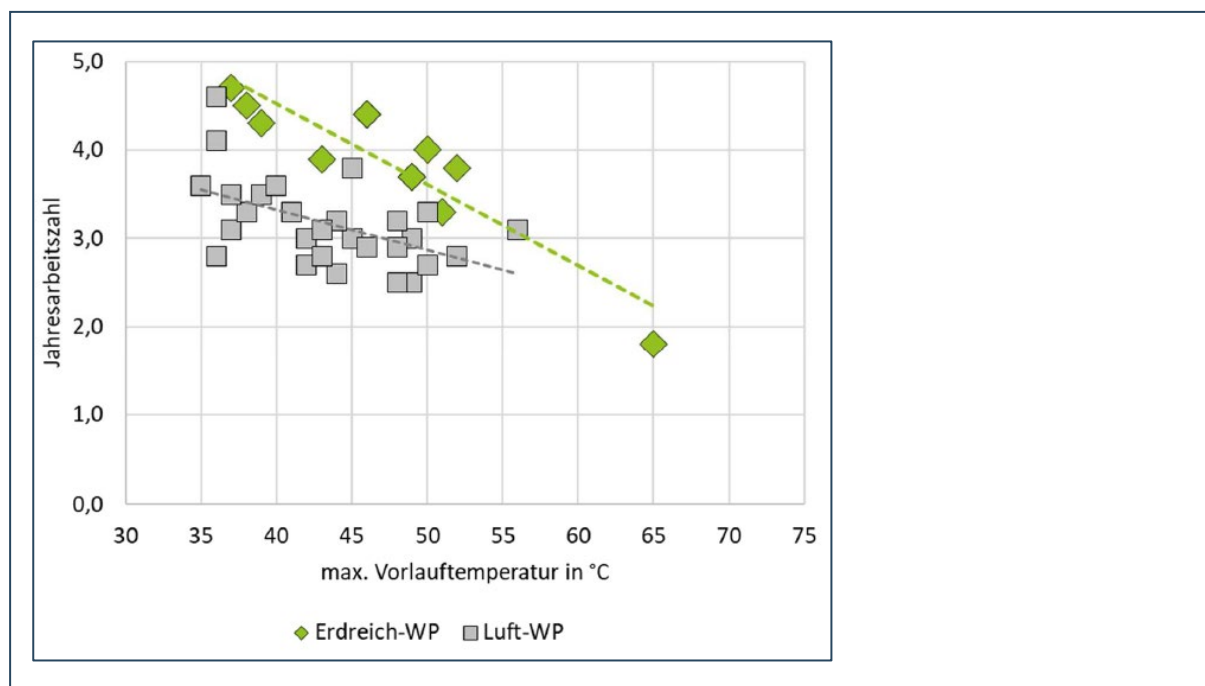
Quelle: Borderstep

Dass ein Niedrigenergie- oder Passivhaus im Neubau mit Wärmepumpe hervorragend realisierbar ist, ist allgemein klar. Genauso ist klar, dass das andere Extrem des hohen Energiebedarfs mit gleichzeitig hoher Vorlauftemperatur und damit schlechter Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe wenig effizient

ist. Das Ziel der Entwicklung von Gebäudebestand und Heizungstechnik liegt in der Mitte. Die „worst performing buildings“ sollten energetisch so verbessert werden, dass sie mit einer Vorlauftemperatur von höchstens 45 bis 55 °C beheizt werden können. Nur so sind gute Jahresarbeitszahlen erreichbar.

Bei schlecht isolierten Häusern können auch Luft-Luft Wärmepumpen eingesetzt werden, da dann mit niedrigeren Ausblastemperaturen von 30 bis 40 °C (dem Äquivalent zur Vorlauftemperatur im Wasserkreislauf) gearbeitet werden kann. Schaut man sich weltweit um, so sind Luft-Luft Wärmepumpen die am meisten verbreitete Technologie für Wärmepumpen. Sie bieten zudem den großen Vorteil der Möglichkeit einer Kühlung im Sommer, was angesichts der steigenden Anzahl von Hitzetoten durch den fortschreitenden Klimawandel immer mehr erforderlich sein wird. (allein im Jahr 2022 schätzt man für Deutschland 3000 Hitzetote, was deutlich höher liegt als die Anzahl der Coronatoten). Die Gründe für die weite Verbreitung der Luft-Luft Wärmepumpe sind deutlich niedrigere Anschaffungs- und Installationskosten und die flexiblere Handhabung. So wird die Luft-Luft Wärmepumpe nur dann angeschaltet, wenn Wärme wirklich gebraucht wird. Man muss nicht kontinuierlich heizen, wie bei Luft-Wasser Wärmepumpen und niedrigerer Vorlauftemperatur.

Abbildung 12: Jahresarbeitszahlen in Abhängigkeit von der Vorlauftemperatur bei Luft-Wasser WP



Quelle: Mellwig, Pehnt und Lempik (2021) auf Basis von Daten des Fraunhofer ISE (Günther et al., 2020)

Bei der Sanierung von Bestandsgebäuden mit Wärmepumpe ist daher an drei Stellen anzusetzen:

- ▶ Dämmung der Gebäudehülle,
- ▶ Austausch des Heizungssystems gegen eine Wärmepumpe,
- ▶ Anpassung des Wärmeverteilsystems, so dass die erforderliche Wärmemenge bei einer Vorlauftemperatur von maximal 50 °C ins Haus gebracht werden kann.

Das Wärmeverteilsystem wiederum kann durch verschiedene Maßnahmen verbessert werden:

- ▶ Aufdrehen aller verfügbaren Heizkörper, entfernen von Heizkörperverkleidungen, Abrücken von Möbeln,
- ▶ Verzicht auf die Nachtabenkung, da sich auch durch eine geringere Heizzeit die Notwendigkeit einer höheren Vorlauftemperatur ergibt,
- ▶ wenn notwendig, Austausch einiger Heizkörper gegen größere oder Montage zusätzlicher Heizkörper,
- ▶ Ergänzung der Wärmeverteilung über Heizkörper durch anteilige Installation von Flächenheizungen an Wänden, Decken oder im Fußboden.
- ▶ Umstellung auf die Verteilung von warmer Luft durch eine Luft-Luft Wärmepumpe.

Sollte die Verteilung einer größeren Wärmemenge bei geringer Vorlauftemperatur an zu dünnen Heizungsrohren scheitern, dann empfiehlt sich ebenfalls eine partielle Flächenheizung oder zusätzliche Heizkörper, die dann aber über neue, zusätzliche Rohre zu versorgen sind. Alternative ist - wie oben beschrieben – der Einsatz von Luft-Luft Wärmepumpen.

3 Rückmeldungen

3 Rückmeldungen

3.1 Befragung der Besuchenden

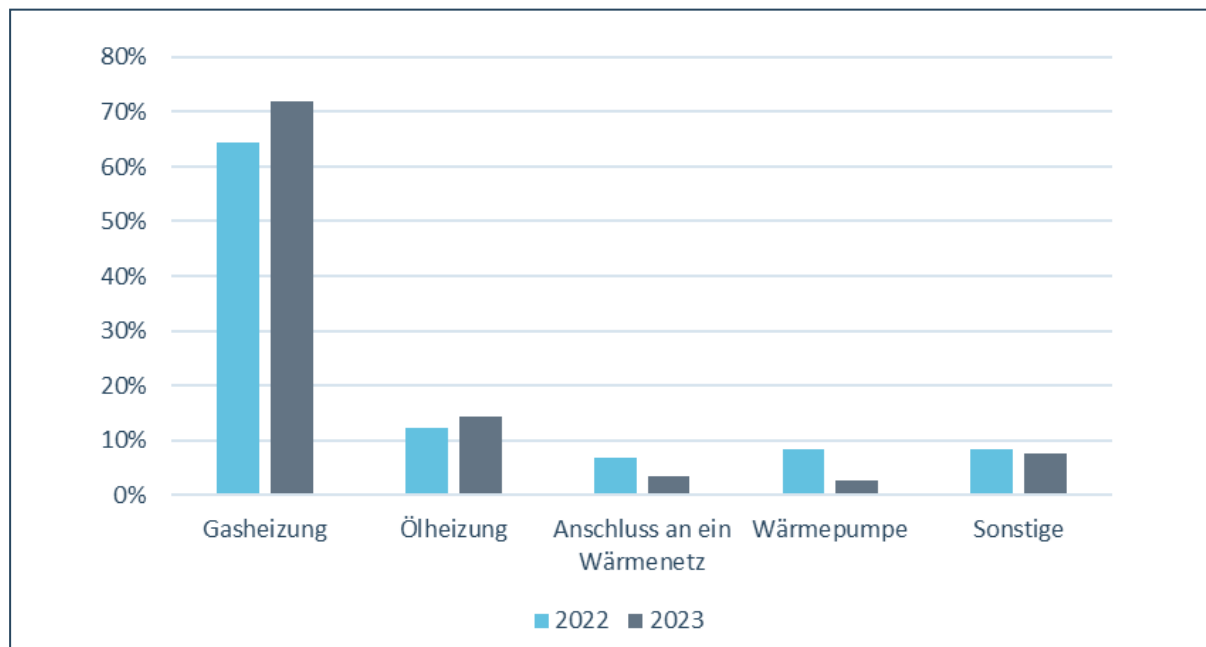
Bei einigen Veranstaltungen fand eine Befragung der Besuchenden statt. Dabei wurden Kärtchen mit Links und QR-Codes verteilt, mit denen man sich in eine Onlinebefragung einwählen konnte. In einigen Veranstaltungen wurde auch ein Fragebogen verteilt. Zwischen Anfang September und Anfang November 2022 beteiligten sich 71 Teilnehmende an der Onlinebefragung. Im Zeitraum von Anfang September bis zum 15. November 2023 beteiligten sich 134 Personen an der Befragung, davon nahmen 115 an der Onlinebefragung teil und 19 füllten den Fragebogen aus.

In **2022** waren 70 % der Befragten Eigentümerinnen oder Eigentümer eines Eigenheims (63 %) oder einer Eigentumswohnung (7 %), weitere 7 % besitzen Mietwohnungen. Zu knapp 80 % wurden damit Personen angesprochen, die Entscheidungen zur Wärmeversorgung eigener Gebäude treffen können.

In **2023** stieg dieser Anteil nochmals. Nun sind 79 % der Befragten Eigentümerinnen oder Eigentümer eines Eigenheims (73 %) oder einer Eigentumswohnung (6 %), 12 % besitzen Mietwohnungen. Fast durchweg wurden in den Veranstaltungen Personen angesprochen, die Entscheidungen zur Wärmeversorgung eigener Gebäude treffen können.

Zur gegenwärtig installierten Heizungsanlage machten die Befragten folgende Angaben:

Abbildung 13: Gegenwärtig wird mein Haus wie folgt beheizt (mehrere Antworten möglich)



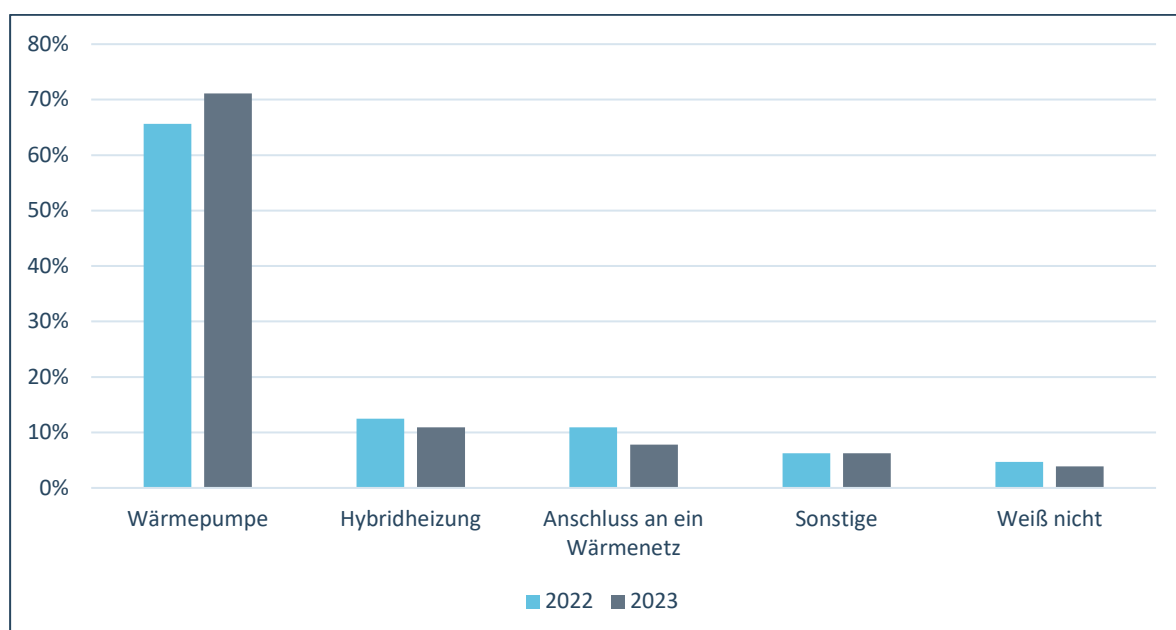
Quelle: Borderstep, n= 134

Wärmepumpenbesitzende sind in 2023 nicht mehr wie noch 2022 überrepräsentiert. Von den Befragten betrieben 86 % fossile Öl- oder Gasheizungen. 27 % der in 2023 Befragten betreiben zusätzlich einen Kamin oder einen Kaminofen, 14 % ergänzen die Heizungsanlage durch eine Solarthermieanlage.

92 % der Befragten waren sich über die grundsätzliche Funktion einer Wärmepumpe im Klaren und 42 % der im Jahr 2023 Befragten verfügen über eine Photovoltaikanlage (Bundesdurchschnitt³ ca. 14 %, Befragung 2022 ca. 25 %). Das grundlegende Sachwissen hat sich also gegenüber 2022 positiv entwickelt und es gelingt besonders, Besitzende von Photovoltaikanlagen für die Elektrifizierung ihrer Wohngebäude zu interessieren.

In Zukunft wünschen sich die Befragten folgende Heizungen:

Abbildung 14: In Zukunft wünsche ich mir als Heizung:



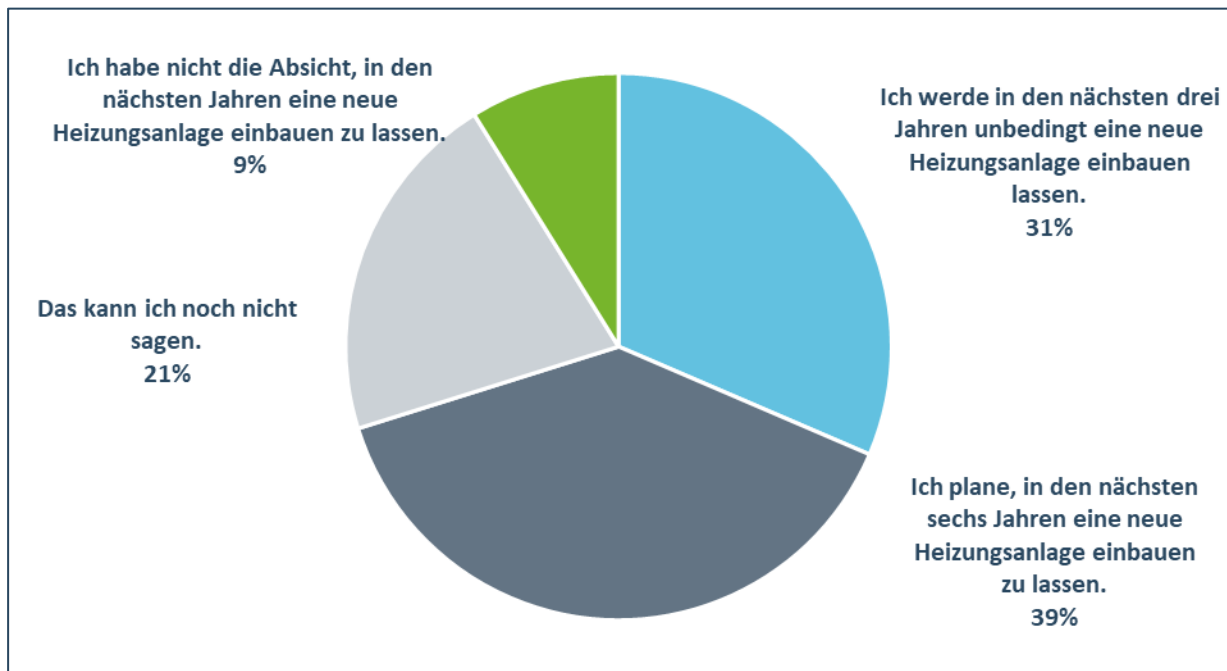
Quelle: Borderstep, n= 134

Insgesamt präferieren in 2023 etwa 71 % der Befragten eine Wärmepumpenheizung, 11 % eine Hybridheizung mit Wärmepumpe und 8 % den Anschluss an ein Wärmenetz, wobei sich die Anteile seit 2022 kaum geändert haben. Zusätzlich hätten 91 % der Befragten gerne eine Photovoltaikanlage. Die Synergien eines Hauses mit strombasierten Verbrauchern und eigener Stromerzeugung werden also offenbar immer mehr erkannt.

Die Orientierung auf eine Heizung mit Wärmepumpe bzw. Fernwärme verknüpft sich mit konkreten Sanierungsabsichten der Privatpersonen, die sich auf den Veranstaltungen informiert haben:

³ 2,2 Mil. PV-Anlagen (BSW Solar, 2022) auf 16,1 Mio. Wohngebäuden (Destatis, 2021).

Abbildung 15: Meine Pläne für die Zukunft sind:

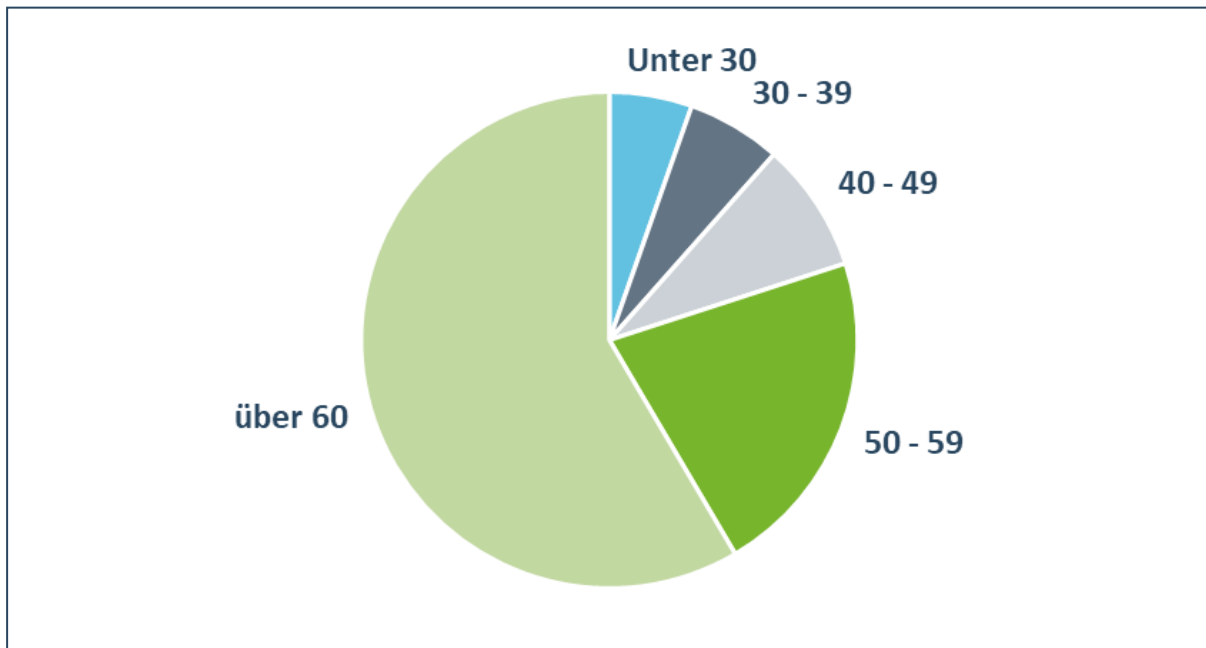


Quelle: Borderstep, , n= 124

31 % geben an, dass sie in den nächsten drei Jahren unbedingt eine neue Heizungsanlage einbauen lassen werden (2022 nur 30%), weitere 39 % planen, in den nächsten sechs Jahren eine neue Heizungsanlage einbauen zu lassen (2022 noch 26%). 21 % haben noch keine konkreten Pläne (2022 noch 37 %) und nur 9 % haben dezidiert nicht die Absicht, in den nächsten Jahren eine neue Heizungsanlage einbauen zu lassen (2022 noch 7%).

Frauen stellten nur noch ca. 23 % der Befragten (in 2022 waren es 40 %), Männer ca. 76 %. 80 % der Befragten gehörten der Altersgruppe 50+ an und repräsentierten die eher ältere Generation der Hausbesitzenden.

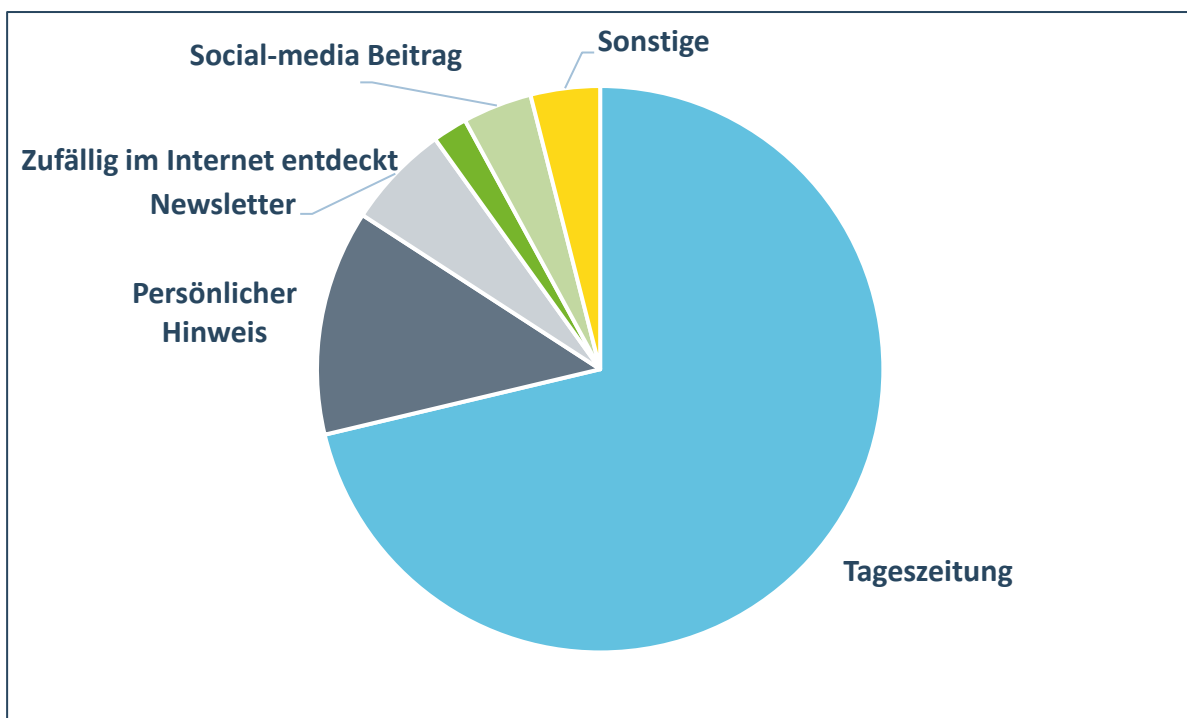
Abbildung 16: Wie alt sind sie?



Quelle: Borderstep, n = 130

Zu dem hohen durchschnittlichen Lebensalter passt die hohe Bedeutung der gedruckten Tageszeitung als Medium, aus dem die Besuchenden über die Veranstaltungen erfahren haben.

Abbildung 17: Wie sind sie auf die Veranstaltung zur Wärmepumpe, die sie besucht haben, aufmerksam geworden?



Quelle: Borderstep, n = 101 (Frage war in Fragebogen nicht enthalten)

Der Anteil der Besuchenden, der über Tageszeitungen auf die Veranstaltungen aufmerksam wurde, war noch höher als im letzten Jahr. Dies könnte sich u.U. dadurch erklären, dass der gleiche Befund aus dem letzten Jahr dazu geführt hat, dass dieses Jahr eine noch verstärkte Pressearbeit im Vorfeld der Veranstaltungen stattfand.

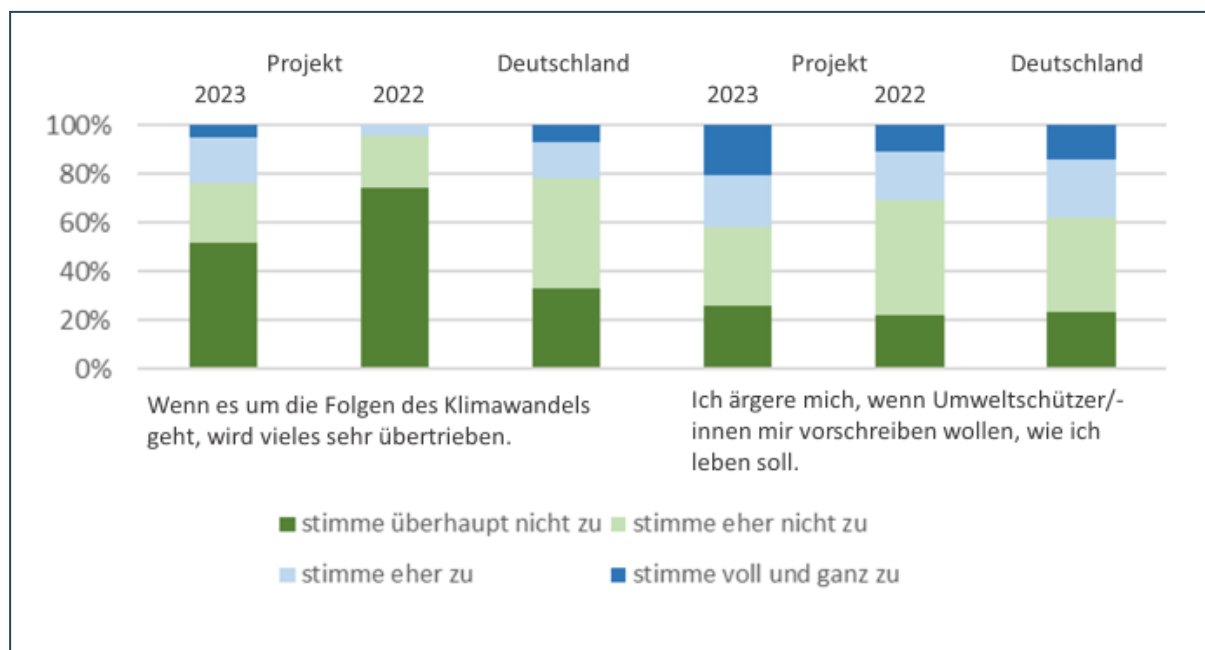
Der Anteil der Antwortenden mit Hochschulabschluss sank von 74 % in 2022 auf 60 % in 2023.

Eine grobe Einstufung der Umweltorientierung der Befragten erfolgte durch vier Fragen, die auch in der Studie „Umweltbewusstsein in Deutschland 2020“ gestellt worden waren (BMUV & UBA, 2022).

Im Folgenden sehen Sie verschiedene Aussagen zum Thema Umwelt. Bitte geben Sie an, inwieweit Sie der jeweiligen Aussage zustimmen:

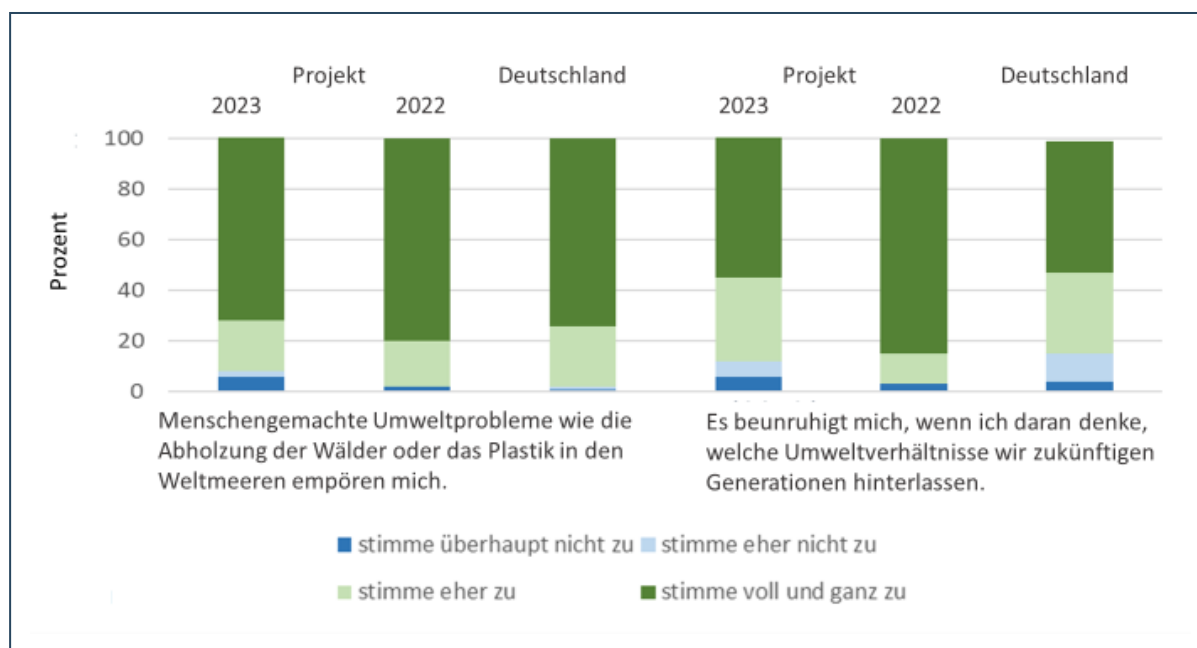
- ▶ Wenn es um die Folgen des Klimawandels geht, wird vieles sehr übertrieben.
- ▶ Ich ärgere mich, wenn Umweltschützer/-innen mir vorschreiben wollen, wie ich leben soll.
- ▶ Menschengemachte Umweltprobleme wie die Abholzung der Wälder oder das Plastik in den Weltmeeren empören mich.
- ▶ Es beunruhigt mich, wenn ich daran denke, welche Umweltverhältnisse wir zukünftigen Generationen hinterlassen.

Abbildung 18: Im Folgenden sehen Sie verschiedene Aussagen zum Thema Umwelt. Bitte geben Sie an, inwieweit Sie der jeweiligen Aussage zustimmen (1):



Quelle: Borderstep, n = 131

Abbildung 19: Im Folgenden sehen Sie verschiedene Aussagen zum Thema Umwelt. Bitte geben Sie an, inwieweit Sie der jeweiligen Aussage zustimmen (2):



Quelle: Borderstep, n = 132

Es deutet sich an, dass die in 2022 von uns befragte Gruppe eher „umweltorientierter“ antwortete, als die repräsentative Referenzgruppe von BMUV und UBA, die im Laufe des Jahres 2019 befragt wurde. In den Antworten zur Befragung 2023 ist dies jedoch nicht mehr zu erkennen. Zwar sollte die Aussagekraft angesichts der kleinen Zahl der Befragten nicht zu hoch eingeschätzt werden, aber es deutet sich an, dass die Einstellungen im Herbst 2022 deutlich „umweltorientierter“ gewesen sein könnten als sie dies ein Jahr später zu sein scheinen.

Interessant sind auch die Bewertungen der Aussage „Ich ärgere mich, wenn Umweltschützer/-innen mir vorschreiben wollen, wie ich leben soll.“ Während im Jahr 2022 auch hier die Bewertungen im Rahmen der Befragung des Projektes „umweltorientierter“ ausfielen als die der bundesweiten Vergleichsgruppe, ist dies 2023 nicht mehr der Fall. Insbesondere die Gruppe der Menschen, die dieser Aussage voll und ganz zustimmen, ist gewachsen. Hier dürfte sich die Wirkung der „Heizungshammer-Kampagne“ niederschlagen, durch die die Bevormundung durch die Ampelregierung immer wieder Thema war. Vermutlich wird die Ampelregierung implizit mit den in der Frage erwähnten „Umweltschützern“ gleichgesetzt. Für die weitere Kommunikation im Projekt heißt dies jedoch, dass gerade die durchaus vorhandenen Wahlmöglichkeiten beim Neubau einer Heizung immer wieder betont und hervorgehoben werden müssen. Ein Zwang zum Handeln hingegen sollte möglichst nicht betont werden.

Letztlich ist die Gruppe der zu über 75 % männlichen Befragten der Veranstaltungen als Haus- oder Wohnungsbesitzende der 50plus Generation zu charakterisieren. Viele von ihnen, zumindest diejenigen, die den Fragebogen ausgefüllt haben, verfügen über eine akademische Ausbildung. Auch auf sie wirkt die Heizungshammer-Kampagne bei etwa 45 % der in 2023 Befragten insoweit, als der Ärger über Vorschriften und Zwänge betont wird.

Zweite Befragung der in 2022 Befragten

Anfang November 2023 wurden per E-Mail 18 Personen angeschrieben, die dies im Rahmen der ersten Befragung gestattet hatten. Bis zum 16.11. haben sieben davon geantwortet (38 %). Von diesen sieben berichten drei, dass in Ihrem Haus jetzt eine Wärmepumpe installiert ist, ein weiterer hat ein Angebot für eine Wärmepumpe angefragt. Dieser und ein weiterer wollen in den nächsten drei Jahren eine Wärmepumpe einbauen. Drei der wenigen Befragten verfügen über eine Photovoltaikanlage, einer hat eine solche Anlage beauftragt.

Keiner der Befragten gab an, eine neue Gas-, Öl- oder Hybridheizung installiert zu haben.

Fazit

Aus Sicht der Diffusionsforschung kann die befragte Gruppe grob als Innovatoren und Pilotkunden eingestuft werden. Zum einen, weil sie als akademisch arbeitende Hausbesitzende zumindest teilweise über die nötigen Mittel verfügen dürften, um in ihre Häuser zu investieren, zum anderen, weil viele der Befragten aufgrund ihres Umweltbewusstseins auch motiviert sind, sich über innovative Systeme der Energieversorgung zu informieren. Im Vergleich der Jahre 2022 und 2023 ist aber zu betonen, dass der Anteil der Akademikerinnen und Akademikern an den Befragten von 74 % auf 60 % abgenommen hat. Der Anteil derjenigen, die in den nächsten drei bzw. sechs Jahren eine neue Heizung einbauen lassen wollen, hat von ca. 55 % in 2022 auf gut 70 % in 2023 zugenommen. Auch die Zahl der Personen, die über eine eigene Photovoltaikanlage verfügen ist drastisch gestiegen. Da eine eigene PV mit der Aussicht auf günstige Heizkosten mit der elektrischen Wärmepumpe verbunden ist, bietet sich hier ein Argumentationsweg an, der den von vielen Befragten abgelehnten Zwang zum Handeln umgeht und eher die Chancenorientierung betont.

3.2 Weitere Rückmeldungen und Erfahrungen

Ein neuer Fokus einiger Veranstaltungen lag auf der Schnittstelle von Wärmeplanung und Wärmepumpe.

- ▶ „Die kommunale Wärmewende – Eine Herausforderung rund um Wärmenetze, Wärmepumpen und Wärmequellen“, Vortrag auf dem 4. Netzwerktreffen des Klimaschutznetzwerk Weserbergland „Wärmewende – Wie und warum Wärmenetze hierbei eine zentrale Rolle spielen können“ am 15.6.2023 in Grunehagen (15 TN, Verwaltung)
- ▶ „Wärmepumpen in der Wärmeplanung“, Vortrag am 18.9.2023 Online auf Zoom (66 TN, Verwaltung)
- ▶ „Allheilmittel Wasserstoff, Biogas oder Wärmepumpe? Eine fiktive Fallstudie zur Realisierbarkeit der Versorgung mit grünem Gas“, Vortrag auf der Veranstaltung „Kommunale Wärmeplanung – Recht und Praxis“ der Agentur für erneuerbare Energien und der Deutschen Umwelthilfe am 26.9.2023 auf Zoom (430 TN, Verwaltung)
- ▶ „Wärmepumpen in der Wärmeplanung. Eine Chance für die Wärmeversorgung“, Vortrag in den Moorwelten Wagenfeld am 11.10.2023 (5 TN, Verwaltung)

Insgesamt konnten mit diesen vier sehr unterschiedlichen Vorträgen etwas über 500 Personen erreicht werden, die in unterschiedlicher Weise in die kommunale Wärmeplanung involviert sind. Aus dem Feedback im Rahmen der Veranstaltungen lassen sich mehrere Dinge schließen:

- ▶ Großwärmepumpen als Wärmeerzeuger kommen erst langsam in den Köpfe der Beteiligten an. Erste Wahl bei der Neuanlage von Wärmenetzen ist nach wie vor das Heizkraftwerk, welches prioritär mit Biomasse (Holz, Hackschnitzel, Pellets oder Biogas) beheizt werden soll.
- ▶ Eine Unterscheidung zwischen Grundlast, Mittellast und Spitzenlast ist für die Betreiber großer Wärmenetze oder von Stromnetzen Alltag. Der Menge der Klimamanager sind die Begriffe und ihre Bedeutungen aber oft nicht geläufig. Durch die Kombination einer Flusswasser- oder Abwasser-Wärmepumpe zur Erzeugung von Grund- bzw. Mittellast mit einem Biomasse-Spitzenlastkessel könnte aber wohl der Bedarf an Biomasse deutlich reduziert werden.
- ▶ Weitere Aufklärung über die Nachteile und Risiken von Brennstoffen einerseits und die Chancen und Möglichkeiten von Großwärmepumpen andererseits ist dagegen erforderlich.
- ▶ Weitere Aktivitäten für die Zielgruppe Wärmeplanung scheinen geboten.

4 Neue Rahmenbedingungen

4 Neue Rahmenbedingungen

4.1 Ablauf des Gesetzgebungsverfahrens

Im Jahr 2023 wurde sowohl die Novelle des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) beschlossen (Die Bundesregierung, 2023) als auch wesentliche Änderungen der Bundesförderung effiziente Gebäude (BEG) angekündigt. Nachdem bereits 2022 strategische Überlegungen zum GEG wie auch zum Wärmeplanungsgesetz vorgelegt worden waren (BMWK, 2022; BMWK & BMWSB, 2022), wurde im März 2023 der Entwurf der Novellierung des Gebäudeenergiegesetzes bekannt. Es folgte eine der intensivsten Debatten, die ein Gesetzentwurf in Deutschland je erfuhr.

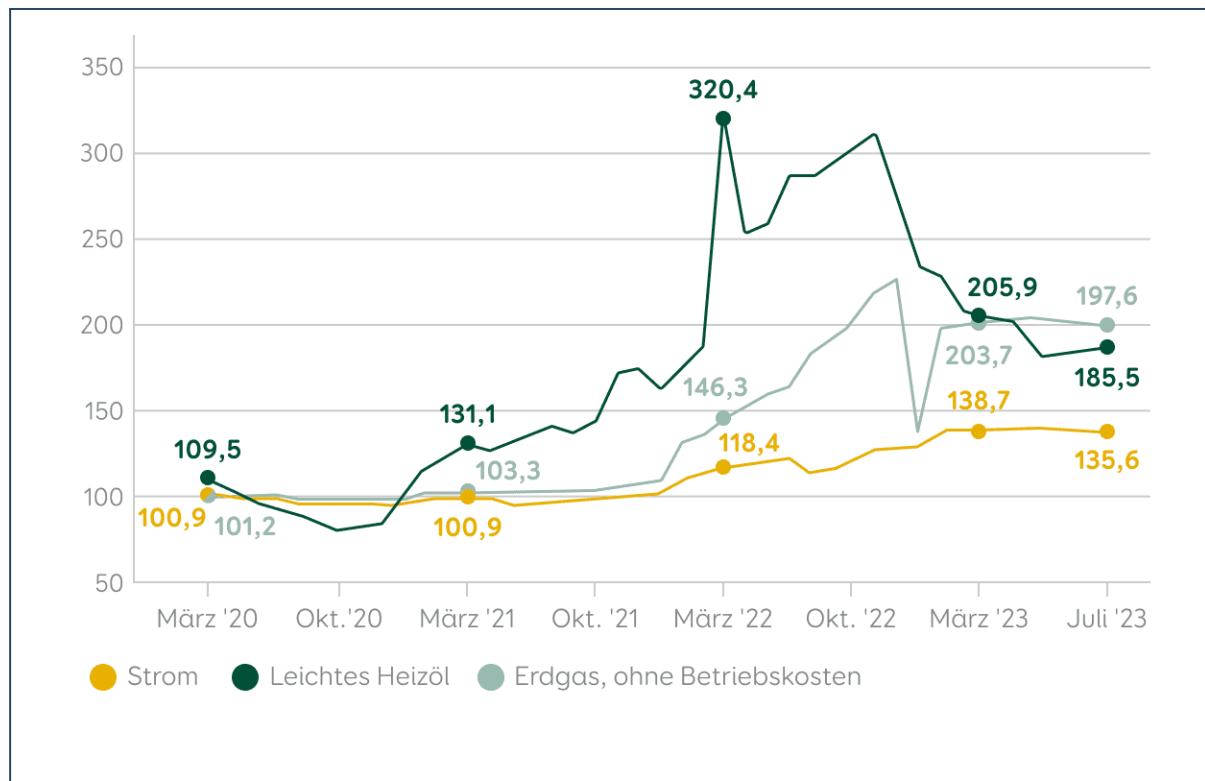
4.2 Entwicklung der Energiepreise

Eine zweite Entwicklung, die sich auf Entscheidungen für neue Heizungsanlagen auswirkte, lag in der Entwicklung der Energiepreise. Schon seit 2021 stiegen die Energiepreise deutlich. Lag der durchschnittliche Gaspreis bei einem Jahresverbrauch von 20.000 kWh für Neukundinnen und Neukunden im Januar 2021 noch bei 4,5 Cent/kWh, stieg er Ende 2021 schon auf über 15 Cent/kWh. Nach Kriegsbeginn im Februar 2022 kletterte er erstmals auf über 20 Cent/kWh, um dann am 1.9.2022 mit knapp über 40 Cent/kWh sein Maximum zu erreichen. Seither sank der Neukundenpreis kontinuierlich auf im September 2023 wieder unter 9 Cent/kWh (Verivox, 2023a).

Ähnlich ist die Entwicklung beim durchschnittlichen Strompreis für Neukundinnen und Neukunden. Lag der durchschnittliche Strompreis bei einem Jahresverbrauch von 4.000 kWh für Neukunden im Januar 2021 noch bei unter 25 Cent/kWh, stieg er Anfang Dezember 2021 schon auf über 35 Cent/kWh, um dann am 1.1.2022 auf 41 Cent/kWh emporzuschnellen. Nach Kriegsbeginn im Februar 2022 erreichte er dieses Niveau nochmals, um dann im September 2022 mit knapp unter 70 Cent/kWh sein Maximum zu erreichen. Seither sank der Neukundenpreis kontinuierlich auf im September 2023 wieder unter 30 Cent/kWh (Verivox, 2023b).

Betrachtet man nicht die Neukundenpreise, sondern die durchschnittlich gezahlten Preise, dann glätten sich die Preiskurven für Strom und Erdgas deutlich, denn die meisten Kundinnen und Kunden beziehen diese Energieformen auf Basis langfristiger Verträge. Bei Heizöl hingegen spiegelt der vom statistischen Bundesamt erhobene Preisindex die vorübergehend sehr hohen Preise sehr deutlich, da er grundsätzlich nach Tagespreis am Tag der Lieferung bezahlt wird.

Abbildung 20: Preisindex für Energieprodukte in Deutschland



Quelle: Destatis (Stand August 2023) nach Mühlbauer (2023), im Jahr 2015 Preisindex = 100

4.3 Ablauf der Ereignisse und Auswirkung auf das Kundeninteresse

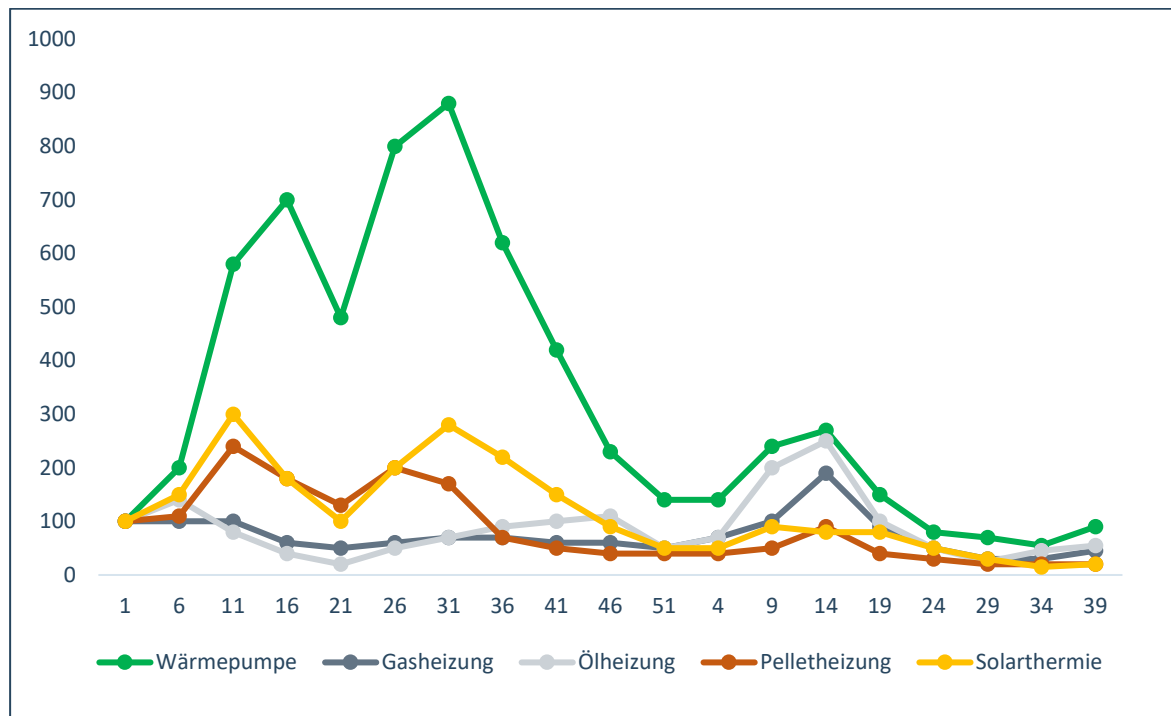
Das parallele Zusammenwirken des Krieges von Russland gegen die Ukraine mit der dadurch ausgelösten Energiepreiskrise und der intensiven Diskussion des Heizungsgesetzes im Laufe des ersten Halbjahres 2023 hatten erhebliche Auswirkungen auf das Interesse der Bevölkerung an verschiedenen Heizungstechnologien. Die Entwicklung wurde von einer ganzen Reihe von Ereignissen beeinflusst:

- ▶ Programmstopp BEG in der KW 4/2022
- ▶ Beginn des Krieges von Russland gegen die Ukraine in KW 8/2022
- ▶ Entwurf des energiepolitischen Osterpakets in KW 10/2022
- ▶ Energieentlastungspaket in KW 13/2022
- ▶ Ausrufung 2. Stufe Notfallplan Gas KW 25/2022
- ▶ Inkrafttreten der novellierten BEG in KW 33/2022
- ▶ Energiepreis-Entlastungspaket III in KW 36/2022
- ▶ Energiepreis-Entlastungspaket IV in KW 39/2022
- ▶ Steuersenkung auf Erdgas in KW 40/2022
- ▶ Staatliche Übernahme des Dezemberabschlags in KW 49/2022
- ▶ Heizungshammer-Kampagne der Bild-Zeitung in KW 12/2023
- ▶ Kabinettsbeschluss zur GEG-Novelle in KW 16/2022
- ▶ April bis Juni 2023: Verhandlungspoker der FDP
- ▶ Gesetzentwurf GEG mit Änderungen im Bundestag in KW 24/2023

- ▶ Ampel einigt sich auf finale Fassung des GEG in KW 26/2023
- ▶ Erfolgreicher Eilantrag gegen die Gestaltung des Gesetzgebungsverfahrens zum Gebäudeenergiegesetz in KW 27/2023
- ▶ Beschluss des Gesetzes im Bundestag in KW 36/2023

Infolge dieser hohen Zahl von Ereignissen mit Auswirkung auf den Heizungsmarkt ergab sich eine dynamische Reaktion des Marktes, wie sie in Abbildung 21 zu sehen ist.

Abbildung 21: DAA-Wärmeindex in Deutschland 2022 - 2023⁴



Quelle: DAA (2022a, 2022c, 2022d, 2022b, 2023a, 2023b, 2023c), in KW 1 im Januar 2022 Index = 100

- (1.) In der ersten **Phase der Verunsicherung** vom Kriegsbeginn bis zum Sommer 2022 wurde die Entwicklung von deutlich sinkenden Versorgungssicherheit mit Blick auf Erdgas getrieben. Zusammen mit den parallel dazu stark steigenden Preisen für Erdgas und Heizöl verschob sich fast die gesamte Nachfrage nach Heizungssystemen in Richtung auf die drei regenerativen Technologien Wärmepumpe, Solarthermie und Pelletheizungen.
- (2.) In der zweiten **Phase der Entlastungspakete**, vom Spätsommer bis zum Winter 2022/23, in der auf Betreiben des BMWK von Minister Habeck parallel große Mengen LNG geordert wurden und die Erdgasspeicher für den Winter sehr rasch und erfolgreich gefüllt wurden, wurde durch

⁴ Der DAA Wärmeindex stützt sich auf die Online-Nachfrage nach sowohl regenerativ als auch fossil betriebenen Heizungssystemen und wird von DAA aus Hamburg erhoben. DAA ist einer der größten deutschen Online-Dienstleister und Portalbetreiber für regenerative Energietechnik und ist auf Anfragen zu den Themen Heiztechnik, Photovoltaik, Sanierung und Energieeffizienz spezialisiert. Die Portale von DAA verzeichnen dabei eine durchschnittliche monatliche Besucherzahl von etwa 500.000 Seitennutzern (w/m/d). Der DAA Wärmeindex basiert auf den Anfragen nach Heizungssystemen, die auf den Portalen von DAA abgegeben wurden. Für die mit fossilen Brennstoffen betriebenen Systeme betrachtet DAA hierfür die Öl- und Gasheizung, für die mit erneuerbaren Energien betriebenen Heizungen hingegen Wärmepumpe, Solarthermie und Pelletheizung. Der DAA Wärmeindex gibt damit Aufschluss über das aktuelle Interesse an erneuerbar und fossil betriebenen Heizungssystemen, stellt diese gegenüber und gewährt Einblicke in den Markt (DAA, 2023b).

das Gefühl der Verunsicherung kleiner. Dadurch nahm generell das Interesse an neuen Heizungssystemen auf breiter Front wieder ab.

- (3.) Es folgte im Januar und Februar eine **Ruhephase** von zwei Monaten.
- (4.) In der im März mit dem Durchsickern des GEG-Gesetzentwurfs beginnenden **Phase des Heizungshammers**, in der die öffentliche Debatte in Richtung auf eine drohende Verbotspolitik manipuliert wurde, stieg das Interesse an Heizungssystemen wieder deutlich an, wobei eine deutliche Verschiebung auf die fossilen Heizungen mit Erdgas und Heizöl deutlich erkennbar war. Treiber dieser Entwicklung war die geplante Vorschrift, dass der Neueinbau von fossilen Heizungssystemen ab 1.1.2024 nicht mehr gestattet sein würde, sondern jedes neu eingebaute Heizungssystem einen Anteil von 65 % erneuerbaren Energien nutzen müsste.
- (5.) Es folgte seit etwa Anfang Juli eine weitere **Ruhephase**, deren Ende sich Ende September möglicherweise andeutet.

Ab April, mit Ende der Heizsaison und dem Beginn der Heizungshammer-Kampagne, ging das Interesse an allen Heizungsarten, auch den fossilen, zunächst wieder zurück. Seit Anfang Juli lag das Interesse an sämtlichen Heizungsarten niedriger als im Januar 2022. Erst Ende September, also nach Beschluss des Gebäudeenergiegesetzes, nahm das Interesse besonders an Wärmepumpen wieder zu. Insgesamt verharrt der Indikator seit Mai 2023 aber für alle Heizungstypen auf niedrigem Niveau.

5 Neue gesetzliche Grundlagen

5 Neue gesetzliche Grundlagen

Einige zentrale Vorschriften der GEG-Novelle (Die Bundesregierung, 2023) schaffen einerseits verschiedene Möglichkeiten der Gestaltung einer Heizungsanlage (§ 71 Nr. 3), lassen aber andererseits insbesondere mit Blick auf den Einsatz von Biomasse in allen Formen und beim Einsatz von grünem oder blauem Wasserstoff eine Reihe von Fragen offen. Während die Bedenken beim Einsatz von Biomasse im wesentlichen ökonomischer Natur sind, da sowohl eine nicht ausreichende Verfügbarkeit wie auch hohe Preise erwartet werden (Clausen, Huber, & Ehrhardt, 2023; DUH, 2023), stellt sich die Lage bei H2-Ready Heizungen als sehr verworren dar. § 71 k des neuen GEG stellt Anforderungen an Gasnetzbetreiber, die schwer erfüllbar erscheinen. Bei der geplanten Nutzung von grünem Wasserstoff ist zudem ein Blick in die Fortschreibung der nationalen Wasserstoffstrategie wenig erhellend, da sie keine klare Linie vorgibt (siehe Abschnitt 5.3).

5.1 GEG § 71

Anforderungen an eine Heizungsanlage

- (1) Eine Heizungsanlage darf zum Zweck der Inbetriebnahme in einem Gebäude nur eingebaut oder aufgestellt werden, wenn sie mindestens 65 Prozent der mit der Anlage bereitgestellten Wärme mit erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme nach Maßgabe der Absätze 4 bis 6 sowie der §§ 71b bis 71h erzeugt. Satz 1 ist entsprechend für eine Heizungsanlage anzuwenden, die in ein Gebäudenetz einspeist.
- (2) Der Gebäudeeigentümer kann frei wählen, mit welcher Heizungsanlage die Anforderungen nach Absatz 1 erfüllt werden. Die Einhaltung der Anforderungen des Absatzes 1 in Verbindung mit den §§ 71a bis 71h Satz 1 ist auf Grundlage von Berechnungen nach der DIN V 18599: 2018-09 durch eine nach § 88 berechnete Person vor Inbetriebnahme nachzuweisen. Der Gebäudeeigentümer ist verpflichtet, die Heizungsanlage nach den Anforderungen des Nachweises einzubauen oder aufzustellen und zu betreiben. Der Nachweis ist von dem Eigentümer und von dem Aussteller mindestens zehn Jahre aufzubewahren und der nach Landesrecht zuständigen Behörde sowie dem bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger auf Verlangen vorzulegen. Abweichend von Satz 1 darf bei einem zu errichtenden Gebäude keine Heizungsanlage mit Biomasse zur Einhaltung der Anforderungen des Absatzes 1 eingebaut oder aufgestellt werden.
- (3) Die Anforderungen des Absatzes 1 gelten für die folgenden Anlagen einzeln oder in Kombination miteinander als erfüllt, so dass ein Nachweis nach Absatz 2 Satz 2 nicht erforderlich ist, wenn sie zum Zweck der Inbetriebnahme in einem Gebäude oder der Einspeisung in ein Gebäudenetz eingebaut oder aufgestellt werden und den Wärmebedarf des Gebäudes, der durch die Anlagen versorgten Wohnungen oder sonstigen selbständigen Nutzungseinheiten oder des Gebäudenetzes vollständig decken:
 - ▶ Hausübergabestation zum Anschluss an ein Wärmenetz nach Maßgabe des § 71b,
 - ▶ elektrisch angetriebene Wärmepumpe nach Maßgabe des § 71c,
 - ▶ Stromdirektheizung nach Maßgabe des § 71d,
 - ▶ solarthermische Anlage nach Maßgabe des § 71e,
 - ▶ Heizungsanlage zur Nutzung von Biomasse oder grünem oder blauem Wasserstoff einschließlich daraus hergestellter Derivate nach Maßgabe der §§ 71f und 71g oder
 - ▶ Wärmepumpen-Hybridheizung bestehend aus einer elektrisch angetriebenen Wärmepumpe in Kombination mit einer Gas-, Biomasse- oder Flüssigbrennstofffeuerung nach Maßgabe des § 71h.

5.2 GEG § 71k

Übergangsfristen bei einer Heizungsanlage, die sowohl Gas als auch Wasserstoff verbrennen kann

- (1) Beim Einbau oder bei der Aufstellung einer Heizungsanlage zum Zweck der Inbetriebnahme, die sowohl Erdgas als auch **100 Prozent Wasserstoff** verbrennen kann, darf der Eigentümer noch bis zum Ablauf des 31. Dezember 2034 Erdgas ohne Einhaltung der Anforderungen des § 71 zur Wärmeerzeugung nur nutzen, sofern
 - a. der Gasverteilnetzbetreiber, an dessen Netz die Heizungsanlage angeschlossen ist, einen Transformationsplan für die verbindliche, vollständige Umstellung der Versorgung seiner Kunden auf Wasserstoff bis zum Ablauf des 31. Dezember 2034 nach Maßgabe dieses Absatzes und des Absatzes 2 vorgelegt hat,
 - b. der Gebäudeeigentümer ab dem 1. Januar 2030 50 Prozent gasförmige Biomasse oder grünen oder blauen Wasserstoff einschließlich daraus hergestellter Derivate und ab dem 1. Januar 2035 65 Prozent grünen oder blauen Wasserstoff bezieht und dies zum jeweiligen Stichtag nachweist,
 - c. für den Fall, dass die Heizung an ein vorhandenes Gasverteilnetz angeschlossen wird, das auf Wasserstoff umgestellt werden soll, für dieses Gasverteilnetz zum Zeitpunkt des Einbaus der Heizung die rechtlichen Voraussetzungen für den Netzbau, insbesondere zur Einstellung der Erdgasversorgung der angeschlossenen Kunden über das zu transformierende Netz bis spätestens zum Ablauf des 31. Dezember 2034, vorliegen und dies von der zuständigen Regulierungsbehörde gegenüber dem Verantwortlichen bestätigt worden ist sowie
 - d. 4. der Gasverteilnetzbetreiber, an dessen Netz die Heizungsanlage angeschlossen ist, dem Gebäudeeigentümer garantiert, dass die Wasserstoffinfrastruktur innerhalb von zehn Jahren, spätestens jedoch ab dem 1. Januar 2035, in Betrieb genommen wird.
- (2) Im Transformationsplan nach Absatz 1 Nummer 1 muss der Gasnetzbetreiber, an dessen Netz die Heizungsanlage angeschlossen ist, darlegen, wie in seinem Netzbereich die Umstellung der Gasnetzinfrastruktur auf eine Wasserstoffinfrastruktur bis zum Ablauf des 31. Dezember 2034 erfolgen soll. Der Transformationsplan muss einen **Investitionsplan mit zwei- bis dreijährlichen Meilensteinen** für die Umsetzung des Neubaus oder der Umstellung des Gasnetzes auf Wasserstoff enthalten.
- (3) Der Transformationsplan gemäß Absatz 1 Nummer 1 und Absatz 2 wird nach Genehmigung durch die zuständige Regulierungsbehörde wirksam. Die Genehmigung ist zu erteilen, wenn
 - a. der Abschluss der Netztransformation bis zum Ablauf des 31. Dezember 2034 rechtlich, technisch und wirtschaftlich gesichert erscheint und die Versorgung des Wasserstoffverteilnetzes über die darüberliegenden Netzebenen sichergestellt ist oder

Drucksache 20/6875 – 32 – Deutscher Bundestag – 20. Wahlperiode
 - b. der Gasnetzbetreiber eine Abkoppelung seines Netzes vom vorgelagerten Netz vorsieht und eine gesicherte Wasserstoffversorgung durch lokale Erzeugung nachgewiesen wird.
- (4) Sofern die Heizungsanlage nach Ablauf des 31. Dezember 2034 nicht mit mindestens 65 Prozent grünem oder blauem Wasserstoff betrieben werden kann, weil der Neubau oder die Umstellung des Verteilnetzes nicht abgeschlossen ist oder das Verteilnetz nicht an ein vorgelager-

tes Wasserstofftransportnetz oder an eine gesicherte lokale Wasserstoffproduktion angeschlossen ist, ist der Gebäudeeigentümer verpflichtet, die Anforderungen nach den §§ 71 bis 71h einzuhalten. Satz 1 ist entsprechend ein Jahr nach dem Zeitpunkt anzuwenden, zu dem die zuständige Behörde oder die Regulierungsbehörde feststellt, dass die beabsichtigte Umstellung oder der Neubau eines Wasserstoffverteilnetzes nicht weiterverfolgt wird oder die geplante Umsetzung nach Absatz 2 sich mehr als zwei Jahre in Verzug befindet. Der Gebäudeeigentümer hat in den Fällen der Sätze 1 und 2 einen Anspruch auf Erstattung der daraus entstehenden Mehrkosten gegen den Gasverteilnetzbetreiber, an dessen Netz seine Heizungsanlage angeschlossen ist. Dies ist nicht anzuwenden, wenn der Gasverteilnetzbetreiber die Entstehung der Mehrkosten nicht zu vertreten hat.

5.3 Fortschreibung der nationalen Wasserstoffstrategie

In der Fortschreibung der nationalen Wasserstoffstrategie (BMWK, 2023) spiegeln sich deutlich die unterschiedlichen Sichtweisen der Koalitionspartner. Sowohl die Grünen (grün) wie auch die FDP (blau) haben ihre unterschiedlichen Sichtweisen in der Strategie verankert (Kern et al., 2023). Es heißt in der Strategie auf Seite 19:

Zielbild 2030: Der Einsatzbereich von Wasserstoff und seiner Derivate wird bis 2030 nach heutigem Kenntnisstand insbesondere im Industriesektor liegen, z. B. in der Chemie- und Stahlindustrie, sowie im Verkehr zur Nutzung in der Brennstoffzelle oder als erneuerbarer Kraftstoff. Im Wärmebereich wird bis 2030 keine breite Anwendung gesehen, allerdings soll auch die Umnutzung von Gasverteilnetzen auf Wasserstoff sowie der Einsatz dezentraler H₂-Kessel rechtlich und technisch ermöglicht werden.

Der Anwender bleibt so zunächst wie auch die verschiedenen staatlichen Institutionen, die mit Förderungs- oder Genehmigungsaufgaben betraut sind, im Unklaren darüber, was der Staat letztlich will. Das Ideal der Technologieoffenheit führt eher zu einem Anschein von Unfähigkeit, klare Entscheidungen zu treffen.

6 Fazit für weitere Aktivitäten

6 Fazit für weitere Aktivitäten

Als Fazit ist auch nach der Woche der Wärmepumpe 2023 festzuhalten, dass die durch die Aufstockung des Projektbudgets ermöglichte Erweiterung des Gesamtkonzepts um den Niedersächsischen Wärmepumpenpreis wie auch um die Pressefahrt die öffentliche Sichtbarkeit des Themas Wärmepumpe im Bestand deutlich erhöht hat. Insgesamt wurden durch die Pressefahrt mindestens 677.000 Lesende erreicht, durch die Berichte über Preisträgerinnen und Preisträger weitere 106.000.

Als sehr erfolgreich stellte sich auch heraus, dass die Hannoversche Allgemeine Zeitung mit den Energie Infotagen ein eigenes Event plante und durchführte, zu dem ca. 1.500 Personen kamen, um Vorträge zu hören und sich an zahlreichen Ständen beraten zu lassen.

Als weitere Intensivierung der Arbeiten wurde es mit den Mitteln der Aufstockung des Projektbudgets möglich, systematisch Klimaschutzleitstellen und Klimaschutzmanager in Niedersachsen anzusprechen und so eine Vortragsreise des Wärmepumpenteams zu realisieren. Sowohl aufgrund der Zahl der Termine wie auch aufgrund von zahlreichen terminlichen Anforderungen in den einzelnen Städten erstreckt sich die Vortragsreise im Herbst 2023 weit über die „Woche der Wärmepumpe“ hinaus. Gegenwärtig sind acht Veranstaltungen geplant bzw. bereits durchgeführt:

- ▶ Kaisersaal Hameln 13.9.2023 (ca. 120 Besuchende)
- ▶ Rathausaal Bückeburg 22.9.2023 (ca. 50 Besuchende)
- ▶ Forum Campus W Wedemark 26.9.2023 (ca. 100 Besuchende)
- ▶ Alte Reithalle Soltau 10.10.2023 (ca. 160 Besuchende)
- ▶ Moorwelten Wagenfeld 11.10.2023 (ca. 110 Besuchende + zwei Presseartikel im „Diepholzer Kreisblatt“ und im „Klönsnack“)
- ▶ Technische Universität Braunschweig 8.11.2023 (150 Besuchende)
- ▶ Universität Osnabrück 22.11.2023 (65 Besuchende)
- ▶ Stadthalle Holzminden 28.11.2023 (70 Besuchende)

Weitere Termine befinden sich in Planung und Vorbereitung.

Zur weiteren Entwicklung im dritten Projektjahr scheinen folgende Gedanken von Bedeutung:

- ▶ Nach wie vor werden durch das Projekt primär gutverdienende, über 50-jährige Hausbesitzende erreicht. So erfreulich das auch ist, scheint es konsequent, darüber nachzudenken, wie andere gesellschaftliche Gruppen erreicht werden können. Hierzu wird gegenwärtig überlegt, die Gruppe der Heimwerkerinnen und Heimwerker stärker in den Blick zu nehmen. Dies könnte z.B. im Rahmen des Wärmepumpenpreises angestrebt werden.
- ▶ Weiter zeigt sich die Gruppe der kommunalen Klimamanagerinnen und -manager als sehr interessiert an Technologie und Möglichkeiten der Wärmepumpe im Kontext der Wärmeplanung. Diese Zielgruppe wird mit den durch die Aufstockung möglichen Arbeiten angesprochen werden und so verstärkt in das Zentrum von Kommunikationsanstrengungen rücken.
- ▶ Ebenfalls durch zusätzliche Möglichkeiten aufgrund der Aufstockung wird gegenwärtig begonnen, Berufsschulen als Zielgruppe anzusprechen.

Aufgrund der politischen-gesellschaftlichen Situation bekommt das Projektteam immer noch sehr viele Anfragen und stößt auf sehr viel mehr Interesse, als beim Schreiben des Projektantrags angenommen wurde.

QUELLEN

- BMUV & UBA. (2022). *Umweltbewusstsein in Deutschland 2020. Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage*. Berlin: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV); Umweltbundesamt (UBA).
- BMWK. (2022). *Diskussionspapier des BMWK: Konzept für die Umsetzung einer flächendeckenden kommunalen Wärmeplanung als zentrales Koordinierungsinstrument für lokale, effiziente Wärmenutzung*. Berlin. Abgerufen von https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/diskussionspapier-waermeplanung.pdf?__blob=publicationFile&v=4
- BMWK. (2023). *Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie—NWS 2023*. Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz.
- BMWK, & BMWSB. (2022). *65 Prozent erneuerbare Energien beim Einbau von neuen Heizungen ab 2024 Konzeption zur Umsetzung*. Berlin. Abgerufen von https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWSB/DE/veroeffentlichungen/bauen/konzeptpapier-65-prozent-ee.pdf?__blob=publicationFile&v=5
- BMWK, BMWSB, BDEW, BEE, BFW, BDH, & BWP et al. (2022). *Gemeinsame Absichtserklärung. Mehr Tempo bei der Transformation der Wärmeversorgung: Wir brauchen schneller mehr Wärmepumpen*. Berlin.
- BSW Solar. (2022). *Statistische Zahlen der deutschen Solarstrombranche (Photovoltaik)*. Berlin. Abgerufen von <https://www.solarwirtschaft.de/presse/marktdaten/>
- Bundesverband Digitalpublisher und Zeitungsverleger e.V. (2022a). Marktdaten. Abgerufen 16. November 2022, von Die Zeitungen website: <https://www.bdzv.de/alle-themen/marktdaten>
- Bundesverband Digitalpublisher und Zeitungsverleger e.V. (2022b). Reichweiten. Abgerufen 16. November 2022, von Die Zeitungen website: <https://www.die-zeitungen.de/kontakt-suche/impressum.html>
- Clausen, J., Brendel, H., Breyer, C., Ehmler, Hartmut, Gerhards, Christoph, Golla, Stefan, ... Weber, Urban. (2022). *Wärmewende beschleunigen, Gasverbrauch reduzieren. Ein Kurzimpuls*. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.6363715>
- Clausen, J., Conde-Schucht, S., Niedzwiedz, A., & Seckmeyer, G. (2023). *Woche der Wärmepumpe 2022. Erfahrungsbericht*. Berlin: Bordstep Institut.
- Clausen, J., Huber, M., & Ehrhardt, H. (2023). *Die Wärmewende und das grüne Gas*. Berlin. Abgerufen von https://www.borderstep.de/wp-content/uploads/2023/08/H2A_Bordesholm_20230808.pdf
- CO2-Online. (2018). *Die Zusatzheizung—Nutzung ergänzender Heizsysteme im Gebäudebereich*. Berlin: CO2-Online. Abgerufen von CO2-Online website: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwj-wrilzL73AhXWQ_EDHYmoDLoQFnoECAQQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.co2online.de%2Ffileadmin%2Fco2%2Fresearch%2Fzusatzheizung-studie.pdf&usg=AOvVaw0oQL8NV0crtTlO_SgLaxpt
- CO2-Online. (2020). *Kamine, Öfen & Co. Gemütlich oder gefährlich? Ergebnisse einer Umfrage*. Berlin.
- DAA. (2022a). *DAA WärmeIndex Q1 2022*. Hamburg. Abgerufen von <https://www.daa.net/presse>
- DAA. (2022b). *DAA WärmeIndex Q1 2023*. Hamburg. Abgerufen von <https://www.daa.net/presse>
- DAA. (2022c). *DAA WärmeIndex Q3 2022*. Hamburg. Abgerufen von <https://www.daa.net/presse>
- DAA. (2022d). *DAA WärmeIndex Q4 2022*. Hamburg. Abgerufen von <https://www.daa.net/presse>

DAA. (2023a). *DAA WärmeIndex Q2 2022*. Hamburg. Abgerufen von <https://www.daa.net/presse>

DAA. (2023b). *DAA WärmeIndex Q2 2023*. Hamburg. Abgerufen von <https://www.daa.net/presse>

DAA. (2023c). *DAA WärmeIndex Q3 2023*. Hamburg. Abgerufen von <https://www.daa.net/presse>

Daikin. (2023). Hochtemperatur-fähige Wärmepumpe auch für kältere Regionen. Abgerufen 30. September 2023, von Energie-fachberater.de website: <https://www.energie-fachberater.de/heizung-lueftung/heizung/waermepumpe/hochtemperatur-faehige-waermepumpe-auch-fuer-kaelttere-regionen.php>

Destatis. (2021). *Gebäude und Wohnungen Bestand an Wohnungen und Wohngebäuden Bauabgang von Wohnungen und Wohngebäuden Lange Reihen ab 1969—2021*. Wiesbaden: Destatis. Abgerufen von Destatis website: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Wohnen/Publikationen/Downloads-Wohnen/bestand-wohnungen-2050300217004.html>

Die Bundesregierung. (2023). *Gesetzentwurf der Bundesregierung Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Gebäudeenergiegesetzes, zur Änderung der Heizkostenverordnung und zur Änderung der Kehr- und Überprüfungsordnung*. Berlin. Abgerufen von <https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/gesetzgebungsverfahren/Webs/BMWSB/DE/Gebäudeenergiegesetz-geg.html>

Don Alphonso. (2023, Mai 12). Wie die Wärmepumpe bürgerliche Kultur zerstört. *Die Welt*. Abgerufen von <https://www.welt.de/kultur/stuetzen-der-gesellschaft/plus245238790/Don-Alphonso-Wie-die-Waermepumpe-buergerliche-Kultur-zerstoert.html>

DUH. (2023). *H2-Ready Heizungen. Die Kostenfalle im Gebäude*. Berlin: Deutsche Umwelthilfe. Abgerufen von Deutsche Umwelthilfe website: https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/klimawandel/Faktenpapier_H2ReadyGasheizungen.pdf

Günther, D., Wapler, J., Langner, R., Helmling, S., Miara, M., Fischer, D., ... Wille-Hausmann, B. (2020). *Wärmepumpen in Bestandsgebäuden: Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt „WPsmart im Bestand“ (Abschlussbericht)*. Freiburg i. Br. Abgerufen von https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/downloads/pdf/Forschungsprojekte/BMWi-03ET1272A-WPsmart_im_Bestand-Schlussbericht.pdf

Hestermann, T. (2023). *E-Mail. Twitter Mania*.

Kern, F., Schmelzle, F., Clausen, J., Hummel, M., Anzengruber, C., Fichter, K., & Tölle, J.-F. (2023). *Die deutsche Wasserstoffpolitik und ihre Auswirkungen auf die Wasserstoffwirtschaft und alternative Transformationspfade. Projektbericht „Wasserstoff als Allheilmittel?“*. Berlin. Abgerufen von https://www.borderstep.de/wp-content/uploads/2023/05/IOeW_Borderstep_H2A_AP3-Bericht_20230515.pdf

Mellwig, P., Pehnt, M., & Lempik, J. (2021). *Energieeffizienz als Türöffner für erneuerbare Energien im Gebäudebereich Studie im Auftrag des VDPM - Kurzfassung*. Heidelberg. Abgerufen von https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/pdf/20210607_Kurzpapier_layout.pdf

Mühlbauer, C. (2023, September 18). Entwicklung der Energiepreise: Immer weiter nach oben? Abgerufen 28. September 2023, von Aroundhome website: <https://www.aroundhome.de/energieeffizientes-wohnen/energiekosten-sparen/entwicklung-energiepreise/>

Scholz, J.-C. (Regisseur). (2023, September 21). *Wärmepumpe in einem alten Mehrfamilienhaus: Funktioniert das?* Hannover. Abgerufen von https://www.ndr.de/nachrichten/niedersachsen/hannover_weser-leinegebiet/Waermepumpe-in-einem-alten-Mehrfamilienhaus-Funktioniert-,waermepumpe182.html

Toleikyte, A., Roca Reina, J. C., Volt, J., Carlsson, J., Lyons, L., Gasparella, A., ... Letout, S. (2023). *The heat pump wave: Opportunities and challenges*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Verivox. (2023a, September 28). Gaspreisentwicklung. Abgerufen 28. September 2023, von <https://www.verivox.de/gas/gaspreisentwicklung/>

Verivox. (2023b, September 28). Strompreisentwicklung. Abgerufen 28. September 2023, von <https://www.verivox.de/strom/strompreisentwicklung/>