

SOLARE WÄRMEPUMPE – HEIZEN UND KÜHLEN MIT HILFE DER SONNE

# Woche der Wärmepumpe 2022

## Erfahrungsbericht

Jens Clausen

Susanna Conde-Schucht

Angelika Niedzwiedz

Gunther Seckmeyer



# IMPRESSUM

## TITEL

Woche der Wärmepumpe 2022

## AUTORINNEN UND AUTOREN

Jens Clausen (Borderstep Institut) | [M.clausen@borderstep.de](mailto:M.clausen@borderstep.de)

Susanna Conde-Schucht (KEAN)

Angelika Niedzwiedz (LUH)

Gunther Seckmeyer (LUH)

## VERLAG

© Borderstep Institut 2023

## KONSORTIALFÜHRUNG

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

## ZITIERVORSCHLAG

Clausen, J., Conde-Schucht, S., Niedzwiedz, A. & Seckmeyer, G. (2023). Woche der Wärmepumpe 2022: Erfahrungsbericht. Berlin: Borderstep Institut.

## TITELBILD

© Angelika Niedzwiedz, Zuhörende bei einer Veranstaltung während der Woche der Wärmepumpe, in Wennigsen am 7.10.2022

## 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
<b>1 Ausgangspunkt und Planung .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Die Woche der Wärmepumpe .....</b>	<b>4</b>
2.1 Veranstaltungen und Veranstaltende .....	4
2.2 Einsatz der Demonstrationsanlage.....	6
2.3 Der Wärmepumpenpreis.....	8
2.3.1 „Unter'm Mist liegt das Geheimnis": Die innovativste Wärmepumpe.....	9
2.3.2 „Gemeinsam für mehr Klimaschutz": Die überzeugendste Wärmepumpe.....	9
2.3.3 „Und sie läuft und läuft und läuft": Die älteste, in Betrieb befindliche Wärmepumpe...	9
2.4 Diskussionsveranstaltung „Fachkräfte für die Wärmewende“ .....	10
2.5 Die Pressefahrt .....	11
2.6 Die Veranstaltung für Vertreterinnen und Vertreter der Kommunalplanung .....	12
<b>3 Rückmeldungen .....</b>	<b>14</b>
3.1 Befragung der Besuchenden .....	14
3.2 Weitere Rückmeldungen.....	19
<b>4 Neue Rahmenbedingungen .....</b>	<b>22</b>
<b>5 Fazit für weitere Aktivitäten .....</b>	<b>26</b>
<b>Quellen.....</b>	<b>27</b>

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Interaktive Karte der Veranstaltungen .....	4
Abbildung 2: Zuhörende bei einer Veranstaltung in Wennigsen am 7. Oktober 2022.....	7
Abbildung 3: Prof. Seckmeyer erklärt die Funktionsweise der Wärmepumpe den Besuchenden der Veranstaltung am 17. September in Lehrte.....	7
Abbildung 4: Artikel in der Hannoverschen Allgemeinen Zeitung vom 11.10.2022 .....	11
Abbildung 5: Gegenwärtig wird mein Haus wie folgt beheizt (mehrere Antworten möglich) .....	14
Abbildung 6: In Zukunft wünsche ich mir als Heizung: .....	15
Abbildung 7: Meine Pläne für die Zukunft sind:.....	15
Abbildung 8: Wie sind sie auf die Veranstaltung zur Wärmepumpe, die sie besucht haben, aufmerksam geworden? .....	16
Abbildung 9: Wie alt sind sie? .....	17
Abbildung 10: Im Folgenden sehen Sie verschiedene Aussagen zum Thema Umwelt. Bitte geben Sie an, inwieweit Sie der jeweiligen Aussage zustimmen (1):.....	18
Abbildung 11: Im Folgenden sehen Sie verschiedene Aussagen zum Thema Umwelt. Bitte geben Sie an, inwieweit Sie der jeweiligen Aussage zustimmen (2):.....	18
Abbildung 12: Anfragen für Photovoltaik-Anlagen und Wärmepumpen bei DAA ab Januar 2021. ....	23

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Veranstaltungsstatistik Woche der Wärmepumpe 2022 .....	5
--	---

# **1 Ausgangspunkt und Planung**

## 1 Ausgangspunkt und Planung

Zahlreiche Studien zeichnen eine Zukunft mit erneuerbarer und CO<sub>2</sub>-freier Wärmeversorgung. Die Dena-Leitstudie „Integrierte Energiewende“ sah hierfür in 2018 die Zahl der Wärmepumpen zur Gebäudeheizung auf bis zu 17 Millionen Stück steigen (Dena, 2018, S. Teil 8, 19). Bei einem Bestand von ca. 19 Mio. Gebäuden (Statistisches Bundesamt, 2018, S. 16) mit Wohnraum, entspräche dies einem Ausstattungsgrad von ca. 90 % aller Wohngebäude. Auch das Umweltbundesamt erwartete 2019 von Wärmepumpen in 2050 einen Beitrag von bis zu 75 % der Raumwärme- und Warmwasserversorgung (Umweltbundesamt, 2019, S. 173). Aber selbst wenn andere Studien wesentliche Anteile des Gebäudebestandes von bis zu 40 % mit Wärmenetzen versorgen wollen, z.B. die „Machbarkeitsstudie Kohleausstieg und nachhaltige Fernwärmeversorgung Berlin 2030“, (B E T Büro für Energiewirtschaft und technische Planung GmbH, 2019), die Studie „Wie werden Wärmenetze grün?“ (Agora Energiewende, 2019) und die Studie „Transformationsstrategien Fernwärme“ (AGFW e.V., 2014), ist eine hohe Bedeutung von Wärmepumpen für die zukünftige Wärmeversorgung unbestritten.

Zu Beginn des Jahres 2022 mit Beginn des russischen Krieges gegen die Ukraine veränderte sich die energiepolitische Situation jedoch 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 wird konkret gesehen (Clausen et al., 2022). Und so gibt es mehr und mehr Stimmen, die überall dort, wo keine Wärmenetze liegen, in Zukunft die Wärmepumpe als dominierende Heizungstechnik sehen. 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 Wärmerzeuger 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 Antrag (Fassung von Juli 2021) wurde das Arbeitspaket wie folgt beschrieben:

*Analog zu im Raum Hannover und überregional bereits etablierten Events wie dem „Tag des Passivhauses“ oder dem „Tag des offenen Denkmals“ wird während der Projektlaufzeit jährlich (Erprobung im ersten Jahr und 2-malige breitere Durchführung) im Herbst ein „Tag der offenen Wärmepumpe“ veranstaltet. In dieser Veranstaltung werden parallel „unsichtbare“ Wärmepumpen in den Nachbarschaften sichtbar gemacht und ein Anlass für den dezentralen Austausch der interessierten Bevölkerung mit erfahrenen und zufriedenen Anwendern geschaffen. Begleitend wird die Kooperation mit dem Handwerk gesucht, um zum einen Kunden der interessierten Betriebe als „Teilnehmende Wärmepumpenhaushalte“ zu gewinnen und zum anderen auch den Wärmepumpen nach wie vor teilweise kritisch gegenüberstehende Installationsbetriebe einzubinden und für Wärmepumpen zu sensibilisieren. Der „Tag der Wärmepumpe“ wird gemeinsam mit der Niedersächsischen Klimaschutzagentur und mit Unterstützung des Bundesverbandes Wärmepumpe veranstaltet. Im ersten Jahr wird die Veranstaltung nur im Raum Hannover mit wenigen ausgewählten Kunden erprobt. Im zweiten Jahr findet sie in Niedersachsen statt und im dritten Jahr wird sie bundesweit veranstaltet.*

Im Zuge der Vorbereitung des Tags der Wärmepumpe zu Beginn des Projektes war bereits klar geworden, dass die Beteiligung von Hausbesitzenden am Tag des Passivhauses aufgrund der Coronapandemie stark zurückgegangen war. Die primär der 50+ Gruppe angehörenden Hausbesitzenden,

die ohnehin nicht einfach zu diesem Format zu bewegen gewesen waren, waren nun noch zurückhaltender geworden. Als Konsequenz wurde überlegt, den Tag der Wärmepumpe stärker auf die Teilnahme von institutionellen Teilnehmenden auszurichten.

Unabhängig von diesen Planungen hatten die Wärmepumpen-Initiative Niedersachsen und die Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen (KEAN) einen "Niedersächsischen Wärmepumpentag" geplant und am 22. Februar 2022 mit über 300 Teilnehmenden durchgeführt. Hier fand die Idee des Tages der Wärmepumpe sowohl bei Vertretenden der Forschung wie der Wirtschaft erheblichen Anklang. In den folgenden Wochen wurde das Konzept des Tags der Wärmepumpe, wie es für das Projekt erdacht wurde, wie folgt weiterentwickelt:

- ▶ Um die mit Blick auf die energiepolitische Gesamtsituation erforderliche höhere Wirksamkeit zu erreichen und auch die erwartete hohe Nachfrage nach Informationen zu bedienen, wurde gleich im ersten Jahr die Veranstaltung nicht nur wie geplant im Raum Hannover erprobt, sondern direkt auf ganz Niedersachsen ausgedehnt.
- ▶ Um eine größere Flexibilität in der Terminwahl zu erreichen, wurde aus dem Tag der Wärmepumpe eine Woche der Wärmepumpe.
- ▶ Um den Blick in einzelne Häuser mit Wärmepumpe zu ermöglichen, entstand die Idee eines Wärmepumpenpreises, der in verschiedenen Kategorien vergeben werden sollte. Über die Preisgewinnerinnen und Preisgewinner sollte durch Text, Bilder und Videos informiert werden.
- ▶ Um auch das Publikum zu erreichen, welches Veranstaltungen nicht besucht, wurde vorgeschlagen, eine Pressefahrt zu organisieren, bei der ausgewählten Journalistinnen und Journalisten Bestandsgebäude mit Wärmepumpe vorgeführt werden sollten, über die diese dann berichten würden.
- ▶ Um die Schnittstelle zwischen der Wärmepumpe und der kommunalen Wärmeplanung zu thematisieren, wurde eine Veranstaltung mit Vertretenden der Kommunalplanung angeregt.
- ▶ Die im Arbeitspaket AP 2 geplante Wärmepumpen-Demonstrationsanlage - betrieben durch (regenerativen) Solarstrom - wurde zur Unterstützung einiger Veranstaltungen mit Erfolg eingesetzt.

Diese Gesamtplanung wurde dann ab Mai 2022 umgesetzt.

Als Schirmherr konnte der niedersächsische Umweltstaatssekretär Frank Doods gewonnen werden.

## **2 Die Woche der Wärmepumpe**

## 2 Die Woche der Wärmepumpe

Die Niedersächsische Woche der Wärmepumpe wurde vom 1. bis zum 9. Oktober durchgeführt. Einzelne Veranstaltungen fanden auch außerhalb dieses Zeitraums zwischen dem 17. September und dem 15. Oktober statt. Es wurden 44 Veranstaltungen in 18 Städten in Niedersachsen sowie Berlin durchgeführt. Zählt man mehrfach stattfindende Veranstaltungen einzeln, dann wurden sogar 53 Veranstaltungen durchgeführt.

Abbildung 1: Interaktive Karte der Veranstaltungen



Quelle: Borderstep / openstreetmap

Insgesamt wurden die Veranstaltungen von ca. 2.500 Personen besucht.

### 2.1 Veranstaltungen und Veranstaltende

Alle Veranstaltenden nahmen an der Woche der Wärmepumpe freiwillig und mit eigenen Mitteln teil. Eine Kostenerstattung war weder möglich noch vorgesehen. Insoweit konnte auch kein planmäßiges flächendeckendes Programm angeboten werden, sondern die Aktivität einzelner Veranstaltender kam einerseits zufällig und unerwartet, wie z.B. die Kreisverwaltung Wittmund, andererseits wurden einzelne Veranstaltende über persönliche Kontakte gewonnen und in einigen Fällen auch bei der Vorbereitung unterstützt. Als Veranstaltende waren öffentliche Stellen wie z.B. Klimaschutzagenturen, Klimaschutzmanager und eine Bauverwaltung aktiv, weiter Hersteller und Installateure der Wärmepumpenbranche sowie auch Forschungsinstitute und zivilgesellschaftliche Klimaschutzgruppen.

**Tabelle 1: Veranstaltungsstatistik Woche der Wärmepumpe 2022**

Veranstaltende	Zahl Besuchende	Zahl Veranstaltungen	Größte Veranstaltung (TN)
Hersteller und Installateure	311	11	65
Kommunale Akteure	728	24	200
Forschung	1.284	13	700
Zivilgesellschaftliche Gruppen	178	5	100
<b>Summe</b>	<b>2.501</b>	<b>53</b>	

Quelle: Borderstep

Insgesamt wurden 53 Veranstaltungen in 17 niedersächsischen Ortschaften sowie in Berlin durchgeführt und es konnten insgesamt 2.500 Besuchende begrüßt werden.

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. Lohnt sich Geothermie für meinen Neubau oder für mein vorhandenes Haus? Ist die Geologie unter meinem Grundstück geeignet? Wo liegen die Kosten, welche Fördermöglichkeiten gibt es? Wo können Bohrungen für Erdwärmesonden vorgenommen werden? Ist mein Haus für eine Wärmepumpe geeignet? Auf diese und manch andere Fragen bekamen die mehr als 700 Besucherinnen und Besucher, die sich über Erdwärme als Energiequelle für ihr Eigenheim informierten, Antwort. Die hohe Besuchendenzahl ist sicher auch darauf zurückzuführen, dass eine Vorankündigung in der Hannoversche Allgemeine Zeitung (HAZ) am 29. September erfolgte und das LBEG am 6. Oktober zusätzlich eine vierteilseitige Anzeige in der HAZ schaltete. Den Mittelpunkt der Veranstaltung bildeten zahlreiche Beratungsstände, in denen Einzelberatung erfolgte. Auch die Frage, welche Fördermöglichkeiten es für die Nutzung von Erdwärme gibt, wurde behandelt. Um auf regenerative Wärmegewinnung aufmerksam zu machen, hatte das LBEG als Niedersächsischer Geothermiedienst (NGD) gemeinsam mit Bohrfirmen, Bauingenieuren, Energieberatern, Heizungsbauenden sowie wirtschaftsunabhängigen Ansprechpartnern wie der Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen, der Verbraucherzentrale, der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) und des Leibniz-Institutes für Angewandte Geophysik (LIAG) die Geothermie aus unterschiedlichen Blickwinkeln beleuchtet. Fachvorträge rundeten das Angebot ab. Am Stand der KEAN wie auch an vielen anderen Ständen herrschte rege Nachfrage nach allgemeinen Informationsmaterialien, Praxisbeispielen und nach konkreter Beratung zu Erdwärme und Fördermitteln. Ein Vortragszelt füllte sich regelmäßig mit interessierten Besuchenden.

Auch die Regionalgruppen der „**Scientists For Future**“ in Celle und Göttingen hatten zu Veranstaltungen eingeladen, wobei mangels Presseankündigung die Besuchendenzahlen klein blieben. In Rinteln führten der **SPD Rinteln Ortsverein** gemeinsam mit dem **Verein BürgerEnergieWende Schaumburg e.V. (BEnW)** eine Veranstaltung durch, zu der 38 Besuchende begrüßt werden konnten.

Die Wärmepumpenbranche führt bei den Herstellern **Stiebel-Eltron (Holzminden)**, **Viessmann (Niederlassung Hannover)**, **NIBE (Niederlassung und Weiterbildungszentrum Celle)**, **Clage (Elektrowärme und Durchlauferhitzer Lüneburg)** Informationsveranstaltungen mit Einzelberatung durch. Auch **das Installationsunternehmen EVOLES GmbH (Hagen am Teutoburger Wald)** war mit drei Veranstaltungen aktiv dabei. Insgesamt nahmen 311 Personen teil. Bis auf eine waren die Veranstaltungen gut besucht.

Die **Klimaschutzagentur Region Hannover** bot in der Woche der Wärmepumpe besonders viele (14) kleine Online-Beratungstermine an, die jeweils für acht Personen offen waren, so dass jeder die Chance hatte, Fragen zu stellen. Ein ähnliches Format bot die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) an. Diese Veranstaltungen waren durchweg ausgebucht.

Die Erwartungshaltung, dass nur eine Erdwärmepumpe ein optimales Heizergebnis liefert und der Wunsch nach ausführlichen Informationen führten u.a. zu hohen Besuchendenzahlen auch bei weiteren Veranstaltungen mit Vorführung der in dem Projekt DESWENDE gebauten Demonstrationsanlage. Durch Handwerkerangel wird hauptsächlich die Luftwärmepumpe in der nahen Zukunft (in den nächsten drei Jahren) die meist installierte Technologie sein. In diesem Zusammenhang ist die Aufklärung der Bürgerinnen und Bürger über diese Technologie eine Notwendigkeit und wurde mit der im Projekt beantragten Luft-Luft-Wärmepumpen-Demonstrationsanlage bei einigen Veranstaltungen durchgeführt.

## 2.2 Einsatz der Demonstrationsanlage

Am 8. Oktober 2022 führte die Leibniz Universität in Hannover erstmals seit Beginn der Corona Pandemie wieder eine Sonderveranstaltung der „**Saturday morning lecture**“ zum Thema „**Energiekrise-Klimakrise: der rettende Beitrag der Wärmepumpe**“ durch. Es sprachen Prof. Dr.-Ing. Stephan Kabelac (Institut für Thermodynamik“) und Prof. Dr. Gunther Seckmeyer (Institut für Meteorologie und Klimatologie). Ziel des gemeinsamen Vortrages mit Vorführung der Wärmepumpen-Demonstrationsanlage war es, Menschen für die Einsatzmöglichkeiten von Wärmepumpen zu sensibilisieren und die Umstellung der Wärmeversorgung auf regenerative Energien und Klimaneutralität zu unterstützen. Durch den schnell fortschreitenden Klimawandel können Wärmepumpen aber nicht nur zum Heizen verwendet werden; es ist auch mit einem wachsenden Bedarf an Kühlung im Sommer zu rechnen, um die gesundheitlichen Folgen des Klimawandels im Sommer abzumildern. Die Verbindung zwischen der Erklärung der Wirkungsweise von Wärmepumpen und dem Einsatz in der Praxis wurde in dem Vortrag aufgezeigt. Die Notwendigkeit des Einsatzes von Kältemitteln mit geringem Global Warming Potential (GWP) und deren Auswirkungen auf das Klima wurden thematisiert. Abschließend wurde zu einer Frage- und Diskussionsrunde eingeladen. Zu dieser Veranstaltung, die ähnlich auch bereits am 4. Oktober auf dem Universitätscampus in Garbsen durchgeführt worden war, kamen insgesamt 350 Besuchende. Auch hier ist ein Zusammenhang zur Vorankündigung in der HAZ am 29. September zu sehen, in der beide Veranstaltungen erwähnt wurden. Aber auch die Wirkung und persönliche Ansprache und Werbung für die Veranstaltungen darf nicht unterschätzt werden.

Als weiteres Beispiel des erfolgreichen Einsatzes des Demonstrators sei die Veranstaltung des **Klimamanagements der Stadt Wennigsen** aufgeführt. Sie wurde am 7. Oktober als „**Wärmepumpendemonstration und Infoveranstaltung rund um das Thema Wärmepumpe mit Energieberater und der Wissenschaft**“ durchgeführt. Dabei war der ursprünglich gebuchte Veranstaltungsort mit ca. 100 Plätzen im Rathaus zu klein geworden und die Veranstaltung zog in das Restaurant Rani's Palace mit

## Woche der Wärmepumpe 2022

ca. 200 Plätzen um. Der in Wennigsen wohnhafte Prof. Gunther Seckmeyer und der gleichermaßen in Wennigsen ansässige Dipl.-Ing. Peter B. Schmidt (PBS PlanungsBüro Schmidt) leisteten Beiträge. Die Demonstrationsanlage wurde auch hier zum einen wichtigen Bindeglied zwischen der 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. Eine weitere Veranstaltung ist aufgrund der hohen Nachfrage zeitnah in Planung.

**Abbildung 2: Zuhörende bei einer Veranstaltung in Wennigsen am 7. Oktober 2022**



Quelle: DESWENDE Team

Im Vorfeld der Woche der Wärmepumpe wurde eine ähnliche Veranstaltung bereits am 17. September „Hof Zwölf“ in Lehrte organisiert. Hier war auch die Stadt Lehrte mit ihrem Klimamanagement eingebunden, es wurde kooperativ intensiv zur Veranstaltung mobilisiert und es kamen etwa 100 Besuchende. Auch hier hat Prof. Seckmeyer die Demonstrationsanlage in seinen Vortrag eingebunden und die Bedeutung der Wärmepumpe im Kontext des Klimawandels erklärt.

**Abbildung 3: Prof. Seckmeyer erklärt die Funktionsweise der Wärmepumpe den Besuchenden der Veranstaltung am 17. September in Lehrte**



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 erfolgreich war 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.

### 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 „1. Niedersächsischer Wärmepumpenpreis“ fand am 5. Oktober 2022 im Rahmen der Woche der Wärmepumpe statt. Der niedersächsische Umweltstaatssekretär Frank Doods als Schirmherr der Woche der Wärmepumpe zeichnete in der Hochschule Hannover drei Hausbesitzende 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), Avacon Netz (Helmstedt) sowie DerWärmePumpenPartner (Wedemark) gewonnen werden.

In insgesamt drei Kategorien wurde die innovativste Wärmepumpe, eine überzeugende Wärmepumpenlösung für ein saniertes Gebäude sowie die Wärmepumpe mit der längsten Betriebszeit prämiert. 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, bei der auch die Lebensdauer überzeugt. Die Kategorien wurden wie folgt beschrieben:

- ▶ **Die überzeugendste Wärmepumpenanlage in einem Gebäude mit einem Baujahr vor 1980:** Zu den Vorurteilen über Wärmepumpen gehört, dass sie sich nur für die Beheizung von Neubauten 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.
- ▶ **Die innovativste Wärmepumpenheizung:** Prämiert werden sollen innovative Wärmepumpenheizungen, die z.B. F-Gase-frei sind, ungewöhnliche Wärmequellen erschließen oder in anderer Weise den Stand der Technik verbessern.
- ▶ **Die älteste, in Betrieb befindliche Wärmepumpe:** Heizkessel sind permanent zu alt. Die Heizungsindustrie möchte am liebsten alle 15 Jahre einen neuen Kessel verkaufen – als Argument wird dabei die Steigerung von Energieeffizienz und Umweltfreundlichkeit ins Feld geführt. Anders bei Wärmepumpen: Eine gut geplante Anlage mit einer hohen Jahresarbeitszahl sollte so lange laufen wie möglich. Damit werden der Materialbedarf für neue Technik wie auch die jährlichen Kosten niedrig gehalten. In dieser Kategorie suchten wir also gute Beispiele für Wärmepumpen, die seit langer Zeit erfolgreich genutzt werden.

12 Hausbesitzende haben sich an dem Wettbewerb beteiligt und sich beworben, drei wurden durch die Jury prämiert. Der Jury gehörten an: Prof. Dr. Gunther Seckmeyer, Institut für Meteorologie und Klimatologie der Leibniz Universität Hannover; Dr. Frank Peter Ahlers, Handwerkskammer Hannover; Anja Floetenmeyer-Woltmann, Klimaschutzagentur Region Hannover sowie Susanna Conde-Schucht, Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen. Vorbereitet wurde die Jurysitzung durch Dr. Jens Clausen, Borderstep Institut.

### **2.3.1 „Unter'm Mist liegt das Geheimnis": Die innovativste Wärmepumpe**

Über die Auszeichnung „Innovativste Wärmepumpe" freuten sich Kirsten und Mathias Döffinger aus Fulden bei Hessisch Oldendorf. Innovationen des bewährten Heizsystems sind wichtig: Das Ehepaar aus Niedersachsen hat gleich an zwei Stellen ihre Wärmeversorgung optimiert. Zum einen wurden die Außenwände ihres Gehöftes mit seinem Backsteinmauerwerk und Fachwerkelementen von innen mit Holzfaserplatten gedämmt und dabei eine in Lehm verlegte Wandheizung eingebaut. Durch die große Fläche der Wandheizung kommt das System mit einer sehr geringen Vorlauftemperatur aus. Die Wärmequelle, die die Sole-Wasser-Wärmepumpe von Familie Döffinger nutzt und eine hohe Jahresarbeitszahl von ca. 5,5 erreicht, war jedoch hier das Besondere und für die Jury auszeichnungswürdig: Die Leitungen zum Sammeln der Wärme sind unter dem Misthaufen des Pferdestalls verlegt. So kann ganzjährig darauf vertraut werden, dass eine 15 - 20 °C warme Wärmequelle zur Verfügung steht.

### **2.3.2 „Gemeinsam für mehr Klimaschutz": Die überzeugendste Wärmepumpe**

Den Titel „Überzeugendste Wärmepumpe" konnte sich das Heizsystem im Wohngebäude von Olaf Kluckhuhn in Jeddelloh II bei Edewecht im Ammerland sichern. Das 1971 errichtete Gebäude wurde 2018 umfassend gedämmt und Fenster und Türen erneuert. 2022 wurden das Dach und die Kellerdecke energetisch saniert und einige Heizkörper durch größere ersetzt. Auf der Südseite des Daches ist eine PV-Anlage montiert. Weiter ist das Gebäude mit einem Energiemanagementsystem und einer Wallbox für das Elektroauto der Mietenden ausgerüstet. Ein Batteriespeicher ist geplant. Für die Sole-Wasser-Wärmepumpe wurden vor dem Haus zwei Erdbohrungen mit je 130 m Tiefe niedergebracht. Sie sind reichlich dimensioniert, um so eine möglichst hohe Soletemperatur und damit eine hohe Arbeitszahl der Wärmepumpe zu erreichen. Überzeugt hat das Gesamtkonzept: Vermieter und Mietende waren sich einig, dass im Sinne des Klimaschutzes gehandelt werden muss. Die Jury bescheinigt: Die umfassende Sanierung und das Hand-in-Hand-Gehen beider Parteien hat Vorbildcharakter für den Gebäudebestand in ganz Deutschland.

### **2.3.3 „Und sie läuft und läuft und läuft": Die älteste, in Betrieb befindliche Wärmepumpe**

„Sie läuft und läuft und läuft" lässt sich Ernst Vogeler aus Großburgwedel, Gewinner in der Kategorie „Älteste Wärmepumpe", lächelnd zitieren. Eine effiziente Wärmepumpe sollte eine lange Betriebszeit erreichen können und so Geld und Material sparen. Herr Vogeler, ein innovativer Zeitgenosse, hat Anfang der 1980er Jahre eine der ersten Brennwertheizungen eingebaut und investierte auch für seine Warmwasserversorgung 1981 in eine neue Technologie: Die Wärmepumpe. Sie steht ganz oben unterm Dach in einem Abstellraum, wo es besonders im Sommer sehr warm ist. Dadurch, dass die Wärmepumpe dort warmes Wasser erzeugt, kühlt sie auch nebenher. Ein Heizsystem ohne Ausfälle oder große Reparaturen und dies nach über 40 Jahren – die Jury überzeugte dies und prämiert Herrn Vogeler.

Die vom Borderstep Institut produzierten Kurzvideos aller Preisträger finden Sie [hier](#). Schon am 15. Oktober 2022 nach nur neun Tagen online hatten alle drei Videos zusammen 1.300 Klicks zu verzeichnen. Anfang November waren es ca. 2.000 Klicks.

Über den Preisträger Olaf Kluckhuhn wurde am 11. Oktober in der Nordwest Zeitung (Auflage 90.000) in einem halbseitigen Beitrag detailliert informiert. Am 20. Oktober erschien ein weiterer Beitrag in der Ostfriesen Zeitung in Aurich (Auflage 30.000).

## **2.4 Diskussionsveranstaltung „Fachkräfte für die Wärmewende“**

Am 5. Oktober 2022 fand eine Diskussionsrunde zum Thema „Fachkräfte für die Wärmewende" statt – denn die überaus große Nachfrage nach Wärmepumpen offenbart auch den aktuellen Fachkräftemangel im Handwerk.

Moderiert von Christoph Linden (KEAN) diskutierten Anja Floetenmeyer-Woltmann, Geschäftsführerin der Klimaschutzagentur Region Hannover, Frank Doods, Staatssekretär im Niedersächsischen Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz, Dr. Frank Peter Ahlers, Leiter des Zentrums für Umweltschutz, Handwerkskammer Hannover und Phillipp Bock, Lehrer in der Abteilung „Versorgungstechnik" der Berufsbildenden Schule 3 „Berufe am Bau" in Hannover.

Am Beginn stand eine kurze Analyse, wie es zu dem Fachkräftemangel in der Form kommen konnte und ob dieser Mangel nicht eher hätte erkannt werden können. Eine Fachkräfteinitiative, welche die Landesregierung im Jahr 2014 gestartet hatte, konzentrierte sich seinerzeit mehr auf IT-Berufe sowie Pflege und Erziehung. Im Bereich des Bauhandwerks seien die Engpässe erst in den letzten Jahren offensichtlicher geworden.

Alle Podiumsteilnehmenden waren sich einig, dass die Werbekampagnen, die von den Handwerksverbänden in den letzten Jahren entwickelt wurden, sehr gut und ansprechend gewesen seien – wenngleich sie nicht zu dem erhofften Zuwachs an Fachkräften führen konnten. Dennoch sei es richtig und wichtig, mit auffälligen Kampagnen einen Imagewandel des Handwerks zu erzeugen und zu begleiten. Denn Handwerk, das sei heute Facharbeit für die Energiewende und Problemlösung auf hohem technischem Niveau.

Ein weiterer Schwerpunkt der Diskussion war die Aus- und Fortbildung von Fachkräften im Bereich Heizung und Sanitär. So wurde festgehalten, dass die Lehrmaterialien für Auszubildende gerade mit Blick auf die Wärmepumpe – sowohl theoretisch wie auch praktisch – nicht optimal sind. Viele berufsbildende Schulen hätten keine entsprechenden Demonstrationsobjekte, um auch praktisch den Einbau von Wärmepumpen zu üben. Aber auch die Lehrbücher hätten noch einen deutlichen Schwerpunkt auf den Heizsystemen, die mit fossilen Brennstoffen betrieben werden. Hier konnte der Abend erste Erfolge liefern: Die anwesenden Vertreterinnen und Vertreter von Herstellerfirmen sagten zu, mehr Wärmepumpen für Berufsschulen bereitstellen zu wollen.

Am Ende der Diskussion überwog der Optimismus: Handwerksbetriebe würden in 12 Monaten mehr Erfahrungen bei der Installation von Wärmepumpen haben, viele Beschäftigte hätten Fortbildungen zum Einbau von Wärmepumpen erhalten und auch die Berufseinsteiger wären mit der Technik deutlich besser vertraut, als die Jahrgänge zuvor.

Auch wenn die Veranstaltung in der Hochschule Hannover stattfand, in deren Fakultät das Institut für Verfahrenstechnik, Energietechnik und Klimaschutz angesiedelt ist, konnte die Diskussionsrunde leider nicht mehr die Aspekte der höheren Bildungsabschlüsse behandeln – es fehlte schlicht die Zeit. Dies soll in einer weiteren Veranstaltung nachgeholt werden.

## 2.5 Die Pressefahrt

Bislang konzentriert sich der Einsatz von Wärmepumpen vorwiegend auf Neubauten. Leider halten sich die Vorurteile des Einsatzes in Bestandsgebäuden hartnäckig mit der Begründung, ein älteres Wohngebäude müsse zunächst umfassend saniert werden. Doch auch der Einbau in ältere Gebäude ist in vielen Fällen möglich und absolut lohnend – mit einer guten Planung, die das Heizsystem und das gesamte Gebäude im Blick hat.

Aus diesem Grund fand für Pressevertreterinnen und -vertreter am 7. Oktober 2022 in der Region Hannover eine Pressefahrt zu verschiedenen Einfamilienhäusern statt, die von Gasheizung 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 – in wenig, oder teilsanierten Gebäuden. Die Motivation der Hauseigentümerinnen und -eigentümer war dabei sehr unterschiedlich: Sie reichen von einer Betrachtung der Wirtschaftlichkeit, über die Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern hin zu dem Wunsch, schlicht klimafreundlicher leben zu wollen. Anwesend waren Journalistinnen und Journalisten der Hannoverschen Allgemeinen Zeitung, des Technology Review, von Top Agrar, der Zeitschrift Haus- und Grundbesitz sowie ein freier Journalist.

Abbildung 4: Artikel in der Hannoverschen Allgemeinen Zeitung vom 11. Oktober 2022

26 Hannoversche Allgemeine Zeitung
HANNOVER
Dienstag, 11. Oktober 2022

## Gepumpte Wärme im Haus

Das häufigste Vorurteil gegenüber einer Wärmepumpen-Heizung ist, dass sie nur in Passivhäusern effizient funktioniert. Eine Rundreise durch Hannover zu drei Häusern ab Baujahr 1952 zeigt: Die Technik taugt auch für den Bestand.

Von Conrad von Meding

Das Bothfelder Siedlungshaus von 1952 sieht bis auf einen kleinen seitlichen Anbau unscheinbar aus. Es hat nur acht Zentimeter Dämmung auf den Außenwänden, ist nach heutigen Maßstäben also alles andere als zeitgemäß gedämmt. Und doch haben es die Bewohner im Winter wohliger warm, ohne dass ihnen die gestiegenen Gas- und Ölpreise etwas anhaben können. Seit 2009 läuft als Gebäudeheizung eine Wärmepumpe.

Das ist insofern erstaunlich, als sich über Wärmepumpen vor allem ein Vorurteil beharrlich hält: Selbst angebliche Fachleute verkünden immer wieder, eigentlich funktionieren diese Technik nur in hochgedämmten Neubauten effizient. Bei Bestandsgebäuden müsse man mindestens eine dicke Dämmung nachträglich aufbringen und möglichst eine Fußbodenheizung haben. „Stimmt nicht“, sagt Georg Schurhard von der Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen (KEAN).

Um den Beweis anzutreten, wie gut Wärmepumpen auch im Immobilienbestand der vergangenen Jahrzehnte funktionieren, hat er gemeinsam mit Jens Clausen vom hannoverschen Bundesstep-Institut eine Rundreise organisiert. An drei Einfamilienhäusern in Hannover lässt sich ganz konkret ablesen, was Wärmepumpen verschiedener Typen und Baujahre leisten.

Die Technik ist in Nachbarländern wie Dänemark und Frankreich längst etabliert. In Deutschland kämpft sie mit heftigen Widerständen: Schornsteinfeger und Heizungsbauer haben lange davon abgeraten, weil die quasi wartungsfreie Technik ihnen keinen



Mit Wärmepumpe beheizt: Das Haus in der Oldekopstraße in Bothfeld. FOTOS: STEFAN KOCH, CONRAD VON MEDING

BEISPIEL 1

### Keine Probleme im Siedlungshaus von 1952

Die erste Station der Rundreise führt zu dem Fünfzigerjahre-Siedlungshaus in der Oldekopstraße in Bothfeld.

lärer Vorgang: Gelegentlich drohen Wärmepumpen ihre Funktion zu verlieren. Zeit und damit Kosten für Reparaturen können dabei

tionieren Wärmepumpen ähnlich wie Kühlschränke. Nur umgekehrt: Sie arbeiten über das Aufheizen eines

Gebäudes Temperatur und transformieren sie auf einen höheren Energiezustand, indem sie die Wärme

**Ist das Haus geeignet? Der Test**

Ob ein Haus für den Einsatz einer Wärmepumpe im Grundstanz bereits geeignet ist, kann jeder in diesem Winter selbst testen. Bedingung ist, dass man in der Lage ist, die Vorlauftemperatur an der Heizung zu regulieren – bei Gas-Kombithermen in Etagenwohnungen geht dies meist nicht.

**Wärmepumpen arbeiten wegen ihrer Technik immer am effizientesten, wenn sie mit einer niedrigen Vorlauftemperatur auskommen. Das ist die Betriebstemperatur in den Heizungsrohren. Für Wärmepumpen gilt es als optimal, wenn eine Heizung mit maximal 55 Grad Vorlauftemperatur angesteuert wird, besser sind allerdings 45 oder 35 Grad. In hochgedämmten Immobilien ist das kein Problem. Wenn man seine Heizung in diesem Winter auf diese Temperaturen einstellt und trotzdem nicht friert, dann ist das Haus für eine Wärmepumpe grundsätzlich geeignet.**

**Reicht diese Vorlauftemperatur für kalte Tage nicht aus, dann müsste trotzdem nicht immer gleich eine dicke Dämmung auf die Fassaden, sagt Florian Lorenz von der Verbraucherzentrale in Hannover. Ob**

Quelle: Hannoversche Allgemeine Zeitung vom 11. Oktober 2022

Die Hannoversche Allgemeine Zeitung vom 11. Oktober 2022 berichtete auf der gesamten letzten Seite des Lokalteils umfassend und fachlich richtig. Ebenfalls umfangreich berichtete am 11. Oktober

2022 der Technology Review (<https://www.heise.de/hintergrund/Energiesparen-mit-Waermepumpen-Es-geht-auch-ohne-grosse-Umbauten-7302863.html>) sowie in der Print-Ausgabe Januar 2023. Top Agrar plant ebenfalls zu berichten. Weitere große Beiträge erschienen zum Preisträger aus Jeddeloh II in der Nordwest-Zeitung Oldenburg am 11. Oktober 2022 (Auflage 90.000) sowie in der Ostfriesenzeitung in Aurich am 20. Oktober 2022 (Auflage 27.000).

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-Zeitung<sup>1</sup>, wodurch insgesamt 324.000 Personen erreicht werden können. Beim Technology Review liegt die verkaufte Auflage bei ca. 20.000 Exemplaren, bei Top Agrar bei ca. 90.000 Exemplaren. Insgesamt wurden also durch die Pressefahrt mindestens 600.000 Lesende erreicht, durch die Berichte über Preisträger weitere 300.000.

## **2.6 Die Veranstaltung für Vertreterinnen und Vertreter der Kommunalplanung**

Die Online-Veranstaltung am 5. Oktober 2022, die insbesondere die Potenziale großer Wärmepumpen im Bereich der Bestandsquartiere beleuchtete, richtete sich vornehmlich an kommunale Planungsverantwortliche. 35 Personen waren anwesend. Ziel der Veranstaltung war es, die Rolle von Wärmepumpen in der kommunalen Wärmeplanung darzustellen, die kürzlich mit dem Niedersächsischen Klimagesetz zur kommunalen Pflichtaufgabe für Mittel- und Oberzentren erklärt wurde.

Nach einer Einführung in das Thema von Lothar Nolte, Geschäftsführer der KEAN, erläuterte Dr. Georg Schuchardt die komplexen Anforderungen der kommunalen Wärmeplanung. Herr Langheim (Stiebel Eltron) legte die Perspektiven des Einsatzes großer Wärmepumpen bei der Dekarbonisierung von Bestandsquartieren ausführlich dar. Zum Abschluss referierte Herr Jensen vom Landesamt für Bergbau, Energie und Geothermie (LBEG) zum Thema „Boden, Wasser oder Luft? Die Qual der Wahl bei der Wahl der richtigen Wärmequelle“ zu den Vor- und Nachteilen verschiedener Wärmequellen.

---

<sup>1</sup> 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).

# 3 Rückmeldungen

### 3 Rückmeldungen

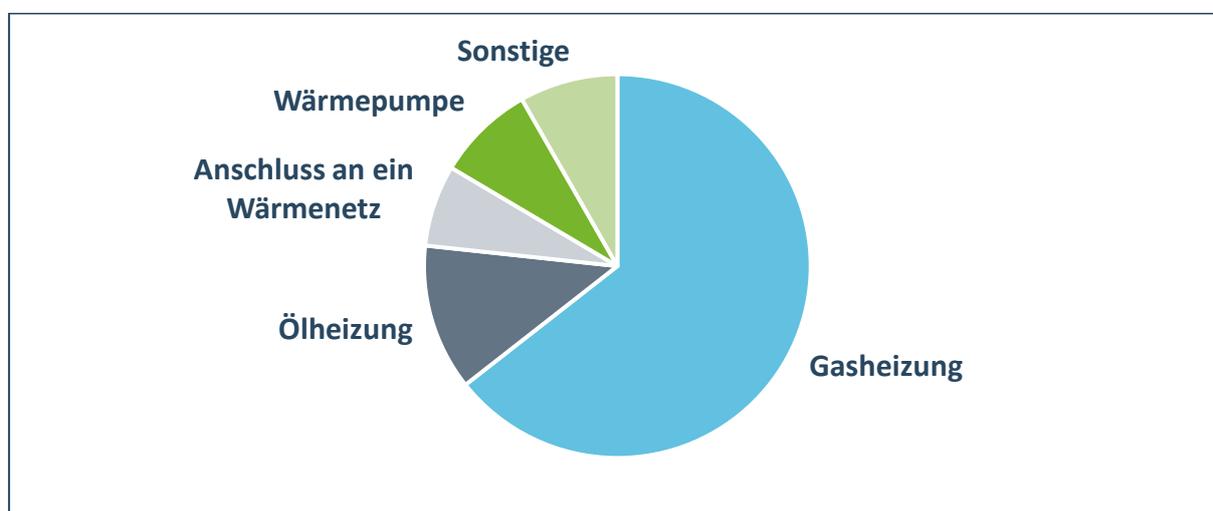
#### 3.1 Befragung der Besuchenden

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. Bis Anfang November beteiligten sich 71 Teilnehmende an der Befragung.

70 % der Befragten sind Eigentümerinnen oder Eigentümer eines Eigenheims (63 %) oder einer Eigentumswohnung (7 %), weitere 7 % besitzen Mietwohnungen. Zu knapp 80 % werden damit Personen angesprochen, die Entscheidungen zur Wärmeversorgung treffen können.

Zur gegenwärtig installierten Heizungsanlage machten die Befragten folgende Angaben:

**Abbildung 5: Gegenwärtig wird mein Haus wie folgt beheizt (mehrere Antworten möglich)**



Quelle: Borderstep

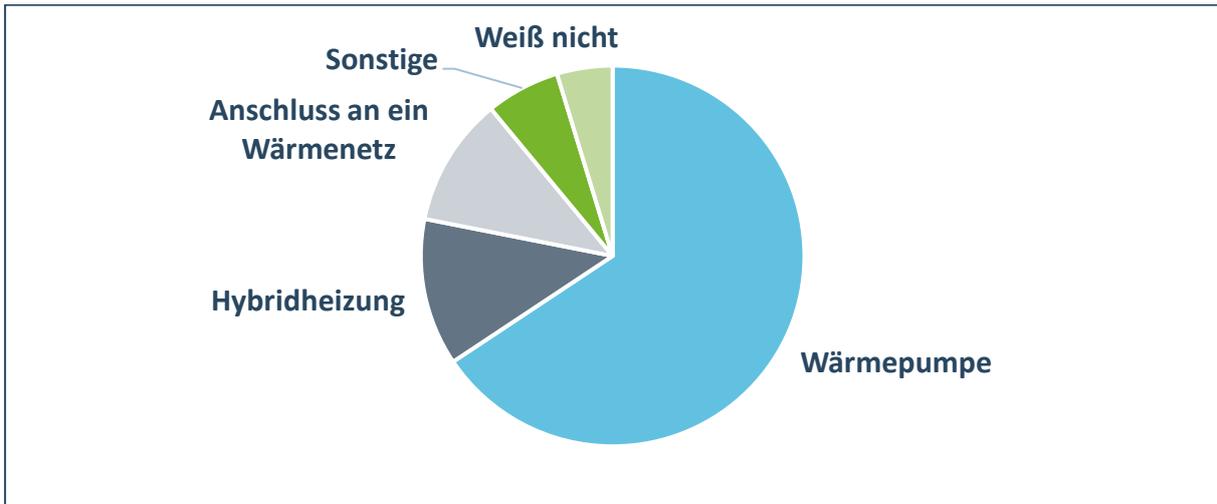
Wärmepumpenbesitzende (8,5 %) sind wenig überraschend überrepräsentiert. Dennoch betrieben 85 % fossile Öl- oder Gasheizungen oder sind an ein (noch) fossiles Fernwärmenetz angeschlossen.

91 % der Befragten waren sich über die grundsätzliche Funktion einer Wärmepumpe im Klaren und 25 % verfügen über eine Photovoltaikanlage (Bundesdurchschnitt<sup>2</sup> ca. 14 %).

In Zukunft wünschen sich die Befragten folgende Heizungen:

<sup>2</sup> 2,2 Mil. PV-Anlagen (BSW Solar, 2022) auf 16,1 Mio. Wohngebäuden (Destatis, 2021).

Abbildung 6: In Zukunft wünsche ich mir als Heizung:



Quelle: Borderstep

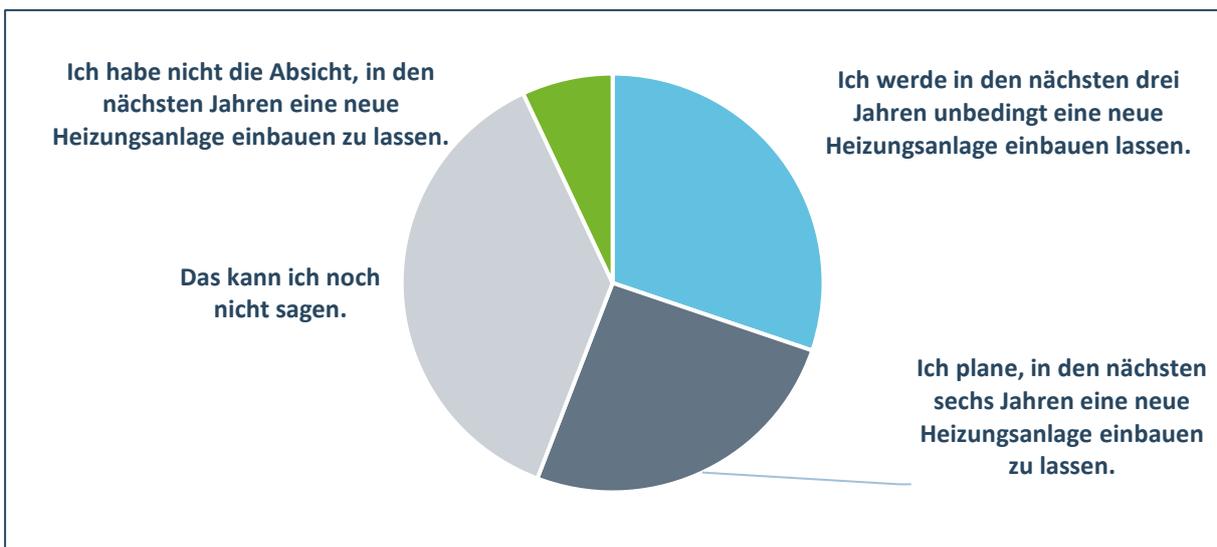
Als sonstige (Zusatz-)Heizungen wurden genannt:

- ▶ Zweimal eine Solarthermieanlage
- ▶ Ein Kaminofen

Insgesamt präferieren ca. 66 % der Befragten eine Wärmepumpenheizung, 12 % eine Hybridheizung mit Wärmepumpe und 11 % den Anschluss an ein Wärmenetz. **Zusätzlich hätten 88 % der Befragten gerne eine Photovoltaikanlage.** Die Synergien eines Hauses mit strombasierten Verbrauchern und eigener Stromerzeugung werden also offenbar erkannt.

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

Abbildung 7: Meine Pläne für die Zukunft sind:

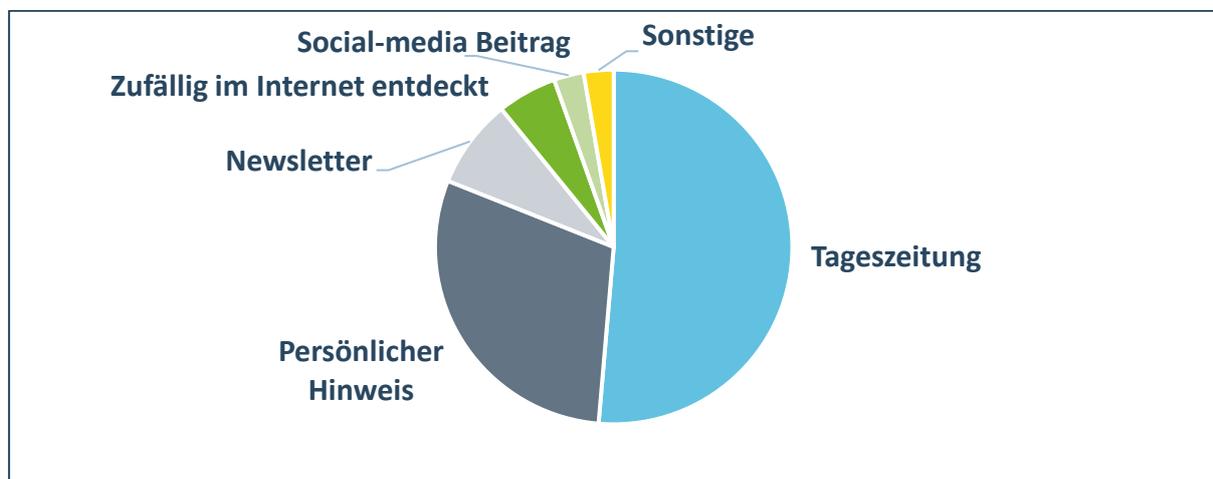


Quelle: Borderstep

30 % geben an, dass sie in den nächsten drei Jahren unbedingt eine neue Heizungsanlage einbauen lassen werden, 26 % planen, in den nächsten sechs Jahren eine neue Heizungsanlage einbauen zu lassen. 37 % haben noch keine konkreten Pläne, aber nur 7 % haben dezidiert nicht die Absicht, in den nächsten Jahren eine neue Heizungsanlage einbauen zu lassen.

Frauen stellten etwa ca. 40 % der Befragten, Männer ca. 60 %. 75 % gehörten der Altersgruppe 50+ an und repräsentierten vermutlich die eher ältere Generation der Hausbesitzenden. 74 % verfügten über Universitätsabschluss oder Promotion. Zu dem eher hohen durchschnittlichen Lebensalter passt auch die hohe Bedeutung der gedruckten Tageszeitung als Medium, aus dem die Besuchenden über die Veranstaltungen erfahren haben.

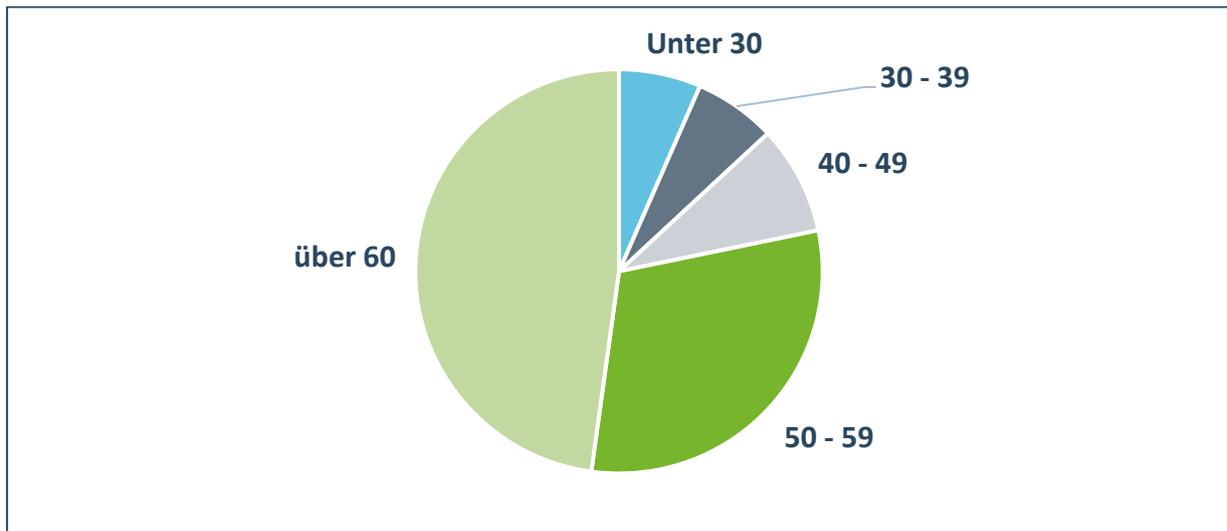
**Abbildung 8: Wie sind sie auf die Veranstaltung zur Wärmepumpe, die sie besucht haben, aufmerksam geworden?**



Quelle: Borderstep

Die hohe Affinität der Besuchenden zu Tageszeitung und persönlichen Hinweisen könnte sich teilweise dadurch erklären, dass der größte Anteil (ca. 80 %) der erreichten Personen der 50plus Gruppe zuzuordnen war, der Gruppe der Hausbesitzenden.

Abbildung 9: Wie alt sind sie?



Quelle: Borderstep

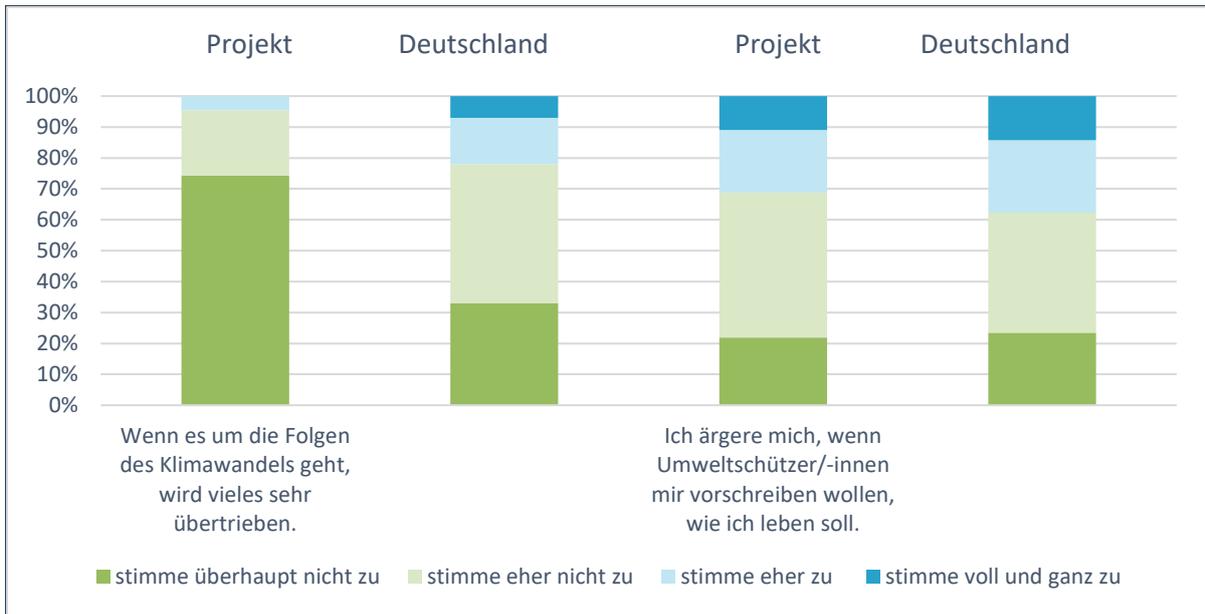
Ca. zwei Drittel der Besuchenden waren Männer, ein Drittel Frauen. Ein sehr hoher Anteil (ca. 80 %) der Antwortenden verfügt über einen Hochschulabschluss.

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:

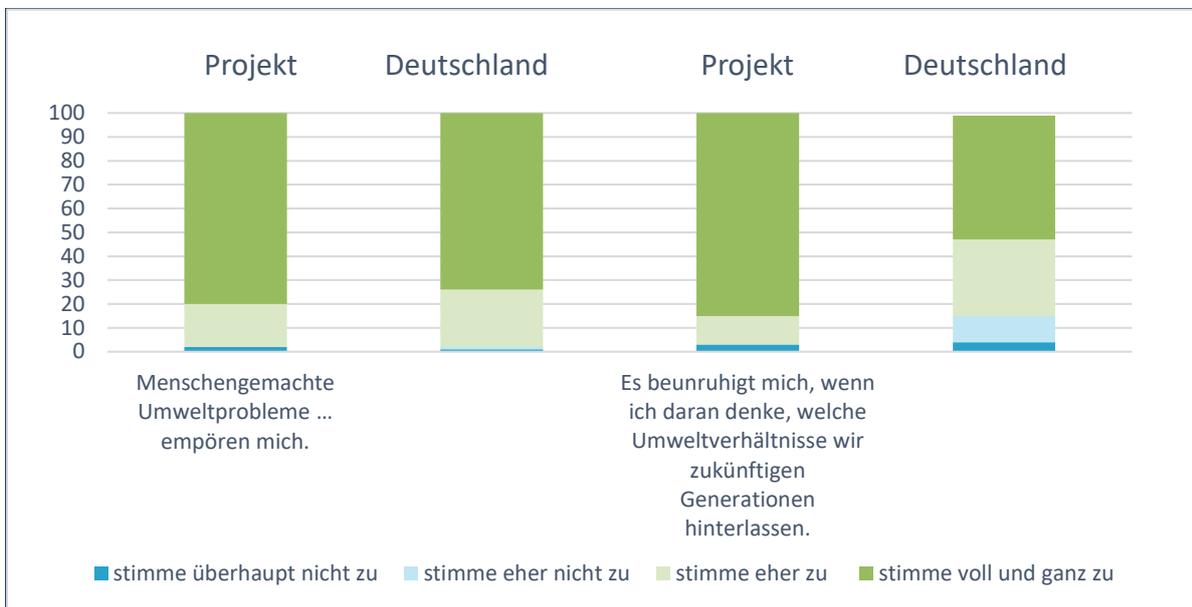
- ▶ Wenn es um die Folgen des Klimawandels geht, wird vieles sehr übertrieben.
- ▶ Ich ärgere mich, wenn Umweltschützer/-innen mir vorschreiben wollen, wie ich leben soll.
- ▶ Menschengemachte Umweltprobleme wie die Abholzung der Wälder oder das Plastik in den Weltmeeren empören mich.
- ▶ Es beunruhigt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

**Abbildung 10: Im Folgenden sehen Sie verschiedene Aussagen zum Thema Umwelt. Bitte geben Sie an, inwieweit Sie der jeweiligen Aussage zustimmen (1):**



Quelle: Borderstep

**Abbildung 11: Im Folgenden sehen Sie verschiedene Aussagen zum Thema Umwelt. Bitte geben Sie an, inwieweit Sie der jeweiligen Aussage zustimmen (2):**



Quelle: Borderstep

Es deutet sich an, dass die befragte Gruppe ein eher höheres Umweltbewusstsein aufweist, als die repräsentative Referenzgruppe von BMUV und UBA. Dies wird allerdings primär in den zwei Fragen zu den Folgen des Klimawandels und zu den zukünftigen Generationen deutlich. Zu berücksichtigen ist bei diesem Vergleich auch, dass der Befragungszeitpunkt zwei Jahre später liegt und nicht nur

zwei weitere Hitzesommer, sondern auch der Kriegsbeginn und der Beginn der Energiekrise dazwischen liegen. Durch diese Einflüsse können sich Meinungen und Werthaltungen auch in der Referenzgruppe verändert haben.

Letztlich ist die Gruppe der zu zwei Drittel männlichen Besuchenden 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 und ein hohes Umweltbewusstsein.

Aus Sicht der Diffusionsforschung kann diese 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 sie aufgrund ihres eher über dem Bundesdurchschnitt liegenden Umweltbewusstseins auch motiviert sind, sich über innovative Systeme der Energieversorgung zu informieren.

### 3.2 Weitere Rückmeldungen

Aus Braunschweig ging am 5. Oktober 2022 die Beschwerde eines **Interessenten an Wärmepumpenberatung** ein:

*„Die Veranstaltungen sind für Niedersachsen vorgesehen. In Braunschweig wird für Privatleute sozusagen nichts angeboten. Ich habe mich für eine online Veranstaltung in Hannover eingetragen und nach der Zusage wieder eine Absage erhalten, da ich nicht im Bereich Hannover wohne. Ist diese Woche also im Grunde nur für Hannover vorgesehen? Wenn die Gelder dafür von Nds. Ministerien kommen, finde ich das absolut nicht akzeptabel.“*

Die Beschwerde macht deutlich, dass die aufgrund der netzwerkartigen Eigendynamik zwar erfolgreiche, aber letztlich unsystematische Generierung von Veranstaltungen Schwächen hat, die das Publikum nicht versteht. Gegensteuern könnte man, indem über die Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen (KEAN) die kommunalen Klimaschutzleitstellen und Klimamanager nicht nur angesprochen, sondern auch aktiv bei der Vorbereitung von Veranstaltungen und deren Bewerbung unterstützt werden. Hierfür waren in diesem Jahr keine Mittel verfügbar.

Auch die **Organisatorin einer eher wissenschaftlich ausgerichteten Veranstaltung** meldete sich nach der Veranstaltung mit einer Reihe von Erfahrungen:

- ▶ Die Teilnehmenden waren durch die Online-Ausführung über ganz Deutschland verstreut.
- ▶ Im Teilnehmendenkreis waren Forschung (Hochschulen, Unis, etc), Behörden (Stadt, Klimaschutzagentur, Stadtwerke, ...) sowie Planungsbüros und Beratungsfirmen und auch das Handwerk und Hersteller vertreten, eine wirklich vielfältige Mischung.
- ▶ Anmerkung zur Woche der Wärmepumpe wäre: Auch wenn wir viele Teilnehmende hatten, so bin ich mir nicht sicher, ob die Werbung so ausreichend war.

Die Anmerkung weist darauf hin, dass die Unterstützung der Bewerbung der Veranstaltungen, soweit sie überhaupt möglich war, eher auf die Publikumsveranstaltungen ausgerichtet war. Unterstützend war allerdings ein Tweet mit einem Hinweis auf die wissenschaftlichen Veranstaltungen verschickt worden, der über die Accounts der Scientists for Future, der Parents for Future sowie Prof. Dr. Claudia Kemfert an insgesamt 300.000 Wissenschaftlerinnen, Wissenschaftler und Aktivisten verteilt und

mehr als 20.000-mal angezeigt wurde. Auch der Bundesverband Wärmepumpe und die KEAN haben auf den Portalen Twitter und Instagram vielfach auf die Veranstaltungen aufmerksam gemacht.

Eine Herausforderung, auch für eine mögliche Wiederholung der Woche der Wärmepumpe, besteht allerdings darin, dass Online-Formate bundesweit zu bewerben sind, während reale Formate besonders in der Lokalpresse beworben werden müssen.

Ein **Wärmepumpenhersteller** berichtete nach einem Tag der offenen Tür, die Interessentinnen und Interessenten würden nicht unter unmittelbarem Druck stehen, aber wollten sich grundsätzlich über Wärmepumpen informieren. Der Planungsprozess stehe, wenn überhaupt, sehr am Anfang. Der Großteil der Interessierten sei sich bewusst, dass zwischen Projektplanung und Ausführung aufgrund der aktuellen Marktsituation mehrere Monate vergehen. Ein anderer Wärmepumpenhersteller berichtet, es seien Besuchende aufgrund von konkreten Bauvorhaben von weither angereist. Hier also war der Planungsprozess bereits weiter fortgeschritten. Bei einem dritten Hersteller von elektrischen Warmwassergeräten waren Besuchende erschienen, die Lösungen für ihre Privathäuser suchten, um die Energieeffizienz zu steigern und unabhängiger vom Gas zu werden.

Der Leiter einer **Schulung für Energieberatende und Installateure** beklagte den niedrigen Wissensstand zu Wärmepumpen. Es hätten sich zwar erfreulich viele Menschen zu dieser Schulung angemeldet, der Wissensstand sei aber bei vielen Fachleuten noch besorgniserregend niedrig.

## **4 Neue Rahmenbedingungen**

## 4 Neue Rahmenbedingungen

Wenn die Bundesregierung ihre im Sommer 2022 angekündigten Pläne umsetzt, soll jede neu eingebaute Heizung ab 1. Januar 2024 mit mindestens 65 % erneuerbarer Energien betrieben werden (BMWK & BMWSB, 2022). Beim Neubau von Gebäuden genauso wie beim Ausfall einer alten Heizungsanlage und dem notwendigen Ersatz sind Anlagen gefordert, die mindestens 65 % erneuerbare Wärme nutzen, z.B. durch (BMWK & BMWSB, 2022):

- ▶ Anschluss an ein Wärmenetz,
- ▶ Einbau einer Wärmepumpe mit der Wärmequelle Luft, Erdreich oder Wasser,
- ▶ Einbau einer Biomasseheizung auf Basis von fester oder flüssiger Biomasse,
- ▶ Einbau einer Gasheizung unter Nutzung von grünen Gasen,
- ▶ Einbau einer Hybridheizung,
- ▶ Einbau einer Stromdirektheizung.

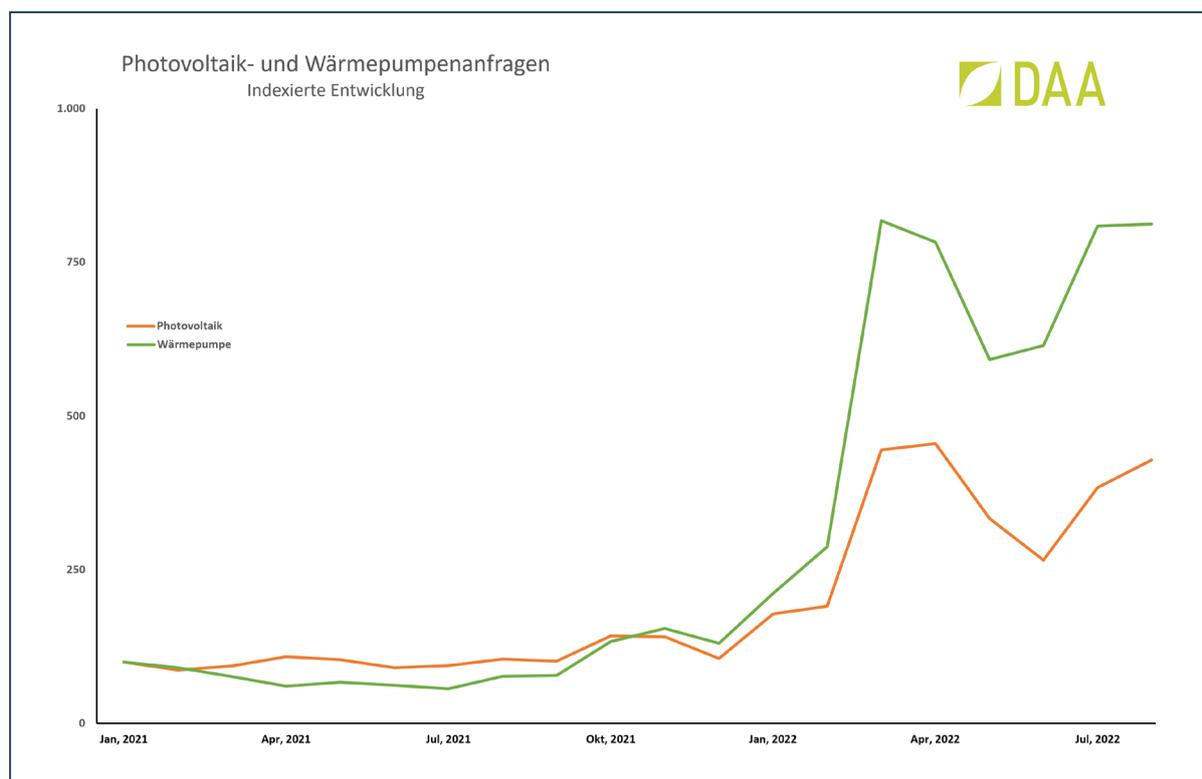
Die deutliche Warnung der Bundesregierung vor Knappheiten bei der Versorgung mit Biomasse, grünem Wasserstoff und anderen strombasierten synthetischen Brennstoffen sowie die Einschränkung der Nutzung einer Stromdirektheizung auf extrem energieeffiziente Gebäude lässt die verbleibende Auswahl in vielen Fällen auf den Anschluss an ein Wärmenetz oder den Einbau einer Wärmepumpe zusammenschmelzen

Die konsequentere Klimapolitik der neuen Bundesregierung führt damit für alle Wohngebäude, die nicht an ein Wärmenetz angeschlossen werden können, dazu, dass die Wärmepumpe sich als Heizsystem der Zukunft mit sehr hohem Marktanteil etablieren wird. Zudem ist zu befürchten, dass diese Vorschriften nicht nur erlassen werden, sondern dass auch ein Vollzug organisiert wird. Eine regelmäßige Kontrolle durch die Schornsteinfegerinnen und Schornsteinfeger soll dafür sorgen, dass die Vorschriften auch umgesetzt werden (BMWK & BMWSB, 2022).

Durch diese ordnungsrechtlichen Regelungen werden sich Zielstellung wie auch Schwerpunkte der Beratung mit dem Ziel des Klimaschutzes durch die Gestaltung von Wohnung und Heizung grundlegend ändern. Während bisher die Theorie des geplanten Handelns (Ajzen & Fishbein, 1977) oft die Grundlage von Beratungskonzepten war (Umweltbundesamt, 2016) und damit die Weckung von Problembewusstsein und die Motivation zum Handeln als Beratungsziele im Vordergrund standen, geht es in Zukunft primär darum, den Hausbesitzenden bei der Umsetzung der sie betreffenden Pflichten zu helfen.

Ein weiterer Faktor liegt in den Kosten der verschiedenen Energieträger. Mit Blick auf einen nationalen CO<sub>2</sub>-Preis für den Wärme- und Verkehrssektor, empfohlen Edenhofer, Flachsland, Kalkuhl, Knopf und Pahle (2019) einen Einstiegspreis von 50 €/t, der auf 130 €/t in 2030 gesteigert werden sollte. Der ab 2021 in Deutschland geltende CO<sub>2</sub>-Preis von 25 €/t CO<sub>2</sub> (Die Bundesregierung, 2019) sei dagegen noch zu niedrig, um schnell wirksame Änderungen zur Folge zu haben. Erst wenn bestimmte Schwellenwerte des CO<sub>2</sub>-Preises überschritten würden, ab denen sich Investitionsrechnungen verändern, rechnen Edenhofer et al. (2019) mit deutlich stärkeren Mengenreaktionen. Genau diese Mengenreaktionen treten jetzt sprunghaft ein. Durch die kombinierte Wirkung der Unsicherheit der Versorgung einerseits und des durch Knappheit wie auch Spekulation in die Höhe getriebenen Gaspreises wird (selbst unter Berücksichtigung des Gaspreisdeckels) der objektive wie auch der subjektive Handlungsdruck enorm. Dies zeigt sich in einem stark gewachsenen Kundeninteresse an Wärmepumpen wie auch Photovoltaikanlagen.

Abbildung 12: Anfragen für Photovoltaik-Anlagen und Wärmepumpen bei DAA ab Januar 2021.



Quelle: TGA-Fachplaner (2022) auf Basis von DAA-Daten

Das hohe Interesse an Wärmepumpen spiegelt sich auch in einer Dena-Umfrage unter Energieberatern (Dena, 2022b).

Mit dem Modell des geplanten Handelns und dem Umweg über Problembewusstsein, Sensibilisierung und Information ist dieser hohe Wert nicht erklärbar. Das, was hier geschehen ist bzw. geschieht, hat Anja Floetenmeyer-Woltmann, Geschäftsführerin der Klimaschutzagentur Region Hannover, in der im Projekt durchgeführten Diskussionsveranstaltung (vgl. Abschnitt 2.4) wie folgt formuliert:

*„Bisher haben wir zum Handeln motiviert, heute helfen wir den Menschen, die auf sie einstürzenden Anforderungen zu bewältigen.“*

Damit aber tritt die Klimaschutzberatung in eine grundlegend neue Phase ein. Während bisher in einem Umfeld aus weichen politischen Instrumenten und (zu) schwachen finanziellen Anreizen die Verantwortung des Einzelnen und damit die Handlungsintention geweckt werden musste, driftet das regulative Umfeld stärker in Richtung auf starke finanzielle Anreize unterstützt durch hartes Ordnungsrecht. Damit aber verliert die Handlungsintention des Einzelnen an Relevanz. Ob gewollt oder nicht, die Zeit des Abwartens ist offenbar vorbei und die Menschen sehen sich in großer Zahl genötigt, sich über die notwendigen Maßnahmen informieren.

Dabei ist selbstverständlich auch die Ursächlichkeit der Intervention für die Verhaltensänderung in Frage zu stellen. Denn wenn ein ordnungsrechtlicher Zwang zum Handeln vorliegt, könnte die Notwendigkeit der Durchführung dieser und anderer Projekte grundsätzlich in Frage gestellt werden.

Hierzu ist jedoch anzumerken, dass die Absicht zu handeln nur dann in tatsächliches Handeln umgesetzt werden kann, wenn die Mittel und Wege für genau dieses Handeln den Akteuren bekannt sind. Und genau diese Verschiebung der Aufgabe der Beratung hat Floetenmeyer-Woltmann mit der Devise „vom Motivieren zum Helfen“ auf den Punkt gebracht. Denn genauso, wie ohne Problembewusstsein und Motivation kein Handeln erfolgt, kann auch ohne klare Vorstellungen, was zu tun ist, kein Handeln erfolgen.

Konkret heißt das im Projekt, dass andere bzw. zusätzliche Fragen wichtig werden.

- ▶ Während Informationen rund um den Klimawandel, die Bedeutung der fossilen Wärmeversorgung als Treiber des Klimawandels und die existierenden Möglichkeiten klimaneutraler Wärmeversorgung zentral für das Schaffen von Motivation sind,
- ▶ kommen jetzt sehr konkrete Fragen hinzu: Ist eine Wärmepumpe zum Beheizen eines älteren Bestandsgebäudes geeignet? Welche Sanierungsmaßnahmen sind ggf. mindestens erforderlich? Welche Wärmepumpe ist für mein Haus die Beste? Welcher Handwerker kann diese anbieten und einbauen? Wie lange sind die Lieferfristen?

Der Beratungsauftrag des Projektes verschiebt sich insoweit, entfällt aber keineswegs. Und mit Blick auf den hohen Handlungsdrang ist zu erwarten, dass ein erheblich höherer Anteil der Beratenden auch handeln wird. Mit Blick auf die Kapazitätsengpässe wird dies Handeln allerdings Monate, wenn nicht Jahre auf sich warten lassen.

Und mit Blick auf diese Wartezeit ist darüber hinaus wichtig, dass die Beratung und die Entwicklung eines klaren eigenen Plans nicht nur das Handeln wahrscheinlicher machen, sondern auch das Warten erträglicher gestaltet, indem es die Unsicherheit reduziert.

## **5 Fazit für weitere Aktivitäten**

## 5 Fazit für weitere Aktivitäten

Als Fazit ist zunächst festzuhalten, dass insbesondere die Erweiterung des Gesamtkonzepts um den Niedersächsischen Wärmepumpenpreis wie auch um die Pressefahrt die öffentliche Sichtbarkeit des Themas Wärmepumpe im Bestand deutlich erhöht hat. Die bisher bekannten Presseartikel zu diesen beiden Aktivitäten führten zu einer Gesamtauflage von ca. 320.000 Exemplaren und damit ca. 870.000 Lesenden, denen diese Informationen zugänglich waren. Im Rahmen der vorhandenen Projektausstattung könnten folgende Verbesserungen des Konzeptes umgesetzt werden:

- ▶ Wissenschaftliche Veranstaltungen könnten gemeinsam mit der Niedersächsischen Wärmepumpeninitiative (WIN) geplant, zusammengefasst und an einem zentralen Termin online durchgeführt werden. Die Bewerbung ist dabei überregional auszurichten.
- ▶ Klimaschutzleitstellen und Klimaschutzmanager in Niedersachsen sollten langfristig über die nächste geplante Woche der Wärmepumpe informiert werden. Hierzu wäre auch ein Online-Infotermin im Frühjahr anzustreben. Das Projekt sollte nach Möglichkeit Referierende vermitteln. Die Erfahrung dieses Jahres zeigt, dass eine Ankündigungsfrist von drei Monaten zwar für Unternehmen ausreicht, für Verwaltungsstrukturen aber besonders dann zu knapp sein kann, wenn noch Überzeugungsarbeit geleistet werden muss.
- ▶ Insgesamt scheinen kooperative Veranstaltungen, bei denen kommunale Akteure, Klimaschutz-Aktivisten, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zusammenarbeiten besonders erfolgreich zu verlaufen. Die Vermittlung von Kooperationen für große Veranstaltungen könnte daher ebenfalls eine Aufgabe für das Projekt sein.

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

## QUELLEN

- AGFW e.V. (2014). *Transformationsstrategien Fernwärme TRAF0 - Ein Gemeinschaftsprojekt von ifeu-Institut, GEF Ingenieur AG und AGFW*. Frankfurt am Main: Arbeitsgemeinschaft Fernwärme (AGFW). Abgerufen von Arbeitsgemeinschaft Fernwärme (AGFW) website: [http://www.eneff-stadt.info/fileadmin/media/Publikationen/Dokumente/Endbericht\\_Transformationsstrategien\\_FW\\_IFEU\\_GEF\\_AGFW.pdf](http://www.eneff-stadt.info/fileadmin/media/Publikationen/Dokumente/Endbericht_Transformationsstrategien_FW_IFEU_GEF_AGFW.pdf)
- Agora Energiewende. (2019). *Wie werden Wärmenetze grün?* Berlin. Abgerufen von [https://www.agora-energiewende.de/fileadmin2/Projekte/2019/Waermenetze/155\\_Waermenetze\\_WEB.pdf](https://www.agora-energiewende.de/fileadmin2/Projekte/2019/Waermenetze/155_Waermenetze_WEB.pdf)
- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1977). Attitude-behavior relations: A theoretical analysis and review of empirical research. *Psychological Bulletin*, 5(84), 888–918.
- B E T Büro für Energiewirtschaft und technische Planung GmbH. (2019). *Machbarkeitsstudie Kohleausstieg und nachhaltige Fernwärmeversorgung Berlin 2030*. Aachen. Abgerufen von [https://www.berlin.de/senuvk/klimaschutz/kohleausstieg/download/MBS\\_Berlin\\_Endbericht.pdf](https://www.berlin.de/senuvk/klimaschutz/kohleausstieg/download/MBS_Berlin_Endbericht.pdf)
- BMU. (2020). *Arbeitshilfe zur Ermittlung der Treibhausgasminderung*. Berlin.
- BMUV & UBA. (2022). *Umweltbewusstsein in Deutschland 2020. Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage*. Berlin: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV); Umweltbundesamt (UBA).
- 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](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>
- Dena. (2018). *Dena-Leitstudie Integrierte Energiewende*. Berlin: Deutsche Energie-Agentur GmbH. Abgerufen von Deutsche Energie-Agentur GmbH website: [https://www.dena.de/fileadmin/dena/Dokumente/Pdf/9261\\_dena-Leitstudie\\_Integrierte\\_Energiewende\\_lang.pdf](https://www.dena.de/fileadmin/dena/Dokumente/Pdf/9261_dena-Leitstudie_Integrierte_Energiewende_lang.pdf)
- Dena. (2022a). *Soziale Aspekte der aktuellen Energieversorgung Anlage zur Pressemitteilung vom 6.10.2022*. Berlin. Abgerufen von [https://www.dena.de/fileadmin/dena/Dokumente/Pdf/Anhang\\_Umfrage\\_Soziale\\_Aspekte.pdf](https://www.dena.de/fileadmin/dena/Dokumente/Pdf/Anhang_Umfrage_Soziale_Aspekte.pdf)

- Dena. (2022b). *Wärmepumpe in der Energieberatung*. Berlin. Abgerufen von [https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2022/Praesentation\\_PG\\_Umfrage\\_Waermepumpe\\_final.pdf](https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2022/Praesentation_PG_Umfrage_Waermepumpe_final.pdf)
- 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. (2019). CO<sub>2</sub>-Bepreisung. Abgerufen 18. März 2020, von <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/co2-bepreisung-1673008>
- Edenhofer, O., Flachsland, C., Kalkuhl, M., Knopf, B., & Pahle, M. (2019). *Optionen für eine CO<sub>2</sub>-Preisreform*. Potsdam.
- Forum erneuerbare Energien BW. (2022). *ERNEUERBARE ENERGIEN UND ENERGIEWENDE IN BADEN WÜRTTEMBERG*. Stuttgart. Abgerufen von [https://erneuerbare-bw.de/fileadmin/user\\_upload/pee/Startseite/Pressemitteilungen/PDF/2022/221010\\_PI\\_ErgebnisseUmfrageBW.pdf](https://erneuerbare-bw.de/fileadmin/user_upload/pee/Startseite/Pressemitteilungen/PDF/2022/221010_PI_ErgebnisseUmfrageBW.pdf)
- Statistisches Bundesamt. (2018). *Gebäude und Wohnungen. Bestand an Wohnungen und Wohngebäuden Bauabgang von Wohnungen und Wohngebäuden Lange Reihen ab 1969—2018*. Wiesbaden. Abgerufen von [https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Wohnen/Publikationen/Downloads-Wohnen/fortschreibung-wohnungsbestand-pdf-5312301.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Wohnen/Publikationen/Downloads-Wohnen/fortschreibung-wohnungsbestand-pdf-5312301.pdf?__blob=publicationFile)
- TGA-Fachplaner. (2022, September 22). Wärmepumpe-Photovoltaik-Kombination stark nachgefragt. Abgerufen 16. Oktober 2022, von <https://www.tga-fachplaner.de/meldungen/marktdaten-waermepumpe-photovoltaik-kombination-stark-nachgefragt>
- Umweltbundesamt. (2016). *Verhaltensökonomische Erkenntnisse für die Gestaltung umweltpolitischer Instrumente Endbericht* (Nr. 83/2016). Dessau-Roßlau.
- Umweltbundesamt. (2019). *Wege in eine ressourcenschonende Treibhausgasneutralität. RESCUE - Studie*. Dessau-Roßlau. Abgerufen von [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/rescue\\_studie\\_cc\\_36-2019\\_wege\\_in\\_eine\\_ressourcenschonende\\_treibhausgasneutralitaet.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/rescue_studie_cc_36-2019_wege_in_eine_ressourcenschonende_treibhausgasneutralitaet.pdf)