



Sachstand

Die Wärmewende in Deutschland Bedeutung, Ziele und Umsetzbarkeit

Die Wärmewende in Deutschland

Bedeutung, Ziele und Umsetzbarkeit

Aktenzeichen: WD 5 - 3000 - 010/23
Abschluss der Arbeit: 22.2.2023
Fachbereich: WD 5: Wirtschaft und Verkehr, Ernährung und Landwirtschaft

Die Wissenschaftlichen Dienste des Deutschen Bundestages unterstützen die Mitglieder des Deutschen Bundestages bei ihrer mandatsbezogenen Tätigkeit. Ihre Arbeiten geben nicht die Auffassung des Deutschen Bundestages, eines seiner Organe oder der Bundestagsverwaltung wieder. Vielmehr liegen sie in der fachlichen Verantwortung der Verfasserinnen und Verfasser sowie der Fachbereichsleitung. Arbeiten der Wissenschaftlichen Dienste geben nur den zum Zeitpunkt der Erstellung des Textes aktuellen Stand wieder und stellen eine individuelle Auftragsarbeit für einen Abgeordneten des Bundestages dar. Die Arbeiten können der Geheimschutzordnung des Bundestages unterliegende, geschützte oder andere nicht zur Veröffentlichung geeignete Informationen enthalten. Eine beabsichtigte Weitergabe oder Veröffentlichung ist vorab dem jeweiligen Fachbereich anzuzeigen und nur mit Angabe der Quelle zulässig. Der Fachbereich berät über die dabei zu berücksichtigenden Fragen.

Inhaltsverzeichnis

1.	Fragestellung	4
2.	Hintergrund	4
3.	Rechtlicher Rahmen	5
4.	Politische Ziele auf Bundesebene	5
5.	Maßnahmen	6
5.1.	Wärmepumpenausbau	6
5.2.	Ausbau der Wärmenetze und Fernwärme	7
5.3.	Gebäudesanierung	8
5.4.	Kommunale Wärmeplanung	9
5.5.	Dekarbonisierung von Prozesswärme und Weiternutzung von Abwärme	10
6.	Fazit	12

1. Fragestellung

Der Sachstand beschäftigt sich mit der Wärmewende in Deutschland. Thematisiert werden in einer ersten Übersicht insbesondere der Rechtsrahmen, politische Bestrebungen auf nationaler Ebene, deren Potential für das Gelingen der Wärmewende sowie mögliche Umsetzungsprobleme.

2. Hintergrund

Als Wärmewende wird die Umstellung des derzeit durch fossile Energieträger dominierten Wärmesektors auf eine **klimatechnische Wärmebereitstellung** bezeichnet.¹ Diese soll durch Effizienz- und Einsparungsmaßnahmen, hauptsächlich jedoch durch die vorrangige Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung, vollzogen werden.²

Auf den Wärmesektor entfielen im Jahr 2021 **56% des nationalen Endenergieverbrauchs**.³ Dabei wird Wärme von den Sektoren Industrie, Haushalte und Gewerbe in verschiedener Form benötigt. Im Industriesektor spielt insbesondere die **Prozesswärme** eine wichtige Rolle, während im Privatsektor der größte Anteil des Gesamtwärmeverbrauchs auf **Raumwärme** entfällt.⁴ Auf die Prozesswärme entfiel im Jahr 2021 22%, auf die Raumwärme 28% des nationalen Gesamtenergieverbrauchs.⁵

Insgesamt ist der Wärmemarkt für **40% des CO₂-Ausstoßes** der Bundesrepublik verantwortlich.⁶ Aus diesem Grund ist die Transformation des Wärmemarkts essentiell für das Gelingen der Energiewende.⁷ Im Gegensatz zum Stromsektor, in dem der Anteil der erneuerbaren Energien bei 41% liegt, wurde im Jahr 2021 lediglich 16,2% der für Wärme benötigten Energie aus erneuerbaren Energiequellen bezogen.⁸

1 Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) (2021), Wärmewende, <https://www.bdew.de/presse/pressemappen/waermewende/>.

2 Ebenda.

3 Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (2021), Endenergieverbrauch nach Energieträgern und Anwendungszwecken, https://ag-energiebilanzen.de/wp-content/uploads/2023/01/AGEB_21p2_V3_20221222.pdf, Kap. 6.2.

4 Umweltbundesamt (2022), Energieverbrauch für fossile und erneuerbare Wärme, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-fuer-fossile-erneuerbare-waerme>.

5 Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (2021), Endenergieverbrauch nach Energieträgern und Anwendungszwecken, https://ag-energiebilanzen.de/wp-content/uploads/2023/01/AGEB_21p2_V3_20221222.pdf, Kap. 6.1.

6 BDEW (2021), Wärmewende, <https://www.bdew.de/presse/pressemappen/waermewende/>.

7 Ebenda.

8 Umweltbundesamt (2022), Erneuerbare Energien in Zahlen, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen>.

3. Rechtlicher Rahmen

Verbindliche internationale Vorgaben speziell für die Dekarbonisierung des Wärmesektors sind nicht ersichtlich. Das **Übereinkommen von Paris**⁹ legt völkerrechtlich verbindlich das Ziel der Begrenzung des globalen Temperaturanstiegs fest, ohne dabei konkrete Vorgaben für einzelne emissionsrelevante Sektoren zu machen.¹⁰ Die Vertragsstaaten haben Spielraum, mit welchen Maßnahmen sie ihren Beitrag zum übergeordneten Ziel leisten.¹¹ Auf Ebene der Europäischen Union gibt das **Europäische Klimagesetz**¹² das Ziel der Klimaneutralität bis 2050 vor, ohne konkrete Vorgabe für den Wärmesektor.¹³ Die **Erneuerbare-Energien-Richtlinie**¹⁴ macht Zielvorgaben zur Einbindung erneuerbarer Energien in verschiedenen Sektoren. Im Bereich Wärme und Kälte sollen die Mitgliedstaaten auf eine schrittweise Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien hinwirken. Dabei ist die Zielvorgabe nicht über eine konkrete Absenkung des CO₂-Anteils definiert, sondern über eine Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien.¹⁵ Die **Energieeffizienz-Richtlinie** gibt den Mitgliedstaaten vor, Pläne zur Gebäuderenovierung zu beschließen.¹⁶ Auf nationaler Ebene sind im **Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG)** Emissionsgrenzwerte für die wärmerlevanten Sektoren Gebäude und Industrie festgelegt.¹⁷ Das **Gebäudeenergiegesetz (GEG)** regelt energetische Anforderungen für neu zu errichtende Gebäude sowie Sanierungsverpflichtungen für Bestandsgebäude.¹⁸

4. Politische Ziele auf Bundesebene

Zur Realisierung der Wärmewende plant die Regierungskoalition laut Koalitionsvertrag eine flächendeckende kommunale Wärmeplanung einzuführen, die Wärmenetze auszubauen und den

9 Übereinkommen von Paris, 2015, <https://eur-lex.europa.eu/content/paris-agreement/paris-agreement.html?locale=de>.

10 Artikel 2.1.a. des Übereinkommens von Paris.

11 Vgl. Artikel 4.2. des Übereinkommens von Paris.

12 Verordnung (EU) 2021/1119 vom 30. Juni 2021 zur Schaffung des Rahmens für die Verwirklichung der Klimaneutralität und zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 401/2009 und (EU) 2018/1999, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32021R1119>.

13 Artikel 2 der Verordnung 2021/1119; siehe auch Erwägungsgrund 7 mit allgemeiner Erwähnung der „Wärme- und Kälteerzeugung“.

14 Richtlinie (EU) 2018/2001 vom 11. Dezember 2018 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32018L2001#d1e1660-82-1>.

15 Artikel 23 Abs. 1 und Artikel 7 der Richtlinie 2018/2001.

16 Artikel 4 der Richtlinie 2012/27/EU vom 25. Oktober 2012 zur Energieeffizienz, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32012L0027>.

17 § 4 in Verbindung mit den Anlagen 1 und 2 KSG.

18 Teil 2 und 3 des GEG.

Anteil erneuerbarer Energien für die Wärmebereitstellung bis 2030 auf 50% zu erhöhen.¹⁹ Zur Erreichung des Zielwerts werden verschiedene Einzelmaßnahmen fokussiert, wie zum Beispiel der Ausbau von Fernwärmesystemen und Wärmepumpen.²⁰

5. Maßnahmen

Um den Anteil erneuerbarer Energien wie im Koalitionsvertrag vorgesehen bis 2030 auf 50% zu erhöhen, müsste der aktuelle Anteil von 16,2% jährlich um 13% wachsen.²¹ Dies wird als ambitioniertes Ziel eingeschätzt, dessen Erreichung eine Kombination verschiedener Maßnahmen zur Dekarbonisierung des Wärmemarktes erfordert.²² Im Folgenden werden die relevanten Maßnahmen, ihre Bedeutung für die Erreichung des übergeordneten 50-Prozent-Ziels sowie mögliche Herausforderungen zusammengefasst und mit vertiefende Quellen unterlegt.

5.1. Wärmepumpenausbau

Wärmepumpen sollen aktuell verbaute Gas- und Ölkessel in Gebäuden ersetzen und so für eine verstärkte Integration erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung sorgen.²³ Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) formuliert das Ziel, ab 2024 den Wärmepumpenausbau auf **jährlich 500.000 Neuinstallationen** zu erhöhen.²⁴ Um diese Zahl zu erreichen, wird mit einem erhöhten Bedarf an Fachkräften zur Montage der Wärmepumpen gerechnet.²⁵ Auch die Produktionskapazität wichtiger Geräte oder Bestandteile müsse erhöht werden.²⁶ Zudem bedürfe

-
- 19 Koalitionsvertrag 2021 zwischen SPD, Bündnis 90/Die Grünen und FDP, Mehr Fortschritt wagen, <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/974430/1990812/1f422c60505b6a88f8f3b3b5b8720bd4/2021-12-10-koav2021-data.pdf?download=1>, S. 58.
- 20 Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) (2023), Aufgedreht: BMWK stärkt Forschung für die Wärmewende, <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Schlaglichter-der-Wirtschaftspolitik/2023/02/04-aufgedreht-bmwk-staerkt-forschung-fuer-die-waermewende.html>.
- 21 BDEW & Ernst & Young (EY) (2023), Energiewende Fortschrittsmonitor, https://www.bdew.de/media/documents/RZ_EY-22-047_Fortschrittsmonitor_BKL2302-v11-high.pdf, S. 68.
- 22 BDEW & EY (2023), Energiewende Fortschrittsmonitor, https://www.bdew.de/media/documents/RZ_EY-22-047_Fortschrittsmonitor_BKL2302-v11-high.pdf, S. 73.
- 23 Agora Energiewende (2022), Durchbruch für die Wärmepumpe, https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2022/2022-04_DE_Scaling_up_heat_pumps/A-EW_273_Waermepumpen_WEB.pdf, S. 6.
- 24 BMWK (2022), Eckpunktepapier zur Diskussion der Beschleunigung des Wärmepumpenhochlaufs, [BMWK - Eckpunktepapier zur Diskussion der Beschleunigung des Wärmepumpenhochlaufs](#).
- 25 Zentralverband Sanitär Heizung Klima (ZVSHK) (2022), Heizungsbranche mit Lösungsstrategien für Klimaschutz und Versorgungssicherheit, <https://www.zvshk.de/presse/medien-center/pressemitteilungen/details/artikel/7611-heizungsbranche-mit-loesungsstrategien-fur-klimaschutz-und-versorgungssicherheit/>.
- 26 BDEW & EY (2023), Energiewende Fortschrittsmonitor, https://www.bdew.de/media/documents/RZ_EY-22-047_Fortschrittsmonitor_BKL2302-v11-high.pdf, S. 77.

es Anreizmechanismen, da vorhandene Öl- und Gaskessel aufgrund ihrer langen Lebensdauer häufig noch über das Jahr 2045 hinaus in Verwendung sein können.

Auswahl Studien und Berichte mit weiteren Daten:

- BDEW (2022), Energiewende, Fortschrittsmonitor 2022, https://www.bdew.de/media/documents/RZ_EY-22-047_Fortschrittsmonitor_BKL2302-v11-high.pdf, Kap. 6.2.
- Agora Energiewende (2022), Durchbruch für die Wärmepumpe, https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2022/2022-04_DE_Scaling_up_heat_pumps/A-EW_273_Waermepumpen_WEB.pdf, Kap. 2 und 3.

5.2. Ausbau der Wärmenetze und Fernwärme

Mit dem Start der **Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)** im September 2022 soll der Ausbau von **Wärmenetzen** angekurbelt werden.²⁷ Wärmenetze ermöglichen eine erleichterte Einbindung erneuerbarer Energien und könnten so zur Klimaneutralität des Gebäudesektors beitragen.²⁸ Zudem könnten sie eine effizientere Nutzung von Abwärme ermöglichen.²⁹ Momentan werden **14,2 Prozent der Wohnungen** über Fernwärme versorgt.³⁰ Neben dem Netzausbau sei zugleich die Dekarbonisierung der Fernwärme voranzutreiben, um das 50%-Ziel zu erreichen.³¹ Hierfür wird der vermehrte Einsatz von Großwärmepumpen vorgeschlagen. Weiterhin werden als Grundvoraussetzungen die Gewährleistung einer unkomplizierten **Nutzung von Abwärme**, eine verstärkte Nutzung von **Geothermie** und vor allem eine effiziente Verdichtung und Ausbau der **Wärmenetze** genannt.³²

Hinsichtlich der letzten zwei Voraussetzungen bestehen Hindernisse: Das Zulassungsverfahren für die Tiefengeothermie sei kompliziert und verlangsamt somit den Nutzungsausbau dieser

27 BMWK (2022), Booster für grüne Fernwärme: Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) startet, <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2022/09/20220915-booster-fur-grune-fernwarmer-bundesforderung-fur-effiziente-warmenetze-bew-startet.html>.

28 Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (2021), Dialog Klimaneutrale Wärme 2045, https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/dialog-klimaneutrale-waerme-ergebnispapier-publikation.pdf?__blob=publicationFile&v=8, S. 14.

29 BDEW & EY (2023), Energiewende Fortschrittsmonitor, https://www.bdew.de/media/documents/RZ_EY-22-047_Fortschrittsmonitor_BKL2302-v11-high.pdf, S. 68.

30 BDEW (2022) Die Energieversorgung 2022 – Jahresbericht, https://www.bdew.de/media/documents/Jahresbericht_2022_final_20Dez2022.pdf, S. 42.

31 BDEW (2023), Energiewende Fortschrittsmonitor 2022, https://www.bdew.de/media/documents/RZ_EY-22-047_Fortschrittsmonitor_BKL2302-v11-high.pdf, S. 71.

32 Ebenda.

Energieform. Weiterhin hemmten ordnungsrechtliche Regelungen die zügige Wärmenetzverdichtung sowie den Anschluss von Gebäuden an ein Wärmesystem.³³

Auswahl Studien und Berichte mit weiteren Daten:

- Umweltbundesamt (2021), Systemische Herausforderung der Wärmewende, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021-04-26_cc_18-2021_waermewende.pdf, Kap. 4.2.
- BMWi (2021), Dialog Klimaneutrale Wärme 2045, https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/dialog-klimaneutrale-waerme-ergebnispapier-publikation.pdf?__blob=publicationFile&v=8, S.14.
- Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik (IEE) (2021), Neue Fraunhofer-Studie: Großwärmepumpen sind ein Schlüssel zur Dekarbonisierung der Fernwärme, https://www.iee.fraunhofer.de/content/dam/iee/energiesystemtechnik/de/Dokumente/Veroeffentlichungen/2019/2021_Jun_Bericht_Fraunhofer_IEE_Transformation_Waerme_2030_2050.pdf.

5.3. Gebäudesanierung

Da auf die Raumwärme ein erheblicher Teil des Gesamtwärmeverbrauchs entfällt, ist eine flächendeckende Gebäudesanierung zur Steigerung der Energieeffizienz von Bedeutung. Sanierungen eröffnen zudem die Möglichkeit zur Heizungsmodernisierung.³⁴ Das **Sofortprogramm Gebäude** des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauen sieht eine Steigerung der Förderung für effiziente Gebäude sowie die Novellierung des **Gebäudeenergiegesetzes** vor.³⁵ Das novellierte Gesetz soll künftig vorschreiben, dass jede neu verbaute Heizungsanlage 65% der genutzten Energie aus erneuerbaren Quellen beziehen muss.³⁶ Hierdurch würde die Nutzung fossiler Brennstoffe sinken und der Einsatz moderner Technologien wie Wärmepumpen und lokaler Wärmenetze angekurbelt.³⁷

Auswahl Studien und Berichte mit weiteren Daten:

33 Ebenda.

34 Ebenda S. 69.

35 Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) (2022), Sofortprogramm gemäß § 8 Abs. 1 KSG für den Sektor Gebäude, https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWSB/DE/veroeffentlichungen/bauen/sofortprogramm-sektor-gebaeude.pdf;jsessionid=AB42710ED310E5EDFD7429F0CC053677.1_cid332?__blob=publicationFile&v=1.

36 Ebenda S. 4.

37 BDEW (2023), Energiewende Fortschrittsmonitor 2022, https://www.bdew.de/media/documents/RZ_EY-22-047_Fortschrittsmonitor_BKL2302-v11-high.pdf, S. 70.

-
- BDEW (2023), Energiewende Fortschrittsmonitor 2022, https://www.bdew.de/media/documents/RZ_EY-22-047_Fortschrittsmonitor_BKL2302-v11-high.pdf, Kap. 6.1.2.
 - Wissenschaftlicher Dienst des Deutschen Bundestages (2022), Kostensteigerungen im Wohnungsbau durch höhere Energiestandards, <https://www.bundestag.de/resource/blob/892394/813e72ec7f01d0287e82027918ed7d4e/WD-5-012-22-pdf-data.pdf>.
 - Umweltbundesamt (2017), Klimaneutraler Gebäudebestand 2050, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2017-11-06_climate-change_26-2017_klimaneutraler-gebaeudebestand-ii.pdf.
 - Umweltbundesamt (2021), Systemische Herausforderung der Wärmewende, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021-04-26_cc_18-2021_waermewende.pdf, Kap. 1.3. und 5.

5.4. Kommunale Wärmeplanung

In skandinavischen Ländern, in denen die Wärmewende schon weit fortgeschritten oder abgeschlossen ist, ist die **kommunale Wärmeplanung** ein wichtiges Instrument.³⁸ Mit ihr soll die klimaneutrale Wärmeversorgung des Gebäudebestands innerhalb einer Kommune erreicht werden.³⁹ Dies geschieht durch eine Bestandsaufnahme der vorhandenen Infrastruktur, eine Bedarfsermittlung für das Gebiet sowie die Ermittlung regionaler Potenziale der Gewinnung erneuerbarer Energien. Hierdurch soll der **Transformationspfad** für eine Region als Grundlage für Energieplanung und Stadtentwicklung vorgezeichnet werden.⁴⁰

Für die Entwicklung eines Wärmeplans sollen Bund und Länder die Rahmenbedingungen für dessen Erstellung sowie Förderinstrumente bereitstellen.⁴¹ Auf **Bundesebene** ist zur kommunalen Wärmeplanung ein Konzept geplant.⁴² Nach dem hierzu entworfenen Diskussionspapier des

38 Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE) & BMWK (2021) Die Energiewende im Wärmebereich, Überblick über internationale Erfahrungen, https://www.bfee-online.de/BfEE/DE/Effizienzpolitik/Waermewende/waermewende_node.html, S. 8.

39 Umweltbundesamt (2022), Kurzgutachten Kommunale Wärmeplanung, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_12-2022_kurzgutachten_kommunale_waermeplanung.pdf, S. 21.

40 Ebenda S. 18.

41 Ebenda S. 19.

42 BMWK (2022) Diskussionspapier des BMWK: Konzept für die Umsetzung einer flächendeckenden kommunalen Wärmeplanung als zentrales Koordinierungsinstrument für lokale, effiziente Wärmenutzung, <https://www.dstgb.de/themen/energiewende/aktuelles/kommunale-waermeplanung-stellungnahme-zum-diskussionspapier-des-bmwk/diskussionspapier-waermeplanung.pdf?cid=rcm>.

BMWK sollen die Kommunen zur Vorlage eines Wärmeplanes innerhalb von drei Jahren verpflichtet werden.⁴³ Einzelne **Bundesländer** haben bereits durch Landesgesetze Vorgaben für eine kommunale Wärmeplanung gemacht.⁴⁴

Als mögliche Hemmnisse für die Umsetzung benennen die Kommunen Personalmangel, langwierige Verwaltungsverfahren zur Genehmigung neuer Erzeugungsanlagen sowie fehlendes Budget.⁴⁵ Als weitere Hürde wird die fehlende Erfahrung mit einer solchen „strategischen Ausrichtung kommunalen Handelns“ angeführt.⁴⁶

Auswahl Studien und Berichte mit weiteren Daten:

- Umweltbundesamt (2022), Kurzgutachten Kommunale Wärmeplanung, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_12-2022_kurgutachten_kommunale_waermeplanung.pdf.
- Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE) (2022), Bericht Wärmewende: Die Energiewende im Wärmebereich – Status quo der Wärmeplanung in Deutschland, https://www.bfee-online.de/BfEE/DE/Effizienzpolitik/Waermewende/waermewende_node.html.
- Heinrich Böll Stiftung (2015), Wärmewende in Kommunen – Leitfaden für den klimafreundlichen Umbau der Wärmeversorgung, https://www.boell.de/sites/default/files/waermewende-in-kommunen_leitfaden.pdf, Kap. 4 und 5.

5.5. Dekarbonisierung von Prozesswärme und Weiternutzung von Abwärme

Während viele der geplanten Maßnahmen sich auf die Raumwärme beziehen, befassen sich andere Aspekte der Wärmewende mit der Dekarbonisierung von Prozesswärme in der **Industrie**. Insbesondere durch die Nutzung von **Wasserstoff** anstelle von fossilen Brennstoffen⁴⁷ und durch die **Elektrifizierung** von Prozesswärme (Power-2-Heat) soll die Wärmeversorgung in der Industrie klimaneutral werden. Durch den gesteigerten Einsatz von Power-2-Heat-Verfahren wird sich der Strombedarf deutlich erhöhen. Daher müsse parallel die **Dekarbonisierung des Stromsektors**

43 Ebenda S. 9.

44 So zum Beispiel Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Schleswig-Holstein, siehe hierzu: BfEE (2022), Bericht Wärmewende: Die Energiewende im Wärmebereich, Status quo der Wärmeplanung in Deutschland, https://www.bfee-online.de/SharedDocs/Downloads/BfEE/DE/Effizienzpolitik/waermeplanung_de_status_quo.html.

45 Umweltbundesamt (2022), Kurzgutachten Kommunale Wärmeplanung, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_12-2022_kurgutachten_kommunale_waermeplanung.pdf, S. 17.

46 Ebenda.

47 Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2021), Nationale Wasserstoffstrategie: Grüner Wasserstoff als Energieträger der Zukunft, https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/energiewende-und-nachhaltiges-wirtschaften/nationale-wasserstoffstrategie/nationale-wasserstoffstrategie_node.html.

durch einen starken Ausbau erneuerbarer Energien vorangetrieben werden, um den erhöhten Bedarf zu decken.⁴⁸ Zudem sind elektrische Wärmepumpen und Kessel nach aktuellem Stand der Technik lediglich zur Erzeugung von Temperaturen bis zu höchstens 500 Grad Celsius in der Lage.⁴⁹ Daher wird insbesondere für Prozesse, die Temperaturen von 500-1.500 Grad Celsius erfordern, der Einsatz von Wasserstoff zur Wärmeengewinnung diskutiert.⁵⁰ Allerdings ist die Synthese von Wasserstoff sehr **stromintensiv**, sodass auch hier die Bereitstellung von ausreichend Strom aus erneuerbaren Energiequellen notwendig werde.⁵¹

Auch **Biomasse** soll vermehrt für die Bereitstellung industrieller Prozesswärme eingesetzt werden.⁵² Außerdem kann zur Steigerung der effizienten Nutzung von Energie die bei industriellen Prozessen entstehende Abwärme unternehmensintern weiter genutzt oder aber in lokale Wärmenetze eingespist werden.⁵³

Auswahl Studien und Berichte mit weiteren Daten:

- Agora Industrie (2022), Power-2-Heat, https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2021/2021-05_IND_DE-P4Heat/A-EW_269_Power-2-Heat_WEB.pdf, Kap. 3.
- In4climate.NRW (2021), Industrierwärme Klimaneutral: Strategien und Voraussetzungen für die Transformation, https://www.energy4climate.nrw/fileadmin/Service/Publikationen/Ergebnisse_IN4climate.NRW/2021/diskussionspapier-klimaneutrale-waerme-industrie-cr-in4climatenrw.pdf.
- Forschungsnetzwerk Wasserstoff (2022), Langfassung der Expertenempfehlung Forschungsnetzwerk Wasserstoff, https://www.forschungsnetzwerke-energie.de/lw_resource/datapool/systemfiles/agent/fnepublications/DBF8D4CA3A3570CEE0537E695E867B90/live/document/FNEH2_Langfassung.pdf.

48 Agora Industrie (2022), Power-2-Heat, https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2021/2021-05_IND_DE-P4Heat/A-EW_269_Power-2-Heat_WEB.pdf, S. 16f.

49 Ebenda, S. 21.

50 In4climate.NRW (2021), Industrierwärme Klimaneutral: Strategien und Voraussetzungen für die Transformation, https://www.energy4climate.nrw/fileadmin/Service/Publikationen/Ergebnisse_IN4climate.NRW/2021/diskussionspapier-klimaneutrale-waerme-industrie-cr-in4climatenrw.pdf, S. 17.

51 Agora Industrie (2022), Power-2-Heat, https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2021/2021-05_IND_DE-P4Heat/A-EW_269_Power-2-Heat_WEB.pdf, S. 15.

52 In4climate.NRW (2021), Industrierwärme Klimaneutral: Strategien und Voraussetzungen für die Transformation, https://www.energy4climate.nrw/fileadmin/Service/Publikationen/Ergebnisse_IN4climate.NRW/2021/diskussionspapier-klimaneutrale-waerme-industrie-cr-in4climatenrw.pdf, S. 16f.

53 BMWi (2021), Dialog Klimaneutrale Wärme 2045, https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/dialog-klimaneutrale-waerme-ergebnispapier-publikation.pdf?__blob=publicationFile&v=8, S. 17.

-
- Fraunhofer-Institut IEE (2020), Wasserstoff im zukünftigen Energiesystem: Fokus Gebäudewärme, https://www.iee.fraunhofer.de/content/dam/iee/energiesystemtechnik/de/Dokumente/Studien-Reports/FraunhoferIEE_Kurzstudie_H2_Gebaeudewaerme_Final_20200529.pdf.
 - BMWi (2021), Dialog Klimaneutrale Wärme 2045, https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/dialog-klimaneutrale-waerme-ergebnispapier-publication.pdf?__blob=publicationFile&v=8, S. 17 ff.

6. Fazit

Um die im Koalitionsvertrag festgelegten Ziele zur Realisierung der Wärmewende zu erreichen, müssen wohl verschiedene Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und -einsparung und der verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien zusammenspielen. Von entscheidender Bedeutung soll der rasche Ausbau moderner Infrastruktur sein, insbesondere von Wärmepumpen und Wärmenetzen. Letztere ermöglichen nicht nur die Abkehr von Gas- und Ölkesseln, sondern auch eine effiziente Nutzung und Verteilung von Abwärme aus der Industrie. Für eine effiziente Planung der Wärmeversorgung in einer Region und eine optimale Nutzung von Potenzialen ist eine kommunale Wärmeplanung wohl von wesentlicher Bedeutung. Die benötigte Prozesswärme in der Industrie soll im Hochtemperaturbereich durch die Nutzung von Wasserstoff anstelle von fossilen Brennstoffen und im niedrigeren Temperaturbereich durch die Elektrifizierung (Power-2-Heat-Verfahren) klimaneutral werden.
