

## **Antrag**

**des Abg. Frank Bonath u. a. FDP/DVP**

**und**

## **Stellungnahme**

**des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft**

### **Wasserstoff im Wärmemarkt**

#### **Antrag**

Der Landtag wolle beschließen,  
die Landesregierung zu ersuchen  
zu berichten,

1. wie sich der auf den baden-württembergischen Wärmemarkt entfallende Energiebedarf (Gebäudewärme sowie industrielle Prozesswärme) in den zurückliegenden fünf Jahren entwickelt hat (Angaben bitte in Terrawattstunden [TWh] sowie aufgeschlüsselt nach Jahren, Energieträger und Verbrauchsbereich [Gebäude/Industrie]);
2. wie sie die CO<sub>2</sub>-Einsparpotenziale sowie die infrastrukturellen Synergieeffekte einer wasserstoffbasierten Fernwärme sowie einer sukzessiven Beimischung von Wasserstoff ins Gasnetz mit Blick auf die Erreichung der Klimaziele in den oben genannten Bereichen bewertet;
3. durch welche konkreten Maßnahmen oder Initiativen sie in dieser Legislaturperiode die Kommunen in Baden-Württemberg bei der technologieoffenen Planung und Umsetzung der örtlichen Wärmewende unterstützt hat;
4. wie die gezielte Förderung der Wärmepumpentechnik aus Sicht der Landesregierung mit der in Drucksache 17/1588 (Große Anfrage der Fraktion der FDP/DVP „Technologieoffener Wasserstoffhochlauf in Baden-Württemberg“) erwähnten Autonomie der Kommunen sowie der im Klimaschutzgesetz des Landes (vgl. etwa § 7 Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg) festgehaltenen Technologieoffenheit vereinbar ist;
5. wie sich die Sanierungsrate des Gebäudebestands in Baden-Württemberg (Wohngebäude sowie Nichtwohngebäude) in den zurückliegenden fünf Jahren entwickelt hat (Angaben bitte in Jahren sowie differenziert nach Gebäudetyp [Wohngebäude/Nichtwohngebäude]);

6. um wie viel Prozent die jährliche Sanierungsrate des Gebäudebestands in Baden-Württemberg aus Sicht der Landesregierung steigen müsste, um die Klimaziele im Gebäudesektor zu erreichen;
7. inwieweit die Wahl des Energieträgers (etwa Biomasse, Gas, Wasserstoff, synthetische Kraftstoffe, Strom usw.) sowie die Wahl des jeweiligen Wärmeerzeugers (z. B. wasserstoff-/biomethanfähiges Brennwertgerät, Elektrowärmepumpe usw.) sich nach Kenntnis der Landesregierung auf die zur Erreichung der Klimaziele im Gebäudesektor notwendige Sanierungsrate auswirkt;
8. welche konkreten Erkenntnisse ihr über den bei den verschiedenen Technologien nötigen Personal- und Zeitaufwand im Handwerk sowie dessen Einfluss auf die Erreichung der Klimaziele im Gebäudesektor vorliegen;
9. welche Erkenntnisse ihr über die energetische Effizienz sowie die durchschnittlich anfallenden Umrüstungs- und Sanierungskosten bei dem Einsatz strombasierter Wärmeerzeuger im baden-württembergischen Gebäudebestand vorliegen;
10. welche Vor- und Nachteile der Einsatz von Wasserstoff für die industrielle Prozesswärme ihrer Ansicht nach im Vergleich zur Elektrifizierung industrieller Wärmeprozesse mit Blick auf den bei der Umstellung notwendigen Aufwand sowie die anfallenden Investitionskosten aufseiten des industriellen Endverbrauchers bietet;
11. wie viele Bottom-Up-Studien zur Erreichung der Klimaziele im Wärmemarkt ihr gegenwärtig bekannt sind;
12. welche konkreten Schlussfolgerungen sie aus der im Auftrag des Nationalen Wasserstoffrats (NWR) von den Fraunhofer Instituten für Solare Energiesystem (ISE) sowie Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik (IEE) erarbeiteten „Bottom-Up-Studie zu Pfadoptionen einer effizienten und sozialverträglichen Dekarbonisierung des Wärmesektors“ mit Blick auf den Einsatz von Wasserstoff im Wärmemarkt ableitet;
13. inwieweit sie vor dem Hintergrund der o. g. Studie sowie der geplanten Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie (NWS) eine grundlegende Neubewertung des Einsatzes von Wasserstoff in der kommunalen Wärmeplanung, eine Anpassung ihrer Förderpolitik sowie eine entsprechende Überarbeitung des Leitfadens Kommunale Wärmeplanung (vgl. Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, Kommunale Wärmeplanung. Handlungsleitfaden, Stuttgart 2020) plant.

5.12.2022

Bonath, Hoher, Dr. Rülke, Haußmann, Dr. Timm Kern,  
Goll, Brauer, Fischer, Haag, Heitlinger, Dr. Jung, Reith,  
Scheerer, Dr. Schweickert, Trauschel FDP/DVP

### Begründung

Mit der „Bottom-Up-Studie zu Pfadoptionen einer effizienten und sozialverträglichen Dekarbonisierung des Wärmesektors“ haben die Fraunhofer Institute für Solare Energiesystem (ISE) sowie Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik (IEE) am 28. November 2022 eine umfassende Analyse unterschiedlicher Transformationspfade im Wärmesektor vorgelegt. Ausgehend von den in mehreren Kommunen gegebenen Voraussetzungen kommt die im Auftrag des Nationalen Wasserstoffrats (NWR) erstellte Studie zu dem Schluss, dass bei der Transformation der Wärmeversorgung zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine Erfüllungsoption

ausgeschlossen werden darf und die Wärmeversorgung der Zukunft an den infrastrukturellen Gegebenheiten der Gegenwart ansetzen muss. Der Einsatz von Wasserstoff im Wärmemarkt ist aus Sicht der Herausgeber eine unerlässliche Bedingung für das Erreichen der Klimaziele in Industrie und Energieerzeugung (insbesondere bei der Fernwärme) und „erweitert [...] den Lösungsraum für die Dekarbonisierung der privaten Haushalte“, wofür „ein vorausschauender Aus- bzw. Umbau der notwendigen Infrastrukturen zwingend erforderlich“ sei (vgl. Fraunhofer Institut für Solare Energiesystem und Fraunhofer Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik, Bottom-Up-Studie zu Pfadoptionen einer effizienten und sozialverträglichen Dekarbonisierung des Wärmesektors. Studie im Auftrag des Nationalen Wasserstoffrats, Freiburg/Kassel 2022, 9).

Vor dem Hintergrund dieser Erkenntnisse und in Anbetracht der von der Landesregierung in Drucksache 17/1855 (Große Anfrage der Fraktion der FDP/DVP „Technologieoffener Wasserstoffhochlauf in Baden-Württemberg“) gegebenen Antworten, nimmt der vorliegende Antrag den Einsatz von Wasserstoff im Wärmemarkt in den Blick. Er fragt danach, inwieweit die Landesregierung die Transformation im Wärmemarkt technologieoffen vorantreibt und inwieweit die o. g. Studie die künftige Energiepolitik des Landes beeinflusst.

### Stellungnahme

Mit Schreiben vom 10. Januar 2023 Nr. UM62-0141.5-17/16 nimmt das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft im Einvernehmen mit dem Ministerium für Finanzen, dem Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus sowie dem Ministerium für Landesentwicklung und Wohnen zu dem Antrag wie folgt Stellung:

*Der Landtag wolle beschließen,  
die Landesregierung zu ersuchen  
zu berichten,*

- 1. wie sich der auf den baden-württembergischen Wärmemarkt entfallende Energiebedarf (Gebäudewärme sowie industrielle Prozesswärme) in den zurückliegenden fünf Jahren entwickelt hat (Angaben bitte in Terrawattstunden [TWh] sowie aufgeschlüsselt nach Jahren, Energieträger und Verbrauchsbereich [Gebäude/Industrie]);*

Nach Mitteilung des Statistischen Landesamtes liefern die amtlichen Energiestatistiken zum Energiebedarf auf Gebäudeebene keine Angaben. Orientierungswerte für den Gebäudebereich können der nachstehenden Tabelle entnommen werden, die den Endenergieverbrauch der Haushalte und des Bereichs Gewerbe, Handel und Dienstleistungen darstellt. Der dargestellte Energieverbrauch wird im Wesentlichen für Raumwärme und Trinkwarmwasser verwendet mit Ausnahme des Stroms, bei dem nur ein untergeordneter Anteil auf Wärmeanwendungen fallen dürfte. In der amtlichen Statistik wird der Stromverbrauch für den Betrieb von Wärmepumpen in privaten Haushalten bisher nicht berücksichtigt. Es wird davon ausgegangen, dass insgesamt weniger als zehn Prozent des gesamten Stromverbrauchs für Wärmeanwendungen eingesetzt wird.

**Endenergieverbrauch der Haushalte und sonstigen Verbraucher\*) in Baden-Württemberg seit 2016 nach Energieträgern\*\*)**

Energieträger	2016	2017	2018	2019	2020
	TWh				
Stein- und Braunkohle	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
Mineralöle	34,3	34,9	33,5	39,5	41,2
darunter Heizöl	28,0	28,7	26,8	32,7	34,3
Erdgas	44,7	44,0	43,1	44,2	41,7
Strom	37,7	35,2	34,4	35,8	33,0
Fernwärme	7,4	7,8	7,2	7,9	8,5
Erneuerbare Energieträger	19,4	19,9	20,3	20,9	20,9
<b>Insgesamt</b>	<b>143,8</b>	<b>142,1</b>	<b>138,7</b>	<b>148,5</b>	<b>145,6</b>

\*) einschließlich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen.

\*\*\*) 2020 vorläufige Ergebnisse. Die Energieverbrauchswerte enthalten teilweise Schätzungen, insbesondere bei den Energieträgern Mineralöle und Mineralölprodukte.

Datenquelle: Energiebilanzen für Baden-Württemberg, Stand: Sommer 2022.

© Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Stuttgart 2022

Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, mit Quellenangabe gestattet

Nach Mitteilung des Statistischen Landesamtes liegen für den Industriesektor lediglich Daten zum Energieverbrauch der Betriebe im Verarbeitenden Gewerbe, im Bergbau und der Gewinnung von Steinen und Erden vor. In der Erhebung werden alle Energieträger bzw. Brennstoffe erfasst, die im Betrieb zur Strom- und Wärmeerzeugung (Prozesswärme, Heizung, Warmwasser einschließlich Kälte) oder zur nichtenergetischen Nutzung eingesetzt werden. Die industrielle Prozesswärme wird dabei nicht separat erfasst.

**Energieverbrauch der Industrie\*) in Baden-Württemberg seit 2016**

Jahr	Energieverbrauch <sup>1)</sup>							
	insgesamt	Kohle	Heizöl	Erdgas	Erneuerbare Energien	Strom	Wärme	sonstige Energieträger
	Terajoule							
2016	289.052	8.890	8.594	87.810	17.874	98.749	14.380	52.754
2017	293.386	9.424	7.904	89.956	17.220	99.910	14.183	54.788
2018	289.283	8.923	7.732	87.774	22.198	100.196	14.821	47.640
2019	282.042	8.052	7.362	86.433	22.429	96.446	13.882	47.436
2020	270.374	8.584	6.724	82.055	24.073	89.172	13.318	46.449
2021	282.758	9.193	7.256	87.148	26.744	92.296	14.950	45.172

\*) Verarbeitendes Gewerbe sowie Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden.

<sup>1)</sup> Einschließlich nichtenergetischem Verbrauch, ausgenommen Strom und Wärme. Soweit Energieträger als Brennstoffe zur Stromerzeugung in eigenen Anlagen eingesetzt werden, enthält der Gesamtenergieverbrauch sowohl den Energiegehalt der eingesetzten Brennstoffe als auch den des erzeugten Stroms.

Datenquelle: Jahreserhebung über die Energieverwendung im Verarbeitenden Gewerbe sowie im Bergbau und in der Gewinnung von Steinen und Erden.

© Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Stuttgart 2022

Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, mit Quellenangabe gestattet

*2. wie sie die CO<sub>2</sub>-Einsparpotenziale sowie die infrastrukturellen Synergieeffekte einer wasserstoffbasierten Fernwärme sowie einer sukzessiven Beimischung von Wasserstoff ins Gasnetz mit Blick auf die Erreichung der Klimaziele in den oben genannten Bereichen bewertet;*

Der Ausbau der Wärmenetze ist eine der wesentlichen Strategien um bis 2040 in Baden-Württemberg eine klimaneutrale Wärmeversorgung sicherzustellen. Erkenntnisse zur langfristigen Bedeutung von Wasserstoff in der Fernwärmeversorgung in Baden-Württemberg liefert der im Juni 2022 veröffentlichte Teilbericht zum Forschungsvorhaben „Sektorziele 2030 und klimaneutrales Baden-Württemberg 2040“ (<https://um.baden-wuerttemberg.de/de/presse-service/presse-/pressemitteilung/pid/klimaschutzministerin-thekla-walker-stellt-teilbericht-sektorziele-2030-und-klimaneutrales-baden-wue/>). Darin wird ein konsistentes Zielszenario berechnet, das für alle Sektoren die wesentlichen Transformationspfade zur Erfüllung der Klimaziele des Landes für 2030 und 2040 darstellt. Mit dem Ausbau der klimaneutralen Fernwärmeversorgung wird ein zentraler Beitrag zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung geleistet. Dementsprechend steigt der Fernwärmebedarf im Zielszenario bis 2030 um rund 34 Prozent sowie bis 2040 um nahezu 70 Prozent. Der Ausbau der erneuerbaren Fernwärmeversorgung steht dabei im Mittelpunkt der nachhaltigen Transformation des Versorgungssystems. Im Jahr 2040 beläuft sich der Beitrag der erneuerbaren Energieträger Geothermie, Solarthermie, Großwärmepumpen sowie Biomasse zur Fernwärmeerzeugung auf mehr als 60 Prozent. Wasserstoff wird nach 2030 eingesetzt, um den verbleibenden Erdgasbedarf in größeren KWK-Anlagen sukzessive zu ersetzen. Im Jahr 2040 werden 14 Prozent des Fernwärmebedarfs über Wasserstoff gedeckt. In der zentralen Wärmeversorgung nimmt Wasserstoff damit in erster Linie eine Backup-Funktion zur Ergänzung der erneuerbaren Energien in Spitzenlastzeiten ein.

Eine Beimischung von Wasserstoff ins Erdgasnetz ist aus heutiger Sicht grundsätzlich nicht in größerem Umfang anzustreben und sollte auf Bereiche des Verteilnetzes, wo es aus technologischen oder anderen Gründen sinnvoll sein kann, beschränkt werden. Soweit Wasserstoff ein knappes Gut bleibt, kann er in anderen Bereichen zur Dekarbonisierung grundsätzlich zielführender eingesetzt werden.

Zur Bedeutung des Einsatzes von Wasserstoff für die künftige Wärmeerzeugung wird ergänzend auf die Stellungnahme der Landesregierung zu Frage 4 des Antrags der Abg. Dr. Hans-Ulrich Rülke und Frank Bonath u. a. FDP/DVP „Dezentrale Wasserstoffgewinnung in Baden-Württemberg“ in Drucksache 17/3537 verwiesen.

*3. durch welche konkreten Maßnahmen oder Initiativen sie in dieser Legislaturperiode die Kommunen in Baden-Württemberg bei der technologieoffenen Planung und Umsetzung der örtlichen Wärmewende unterstützt hat;*

Das Umweltministerium unterstützt die gesetzlich zur kommunalen Wärmeplanung verpflichteten Stadtkreise und Großen Kreisstädte durch Konnexitätszahlungen nach § 7d Absatz 4 des Klimaschutzgesetzes Baden-Württemberg (KSG BW) und die übrigen Gemeinden durch ein rege in Anspruch genommenes Förderprogramm. Für die zahlreichen weiteren Unterstützungsleistungen im Zusammenhang mit der kommunalen Wärmeplanung wird auf die Stellungnahme der Landesregierung zu den Fragen 6 und 9 des Antrags der Abg. Dr. Natalie Pfau-Weller u. a. CDU „Wärmeversorgung in Baden-Württemberg“ in Drucksache 17/3049 verwiesen, für die Technologieoffenheit der kommunalen Wärmeplanung auf die Stellungnahme der Landesregierung zu Frage 8 des genannten Antrags.

Im Rahmen des Landesförderprogramms Energieeffiziente Wärmenetze wird die Umsetzung der Wärmewende auf Landesebene unterstützt. Gefördert werden Investitionen in energieeffiziente Wärmenetze unter Nutzung von erneuerbaren Energien, industrieller Abwärme und hocheffizienter Kraft-Wärme-Kopplung. Die Förderung erfolgt in Form eines mit den Bundesprogrammen kumulierbaren Zuschusses von bis zu 20 Prozent der förderfähigen Kosten und maximal bis zu 200 000 Euro. Über zusätzliche Boni kann der Höchstbetrag von 200 000 Euro auf maximal bis zu 400 000 Euro der förderfähigen Kosten pro Investitionsvorha-

ben erhöht werden. Das Förderprogramm wurde um ein Jahr bis zum 30. Juni 2023 verlängert und soll anschließend – im Rahmen der zur Verfügung stehenden Mittel – durch eine Neuauflage des Förderprogramms abgelöst werden.

*4. wie die gezielte Förderung der Wärmepumpentechnik aus Sicht der Landesregierung mit der in Drucksache 17/1588 (Große Anfrage der Fraktion der FDP/DVP „Technologieoffener Wasserstoffhochlauf in Baden-Württemberg“) erwähnten Autonomie der Kommunen sowie der im Klimaschutzgesetz des Landes (vgl. etwa § 7 Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg) festgehaltenen Technologieoffenheit vereinbar ist;*

Ein Gegensatz zwischen Technologieoffenheit einerseits und technologiespezifischen, gezielten Förderangeboten andererseits wird nicht gesehen. Dabei ist der Gesamtmix von Fördermöglichkeiten zu betrachten. Unter Berücksichtigung auch von Bundesförderungen wird sowohl der Wasserstoffhochlauf gefördert als auch die Fernwärme samt unterschiedlicher Wärmequellen. Technologieoffenheit schließt dabei auch nicht aus, dass als besonders sinnvoll und zielführend bewertete Technologien eine besondere Unterstützung erhalten, die technologiespezifische Herausforderungen und Hemmnisse adressiert. Technologieoffenheit ist gegeben, solange nicht ebenfalls sinnvolle Technologieoptionen unangemessen benachteiligt werden.

Ebensowenig beeinträchtigt eine gezielte Förderung der Wärmepumpentechnik die kommunale Selbstverwaltung. Die Kommunen üben ihre Planungsfreiheit bei der Erstellung von kommunalen Wärmeplänen aus. Diese wird nicht dadurch eingeschränkt, dass der bestehende Förderrahmen die eine oder andere Technologieoption in ihrer Attraktivität steigert.

*5. wie sich die Sanierungsrate des Gebäudebestands in Baden-Württemberg (Wohngebäude sowie Nichtwohngebäude) in den zurückliegenden fünf Jahren entwickelt hat (Angaben bitte in Jahren sowie differenziert nach Gebäudetyp [Wohngebäude/Nichtwohngebäude]);*

Hierzu wird auf die Stellungnahme der Landesregierung zu Frage 4 des Antrags der Abg. Christiane Staab u. a. CDU „Steigerung der Sanierungsquote in Baden-Württemberg“ in Drucksache 17/1239 verwiesen.

*6. um wie viel Prozent die jährliche Sanierungsrate des Gebäudebestands in Baden-Württemberg aus Sicht der Landesregierung steigen müsste, um die Klimaziele im Gebäudesektor zu erreichen;*

Hierzu wird auf die Stellungnahme der Landesregierung zu Frage 4 des Antrags der Abg. Christiane Staab u. a. CDU „Steigerung der Sanierungsquote in Baden-Württemberg“ in Drucksache 17/1239 verwiesen.

In einem Projekt „Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland“ werden im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz Szenarien für die zukünftige Entwicklung des Energiesystems modelliert. Darin werden für den Sektor Gebäude in unterschiedlichen Szenarien Sanierungsquoten von 1,45 Prozent bzw. 1,95 Prozent angenommen, mit denen die energie- und klimapolitischen Ziele bis 2045 erreicht werden. Im Teilbericht des vom Umweltministerium beauftragten Forschungsprojekts „Sektorziele 2030 und klimaneutrales Baden-Württemberg 2040“ wird eine Sanierungsquote nicht ausdrücklich benannt. Die Gutachter gingen dort von einer mittleren jährlichen Sanierungsrate von 2,16 Prozent aus.

*7. inwieweit die Wahl des Energieträgers (etwa Biomasse, Gas, Wasserstoff, synthetische Kraftstoffe, Strom usf.) sowie die Wahl des jeweiligen Wärmeerzeugers (z. B. wasserstoff-/biomethanfähiges Brennwertgerät, Elektrowärmepumpe usf.) sich nach Kenntnis der Landesregierung auf die zur Erreichung der Klimaziele im Gebäudesektor notwendige Sanierungsrate auswirkt;*

Im Grundsatz ist vom Prinzip „Energieeffizienz zuerst“ auszugehen, das seit Jahren auf europäischer und Bundesebene ebenso vertreten wird wie von der Landesregierung. Stellschrauben für die Energieeffizienz sind die energetische Auslegung der Gebäudehülle, die Gebäudetechnik und die Systeme zur Versorgung mit Wärme und Trinkwarmwasser. Das Prinzip trägt der Tatsache Rechnung, dass auch erneuerbare Energieträger nur begrenzt zur Verfügung stehen und ihre Nutzung mit je unterschiedlichen Kosten finanzieller, aber auch ökologischer Art verbunden ist. So birgt die Wahl von Wasserstoff eine Unsicherheit über die künftige Verfügbarkeit und den Preis dieses Energieträgers. Der Einsatz von Biomasse reduziert die Bindung von CO<sub>2</sub> im Wald als Kohlenstoffsенke zunächst, bis sie über einen längeren Zeitraum wieder nachgewachsen ist. Investitionen in Energieeffizienz im Wege der energetischen Optimierung von Gebäuden und der Optimierung der Systeme zur Versorgung mit Wärme und Trinkwarmwasser führen auch zu einer resilienten und kostensicheren Energieversorgung, weil die eingesparte Energie keinem Versorgungssicherheits- bzw. Beschaffungs- und Kostenrisiko mehr unterworfen ist. Je geringer der Energieverbrauch ist, desto leichter lässt sich dieser mit klimaneutralen Energieträgern unterschiedlicher Art decken.

Eine hohe Effizienz der Gebäudehülle steht in besonderer Weise im Fokus bei der Wahl der elektrischen Wärmepumpe als Wärmeerzeuger und mit dieser Strom als Energieträger. Dies ist technisch darin begründet, dass ein geringerer Wärmebedarf eine niedrigere Vorlauftemperatur des Heizsystems erlaubt und dadurch die Effizienz des Betriebs der Wärmepumpe zunimmt („Coefficient of Performance“ – COP bzw. Jahresarbeitszahl – JAZ). Dies birgt den weiteren Vorteil, dass neben der geringeren Strommenge auch eine geringere Leistung erforderlich ist, um das Gebäude zu heizen. Somit ist die Sensibilität der Wärmepumpe als Wärmeerzeuger in Bezug auf das Maß der Energieeffizienz besonders hoch.

*8. welche konkreten Erkenntnisse ihr über den bei den verschiedenen Technologien nötigen Personal- und Zeitaufwand im Handwerk sowie dessen Einfluss auf die Erreichung der Klimaziele im Gebäudesektor vorliegen;*

Für alle Optionen der Transformation der Wärmeversorgung in Richtung Klimaneutralität ist ein erheblicher Einsatz von Personal und Zeit ebenso wie von materiellen und finanziellen Ressourcen erforderlich. Das betrifft die energetische Optimierung von Gebäuden und die Optimierung der Systeme zur Versorgung mit Wärme und Trinkwarmwasser gleichermaßen und macht eine breite Auslegung der Maßnahmen zur Transformation der Wärmeversorgung in Richtung Klimaneutralität erforderlich.

Der Einsatz von Wasserstoff in der dezentralen Wärmeversorgung erfordert eine Umstellung bzw. Ertüchtigung der Infrastruktur über die gesamte Wertschöpfungskette für den Einsatz von Wasserstoff anstelle von Erdgas. Die heimische Herstellung von Wasserstoff erfordert zunächst einen noch stärkeren Ausbau von erneuerbaren Stromerzeugungsanlagen sowie von Elektrolyseuren. Dies setzt sich fort bis zur Ertüchtigung sämtlicher Endverbrauchsgeräte. Die Installation von Wärmepumpen stellt sich als aufwendiger dar im Vergleich zu Gaskesseln, auch wenn diese bereits „wasserstoff-ready“ sind. Auch der Ausbau von Wärmenetzen ist mit erheblichen personalintensiven Bautätigkeiten verbunden. Ein alle Gesichtspunkte erfassender Gesamtvergleich der entsprechenden Auswirkungen unterschiedlicher Technologieoptionen liegt nicht vor.

*9. welche Erkenntnisse ihr über die energetische Effizienz sowie die durchschnittlich anfallenden Umrüstungs- und Sanierungskosten bei dem Einsatz strombasierter Wärmeerzeuger im baden-württembergischen Gebäudebestand vorliegen;*

Entscheidende Messgröße für die Effizienz einer Wärmepumpe ist die Jahresarbeitszahl (JAZ). Die JAZ einer Wärmepumpe gibt an, wie viel mal mehr Nutzwärme innerhalb eines ganzen Jahres das Gerät abgibt, als elektrische Energie benötigt wird. Die JAZ ist abhängig von unterschiedlichen Faktoren. Dazu gehören unter anderem die Eigenschaften des jeweiligen Wärmepumpengerätes, die zur Beheizung des Gebäudes erforderliche Vorlauftemperatur, die Temperatur der Wärmequelle (Außenluft, Erdreich, Grundwasser) und die Auslegung des Wärmepumpen-Heizungssystems. Empirische Studien machen Angaben über erzielte JAZ von installierten Geräten. Das Fraunhofer ISE hat 29 Außenluft-Wärmepumpen zur Raumheizung und Trinkwassererwärmung analysiert. Die Anlagen erreichten in der Saison 2018/2019 Jahresarbeitszahlen (JAZ) von 2,5 bis 3,8. Der Mittelwert lag bei 3,1. Bei den zwölf Erdreich-Wärmepumpen wurde eine mittlere JAZ von 4,1 ermittelt (siehe <https://www.ise.fraunhofer.de/de/presse-und-medien/presseinformationen/2020/waermepumpen-funktionieren-auch-in-bestandsgebaeuden-zuverlaessig.html>). In den Langfristszenarien (siehe die Stellungnahme zu Frage 6) wird je nach Szenario von mittleren JAZ von 2,7 bis 3,1 ausgegangen.

Weitere strombasierte Heizungssysteme sind zum einen Infrarot-Heizungen. Diese zeichnen sich durch vergleichsweise geringe Installationskosten aus. Wegen der Direktheizung mit Strom ohne die Nutzung von Umweltwärme wie bei Wärmepumpen kommen sie jedoch allenfalls in Betracht, wenn eine sehr gute Gebäudehülle vorhanden ist und daher der zu deckende Heizwärmebedarf sehr niedrig ist.

Schließlich gibt es noch die seit langem gebräuchlichen Nachtstromspeicherheizungen. Diese sind jedoch wenig effizient und sollten daher wegen der sehr hohen Betriebskosten nicht mehr neu installiert, bestehende Nachtstromspeicherheizungen sollten ersetzt werden.

Zu den anfallenden Kosten sind generalisierende Aussagen schwierig, weil diese von vielen Umständen des Einzelfalls abhängen, auch von der Frage, welche Aufwendungen man der Umrüstung auf eine Wärmepumpe zurechnet im Gegensatz zu auch unter anderen Voraussetzungen sinnvollen Effizienzverbesserungen.

*10. welche Vor- und Nachteile der Einsatz von Wasserstoff für die industrielle Prozesswärme ihrer Ansicht nach im Vergleich zur Elektrifizierung industrieller Wärmeprozesse mit Blick auf den bei der Umstellung notwendigen Aufwand sowie die anfallenden Investitionskosten aufseiten des industriellen Endverbrauchers bietet;*

Bei der Dekarbonisierung des Prozesswärmebedarfs werden sowohl die Elektrifizierung als auch der Einsatz von Wasserstoff langfristig eine bedeutende Rolle einnehmen. Der Einsatz von Wasserstoff bietet den Vorteil, dass der Aufwand bei der Umstellung einer bereits auf gasförmigen Energieträgern basierenden Prozesswärme-/dampferzeugung geringer ausfällt. Zudem kann Wasserstoff auch im Hochtemperaturbereich eingesetzt werden. Ein zentrales Problem bei der Verwendung von Wasserstoff besteht aus heutiger Sicht jedoch in den erheblichen Unsicherheiten, sowohl bezüglich der Verfügbarkeit von Wasserstoff und der notwendigen Infrastruktur als auch bezüglich der langfristigen Kostenentwicklung. Dies erschwert eine Gegenüberstellung der Kostengrößen mit anderen Dekarbonisierungsoptionen.

Zur Erreichung der ehrgeizigen Klimaschutzziele des Landes muss die Dekarbonisierung der industriellen Prozesswärmeerzeugung schon jetzt verstärkt vorangetrieben werden. Dementsprechend ist es nicht möglich, nur auf eine zukünftige Umstellung auf Wasserstoff in der Prozesswärmeversorgung zu setzen. In vielen Bereichen ist schon heute eine Umstellung auf elektrische Verfahren, insbesondere (Hochtemperatur-)Wärmepumpen oder, in manchen Fällen, Elektrodenkessel



möglich. Gleichzeitig möchte die Landesregierung den Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft in Baden-Württemberg intensiv vorantreiben, um den Wasserstoffbedarf in der Industrie zeitnah decken zu können.

*11. wie viele Bottom-Up-Studien zur Erreichung der Klimaziele im Wärmemarkt ihr gegenwärtig bekannt sind;*

Auf Bundesebene sind der Landesregierung die folgenden Studien zur Wärmewende der letzten drei Jahre bekannt:

- Enervis (2022): „Erreichbare Treibhausgasreduzierungen unterschiedlicher Wärmeversorgungsvarianten im Gebäudesektor bis 2030“. Studie im Auftrag des BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft.
- Prognos (2022): „Dezentrale Wärmeversorgung in einem klimaneutralen Deutschland – Die Rolle der Wärmepumpe in einem 100 % erneuerbaren Stromsystem gegenüber Wasserstoffheizungen.“
- Wuppertal Institut (2022): „Heizen ohne Öl und Gas bis 2035: Ein Sofortprogramm für erneuerbare Wärme und effiziente Gebäude“. Studie im Auftrag von Greenpeace e. V.
- Bundesverband Erneuerbare Energie e. V. (2022): „BEE-Wärmeszenario 2045 – Bilanzielle Darstellung der Umstellung der Wärmeversorgung auf 100 % Erneuerbare Energien“.
- Fraunhofer ISE und Fraunhofer IEE (2022): „Bottom-Up Studie zu Pfadoptionen einer effizienten und sozialverträglichen Dekarbonisierung des Wärmesektors“. Studie im Auftrag des Nationalen Wasserstoffrats.
- Fraunhofer IEE (2021): „Transformationspfade der Fernwärme in Rückkopplung mit dem Energiesystem und notwendige Rahmenbedingungen“. Teilbericht im Rahmen des Projekts „Transformationspfade im Wärmesektor“ des BMWi.
- Fraunhofer ISE, Öko-Institut, Hamburg Institut (2021): „Systemische Herausforderung der Wärmewende“. Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes.
- Fraunhofer IEE (2020): „Wasserstoff im zukünftigen Energiesystem: Fokus Gebäudewärme“.

Für Baden-Württemberg wird der Gebäudewärmesektor im Rahmen der Szenarienanalyse des Forschungsvorhabens „Sektorziele 2030 und klimaneutrales Baden-Württemberg 2040“ mithilfe eines Bottom-up-Modells analysiert.

*12. welche konkreten Schlussfolgerungen sie aus der im Auftrag des Nationalen Wasserstoffrats (NWR) von den Fraunhofer Instituten für Solare Energiesystem (ISE) sowie Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik (IEE) erarbeiteten „Bottom-Up-Studie zu Pfadoptionen einer effizienten und sozialverträglichen Dekarbonisierung des Wärmesektors“ mit Blick auf den Einsatz von Wasserstoff im Wärmemarkt ableitet;*

*13. inwieweit sie vor dem Hintergrund der o. g. Studie sowie der geplanten Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie (NWS) eine grundlegende Neubewertung des Einsatzes von Wasserstoff in der kommunalen Wärmeplanung, eine Anpassung ihrer Förderpolitik sowie eine entsprechende Überarbeitung des Leitfadens Kommunale Wärmeplanung (vgl. Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, Kommunale Wärmeplanung. Handlungsleitfaden, Stuttgart 2020) plant.*

Aufgrund des Sachzusammenhangs werden die Fragen 12 und 13 zusammen beantwortet.

Die vom Nationalen Wasserstoffrat in Auftrag gegebene Studie betont die Bandbreite an Technologieoptionen, die zu einer erfolgreichen Gestaltung der Wärmewende notwendig ist. Die Studie stützt die Haltung des Landes Baden-Württem-

berg, dass keine einzelne, universale Lösung für die Dekarbonisierung des Wärmesektors existiert. Gleichzeitig zeigt die Studie, ähnlich wie das bei der Stellungnahme zu Frage 2 erwähnte Forschungsvorhaben für Baden-Württemberg, die primäre Bedeutung eines umfassenden Ausbaus der Wärmepumpe in allen Versorgungsbereichen (Ein- und Mehrfamilienhäuser, Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen und Fernwärme). Wasserstoff spielt in allen Szenarien in der industriellen Prozesswärmeerzeugung und der zentralen, leitungsgebundenen Wärmeversorgung eine wichtige Rolle. In der dezentralen Gebäudewärmeversorgung kann sich Wasserstoff nur bei einem vergleichsweise niedrigen Preisniveau durchsetzen.

Die Feststellung in der 2020 veröffentlichten Wasserstoff-Roadmap BW gilt weiterhin, wonach die Potenziale von Wasserstoff im Wärmebereich in der kommunalen Wärmeplanung (insbesondere in der Fernwärmeversorgung), als Teil von Quartierlösungen sowie der Erzeugung von industrieller Prozesswärme gesehen werden. Vor dem Hintergrund der Studie ist deshalb eine Neubewertung der Rolle von Wasserstoff im Wärmesektor allgemein und in der kommunalen Wärmeplanung bzw. eine Anpassung der Landesförderpolitik nicht erforderlich. Die Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie liegt noch nicht vor. Die bislang bekannt gewordenen Informationen bzw. Stimmen legen im Wärmebereich keine wesentlichen Anpassungen nahe.

In Vertretung

Dr. Baumann  
Staatssekretär