

**Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz
Baden-Württemberg**

Sektorbericht Energiewirtschaft

2024



**Baden-Württemberg
Ministerium für Umwelt, Klima
und Energiewirtschaft**



Inhalt

3	Abkürzungsliste der Ministerien	53	II Bericht zur Versorgungssicherheit
4	Erklärung zum Inhalt der Berichte	54	1. Strom
5	I Bericht zu KMR-Maßnahmen im Sektor Energiewirtschaft	63	2. Erdgas
6	1. Bericht über Maßnahmenumsetzung	68	3. Erdöl
6	a) Tabellarischer Gesamtüberblick (alle Maßnahmen des Sektors)	71	4. Kohle
41	b) Ausgewählte Maßnahmen	72	5. Wasserstoff und synthetische Kraftstoffe
50	2. Ausblick auf das folgende Jahr	76	Literaturverzeichnis
		78	Impressum

Abkürzungsliste der Ministerien

Abkürzung	Bedeutung
StM	Staatsministerium
IM	Ministerium des Innern, für Digitalisierung und Kommunen
FM	Ministerium für Finanzen
KM	Ministerium für Kultus, Jugend und Sport
MWK	Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst
UM	Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft
WM	Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus
SM	Ministerium für Soziales, Gesundheit und Integration
JuM	Ministerium der Justiz und für Migration
VM	Ministerium für Verkehr
MLR	Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz
MLW	Ministerium für Landesentwicklung und Wohnen

Erklärung zum Inhalt der Berichte

Die Struktur der Sektorberichte wurde von den für das Klima-Maßnahmen-Register (KMR) verantwortlichen Ministerien in Zusammenarbeit mit dem Klima-Sachverständigenrat entwickelt. Die Berichte enthalten insbesondere eine Übersicht zu allen derzeit im KMR enthaltenen Maßnahmen und zu deren Umsetzungsstand, Stand Ende Juni des Berichtsjahres. Entlang der ausgewählten, für die Emissionsminderung besonders

wirkmächtigen oder relevanten Maßnahmen, sollen die politischen Rahmenbedingungen auf Ebene der Europäischen Union (EU), Bundesebene, Landesebene oder sonstige Besonderheiten dargelegt werden. Auf dieser Grundlage soll die Frage beantwortet werden, ob mit den dargestellten Maßnahmen die zentralen Hebel zur Emissionsminderung im Sektor bereits adressiert wurden oder ob durch eine Nachschärfung des Instruments

oder die Ergreifung zusätzlicher Maßnahmen nachgesteuert werden sollte.

In einem abschließenden Ausblick sollen künftig geplante Maßnahmen und Handlungsfelder erläutert sowie gegebenenfalls Wechselwirkungen mit anderen Sektoren dargestellt werden.

I Bericht zu KMR-Maßnahmen im Sektor Energiewirtschaft

1. Bericht über Maßnahmenumsetzung

a) Tabellarischer Gesamtüberblick (alle Maßnahmen des Sektors)

Maßnahmen in Kern-KMR

Zuständiges Ressort	Maßnahmentitel	Kurzbeschreibung	Ausgewählte Maßnahmen ¹	Umsetzungsstand
UM	Erstellung eines Energiekonzepts für Baden-Württemberg	Für die strategische Ausrichtung der Energiepolitik des Landes bedarf es eines konsistenten und robusten Gesamtkonzepts. Das Energiekonzept für Baden-Württemberg enthält die wesentlichen Zielsetzungen, Transformationspfade und Schlüsselstrategien für die Sicherstellung eines umweltverträglichen, zuverlässigen und bezahlbaren Energiesystems. Es dient als Orientierungshilfe für alle betroffenen Stakeholder im Land und bietet eine Grundlage zur Maßnahmenentwicklung im Rahmen des Klima-Maßnahmen-Registers (KMR).	Ja	Das Energiekonzept für Baden-Württemberg wurde Ende August 2024 veröffentlicht. Für weitere Informationen siehe Kapitel 1b).

¹ Die ausgewählten Maßnahmen werden unter 1 b) beschrieben.

Zuständiges Ressort	Maßnahmentitel	Kurzbeschreibung	Ausgewählte Maßnahmen ¹	Umsetzungsstand
UM	Flankieren und Umsetzen des Kohleausstiegs im Land	Die Einhaltung der Treibhausgasminderungsziele für Baden-Württemberg ist nur mit einem Kohleausstieg in der Strom- und Fernwärmeerzeugung bis zum Jahr 2030 zu erreichen. Die wesentlichen Rahmenbedingungen hierfür werden auf Bundesebene gesetzt. Die Landesregierung flankiert und unterstützt den Kohleausstieg in Baden-Württemberg durch einen engen Austausch mit Kraftwerksbetreibern und betroffenen Interessensgruppen, die Begleitung des Strukturwandels und die Unterstützung bei der Entwicklung von tragfähigen Konzepten zur sicheren Strom- und Wärmeversorgung. Entscheidend für die Umsetzung des Kohleausstiegs ist zudem die Gewährleistung der Versorgungssicherheit im Land (siehe KMR-Maßnahme „Gewährleistung der Versorgungssicherheit“).	Ja	Aufgabe des Landes ist insbesondere die Sicherstellung geeigneter Rahmenbedingungen, die den Kohleausstieg bis 2030 ermöglichen. Dazu gehören Rahmenbedingungen für den Ausbau flexibler Back-up-Kapazitäten (siehe auch KMR-Maßnahmen „Monitoring der Versorgungssicherheit“ und „Unterstützung des fuel switch von Erdgas zu Wasserstoff im Kraftwerksbereich“) für den beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien und zur Beschleunigung des Netzausbaus. Für weitere Informationen siehe Kapitel 1b).

1 Die ausgewählten Maßnahmen werden unter 1 b) beschrieben.

Zuständiges Ressort	Maßnahmentitel	Kurzbeschreibung	Ausgewählte Maßnahmen ¹	Umsetzungsstand
UM	Gewährleistung der Versorgungssicherheit	Die Umsetzung des Klimaneutralitätsziels in der Energiewirtschaft kann nur bei gleichzeitiger Wahrung der Versorgungssicherheit realisiert werden. Das UM behandelt das Thema Versorgungssicherheit in den Bereichen Strom, Gas und Wärme ausführlich im jährlichen Monitoringbericht zur Energiewende. Des Weiteren begleitet das Land Baden-Württemberg die Monitoringprozesse auf Bundesebene und beteiligt sich intensiv bei der Weiterentwicklung der bundespolitischen Vorgaben zur Versorgungssicherheit. Bei Bedarf werden zudem eigene Analysen zur Versorgungssicherheit im Strom-, Wärme und Gasbereich erstellt.	Ja	Der Statusbericht 2023 zum Monitoring der Energiewende in Baden-Württemberg wurde Anfang 2024 veröffentlicht. Des Weiteren enthält der KMR-Sektorbericht Energiewirtschaft eine gesonderte Betrachtung zum Thema Versorgungssicherheit. Zu weiteren Aktivitäten wird in Kapitel 1b) berichtet.
UM	Unterstützung des fuel switch von Gas zu Wasserstoff im Kraftwerksbereich	Zur Erreichung der Klimaneutralität in der Strom- und Fernwärmeerzeugung ist langfristig der Umstieg („fuel switch“) von Erdgas auf Wasserstoff in den flexiblen Backup-Kapazitäten notwendig. Hierzu begleitet und unterstützt das Land die betroffenen Erzeuger bei der Entwicklung konkreter Konzepte. Entscheidend ist zudem die rechtzeitige Verfügbarkeit ausreichend grünen Wasserstoffs (siehe auch KMR-Maßnahme „Unterstützung des Aufbaus eines Wasserstoffnetzes in Baden-Württemberg“).	Nein	Zur Ermöglichung des Umstiegs von Erdgas auf Wasserstoff im Kraftwerksbereich müssen die wesentlichen Weichen insbesondere auf Bundesebene gesetzt werden. Baden-Württemberg beteiligt sich entsprechend an der Weiterentwicklung des gesetzlichen Rahmens im Bereich des Strommarktdesigns (siehe auch KMR-Maßnahme „Monitoring der Versorgungssicherheit“) und zum Aufbau der Wasserstoffinfrastruktur (siehe auch KMR-Maßnahme „Unterstützung des Aufbaus eines Wasserstoffnetzes in Baden-Württemberg“). Auf Landesebene wird zudem der Austausch zwischen Betreibern, Behörden und den Standortkommunen unterstützt.

¹ Die ausgewählten Maßnahmen werden unter 1 b) beschrieben.

Zuständiges Ressort	Maßnahmentitel	Kurzbeschreibung	Ausgewählte Maßnahmen ¹	Umsetzungsstand
UM	Klimaschutz-orientierte Neuordnung der Entgelte, Steuern, Abgaben und Umlagen auf Energie	Um die notwendigen Investitionen in klimaneutrale Technologien anzureizen, müssen die Energiepreise die ökologischen Folgekosten korrekt widerspiegeln. Zudem müssen die Preissignale dazu dienen, system- oder netzdienliches Verhalten anzureizen. Hierzu erarbeitet das UM eigene Vorschläge und begleitet die Reformpläne auf Bundesebene in Abstimmung mit dem FM.	Nein	Das Land Baden-Württemberg setzt sich weiterhin für verlässliche Preissignale zur Berücksichtigung der ökologischen Folgekosten auf dem Energiemarkt ein, beispielsweise im Rahmen der Energieministerkonferenz. Des Weiteren beteiligt sich das UM an Initiativen zur Reform der Netzentgelte, unter anderem im Rahmen der Konsultation zum Eckpunktepapier der Bundesnetzagentur zur Verteilung von Mehrkosten aus der Integration von Anlagen zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien. Grundsätzlich müssen Reformen zur Neuordnung der staatlich induzierten Energiepreisbestandteile jedoch auf Bundesebene umgesetzt werden.

¹ Die ausgewählten Maßnahmen werden unter 1 b) beschrieben.

Zuständiges Ressort	Maßnahmentitel	Kurzbeschreibung	Ausgewählte Maßnahmen ¹	Umsetzungsstand
UM	Monitoring Energiepreise	<p>Bezahlbare Energiepreise sind entscheidend für die Sozialverträglichkeit und Akzeptanz der Energiewende. Zudem gilt es, die internationale Wettbewerbsfähigkeit der baden-württembergischen Unternehmen zu bewahren. Gleichzeitig müssen die Energiepreise die ökologischen Folgekosten korrekt widerspiegeln (siehe auch KMR-Maßnahme „Klimaschutzorientierte Neuordnung der Entgelte, Steuern, Abgaben und Umlagen auf Energie“). Das UM befasst sich daher intensiv mit der Entwicklung der Energiepreise und stellt umfangreiche Informationen zur Verfügung, insbesondere den jährlichen Monitoringbericht zur Entwicklung der Energiepreise und -kosten in Baden-Württemberg.</p>	Nein	<p>Der Preisbericht für den Energiemarkt in Baden-Württemberg 2022 wurde im November 2023 veröffentlicht. Die Veröffentlichung des Berichts für das Berichtsjahr 2023 ist für Sommer 2024 geplant. Baden-Württemberg hat sich 2023/2024 an zahlreichen Bundesratsinitiativen zum Thema Energiepreise beteiligt. Das Thema Kosten der Energiewende wurde zudem im Rahmen des 13. Energiepolitischen Gesprächs mit Herrn Ministerpräsident am 13. März 2024 behandelt.</p>
UM	Unternehmensdialog Energiewende	<p>Der Weg zur Klimaneutralität in Baden-Württemberg ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe, die insbesondere die Wirtschaft in unserem Land vor große Herausforderungen stellt, gleichzeitig aber auch neue Chancen für den Wirtschaftsstandort eröffnet. Über einen regelmäßigen Austausch der Ministerin mit Vertreterinnen und Vertretern der Wirtschafts- und Energiewirtschaftsverbände zum Fortschritt der Energiewende wird die Wirtschaft in die Weiterentwicklung der Energie- und Klimapolitik der Landesregierung einbezogen.</p>	Nein	<p>Die erste Veranstaltung fand im Februar 2022 zu den Themen Energieeffizienz in Unternehmen, Entwicklung des Stromverbrauchs im Land, Wasserstoffbedarf und Erzeugungspotential sowie zur den Herausforderungen der Klimaneutralität statt. Es folgten Veranstaltung zum Thema Wasserstoffinfrastruktur im Dezember 2022 und ein weiteres Spitzengespräch zum Thema Wasserstoff am 30. Juni 2023. Eine nächste Veranstaltung ist für Ende 2024 geplant.</p>

¹ Die ausgewählten Maßnahmen werden unter 1 b) beschrieben.

Zuständiges Ressort	Maßnahmentitel	Kurzbeschreibung	Ausgewählte Maßnahmen ¹	Umsetzungsstand
UM	Forum Energiedialog (FED)	<p>Angesichts der Komplexität des Themas Energiewende stehen insbesondere kleinere Kommunen häufig vor erheblichen Herausforderungen, nicht selten begleitet von Auseinandersetzungen und Konflikten. Das vom UM geförderte Forum Energiedialog bietet allen Kommunen im Land Unterstützung an, welche von einem allparteilichen Beraterteam mit vielfältigen Konflikt-Erfahrungen umgesetzt wird. Gemeinsam mit der Kommune wird nach Wegen gesucht, Raum für ergebnisoffene Dialoge zu schaffen und entstandene Konflikte fair und sachlich auszutragen. Dialogrunden, Informationsveranstaltungen oder Exkursionen sollen Bürgerinnen und Bürger wie auch Mandatsträgerinnen und -träger dabei unterstützen, verschiedene Argumente besser abwägen und sich eine fundierte Meinung selbst bilden zu können.</p>	Nein	<p>Im Rahmen des Forums Energiedialog wurden bisher über 100 Kommunen im Land unterstützt, insbesondere durch Maßnahmen zur dialogischen Kommunikation (zum Beispiel Informationsveranstaltungen, Exkursionen) mit lokalen Akteurinnen und Akteuren wie Interessensgruppen, Bürgerinitiativen, der allgemeinen Öffentlichkeit, Vorhabenträger und Kommunevertreterinnen und -vertretern. Über die Unterstützung der oben genannten Kommunenzahl hinaus, wurden kam es bei insgesamt über 170 Kommunen so zu Erstgesprächen und Unterstützungssondierungen, so dass die angestrebten Zwischenziele erreicht werden konnten und damit die Fortsetzung des Projekts als zielführend bewertet wurde.</p>
UM	Erarbeitung einer Wärmestrategie	<p>Umfassende Analyse der verschiedenen Strategien zur Dekarbonisierung des Wärmesektors unter Berücksichtigung der Daten zu den kommunalen Wärmeplänen. Eine Wärmestrategie ist eine Wärmeplanung auf übergeordneter, hier Landes-Ebene. Die Wärmestrategie soll das Energiekonzept Baden-Württemberg ergänzen.</p>	Nein	<p>Vor Beginn der Maßnahme werden Grundlagendaten benötigt. Hierfür ist ein externes Gutachten zur Analyse der vorliegenden kommunalen Wärmepläne Voraussetzung.</p>

¹ Die ausgewählten Maßnahmen werden unter 1 b) beschrieben.

Zuständiges Ressort	Maßnahmentitel	Kurzbeschreibung	Ausgewählte Maßnahmen ¹	Umsetzungsstand
UM	Begleitung der kommunalen Wärmeplanung in Baden-Württemberg	Gemeinsam mit der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA-BW) aktualisiert das UM fortlaufend bestehende Informationsangebote wie Handlungsleitfaden und Technikkatalog, stellt neue Informationen zur Verfügung und informiert über diese in regelmäßigen Veranstaltungen. Die regionalen Beratungsstellen werden zur Informationsverbreitung herangezogen.	Nein	Die Maßnahme war bislang sehr erfolgreich, wie die Resonanz aus den Kommunen zeigt, die die Wärmeplanung bereits abgeschlossen haben. Die entwickelten Informations- und Kommunikationskonzepte wurden bei der bundesweiten Einführung der Wärmeplanungspflicht im Bundes-Wärmeplanungsgesetz als Blaupause verwendet.
UM	Kommunale Wärmeplanung: Berücksichtigung des Flächenbedarfs zur klimafreundlichen Wärmeerzeugung	Der in kommunalen Wärmeplänen festgestellte Flächenbedarf für großflächige Erzeugungsanlagen (Solarthermie, Wärmespeicher) sowie Anlagen mit spezifischen Anforderungen zum Zugang zu bestimmten Flächen (zum Beispiel Zugang zu Gewässern bei Großwärmepumpen) ist eine wichtige fachliche Grundlage für die kommunale Bauleitplanung. Dieser Flächenbedarf für eine klimafreundliche Energieerzeugung wird mit Hilfe der Wärmeplanung konkretisiert und im Rahmen der Abwägung in den Bauleitplanverfahren berücksichtigt.	Nein	Soweit die bisher ausgewerteten Wärmeplanungen (Stand März 2024, Abgabefrist für die verpflichteten Kommunen war Jahresende 2023) dies erkennen lassen, wurden die Erwartungen bezüglich der Identifizierung von Flächen für erneuerbare Wärmegewinnung erfüllt. Inwieweit diese Erkenntnisse sich in der Regional- und Bauleitplanung umsetzen, ist noch zu beurteilen.

1 Die ausgewählten Maßnahmen werden unter 1 b) beschrieben.

Zuständiges Ressort	Maßnahmentitel	Kurzbeschreibung	Ausgewählte Maßnahmen ¹	Umsetzungsstand
UM	Aufbau und Erhalt einer flächen-deckenden Beratungsstruktur zur bedarfsgerechten Unterstützung bei der Erstellung und Umsetzung kommunaler Wärmepläne	Um die Kommunen bei der Erstellung und Umsetzung der kommunalen Wärmepläne zu unterstützen wird eine landesweite Beratungsstruktur etabliert. In jeder Region in Baden-Württemberg existiert eine zentrale Anlaufstelle die den Prozess der kommunalen Wärmeplanung unterstützen soll. Des Weiteren dienen diese Stellen als Bindeglied zwischen landesweiten Akteurinnen und Akteuren (insbesondere KEA-BW) und der kommunalen Ebene.	Ja	Dank der Leistungen der regionalen Beratungsstellen konnten viele Kommunen ihre Wärmeplanung zielgerichtet und mit hohem Erkenntnisgewinn durchführen. Die gesammelten Erfahrungen kommen nun weiteren Kommunen zu Gute. Für weitere Informationen siehe 1b).
UM	Auswertung der Ergebnisse der kommunalen Wärmepläne als Monitoring der Wärmewende	Wesentliche Ergebnisse der kommunalen Wärmepläne müssen durch die Gemeinden in einer Datenbank erfasst werden. Diese Daten ermöglichen ein zielgerichtetes Handeln der Landesregierung im Sinne der Wärmewende. Beispielsweise kann damit der landesweite Biomassebedarf und der Bedarf für synthetische Gase zur Wärmeversorgung abgeschätzt werden.	Nein	Die Auswertung der Wärmepläne steht (Stand März 2024) unmittelbar bevor. Es besteht die Erwartung, dass maßgebliche Erkenntnisse gewonnen werden, sowohl was die Durchführungsweise der einzelnen Wärmeplanung angeht als auch durch die landesweite Aggregation der Ergebnisse.

¹ Die ausgewählten Maßnahmen werden unter 1 b) beschrieben.

Zuständiges Ressort	Maßnahmentitel	Kurzbeschreibung	Ausgewählte Maßnahmen ¹	Umsetzungsstand
UM	Weiterentwicklung Energieatlas	Der Energieatlas wird laufend aktualisiert und ausgebaut. Insbesondere für den Wärmeatlas sind noch weiterführende Datenquellen zu erschließen.	Nein	Es handelt sich um eine fortlaufende Maßnahme. Der Energieatlas ist eine wichtige Informations- und Planungsgrundlage für alle Arten kommunaler Entscheidungen und muss deshalb stets inhaltlich und vom Umfang her aktuell gehalten werden. Aktuelle Ergänzungen beziehen sich auf die Verschneidung von Vorrangflächen für Photovoltaik (PV) mit den örtlichen Solarertragsdaten. Ein Relaunch des Energieatlas hat begonnen und wird 2024 abgeschlossen.
UM	Tiefengeothermie: Akzeptanz-erhöhung durch verbesserte Haftpflicht-Lösungen bei Gebäudeschäden ²	Sehr selten treten bei Erkundungsmaßnahmen, bei Bohrungen oder beim Betrieb von Geothermieranlagen Erschütterungen auf, die zu Gebäudeschäden führen. Das bei Haftpflichtversicherungen anzuwendende Zeitwertprinzip führt zu unzureichenden Entschädigungen für Betroffene und dadurch zu vermeidbaren Akzeptanzproblemen.	Nein	Die Maßnahme wird zunächst in Form eines externen Gutachtens umgesetzt, das noch im Jahr 2024 umgesetzt, abgeschlossen und analysiert wird.

¹ Die ausgewählten Maßnahmen werden unter 1 b) beschrieben.

² Neue Maßnahme (im Vergleich zum Vorjahresbericht).

Zuständiges Ressort	Maßnahmentitel	Kurzbeschreibung	Ausgewählte Maßnahmen ¹	Umsetzungsstand
UM	Wärmegipfel und anschließender Arbeitsprozess ³	Der Wärmegipfelprozess läuft seit September 2023 im Nachgang zum Wärmegipfel, welcher im Juli 2023 stattgefunden hat. In den zwei Arbeitskreisen „Klimaneutrale Wärmenetze“ und „Energieeffizienz und Einsatz erneuerbarer Energien im Gebäudebestand“ werden Stakeholder zusammengebracht und Maßnahmvorschläge erarbeitet. Als Abschlussveranstaltung dient im Oktober 2024 der zweite Wärmegipfel. Es ist vorgesehen, dass die gemeinsame Abschlusserklärung, welche mit den Stakeholdern des Wärmegipfelprozesses erstellt wird, dort vorgestellt wird, ebenso wie die Ergebnisse der wissenschaftlichen Auswertung der vorliegenden Wärmepläne und in den Arbeitskreisen erarbeitete Maßnahmvorschläge.	Ja	Die Arbeitskreise wurden erfolgreich abgeschlossen. Es steht noch die Aufbereitung der Ergebnisse, die Darstellung der Wärmegipfelprojekte und die Durchführung des zweiten Wärmegipfels aus. Für weitere Informationen siehe 1b).
UM	Informationsangebote zu erneuerbaren Energien zur Umsetzung der Energiewende im Bereich PV	Für eine Akzeptanz und Umsetzung der Energiewende ist die individuelle Partizipation, für die es eine unabhängige, niederschwellige Beratung braucht, von großer Bedeutung. Mit der Maßnahme soll eine entsprechende Förderung einer ausreichenden Informations- und Beratungsstruktur (PV-Netzwerke) verstetigt werden.	Ja	Die regionalen PV-Netzwerke werden seit 2018 gefördert. Der aktuelle Förderzeitraum läuft bis zum 31. Dezember 2024. Für weitere Informationen siehe 1b).

¹ Die ausgewählten Maßnahmen werden unter 1 b) beschrieben.

³ Neue Maßnahme (im Vergleich zum Vorjahresbericht).

Zuständiges Ressort	Maßnahmentitel	Kurzbeschreibung	Ausgewählte Maßnahmen ¹	Umsetzungsstand
UM	Umsetzungsorientierte PV-Forschung	Förderung von anwendungsorientierten Forschungsvorhaben zur Weiterentwicklung der PV in Verbindung mit Forschungseinrichtungen aus Baden-Württemberg.	Nein	Ziel des Vorhabens ist der Aufbau einer Forschungspilotlinie zur Erprobung produktionsrelevanter Verfahren für eine industrielle Fertigung von hocheffizienten Perowskit-Solarzellen und Perowskit-basierten Tandemsolarzellen. Die Pilotlinie wird modular aufgebaut, so dass jeder Teilprozess variiert und optimiert werden kann. Zusätzlich ist der Aufbau von spezifischer Messtechnik für die Materialanalytik und Bauelementcharakterisierung vorgesehen. Der Mittelabfluss ist erfolgt; der Sachbericht mit Verwendungsnachweisen wurde vorgelegt; die komplette Inbetriebnahme soll bis Mitte 2025 erfolgt sein.
UM	Agri-PV-Projekte	Förderung eines Forschungsprojekts und Modellvorhaben zur Agri-PV, zur Markteinführung der gleichzeitigen Nutzung von PV und Erzeugung landwirtschaftlicher Produkte. Zunächst Etablierung von fünf Pilotanlagen über Obst- und Beerenanbau auf Praxis- und Forschungsbetrieben. Programm ist offen gestaltet, sodass zusätzliche Anlagen im Rahmen der Modellregion betreut werden.	Nein	Zunächst wurden im Rahmen der „Modellregion Agri-PV“ fünf Agri-PV-Pilotanlagen im Obst- und Beerenanbau auf Praxis- und Forschungsbetrieben unter Koordination des Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE geplant, wovon bereits vier umgesetzt sind. Das Projekt ist offen gestaltet, sodass weitere Pilotanlagen aufgenommen wurden. Dies ermöglicht einen Informations- und Erfahrungsaustausch zur Etablierung der Agri-PV in Baden-Württemberg und darüber hinaus. Die Förderung der Modellregion Agri-PV läuft bis zum 31. Dezember 2024. Weitere Förderungen, insbesondere zur Koordination und Beratung neuer Projekte, sind sinnvoll.

¹ Die ausgewählten Maßnahmen werden unter 1 b) beschrieben.

Zuständiges Ressort	Maßnahmentitel	Kurzbeschreibung	Ausgewählte Maßnahmen ¹	Umsetzungsstand
UM	PV über Parkplatzflächen und weiteren versiegelten Flächen sowie Verkehrsflächen	Förderung von PV-Anlagen über Parkplatzflächen zur Anreizung der Nutzung konfliktarmer Flächenpotentiale. Das Programm umfasst insbesondere die Förderung einer Aufständigung für PV-Anlagen über bestehenden Parkplätzen, als auch Konzeptentwicklungen zur Umsetzung von Parkplatz-PV.	Nein	In einem ersten Förderaufruf im Mai 2023 gingen 138 Anträge ein, wovon mehr als 30 Projekte bewilligt wurden. Die Bewilligungen umfassen neben Investitionsprojekten zwei Konsortien für eine Konzeptentwicklung für Parkplatz-PV auf regionaler beziehungsweise Kreisebene. Bedingt durch die Ausgestaltung des Solarpakets (Verabschiedung durch den Bundestag am 26. April 2024) ist eine geplante zweite Förderrunde für Parkplatz-PV nicht möglich. Das UM entwickelt derzeit eine alternative Förderrichtlinie für PV entlang/auf Mobilitätsinfrastruktur.
UM	Information und Beratung zur PV-Pflicht	Öffentlichkeitsarbeit, Beratung von betroffenen Bauherren, Architekten, Handwerk, Behörden zur PV-Pflicht, unter anderem Erarbeitung eines Leitfadens zur PV-Pflicht.	Nein	Das Informationsmaterial zur PV-Pflicht ist erarbeitet und steht auf der Homepage des UM zur Verfügung beziehungsweise kann dort bestellt werden. Öffentlichkeitsarbeit, Beratung der betroffenen Bauherren, Architekten, Handwerker, Behörden zur PV wird weitergeführt.

¹ Die ausgewählten Maßnahmen werden unter 1 b) beschrieben.

Zuständiges Ressort	Maßnahmentitel	Kurzbeschreibung	Ausgewählte Maßnahmen ¹	Umsetzungsstand
UM	Dialogforum „Energiewende und Naturschutz“	Informations-/Beratungsangebote zum Netzausbau und erneuerbare Energien zur naturverträglichen Umsetzung der Energiewende. Das Projekt wird vom NABU (Naturschutzbund Deutschland) Landesverband Baden-Württemberg e.V. und vom BUND (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland) Landesverband Baden-Württemberg e.V. getragen und berät, schult und informiert Naturschutzinteressierte (insbesondere auch Ortsgruppen) und moderiert bei Konflikten mit Bezug zu Natur- und Artenschutzthemen zwischen den Beteiligten.	Nein	Das Dialogforum Energiewende und Naturschutz schult Ortsgruppen, hält Informations- und Beratungsveranstaltungen und gibt Hilfestellung in individuellen Projekten für eine naturverträgliche Gestaltung der Energiewende. Das Dialogforum wird seit 2012 gefördert, die aktuelle Förderperiode läuft bis zum 31. Dezember 2024.
UM	Pflicht zur Installation von PV-Anlagen auf Dachflächen und Parkplätzen im Rahmen des Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetzes Baden-Württemberg (KlimaG BW)	Die PV-Pflicht gilt für Bauherrinnen und Bauherren beim Neubau eines Wohn- oder Nichtwohngebäudes und bei der grundlegenden Dachsanierung eines Bestandsgebäudes. Außerdem greift sie beim Neubau eines offenen Parkplatzes mit mehr als 35 Stellplätzen.	Ja	Siehe genauere Maßnahmenbeschreibung unter 1b).

¹ Die ausgewählten Maßnahmen werden unter 1 b) beschrieben.

Zuständiges Ressort	Maßnahmentitel	Kurzbeschreibung	Ausgewählte Maßnahmen ¹	Umsetzungsstand
UM	Einrichtung „Erneuerbare BW“ und Verstetigung der Aufgaben von „Erneuerbare BW“	<p>Im Rahmen der Task Force zur Beschleunigung des Ausbaus der Erneuerbaren Energien wurde die Einrichtung eines Bereichs „Erneuerbare BW“ bei der KEA-BW ab Anfang 2023 zur Unterstützung des Ausbaus der erneuerbaren Energien, insbesondere der Wind- und Solarenergie vereinbart.</p> <p>Aufgaben der Erneuerbare BW ist es insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kommunen hinsichtlich des Ausbaus erneuerbarer Energien zu beraten sowie zwischen Kommunen und Projektierern zu vermitteln. Erneuerbare BW agiert dabei als zentrale Anlaufstelle für Projektierer, Kommunen und weitere Stakeholder, ▪ durch die aktive Ansprache und Begleitung von Kommunen die Bereitstellung von Flächen für den Ausbau der erneuerbaren Energien zu steigern, ▪ durch Veranstaltungen vor Ort informierend und werbend für den Ausbau von Windenergie und PV aufzutreten, ▪ bei der Umsetzung ihrer Aufgaben deutlich werdende Veränderungsbedarfe an Politik und Verwaltung zu kommunizieren sowie bewährte Praktiken beziehungsweise „best practices“ bekanntzumachen, → 	Nein	Einrichtung abgeschlossen; Aufgabenumsetzung erfolgt.

1 Die ausgewählten Maßnahmen werden unter 1 b) beschrieben.

Zuständiges Ressort	Maßnahmentitel	Kurzbeschreibung	Ausgewählte Maßnahmen ¹	Umsetzungsstand
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ die Rahmenbedingungen für Bürgerenergie-Projekte insbesondere durch direkte Beratung zu verbessern, ▪ bei Verzögerungen und Unstimmigkeiten hinsichtlich des Netzanschlusses von erneuerbaren Energieanlagen eine Konfliktvermittlung zwischen Projektierenden und Projektierern sowie Netzbetreibern anzubieten. 		
UM	Begleitung und Controlling des Stromnetzausbaus	<p>Der Netzausbau ist von elementarer Bedeutung für eine erfolgreiche Energiewende. Nur ein ausreichend dimensioniertes Stromnetz sichert eine wirtschaftlich auskömmliche Integration der erneuerbaren Energien in die Stromwirtschaft und gewährleistet gleichzeitig die notwendige Versorgungssicherheit in Baden-Württemberg. Die beständige Begleitung des Netzausbaus durch die Landesregierung gibt den Vorhabenträgern die notwendige Unterstützung aus dem politischen Raum. Über das vorausschauende Controlling werden Restriktionen, die zu Verzögerungen beim Netzausbau führen, erkannt und Abhilfemaßnahmen mit der Zielgruppe erörtert und umgesetzt.</p>	Ja	Siehe genauere Maßnahmenbeschreibung unter 1b).

¹ Die ausgewählten Maßnahmen werden unter 1 b) beschrieben.

Zuständiges Ressort	Maßnahmentitel	Kurzbeschreibung	Ausgewählte Maßnahmen ¹	Umsetzungsstand
UM	Arbeitsgruppe „Netzanschluss von Erneuerbare-Energie-Anlagen“ innerhalb der Task Force Erneuerbare Energien	Die Arbeitsgruppe (AG) identifiziert Probleme und Hemmnisse im Zusammenhang mit dem Netzanschluss von Erneuerbare-Energie-Anlagen und erarbeitet Lösungsvorschläge zum Abbau der Hemmnisse. Neben dem Netzanschluss von Erneuerbare-Energie-Anlagen liegt auch die Beschleunigung des Netzausbaus im Fokus der AG.	Nein	<p>Die der Maßnahme zu Grunde liegende Task Force zur Beschleunigung des Ausbaus der erneuerbaren Energien wurde offiziell am 13. Juni 2023 beendet. Die Arbeiten der AG 5 wurden als fortlaufende Maßnahme eingestuft und laufen bis 2025 weiter. Aus der AG heraus wurde am 11. September 2023 das Memorandum of Understanding beziehungsweise die Absichtserklärung zur Netzintegration erneuerbarer Energien in Baden-Württemberg veröffentlicht. In diesem Memorandum wurden unter anderem weitere Handlungsbedarfe aufgezeigt, die innerhalb der AG identifiziert wurden. Diese werden aktuell in verschiedenen Formaten bearbeitet. Das UM führt die Aktivitäten zusammen und sichtet vergleichbare Aktivitäten auf Bundesebene um Doppelstrukturen zu vermeiden.</p> <p>Die folgenden Punkte werden aktuell (Stand April 2024) bearbeitet:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hemmnisse bei der Umsetzung von Einspeiseumspannwerken ▪ Erhöhung der Transparenz im Bereich geplanter erneuerbarer Energieprojekte und verfügbarer Netzkapazitäten →

1 Die ausgewählten Maßnahmen werden unter 1 b) beschrieben.

Zuständiges Ressort	Maßnahmentitel	Kurzbeschreibung	Ausgewählte Maßnahmen ¹	Umsetzungsstand
UM	Unterstützung des Hochlaufs der Elektromobilität im Bereich der Verteilnetze	Mehrere unterstützende Begleitmaßnahmen, insbesondere Workshops „Integration der Elektromobilität in die Verteilnetze“; Branchenvereinbarung zur Beschleunigung der Anschlussverfahren von Ladeinfrastruktur an das bestehende Stromnetz; Letter of Intent beziehungsweise Absichtserklärung „Netzintegration von Ladeinfrastruktur für batterieelektrische schwere Nutzfahrzeuge an Autobahnen in Baden-Württemberg“	Ja	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reservierungsmechanismen für Anschlussleistung von Erneuerbare-Energie-Anlagen ▪ Möglichkeiten der Integration von Erneuerbare-Energie-Anlagen in „volle“ Netze <p>Siehe genauere Maßnahmenbeschreibung unter 1b).</p>

¹ Die ausgewählten Maßnahmen werden unter 1 b) beschrieben.

Zuständiges Ressort	Maßnahmentitel	Kurzbeschreibung	Ausgewählte Maßnahmen ¹	Umsetzungsstand
UM	Einzelförderung des Projekts Intelligente Energiesysteme (INES)	Im Rahmen einer Zuwendung soll ein Einzelprojekt gefördert werden, welches beispielhaft in einem Wohnquartier ein intelligentes Energiesystem umsetzt. Ziel ist es, die Chancen und Nutzen intelligenter Mess- und Steuerungstechnik sowie entsprechende Geschäftsmodelle unter anderem zur Eigenverbrauchsoptimierung, netzdienliches Lastmanagement sowie dynamischer Tarife zu demonstrieren und in der Praxis konkret sichtbar zu machen. Der Fokus liegt dabei auf einem innovativen Ansatz dynamisch Stromtarife für Endkundinnen und Endkunden anzubieten, die in Echtzeit auf Basis der tatsächlichen Energiebilanz und des Netzzustandes anstelle der Day-ahead Börsenpreise erstellt werden. Mit dem Vorhaben soll gleichzeitig auch die Akzeptanz von Verbraucherinnen und Verbrauchern gegenüber Smart Metern und Smart Grids gestärkt werden.	Nein	Aktuell erfolgt die Antragsprüfung zur Finanzierung des genannten Vorhabens durch den Projektträger Karlsruhe (PTKA) im Auftrag des UM. Projektstart ist geplant für Juni/ Juli 2024 mit circa ein Jahr Laufzeit bis Sommer 2025. Es wird davon ausgegangen, dass das Vorhaben wie geplant umgesetzt werden kann.

¹ Die ausgewählten Maßnahmen werden unter 1 b) beschrieben.

Zuständiges Ressort	Maßnahmentitel	Kurzbeschreibung	Ausgewählte Maßnahmen ¹	Umsetzungsstand
UM	Förderprogramm CHARGE ⁴	<p>Förderprogramm „Felduntersuchung zum Einfluss von Hochspannungsgleichstromübertragungs (HGÜ)-Erdkabel auf Böden und landwirtschaftliche Kulturpflanzen“ (CHARGE): Um die Übertragungskapazitäten des deutschen Stromnetzes zu erhöhen sind mehrere Infrastrukturmaßnahmen geplant, die mit erheblichen Einwirkungen auf das Schutzgut Boden durch die Verlegung der Kabel verbunden sein werden. Neben Veränderungen in der Bodenstruktur führen Erdkabel auch zu einer erheblichen Wärmeabgabe an den umliegenden Boden. Die Zusammenhänge und Auswirkungen auf das Pflanzenwachstum und damit auf die Ertragsfähigkeit des Standortes durch alternative bodenschonende Baumaßnahmen sowie möglichen thermischen Verluste sind jedoch nur unzulänglich erforscht. Ziel des Projektes ist, statistisch abgesicherte Daten zum Einfluss von Erdkabeltrassen auf landwirtschaftliche Böden und Nutzpflanzen zu erheben und umfassend zu evaluieren. Das Versuchskonzept ist darauf ausgerichtet, übertragbare Ergebnisse für andere Regionen, Böden und Kulturpflanzen zu erbringen. →</p>	Nein	<p>Das Förderprogramm befindet sich im vierten Projektjahr. Auf insgesamt vier Testfeldern wird untersucht, welchen Einfluss der Bau und der Betrieb von 525-Kilovolt-Gleichstromerkabeln auf Böden und landwirtschaftliche Kulturpflanzen haben. 2021 wurden die Untersuchungsflächen errichtet, im Frühjahr 2022 wurde mit der regulären Bewirtschaftung und der systematischen Messung begonnen.</p>

¹ Die ausgewählten Maßnahmen werden unter 1 b) beschrieben.

⁴ Neue Maßnahme (im Vergleich zum Vorjahresbericht).

Zuständiges Ressort	Maßnahmentitel	Kurzbeschreibung	Ausgewählte Maßnahmen ¹	Umsetzungsstand
UM	Unterstützung beim Informationsaustausch sowie bei der Vernetzung relevanter Stakeholder im Bereich Digitalisierung der Energiewende sowie intelligente Netze (sog. Smart Grids) ⁵	<p>Die übergeordneten Ziele des Verbundprojektes fügen sich in die wissenschaftlichen, wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und politischen Ziele zum Ausbau erneuerbarer Energien in Deutschland und leisten hierzu einen wesentlichen Erkenntnisgewinn, der durch die angewandten Methoden auf andere Standorte übertragbar ist.</p> <p>In 2013 wurde auf Initiative des UM die sogenannte Smart Grids Plattform-Baden-Württemberg e.V. als zentrale Vernetzungs- und Informationsplattform im Bereich Digitalisierung der Energiewende und intelligente Netze (sogenannte Smart Grids) geschaffen. Die Plattform wird seitdem durch das UM gefördert. Zentrale Aufgabe der Plattform ist es, den Informations- und Erfahrungsaustausch im Bereich intelligenter Netze voranzutreiben. Dabei soll die Zusammenarbeit in der Branche vorangetrieben werden. Gleichzeitig sollen aber auch Akteurinnen und Akteure ohne direkten Smart Grids Bezug gezielt angesprochen und motiviert werden, sich beim Aufbau intelligenter Netze einzubringen. Die Plattform stellt dafür diverse Kommunikations- und Informationsangebote bereit. →</p>	Nein	Der Förderbescheid für die Arbeiten der Smart Grids-Plattform Baden-Württemberg e.V. wurde Ende 2023 durch das UM versandt und die Plattform hat Anfang 2024, wie geplant, die Arbeiten in der neuen Förderperiode aufgenommen. Seit Beginn der Förderung am 1. Januar 2024 wurden bereits mehrere Veranstaltungen und Netzwerk- und Informationsaktivitäten durch die Plattform durchgeführt. Zum aktuellen Zeitpunkt ist davon auszugehen, dass das Vorhaben seine definierten Ziele erfüllt. Ende 2026 (nach zwei Jahren Projektlaufzeit) ist eine Zwischenevaluation des Vorhabens durch das UM vorgesehen. Die geplante Finanzierung über weitere 24 Monate steht unter Vorbehalt eines positiven Ergebnisses dieser Zwischenevaluation.

¹ Die ausgewählten Maßnahmen werden unter 1 b) beschrieben.

⁵ Neue Maßnahme (im Vergleich zum Vorjahresbericht).

Zuständiges Ressort	Maßnahmentitel	Kurzbeschreibung	Ausgewählte Maßnahmen ¹	Umsetzungsstand
		Parallel zur Förderung der Smart Grids Plattform, richtet das UM jährlichen, hochrangig besetzten Smart Grids Kongress aus. Die Veranstaltungsreihe ist ein wichtiger Termin für den Austausch zwischen Landesregierung und Branche im Bereich Digitalisierung der Energiewende und intelligente Netze.		
UM	Maßnahmenbündel: Umsetzung der Wasserstoff-Roadmap Baden-Württemberg	Im Dezember 2020 wurde die Wasserstoff-Roadmap durch das Kabinett verabschiedet und im Mai 2023 unter Berücksichtigung von Empfehlungen des Wasserstoff-Beirates fortgeschrieben. Die verschiedenen Maßnahmen und Ziele der Wasserstoff-Roadmap gilt es nun umzusetzen. Hierfür sind unterschiedliche Umsetzungsschritte erforderlich.	Ja	Zahlreiche Maßnahmen werden auf Grundlage der Wasserstoff-Roadmap Baden-Württemberg beziehungsweise des ersten Fortschrittsberichts bereits umgesetzt. Für weitere Informationen siehe 1b).
UM	Förderprogramm Modellregion Grüner Wasserstoff (Europäischer Fonds für regionale Entwicklung)	Dieses Förderprogramm des UMs im Rahmen des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) unterstützt die Erprobung des Zusammenspiels der gesamten Wasserstoffwertschöpfungskette in zwei ausgewählten Modellregionen (Mittlere Alb-Donau-Ostwürttemberg; Region Stuttgart) in Baden-Württemberg. Zudem soll ein Beitrag zur Erhöhung der gesellschaftlichen Akzeptanz für Wasserstoff erreicht werden. Die Projekte werden wissenschaftlich begleitet.	Ja	Die Projekte wurden 2022 bewilligt. Die Modellregionen, die die gesamte Wasserstoffwertschöpfungskette abbilden sollen, befinden sich in der Umsetzung, insbesondere der Ausbau der Elektrolysekapazitäten und der Pipeline-Ausbau befinden sich in den behördlichen Genehmigungsphasen. Für weitere Informationen siehe 1b).

1 Die ausgewählten Maßnahmen werden unter 1 b) beschrieben.

Zuständiges Ressort	Maßnahmentitel	Kurzbeschreibung	Ausgewählte Maßnahmen ¹	Umsetzungsstand
UM	Zukunftsprogramm Wasserstoff (ZPH2)	Mit dem Zukunftsprogramm werden erste Maßnahmen der Wasserstoff-Roadmap des Landes umgesetzt und Unternehmen sowie Forschungseinrichtungen dabei unterstützt, den Markthochlauf von Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien voranzutreiben. Im Rahmen dieses Programms werden insgesamt 20 Projekte gefördert und betreut.	Nein	Die im Rahmen des Zukunftsprogramm Wasserstoff (ZPH2) ausgewählten Projekte befinden sich größtenteils im letzten Jahr der Projektlaufzeit und werden voraussichtlich Ende 2024 abgeschlossen. Der Stand der Projektergebnisse wurden im Rahmen des Wasserstoff-Kolloquiums Baden-Württemberg im Oktober 2023 präsentiert. Ein neuer Sachstand wird im Juni 2024 präsentiert.
UM	Unterstützung des Aufbaus eines Wasserstoffnetzes in Baden-Württemberg	Austausch und strukturierter Fachdialog mit den Stakeholdern; unterstützende Erhebungen/Ausarbeitungen; gezielte Positionierung des Landes in Richtung Bundesebene beziehungsweise Europäischen Union (EU).	Nein	Im Dezember 2022 fand das erste Spitzengespräch statt, in dessen Folge insgesamt drei Fachworkshops bis Ende 2023 durchgeführt wurden. Es wurde eine Wasserstoff-Bedarfserhebung mit wissenschaftliche Auswertung bis Ende 2023 durchgeführt und veröffentlicht. Im Jahr 2024 wird der Fachdialog Infrastruktur mit drei weiteren Workshops weitergeführt. Zusätzlich wird der bundesweite Aufbau eines Wasserstoff-Kernnetzes begleitet und die Interessen Baden-Württembergs gegenüber dem Bund vertreten.

¹ Die ausgewählten Maßnahmen werden unter 1 b) beschrieben.

Zuständiges Ressort	Maßnahmentitel	Kurzbeschreibung	Ausgewählte Maßnahmen ¹	Umsetzungsstand
UM	Kofinanzierung der IPCEI-Wasserstoffprojekte in Baden-Württemberg	Das Land beabsichtigt die Kofinanzierung von drei Projekten baden-württembergischer Unternehmen, die der Bund zur Förderung im Rahmen von wichtigen Projekten von gemeinsamem europäischem Interesse (IPCEI; Important Projects of Common European Interest) ausgewählt hat (bundesweit 62 Projekte). In zwei Fällen wurde die konkrete Kofinanzierung bereits beschlossen. Alle IPCEI-Projekte sind von erheblicher Bedeutung für die Entwicklung der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie in Baden-Württemberg und damit für die Energiewende und den Klimaschutz. Hinzu kommen weitere bundesweite Tankstellenprojekte mit baden-württembergischem Anteil.	Ja	Zwei der drei Projekte wurden bis Ende 2023 bewilligt (Robert Bosch GmbH und EKPO Fuel Cell Technologies GmbH). Die Bewilligung für das Projekt „PEGASUS“ von Daimler steht noch aus. Alle drei Projekte haben mit der Umsetzung begonnen (Daimler mit Genehmigung eines vorzeitigen Maßnahmenbeginns). Für weitere Informationen siehe 1b).
UM	Umsetzung des Pilotprojekts „Pilotlade- und Wasserstofftankstelle Lkw BW (PiLaTes)“	Mit diesem Projekt im Rahmen des Strategiedialogs Automobilwirtschaft (SDA) soll eine Lade- und Wasserstoff-Tankinfrastruktur (LWT) für Langstrecken-Lkw aufgebaut und erprobt werden. Es werden wichtige Erkenntnisse für die zukünftige Infrastruktur von wasserstoff- und batterieelektrisch betriebenen Lkw erwartet.	Nein	Vier von sieben Projekten sind bereits bewilligt und befinden sich in der Umsetzung. Die Begleitforschung hat ihre Arbeit ebenfalls bereits aufgenommen.

1 Die ausgewählten Maßnahmen werden unter 1 b) beschrieben.

Zuständiges Ressort	Maßnahmentitel	Kurzbeschreibung	Ausgewählte Maßnahmen ¹	Umsetzungsstand
UM	Förderprogramm „Klimaschutz und Wertschöpfung durch Wasserstoff – KWH2“	Das Förderprogramm „Klimaschutz und Wertschöpfung durch Wasserstoff“ verfolgt das Ziel des Aufbaus einer Wasserstoffwirtschaft und die Transformation hin zu einer klimaneutralen Wirtschaft in Baden-Württemberg weiter voranzubringen. Im Rahmen dieses Programms werden insgesamt acht Projekte gefördert und betreut.	Nein	Zum 1. Januar 2023 wurden acht Projekte (zwei Projekte im Bereich Forschung & Entwicklung und sechs Projekte im Bereich Elektrolyse/Infrastruktur) bewilligt. Die Laufzeit geht bis 2025. Die Projekte befinden sich derzeit in der Umsetzung. Ergebnisse werden auf dem H2-Kolloquium Baden-Württemberg im Juni 2024 präsentiert.
UM	Leuchtturmprojekt HyFaB – Forschungsfabrik für Brennstoffzellen und Wasserstoff ⁶	Mit der HyFaB-Fabrik etablieren das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) und Fraunhofer ISE eine offene Industriepattform, um automatisierte Fertigungs- und Qualitätssicherungsverfahren, Fabrikabnahmetests und Inbetriebnahmen von Brennstoffzellen-Stacks zu erforschen. Darüber hinaus sollen auch Fachkräfte qualifiziert und Branchenwissen generiert werden.	Nein	Das erste Teilprojekt HyFab des Infrastrukturaufbaus der Forschungsfabrik Brennstoffzelle und Wasserstoff wurde 2023 fertiggestellt. Der Projektteil hinsichtlich der Qualifizierung des generischen Stacks für weitere Forschungsarbeiten wurde ebenfalls bis Anfang 2024 umgesetzt. Bis 2026 fokussiert man sich nun auf Teilprojekte zur Skalierung der Fertigung und zur Optimierung von Komponenten wie Membran-Elektroden-Einheiten (MEAs, englisch membrane electrode assembly). Neu dabei ist nun das FZI Forschungszentrum Informatik.

¹ Die ausgewählten Maßnahmen werden unter 1 b) beschrieben.

⁶ Neue Maßnahme (im Vergleich zum Vorjahresbericht).

Zuständiges Ressort	Maßnahmentitel	Kurzbeschreibung	Ausgewählte Maßnahmen ¹	Umsetzungsstand
UM	Demonstationsprojekt H2Rhein-Neckar/H2Rivers ⁷	Das Projekt H2Rivers/H2Rhein-Neckar bildet ein wichtiges Wasserstoffdemonstrationsprojekt im Süd-Westen. Mit dem Projektteil H2Rhein-Neckar soll insbesondere die Umstellung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) in den Städten Mannheim und Heidelberg auf emissionsfreie Fahrzeuge erfolgen. Das Projekt wird wissenschaftlich begleitet.	Nein	Das Projekt H2Rhein-Neckar befindet sich im letzten Jahr der Programmlaufzeit. Die Arbeitspakete sind mittlerweile fortgeschritten. Am 19. April 2024 wurde beispielsweise der Betriebshof in Heidelberg eröffnet. Drei Brennstoffzellen-Rex-Busse wurden bereits Ende 2023 ausgeliefert. Die weiteren 37 Busse werden im Laufe des Jahres sukzessive ausgeliefert und nach Testung in Betrieb genommen. Die Begleitforschung hat mit der Auswertung der Realdaten begonnen.
	Regionale Wasserstoff-Konzepte (RWK) ⁸	Das Förderprogramm „Regionale Wasserstoffkonzepte“ unterstützt regionale Akteurinnen und Akteure bei der Planung, der Zusammenarbeit und der Vernetzung zur Vorbereitung einer Wasserstoffwirtschaft beziehungsweise von Wasserstoffprojekten (Insel- beziehungsweise Clusterlösungen/regionale Hubs).	Nein	Der Förderaufruf wurde im Februar 2024 gestartet, Frist zur Einreichung von Projektanträgen war der 7. April 2024. Die Auswahlentscheidung der eingereichten Projektskizzen ist Anfang Mai erfolgt. Mitte Mai 2024 starten die ausgewählten Projekte.

¹ Die ausgewählten Maßnahmen werden unter 1 b) beschrieben.

⁷ Neue Maßnahme (im Vergleich zum Vorjahresbericht).

⁸ Neue Maßnahme (im Vergleich zum Vorjahresbericht).

Zuständiges Ressort	Maßnahmentitel	Kurzbeschreibung	Ausgewählte Maßnahmen ¹	Umsetzungsstand
UM	PV-Anlagen auf Liegenschaften der Kreislaufwirtschaft, insbesondere auf ehemals forstwirtschaftlich genutzten Flächen	<p>Dem Ausbau der Erneuerbaren Energien auf bislang schon befristet umgewandelten Waldflächen soll bei der Abwägung einer Entscheidung für eine weitere vorübergehende Nutzung der Fläche eine stärkere Bedeutung eingeräumt werden. Dies ermöglicht insbesondere die Option einer Nachnutzung bislang als Deponien genutzter Flächen, die forstrechtlich einer befristeten Waldumwandlung unterliegen. Das Potential dieser landesweit vorhandenen Deponieflächen sollte diesbezüglich erhoben und bewertet werden. Die forstrechtlichen Bedingungen für eine Nutzung dieser Flächen durch Verlängerung oder Umwandlung in unbefristete Waldumwandlungsgenehmigungen sollten in Abstimmung mit dem MLR abgeklärt werden.</p> <p>Bauplanungsrechtliche Erleichterungen dieser Nachnutzung von ehemaligen Deponieflächen durch PV-Anlagen sollten in Abstimmung mit dem MLW auf Grundlage der für diese Flächen vorliegenden Nutzungsprivilegierung als Deponieanlage eruiert werden. Daneben wären analoge Privilegierungstatbestände jüngst der Änderung des Paragraphs 35 Absatz 1 Nummer 8 Buchstabe a) Doppelbuchstabe aa) des Baugesetzbuchs (Privilegierung im Außenbereich) denkbar oder Verfahrensoptimierungen in bauleitplanungsrelevanten Verfahren anzustreben.</p>	Nein	<p>Bereits im Februar 2023 wurde im Rahmen der Novellierung des Klimagesetzes Baden-Württemberg im Landeswaldgesetz eine Regelung zum Vorrang des Ausbaus der erneuerbaren Energien bei befristet umgewandelten Waldflächen festgelegt. Ende August 2023 wurde ein Schreiben des UM mit einer Übersicht zu genehmigungsrechtlichen Aspekten von PV-Freiflächenanlagen an Deponiestandorten (Deponie-Altflächen) für die Abfallrechtsbehörden versandt.</p>

¹ Die ausgewählten Maßnahmen werden unter 1 b) beschrieben.

Zuständiges Ressort	Maßnahmentitel	Kurzbeschreibung	Ausgewählte Maßnahmen ¹	Umsetzungsstand
MLW	Begleitung und Monitoring Flächenziel	Kontinuierliches Monitoring und koordinierende Unterstützung der Umsetzung der im KlimaG BW festgelegten Flächenziele durch Anwendung des vereinbarten stabilen Planungskorridors in Abstimmung mit den jeweils fachlich verantwortlichen Ressorts durch die Regionen.	Nein	Planungsverfahren der Regionalverbände sind angelaufen und sollen bis 2025 abgeschlossen sein.
MWK	Umsetzung der Ergebnisse der AG Energiemanagement (MWK/FM) aus dem Jahr 2018	<p>Als Teil der Einstellung von Klimaschutzmanagerinnen und Klimaschutzmanagern des Landes im Jahr 2022 sowie mit der Erstellung von Energie- und Klimaschutzkonzepten (EuKs) für jeden Hochschulstandort und die Einführung von Campus-Energiemanagementsysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Energieleitlinien ▪ Umsetzung der Verwaltungsvorschrift (VwV) ▪ Maßnahmenprogramm ▪ Energieverbrauchserfassung ▪ Energiezirkel ▪ Zertifizierung ▪ Beschaffungen ▪ Dokumentation ▪ Schulungen und Information ▪ Identifikation von Sanierungsmaßnahmen 	Ja	Die Universitäten und Universitätsklinika verfügen schon traditionell über einen größeren Personalstamm für den Baubereich und den Gebäudebetrieb. Mit den Klimaschutzmanagerinnen und -managern arbeiten nun alle Hochschulen noch enger mit den zuständigen Ämtern VB-BW (Vermögen und Bau Baden-Württemberg) zusammen. Mit ihrer Arbeit haben sie inzwischen sichergestellt, dass das Thema Klimaschutz strukturell an den Hochschulen implementiert ist, eine kontinuierliche Energieverbrauchserfassung erfolgt und ein Focus auf einen wirtschaftlichen Gebäudebetrieb gelegt wird. Die Einführung von Energiemanagementsystemen muss nach den Vorgaben des Energieeffizienzgesetzes bis zum 30. Juni 2026 für alle erfolgen. Die Erstellung von integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptionen werden unterstützt, wodurch in einem zweijährigen Prozess in allen relevanten Handlungsfeldern klimawirksame Maßnahmenempfehlungen erarbeitet und umgesetzt werden. →

1 Die ausgewählten Maßnahmen werden unter 1 b) beschrieben.

Zuständiges Ressort	Maßnahmentitel	Kurzbeschreibung	Ausgewählte Maßnahmen ¹	Umsetzungsstand
MWK	Förderung Energieforschung	Energieforschung wird durch das MWK in zentralen Themen wie Erneuerbare Energien, Brennstoffzellen und Energiespeichertechnologien gefördert. Beispielhaft zu nennen ist ein Projekt für die Entwicklung neuer und im Vergleich zu heutigen Standards erheblich agileren Produktionssystemen für Batterien, die bessere und flexibler einsetzbare Batteriesysteme produzieren. Auch im Rahmen des Innovationscampus Mobilität der Zukunft sind vielfältige Projekte initiiert, die in der Energieforschung eine nachhaltige Mobilität und Produktion stärken, so beispielsweise im Rahmen einer neuen Nachwuchsforschungsgruppe „Brennstoffzellen“.	Nein	Die nicht-universitären Hochschulen befinden sich überwiegend in der Konzeptionsphase. Rasch wirksame Maßnahmen werden jedoch schon parallel umgesetzt. Die Förderung der Energieforschung läuft im Rahmen verschiedener Ausschreibungen beziehungsweise Förderinitiativen des MWK, von Kofinanzierungen sowie im Rahmen der institutionellen Förderung, die nur für Helmholtzgemeinschaft erfasst wird.

¹ Die ausgewählten Maßnahmen werden unter 1 b) beschrieben.

Zuständiges Ressort	Maßnahmentitel	Kurzbeschreibung	Ausgewählte Maßnahmen ¹	Umsetzungsstand
VM	Interessenbekundungsverfahren PV an Straßen	Identifikation von Flächen entlang von Bundes- und Landesstraßen, auf denen Freiflächen-PV-Anlagen die durch Dritte errichtet und betrieben werden können. Im Ergebnis wurden rund 260 Flächen identifiziert, die im Eigentum von Bund oder Land stehen und aus fachlicher Sicht konfliktarm sind, sodass ein schneller Ausbau möglich ist. Die Interessierten haben seit Anfang 2023 die Möglichkeit in die planerische und technische Umsetzung zu gehen. Wenn alle Flächen durch die Interessierten genutzt werden, liegt der mögliche Jahresertrag auf diesen Flächen bei rund 122 Gigawattstunden. Das entspricht dem Jahresverbrauch von rund 35.000 Drei-Personen-Haushalten. Fortlaufendes Programm; offen für weitere Interessierte.	Nein	Das Interessensbekundungsverfahren ist weiterhin aktiv. Bisher wurden rund 560 Flächen von über 40 Interessierten angemeldet, von denen die Regierungspräsidien für rund 260 Flächen eine positive Rückmeldung geben konnten. Es besteht weiterhin die Möglichkeit Flächen für die Nutzung von PV-Anlagen bei den jeweiligen Regierungspräsidien zu melden.

¹ Die ausgewählten Maßnahmen werden unter 1 b) beschrieben.

Zuständiges Ressort	Maßnahmentitel	Kurzbeschreibung	Ausgewählte Maßnahmen ¹	Umsetzungsstand
VM	Planung von PV-Anlagen an geeigneten Bundes- und Landestunneln in Baden-Württemberg ⁹	Das VM hat an Tunnelanlagen die durch das Land betrieben werden, eine Potentialanalyse durchgeführt, mit dem Ziel Flächen an Tunneln für PV-Anlagen zu identifizieren. Der so produzierte Strom soll dann für den hohen Eigenbedarf der Tunnelanlagen (Belüftung, Belichtung) eingesetzt werden. Die durchweg positiven Ergebnisse der Potentialanalyse liegen nun vor und dienen nun als Grundlage für die weiteren Planungsschritte.	Nein	An rund 90 ausgewählten Tunnelanlagen an Bundes- und Landesstraßen wurde untersucht, wie groß das Potential für den Einsatz von PV-Anlagen ist. Die durchweg positiven Ergebnisse (circa 60 Tunnel) dienen nun als Grundlage für die weitere konkrete Planung. VM wird mit externer Unterstützung bei den Tunnel in die weiteren Leistungsphasen einsteigen.

¹ Die ausgewählten Maßnahmen werden unter 1 b) beschrieben.

⁹ Neue Maßnahme (im Vergleich zum Vorjahresbericht).

Maßnahmen, die seit dem letzten Sektorbericht ins Archiv verschoben wurden

Zuständiges Ressort	Maßnahmentitel	Kurzbeschreibung	Ausgewählte Maßnahmen ¹	Umsetzungsstand
UM	Unterstützung von Bürgerenergiegenossenschaften (BEG) bei ihrer Weiterentwicklung	<p>Bürgerenergiegenossenschaften (BEG) ermöglichen eine breite Partizipation an der Energiewende und verbessern die Akzeptanz für Projekte vor Ort. Die Landesregierung betrachtet sie deshalb als wichtigen Bestandteil der Energiewende. Allerdings stoßen die meisten BEG mit den zunehmenden Anforderungen des Energiemarkts an ihre Grenzen, da die meisten der 150 Energiegenossenschaften im Land ehrenamtlich geführt werden. Oft sind kaum neue Projekte geplant. Geschäftsfeldentwicklung, Marketing und Kundengewinnung sind oft kein Thema, weshalb entsprechende Qualifikationen fehlen.</p> <p>So leidet nebenbei oft auch die Akzeptanz der Genossenschaften in den Kommunen oder bei Unternehmen, die sich bei entsprechenden Vorhaben nicht selten an „professionellere“ Projektiererinnen und Projektierer wenden. Dies alles zeigt: Wenn die Energiegenossenschaften auch in Zukunft einen wichtigen Beitrag für die Energiewende leisten und diesen sogar ausbauen sollen, müssen sie sich in ihrer Struktur weiterentwickeln. Das UM hat deshalb bereits 2020 ein Unterstützungsprojekt aufgelegt, das die BEG in ihrer Weiterentwicklung unterstützt.</p>	Nein	<p>In den 40 Monaten Projektlaufzeit wurden insgesamt 27 Dialogveranstaltungen und interaktive Workshops sowie 18 Coachings und Zukunftswshops durchgeführt. Beteiligt waren mehr als 1.200 Personen. Nach Beendigung des Projekts im Dezember 2023 werden weitere Formate für Bürgerenergiegenossenschaften im Rahmen der „Erneuerbare BW“ umgesetzt.</p>

¹ Die ausgewählten Maßnahmen werden unter 1 b) beschrieben.

Zuständiges Ressort	Maßnahmentitel	Kurzbeschreibung	Ausgewählte Maßnahmen ¹	Umsetzungsstand
UM	Förderung der kommunalen Wärmeplanung für kleinere Kommunen	Das Förderprogramm „freiwillige kommunale Wärmeplanung in Landkreisen und Gemeinden“ soll alle Gemeinden, die nicht über das KlimaG BW zur kommunalen Wärmeplanung verpflichtet sind, motivieren und finanziell unterstützen, einen solchen Wärmeplan zu erstellen. Gefördert wird die Erstellung eines kommunalen Wärmeplans, der die Anforderungen an einen kommunalen Wärmeplan nach Paragraph 27 KlimaG BW erfüllt. Dieser kann sich sowohl auf eine einzelne Gemeinde, als auch auf das Gebiet mehrerer Gemeinden beziehen.	Nein	Die Förderung der freiwilligen kommunalen Wärmeplanung für nicht verpflichtete Gemeinden wurde in 2023 erfolgreich abgeschlossen. Das Förderprogramm war ein voller Erfolg, über 170 Kommunen haben dank des Förderprogramms bereits ihre Wärmeplanung begonnen. Das Interesse der Kommunen am Förderprogramm für die freiwillige kommunale Wärmeplanung war insbesondere gegen Ende des Programms enorm. Insbesondere wurde auf den Mehrwert der Wärmeplanung in Planungskonvois hingewiesen. Diese Art der Wärmeplanungs-Durchführung wurde dementsprechend verstärkt nachgefragt.

¹ Die ausgewählten Maßnahmen werden unter 1 b) beschrieben.

Zuständiges Ressort	Maßnahmentitel	Kurzbeschreibung	Ausgewählte Maßnahmen ¹	Umsetzungsstand
UM	Förderprogramm Wärmenetze	<p>Gefördert werden Investitionen in energieeffiziente Wärmenetze unter Nutzung von erneuerbaren Energien, industrieller Abwärme und hocheffizienter Kraft-Wärme-Kopplung. Bei Erfüllung spezieller Anforderungen werden neben der Basisförderung zusätzliche Boni gewährt (Ziffer 5 Verwaltungsvorschrift energieeffiziente Wärmenetze). Die Förderung erfolgt in Form eines 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 Investitionsvorhaben erhöht werden. Das Förderprogramm ist seit 2023 geschlossen, die geförderten Vorhaben werden bis 2026 umgesetzt.</p>	Nein	<p>Das Förderprogramm für Wärmenetze war sehr erfolgreich und konnte eine Förderlücke im Bereich kleiner Wärmenetze, die in der Bundesförderung bis 2022 bestand, schließen. So konnten in Baden-Württemberg bereits etliche Wärmenetze gebaut werden, deren Realisierung ansonsten ungewiss gewesen wäre.</p>
UM	KIF-Mittel für Umsetzung dekarbonisierte Wärmenetze	<p>Die Kommunen spielen eine zentrale Rolle bei der Umsetzung der Wärmewende. Die Mittel aus dem kommunalen Investitionsfonds (KIF) sollen verstärkt für Investitionen in die Wärmewende (Schwerpunkt Wärmenetze) bereitgestellt werden. Dies unterstützt und beschleunigt die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung, insbesondere den Ausbau von Wärmenetzen.</p>	Nein	<p>Die Maßnahme erwies sich als nicht umsetzbar, da Einvernehmen aller beteiligten Akteurinnen und Akteure (kommunale Landesverbände, FM, et cetera) nicht herbeigeführt werden konnte.</p>

¹ Die ausgewählten Maßnahmen werden unter 1 b) beschrieben.

Zuständiges Ressort	Maßnahmentitel	Kurzbeschreibung	Ausgewählte Maßnahmen ¹	Umsetzungsstand
UM	Pflicht zur Installation von PV-Anlagen auf Dachflächen im Rahmen des KlimaG BW	Bauherrinnen und Bauherren sind beim Neubau von Gebäuden dazu verpflichtet, auf der für eine Solarnutzung geeigneten Dachfläche eine PV-Anlage zur Stromerzeugung zu installieren. Die Pflicht gilt beim Neubau von Nichtwohngebäuden seit dem 1. Januar 2022, beim Neubau von Wohngebäuden seit dem 1. Mai 2022.	Nein	Bisher war die PV-Pflicht in zwei Maßnahmen aufgeteilt (PV-Pflicht auf Dachflächen sowie PV-Pflicht auf Parkplätzen); diese beide Maßnahmen wurden jetzt zu einer Maßnahme zusammengelegt (siehe Maßnahme „Pflicht zur Installation von PV-Anlagen auf Dachflächen und Parkplätzen im Rahmen des KlimaG BW“).
KM	Kontinuierliche Reduktion des Energiebedarfs und Papierverbrauchs	Durch die Einführung der elektronischen Akte (E-Akte BW) sowie weitere Digitalisierungsprojekte wird darauf abgezielt, den Papierverbrauch zu reduzieren. Durch Abschaltung von Geräten, effizientere Informationstechnik (IT)-Infrastrukturkomponenten und Sensibilisierung der Mitarbeiter soll eine Reduzierung des Energiebedarfs erreicht werden.	Nein	Kleinteilige Maßnahme wird entfernt; ist Teil der Maßnahme „Überarbeitung Energie- und Klimaschutzkonzept für landeseigene Liegenschaften mit dem Ziel ‚Klimaneutrale Landesverwaltung bis 2030‘“.
KM	Prüfung: Nutzung der Dachflächen von Dienstgebäuden zum Einsatz von PV-Anlagen in Zusammenarbeit mit VB-BW	Das KM steht mit VB-BW in Kontakt und thematisiert die Installation von PV-Anlagen auf den Dienstgebäuden. Zuständigkeit der Umsetzung liegt bei VB-BW.	Nein	Kleinteilige Maßnahme wird entfernt; ist Teil der Maßnahme „Überarbeitung Energie- und Klimaschutzkonzept für landeseigene Liegenschaften mit dem Ziel ‚Klimaneutrale Landesverwaltung bis 2030‘“.

¹ Die ausgewählten Maßnahmen werden unter 1 b) beschrieben.

Zuständiges Ressort	Maßnahmentitel	Kurzbeschreibung	Ausgewählte Maßnahmen ¹	Umsetzungsstand
VM	Potentialanalyse PV-Anlagen an Tunneln	Das VM führt derzeit an Tunnelanlagen die durch das Land betrieben werden, eine Potentialanalyse durch, mit dem Ziel Flächen an Tunneln für PV-Anlagen zu identifizieren. Der so produzierte Strom soll dann für den hohen Eigenbedarf der Tunnelanlagen (Belüftung, Belichtung) eingesetzt werden.	Nein	An rund 90 ausgewählten Tunnelanlagen an Bundes- und Landesstraßen wurde untersucht, wie groß das Potential für den Einsatz von PV-Anlagen ist. Die durchweg positiven Ergebnisse (circa 60 Tunnel) dienen nun als Grundlage für die weitere konkrete Planung. VM wird mit externen Unterstützung bei den Tunnel in die weiteren Leistungsphasen einsteigen.

¹ Die ausgewählten Maßnahmen werden unter 1 b) beschrieben.

b) Ausgewählte Maßnahmen

Erstellung eines Energiekonzepts für Baden-Württemberg

Das Energiekonzept bildet das Fundament für die strategische Ausrichtung der Energie- und Klimapolitik in Baden-Württemberg. Es enthält die wesentlichen Zielsetzungen, Pfade und Schlüsselstrategien für die Sicherstellung eines umweltverträglichen, sicheren und bezahlbaren Energiesystems im Land. Das Energiekonzept ist damit auch eine grundlegende Ergänzung zum Klima-Maßnahmen-Register, in dem die für die Umsetzung der strategischen Vorgaben des Energiekonzepts notwendigen Maßnahmen fortlaufend weiterentwickelt werden. Der Fokus der Betrachtung liegt dabei auf dem Strom- und Wärmebereich – es werden aber die Energiebedarfe im gesamten Energiesystem, einschließlich Verkehrs- und Industriesektor, mitgedacht. Das Energiekonzept richtet sich damit zum einen an politische Entscheidungsträgerinnen und -träger im Land, insbesondere auch auf der kommunalen Ebene. Zum anderen soll das Konzept eine Orientierungshilfe für alle Stakeholder sein, die die nachhaltige Transformation

unseres Energiesystems begleiten und umsetzen. Die wesentliche Grundlage für das Energiekonzept ist das vom UM in Auftrag gegebene Forschungsvorhaben „Sektorziele 2030 und klimaneutrales Baden-Württemberg 2040“¹⁰.

Der Konzeptentwurf des UM wurde bereits im April 2023 den wesentlichen Stakeholdern der Verbände, Energieunternehmen, Nichtregierungsorganisationen (NGOs), Wissenschaft und Gewerkschaften sowie der betroffenen Ressorts im Rahmen eines Workshops vorgestellt und mit diesen diskutiert. Auf Grundlage der anschließenden schriftlichen Konsultation (mit insgesamt 23 Stellungnahmen) wurde der Konzeptentwurf erneut überarbeitet. Eine Veröffentlichung des Energiekonzepts der Landesregierung erfolgte Ende August 2024.

¹⁰ (ZSW et al., 2022).

Flankieren und Umsetzen des Kohleausstiegs im Land

Die Bruttostromerzeugung aus Steinkohle ist in Baden-Württemberg im Jahr 2023 gegenüber dem Vorjahr nach Daten des Statistischen Landesamts (ohne Berücksichtigung von Industriekraftwerken) um 46 Prozent auf rund 9 Terrawattstunden zurückgegangen. Grund hierfür waren insbesondere die vergleichsweise hohen Zertifikatspreise im europäischen Emissionshandel mit einem durchschnittlichen Preis von 84 Euro pro Tonne CO₂, weitere Fortschritte beim Ausbau der erneuerbaren Erzeugung in Deutschland und Baden-Württemberg sowie die Entspannung am Gasmarkt. Für das Jahr 2024 zeichnet sich ein weiterer Rückgang ab. Mit einer installierten Bruttoleistung von rund 4 Gigawatt am Markt und weiteren 1,9 Gigawatt in der Netzreserve ist Baden-Württemberg aber weiterhin ein wesentlicher Kohlestandort und damit in besonderem Maße vom Kohleausstieg betroffen.

Auf Bundesebene hat sich an den gesetzlichen Vorgaben zum Kohleausstieg gegenüber dem Vorjahr nichts verändert, sodass das offizielle Enddatum für die

Kohleverstromung in Deutschland weiterhin bei 2038 liegt. Im April 2024 haben sich die G7 (Gruppe der Sieben)-Staaten auf eine Beendigung der Kohleverstromung bis Mitte der Dreißigerjahre verständigt.

Die grundlegende Bedeutung des Kohleausstiegs bis 2030 zur Erreichung der Klimaziele Baden-Württembergs wird unter anderem in den Szenarioergebnissen des Forschungsvorhabens „Sektorziele 2030 und klimaneutrales Baden-Württemberg 2040“ deutlich. Entsprechend des Koalitionsvertrags aus dem Jahr 2021 setzt sich die Landesregierung weiterhin für einen Kohleausstieg in Baden-Württemberg bis 2030 ein.

Die EnBW Energie Baden-Württemberg AG plant einen Ausstieg aus der Kohleverstromung bis 2028, inklusive des Großkraftwerks Mannheim, an dem die EnBW eine Beteiligung von 32 Prozent hält. Voraussetzung ist aber, dass auf Bundesebene die notwendigen Rahmenbedingungen zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit gesetzt werden. Dementsprechend liegt auch der Fokus der Landesregierung darauf, sich für die notwendigen Rahmenbedingungen, insbesondere für den Bau flexibler Gaskapazitäten und einen beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien sowie

der Stromnetze, einzusetzen. Hierzu beteiligen wir uns an Konsultationsprozessen auf Bundesebene, beispielsweise zur geplanten Kraftwerkstrategie, und bringen eigene Beschlussvorschläge, beispielsweise im Rahmen der Energieministerkonferenz ein (siehe auch Erläuterungen zur Maßnahme „Gewährleistung der Versorgungssicherheit“). Hierzu gehört auch der Einsatz für eine zeitnahe Weiterentwicklung des Kraft-Wärme-Kopplungsgesetzes.

Innerhalb des Landes begleitet die Landesregierung insbesondere die Genehmigungsprozesse für neue Kraftwerksentwicklungen, derzeit insbesondere die fuel switch-Projekte der EnBW an den Standorten Heilbronn, Altbach/Deizisau und Stuttgart-Münster. Zudem steht das UM in engem Kontakt zu den Kraftwerksbetreibern, insbesondere EnBW und MVV Energie AG, zu möglichen Standortweiterentwicklungen, auch in Bezug auf die Fernwärmeversorgung.

Gewährleistung der Versorgungssicherheit

Die Gewährleistung einer sicheren Energieversorgung ist eine Grundvoraussetzung für die Umsetzung der Energiewende und die Wahrung der hohen Wirtschaftskraft in Baden-Württemberg. Die Tätigkeit der Landesregierung

konzentriert sich dabei weiterhin auf zwei Teilbereiche: (1) Monitoring der Entwicklung der Versorgungssicherheit und (2) Weiterentwicklung der Rahmenbedingungen für die künftige Gewährleistung der Versorgungssicherheit.

Die Überwachung der Entwicklung der Versorgungssicherheit erfolgt auf Landesebene in erster Linie im Rahmen des jährlich erscheinenden Statusberichts zum Monitoring der Energiewende in Baden-Württemberg. Der Bericht wird seit 2013 erstellt und betrachtet unter anderem wesentliche Indikatoren und Analysen zum Stand der Versorgungssicherheit im Bereich Strom, Gas und Wärme. Der Statusbericht für das Jahr 2023 wurde im Februar 2024 veröffentlicht¹¹. Zusätzlich zur ausführlichen Betrachtung im jährlichen Monitoringbericht werden die wesentlichen Entwicklungen zur Versorgungssicherheit bei den verschiedenen Energieträgern auch im Rahmen des KMR-Sektorberichts Energiewirtschaft dargestellt (siehe Teil II dieses Berichts).

Zur künftigen Gewährleistung der Versorgungssicherheit im Strombereich ist neben einem zügigen Ausbau der erneuerbaren Energien, der Stromnetze sowie der

¹¹ (UM BW, 2024).

Speicherkapazitäten und einer verstärkten Nutzung von Flexibilitäten auf der Nachfrageseite insbesondere der Zubau von flexiblen Back-up Kapazitäten von großer Bedeutung. Hierzu setzen nun die Eckpunkte zur Kraftwerksstrategie einen ersten Rahmen der Bundesregierung. Baden-Württemberg setzt sich im weiteren Prozess insbesondere für eine zeitnahe Festlegung der genauen Ausschreibungsbedingungen ein. Dabei muss insbesondere eine systemdienliche Anreizung der Kraftwerksstandorte sichergestellt werden, sodass ein wesentlicher Anteil der zugebauten Kraftwerkskapazitäten in Süd- und Westdeutschland verortet wird. Hierzu steht das UM auch in engem Austausch mit den Energieversorgern und Netzbetreibern in Baden-Württemberg zu einer möglichen Ausgestaltung einer regionalen Komponente im Rahmen des Ausschreibungsmodells der Kraftwerksstrategie. Gleiches gilt für die genauere Ausgestaltung des ab 2028 geplanten Kapazitätsmechanismus. Auch hier wird sich das Land Baden-Württemberg im weiteren Prozess auf Bundesebene intensiv beteiligen. Auch in den übergeordneten Prozess zur Systementwicklungsstrategie auf Bundesebene ist das UM eng eingebunden (unter anderem Beteiligung an der Konsultation zum Zwischenbericht der Systementwicklungsstrategie).

Zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit sowie bezahlbarer Strompreise setzt sich die Landesregierung zudem für einen Erhalt der einheitlichen deutschen Stromgebotszone ein.

Im Gasbereich steht nach Bewältigung der unmittelbaren Krisensituation in den Jahren 2022 und 2023 nun insbesondere die Transformation der Gasinfrastruktur im Fokus (siehe hierzu auch die Ausführungen in Kapitel I.2 zu den Themen „Zukunft der Gasinfrastruktur“ und „Wasserstoffinfrastruktur“).

Aufbau und Erhalt einer flächendeckenden Beratungsstruktur zur bedarfsgerechten Unterstützung bei der Erstellung und Umsetzung kommunaler Wärmepläne

Im Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz (KlimaG BW) ist die Pflicht zur kommunalen Wärmeplanung für Stadtkreise und Große Kreisstädte verankert. Zusätzlich gab es für die freiwillige Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung ein Förderprogramm des Landes. Durch das Inkrafttreten des Bundes-Wärmeplanungsgesetzes (WPG) zu Beginn des Jahres 2024 wurde die Wärmeplanung für alle Kommunen verpflichtend.

Um die Kommunen im Land bei der kommunalen Wärmeplanung zu unterstützen, wurde über einen Fördertatbestand des Förderprogramms Klimaschutz-Plus bereits eine Beratungsstruktur etabliert. Mittlerweile stehen in allen Regionen in Baden-Württemberg Beratungsstellen zur kommunalen Wärmeplanung zur Verfügung. Sie können in einem nächsten Schritt auch eingesetzt werden, um die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung voranzubringen. Die Beratungsstellen leisten einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz, da sie Kommunen bei den Prozessen zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung unterstützen können.

Wärmegipfel und anschließender Arbeitsprozess

Die Arbeitsphase des Wärmegipfelprozesses lief seit September 2023 im Nachgang zum Wärmegipfel, welcher am 17. Juli 2023 stattgefunden hat. Der erste Wärmegipfel war der Startpunkt eines intensiven Dialogs zwischen Land, Kommunen, Energiewirtschaft, Handwerk, Industrie- und Naturschutzverbänden sowie weiteren Stakeholdern. In den zwei Arbeitskreisen „Klimaneutrale Wärmenetze“ und „Energieeffizienz und Einsatz erneuerbarer Energien im Gebäudebestand“ wurden Stakeholder zusammengebracht und

Maßnahmenvorschläge zur weiteren Umsetzung der Wärmewende erarbeitet. Teilnehmende waren unter anderem die kommunalen Landesverbände, die großen Energieversorger (EnBW, MVV, badenova), die Verbändeebene (unter anderem Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) Landesverband Baden-Württemberg, Handwerk BW (Baden-Württembergischer Handwerkstag e.V.), Verbraucherzentrale, Verband kommunaler Unternehmen e.V. (VKU), Verband für Energie- und Wasserwirtschaft Baden-Württemberg e.V. (VfEW) et cetera). Im Unterstützungskreis wird das UM von der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA-BW), Umwelttechnik BW GmbH Landesagentur für Umwelttechnik und Ressourceneffizienz Baden-Württemberg (UTBW) und ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH beraten. Letzteres wurde zur wissenschaftlichen Begleitung des Prozesses beauftragt. Parallel zum Wärmegipfelprozess wurden sogenannte Wärmegipfel-Projekte initiiert und dargestellt. Diese zeigen einen exemplarischen oder innovativen Charakter, wie die Wärmewende in Baden-Württemberg konkret vor Ort vorangebracht werden kann.

Im Oktober 2024 ist der zweite Wärmegipfel vorgesehen.

Informationsangebote Erneuerbare Energien zur Umsetzung der Energiewende im Bereich Photovoltaik

Gemäß Paragraph 10 Absatz 1 KlimaG BW soll Baden-Württemberg bis 2040 klimaneutral sein. Vor diesem Hintergrund ist eine massive Steigerung des Photovoltaik (PV)-Ausbaus auf 1.650 Megawatt pro Jahr auf Dachflächen (2022: 690 Megawatt; bis 10/2023: 1.152 Megawatt) und 1.100 Megawatt pro Jahr in der Freifläche (2022: 130 Megawatt; bis 10/2023: 188 Megawatt) notwendig.

Der Beratungsbedarf beim PV-Ausbau ist auf verschiedenen Ebenen konstant hoch. Er reicht von Unsicherheiten bei Investitionsentscheidungen von Privatpersonen, Möglichkeiten für Mehrfamilienhäuser, Unsicherheiten bei der PV-Pflicht bis zu Investitionen in PV-Anlagen durch Kommunen, Flächenausweisungen in den Kommunen und so weiter.

Um die Ausbauziele zu erreichen, müssen Unklarheiten beseitigt, Mythen aus dem Weg geräumt und motiviert werden. Als besonders erfolgreich stellt sich hier die Ansiedlung einer PV-Beratung auf regionaler Ebene dar. Durch die Nähe zu den Kommunen und zur Bevölkerung, verglichen mit einer Ansiedlung auf Landesebene, kann

besser auf die örtlich individuellen Gegebenheiten eingegangen werden. Hierdurch wird die Interaktion mit den Akteurinnen und Akteuren vertraulicher und der Zugang erleichtert.

Derzeit läuft die zweite, dreijährige Förderperiode der regionalen PV-Netzwerke (photovoltaik-bw.de/). Um dem anhaltend hohen Beratungsbedarf gerecht zu werden, ist eine Verstetigung der Förderung in Verbindung mit der Errichtung einer hierfür geeigneten Struktur erforderlich.

Pflicht zur Installation von PV-Anlagen auf Dachflächen und Parkplätzen im Rahmen des KlimaG BW

Mit dem Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg vom 15. Oktober 2020 wurde die Pflicht zur Installation von PV-Anlagen zur Stromerzeugung beim Neubau von Nichtwohngebäuden und offenen Parkplätzen erstmals eingeführt. Inzwischen ist die Pflicht in Paragraph 23 des KlimaG BW festgelegt und erweitert worden. Die PV-Pflicht gilt für Bauherrinnen und Bauherren beim Neubau eines Wohn- oder Nichtwohngebäudes und bei der grundlegenden Dachsanierung eines Bestandsgebäudes. Außerdem greift sie beim Neubau eines offenen Parkplatzes mit mehr als 35 Stellplätzen.

Die PV-Pflicht bei einem Neubau von Nichtwohngebäuden gilt seit dem 1. Januar 2022 und bei einem Neubau von Wohngebäuden seit dem 1. Mai 2022. Im Fall einer grundlegenden Dachsanierung gilt die Pflicht zur Installation einer PV-Anlage seit dem 1. Januar 2023. Die PV-Pflicht auf Parkplätzen mit mehr als 35 Stellplätzen gilt seit dem 1. Januar 2022.

Bis 2040 soll in Baden-Württemberg, über eine schrittweise Minderung, Netto-Treibhausgasneutralität („Klimaneutralität“) erreicht sein. PV-Anlagen leisten einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz durch Reduzierung der Treibhausgasemissionen und tragen zu einer nachhaltigen Energieversorgung in Baden-Württemberg bei. Mithilfe der PV-Pflicht könnten im Jahr 2030 schätzungsweise bis zu 4,5 Millionen Tonnen CO₂ pro Jahr eingespart werden. Über 80 Prozent des Potentials der Dächer Baden-Württembergs können dazu noch genutzt werden. Die PV-Pflicht sorgt mit dafür, dass elektrische Energie künftig dort erzeugt wird, wo sie gebraucht wird.

Im Einvernehmen mit den betroffenen Ministerien evaluiert das UM bis zum 31. Dezember 2025 den

Umsetzungsstand der PV-Pflicht, insbesondere in welchem Umfang der Ausbau der PV hierdurch befördert wird.

Begleitung und Controlling des Stromnetzausbaus

Der Netzausbau ist von elementarer Bedeutung für eine erfolgreiche Energiewende. Nur ein ausreichend dimensioniertes Stromnetz sichert eine wirtschaftlich auskömmliche Integration der erneuerbaren Energien in die Stromwirtschaft und gewährleistet gleichzeitig die notwendige Versorgungssicherheit in Baden-Württemberg. Die beständige Begleitung des Netzausbaus durch die Landesregierung gibt den Vorhabenträgern die notwendige Unterstützung aus dem politischen Raum. Über das vorausschauende Controlling werden Restriktionen, die zu Verzögerungen beim Netzausbau führen, erkannt und Abhilfemaßnahmen mit der Zielgruppe erörtert und umgesetzt.

Ausgehend von einer Vereinbarung der Energieministerinnen und Energieminister der Länder, der Bundesnetzagentur sowie den Geschäftsführern der

Übertragungsnetzbetreiber zum vorausschauenden Controlling des Netzausbaus im Mai 2019 und aufbauend auf den Beschluss des Ministerrats vom 7. Mai 2019 zum Ausbau des Übertragungsnetzes für Strom in Baden-Württemberg führt das UM – in einem bundesweit abgestimmten Rahmen – ein vorausschauendes Controlling für die Vorhaben im Bundesbedarfsplan durch, für deren Genehmigung die Regierungspräsidien in Baden-Württemberg zuständig sind.

Zusätzlich hat das UM einen Austauschprozess zur Optimierung der Durchführung des Genehmigungsprozesses zwischen Netzbetreibern in Baden-Württemberg und den vier Regierungspräsidien initiiert und moderiert diesen seit Juni 2023.

Regelmäßige Gespräche mit den Übertragungsnetzbetreibern Amprion GmbH und TransnetBW GmbH sowie dem größten Verteilnetzbetreiber, der Netze BW GmbH, wie auch anlassbezogene Gespräche mit Netzbetreibern und Genehmigungsbehörden zum Stand von Netzausbauvorhaben runden die Begleitung des Stromnetzausbaus durch das UM in Baden-Württemberg ab.

Unterstützung des Hochlaufs der Elektromobilität im Bereich der Verteilnetze

Im Rahmen des Strategiedialogs Automobilwirtschaft Baden-Württemberg unterstützt und begleitet das UM mehrere Maßnahmen zur Netzintegration von Ladeinfrastruktur.

Konkret findet durch Informationsveranstaltungen zum Thema „Ladeinfrastruktur“ sowie Workshops mit dem Schwerpunkt „Integration der Elektromobilität in die Verteilnetze“ ein Wissensaustausch mit relevanten Stakeholdern in Baden-Württemberg sowie auf Bundes- und europäischer Ebene statt.

Des Weiteren wurde nach einem Branchendialog eine „Branchenvereinbarung zur Netzintegration von Ladeinfrastruktur in Baden-Württemberg“ erstellt. Dabei wurden Hemmnisse bei der Netzintegration von Ladeinfrastruktur für Pkw identifiziert und Lösungsvorschläge zur Prozessbeschleunigung gesammelt. Davon ausgehend benennt die unterzeichnete Vereinbarung konkrete Maßnahmen, um Prozesse zum Netzanschluss von Ladeinfrastruktur zu verschlanken, zu standardisieren und zu digitalisieren. Aktuell wird die Branchenvereinbarung einem

Monitoring unterzogen, ein weiterer Austausch mit den Stakeholdern ist geplant.

Ein weiteres Fokusthema liegt im Bereich der Netzintegration von Ladeinfrastruktur für schwere Nutzfahrzeuge. Hierzu wurde Ende April 2024 ein Letter of Intent beziehungsweise eine Absichtserklärung („Netzintegration von Ladeinfrastruktur für batterieelektrische schwere Nutzfahrzeuge an Autobahnen in Baden-Württemberg“) mit dem VM, der Netze BW GmbH und der Daimler Truck AG unterzeichnet. Darin werden sechs Standorte an Autobahnraststätten in Baden-Württemberg mit hohem Bedarf an Ladeinfrastruktur für batterieelektrische schwere Nutzfahrzeuge benannt, die hinsichtlich einer vorausschauenden Netzplanung und frühzeitiger Realisierung der dazugehörigen Netzanschlüsse in den Fokus genommen werden sollen.

Maßnahmenbündel: Umsetzung der Wasserstoff-Roadmap BW

Die Wasserstoff-Roadmap Baden-Württemberg wurde am 15. Dezember 2020 vom Kabinett des Landes beschlossen. Sie gibt den Weg für die kommenden Jahre vor, den Baden-Württemberg begehen muss, um zu

einem führenden Standort für Wasserstoff- und Brennstofftechnologien zu werden. Die Umsetzung und Weiterentwicklung der Roadmap wird durch die Plattform H2BW unterstützt, die bei der Landesagentur für neue Mobilitätslösungen und Automotive Baden-Württemberg (e-mobil BW GmbH) eingerichtet wurde.

Die Wasserstoff-Roadmap für Baden-Württemberg soll dazu beitragen, den Einsatz fossiler Energieträger in den unterschiedlichen Sektoren wie Industrie, Mobilität und Energiewirtschaft umfassend zu reduzieren und damit auch die Treibhausgasemissionen zu verringern, den Auf- und Ausbau einer Wasserstoffwirtschaft begleiten, um Baden-Württemberg national wie auch international als führenden Standort der Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Industrie zu präsentieren.

Mit dem ersten Fortschrittsbericht vom Mai 2023 wurde die Wasserstoff-Roadmap weiterentwickelt und um relevante Handlungsfelder ergänzt. Zentrale Schwerpunkte des Fortschrittsberichtes sind die Bereitstellung von Wasserstoff und der Aufbau einer Wasserstoff-Infrastruktur (beispielsweise durch Wasserstoffpipelines).

Im vergangenen Jahr wurden wichtige Prozesse angestoßen, um die Prioritäten der Roadmap beziehungsweise des Fortschrittsberichts zu flankieren und voranzutreiben und Kenntnisse über Bedarfe im Land zu erhalten. Initiiert wurde beispielsweise eine strukturierte Workshop-Reihe: der Fachdialog Wasserstoffinfrastruktur. In mittlerweile vier Workshops diskutierten Mitglieder des Beirats Wasserstoff-Roadmap Baden-Württemberg, des Unternehmensdialogs Energiewende sowie weitere Akteurinnen und Akteure aus Wissenschaft, Wirtschaft, Verbänden und Kommunen über die Rolle von Wasserstoff für Klimaschutz und Wirtschaft. Der Fachdialog wurde wissenschaftlich begleitet.

Die Ermittlung und Kommunikation des Wasserstoffbedarfs in Baden-Württemberg ist entscheidend für die Infrastrukturplanung und den möglichst raschen Anschluss des Landes an das Kernnetz. Im Jahr 2023 wurde erfolgreich mithilfe einer konzertierten Aktion mit der Plattform H2BW, dem Fernleitungsnetzbetreiber terranets bw, dem Industrie- und Handelskammertag (BWIHK) und weiteren Verbänden eine Wasserstoff-Bedarfserhebung in Baden-Württemberg durchgeführt. Die erfassten Daten wurden anschließend durch das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) wissenschaftlich ausgewertet und bilden

eine Grundlage für weitere Schritte und Maßnahmen.

Förderprogramm Modellregion Grüner Wasserstoff (EFRE)

Das UM unterstützt mit dem Förderprogramm des Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE) den Aufbau von „Modellregionen Grüner Wasserstoff“. Ziel ist es, in diesen Modellregionen grünen Wasserstoff als Energieträger zu verwenden und die damit verbundenen technologischen, wirtschaftlichen, ökologischen und gesellschaftlichen Gesichtspunkte zu beleuchten.

Wasserstoff soll mit Hilfe von erneuerbaren Energien klimafreundlich produziert und anschließend in der Modellregion zum Einsatz kommen. Mit Hilfe dieses „grünen“ Wasserstoffs kann Energie gespeichert und zum Beispiel in den Bereichen Mobilität und Industrie angewendet werden.

Die Modellregionen sollen in zwei entsprechenden Demonstrationsprojekten die wirtschaftliche Umsetzung einer Wasserstoffwirtschaft in der Realität erproben und helfen, die gesellschaftliche Akzeptanz für Wasserstoff als Energieträger zu erhöhen. Ein drittes Projekt, eine wissenschaftliche Begleitforschung, beschäftigt

sich mit technischen, gesellschaftlichen, sozioökonomischen, sowie ökologischen und wirtschaftlichen Fragestellungen.

Nach erfolgreicher Antragstellung haben die zwei Modellregionen H₂Wandel (Modellregion Mittlere Alb-Donau-Ostwürttemberg) und H₂ GeNeSiS (Region Stuttgart) sowie die Begleitforschung H₂ Companion Mitte des Jahres 2022 mit der Umsetzung ihrer Projekte begonnen. Geplante Laufzeit der Projekte ist von 2022 bis 2027. Es stehen EU-Mittel und Landesmittel in Höhe von insgesamt rund 47 Millionen Euro zur Verfügung.

Kofinanzierung der IPCEI-Wasserstoffprojekte in Baden-Württemberg

Zur Förderung des Markthochlaufes von grünem Wasserstoff wurde auf EU-Ebene 2021 das Projekt IPCEI Wasserstoff (Important Project of Common European Interest, übersetzt: wichtiges Projekt von gemeinsamem europäischem Interesse) ins Leben gerufen, beteiligt sind 22 EU-Mitgliedstaaten und Norwegen. Adressiert ist die gesamte Wertschöpfungskette von der Erzeugung über die Infrastruktur bis hin zur Nutzung von Wasserstoff in der Industrie und im Bereich der Mobilität.

Die Entwicklung und der Aufbau einer industriellen Produktion von Brennstoffzellen- und Wasserstofftechnologien bedeutet für die hiesige Wirtschaft einen großen technologischen Sprung und stärkt ihre Wettbewerbsfähigkeit. Mit IPCEI Wasserstoff haben die Unternehmen in Baden-Württemberg die einmalige Gelegenheit, unter Nutzung der für IPCEI typischen beihilferechtlichen Vergünstigungen Fördermittel in einem enormen Umfang einsetzen zu können, um Entwicklungen zu forcieren und sich als Technologieführer im künftigen Markt erfolgreich positionieren zu können. Die geplanten Investitionen werden zudem weit über die geförderten Projekte und Unternehmen hinaus Wirkung entfalten. Es besteht damit die Chance, den Transformationsprozess mit einem Schwerpunkt im Mobilitätsbereich massiv und wirksam zu unterstützen und zugleich das Markt- und Arbeitsplatzpotential insbesondere für den Anlagen- und Maschinenbau zu erschließen.

Von den ursprünglich fünf ausgewählten Projekten in Baden-Württemberg haben zwei Unternehmen ihre Anträge zurückgezogen. Die drei verbleibenden Projekte von Robert Bosch GmbH, EKPO Fuel Cell Technologies GmbH und Daimler Truck AG betreffen die Entwicklung von Brennstoffzellen, der Anwendung im

Schwerlastverkehr sowie die Fertigung von Brennstoffzellensystemen für stationäre Anwendungen. Die drei bundesweiten Projekte zielen auf den Aufbau einer Betankungsinfrastruktur für den Transportverkehr ab. Für letztere Projekte ist die Fördersituation auf Bundesebene infolge des Urteils des Bundesverfassungsgerichts (BVerfG) zum Klima- und Transformationsfonds (KTF) Ende 2023 jedoch weiter unklar.

Umsetzung der Ergebnisse der AG Energiemanagement (MWK/FM) aus dem Jahr 2018

Die Umsetzung der Ergebnisse der Arbeitsgruppe (AG) Energiemanagement (MWK/FM) aus dem Jahr 2018 wird mit einem Maßnahmenpaket an den Hochschulen sichergestellt. Das Maßnahmenpaket umfasst insgesamt drei Maßnahmen im Bereich der Hochschulen „Energie- und Klimaschutzkonzept für jeden Hochschulstandort“; „Verbesserung der Schnittstelle zwischen Hochschule und dem Landesbetrieb Vermögen und Bau durch die Etablierung von Klimaschutzmanagern“ und „Digitalisierung des Gebäudebetriebs durch smart-building Technologien (Beschaffung teilweise durch Vermögen und Bau) im Zuständigkeitsbereich des MWK.

Durch die Erstellung von umfassenden Energie- und Klimaschutz-Konzepten (EuKK) durch jeden Hochschulstandort sollen in einem ganzheitlichen Ansatz die für die Hochschule relevanten Handlungsfelder abgedeckt werden. Mit einer Ist- und Potentialanalyse sollen Ziele definiert und spezifische und zielkonforme Handlungsstrategien, Szenarien und Maßnahmen abgeleitet und priorisiert werden. Die wichtigsten Handlungsfelder sind die Senkung und Bilanzierung der wichtigsten Energieverbräuche sowie Treibhausgasemissionen, die Energieversorgung, inklusive erneuerbare Energien, PV-Anlagen, Abwärmenutzung, das Energiemanagement, das Flächenmanagement, die Mobilität, das Beschaffungswesen, die Abfallentsorgung und Reinigung, das Nutzerverhalten und die Freiflächennutzung beziehungsweise -gestaltung inklusive der Biodiversität. Bis Ende 2022 wurden von allen Hochschulen EuKK beziehungsweise Sachstandsberichte vorgelegt. Der überwiegende Teil der Hochschulen nutzt die Möglichkeit im Rahmen einer Bundesförderung umfassende EuKK zu erstellen und stellt hierzu Klimaschutzmanagerinnen und Klimaschutzmanager (KSM) ein, beziehungsweise hat diese bereits eingestellt. Die eingereichten EuKK und Berichte wurden im Rahmen einer Arbeitsgruppe bewertet und allen Hochschulen individuelle Rückmeldungen und Hinweise

gegeben. Die strukturelle Implementierung des Themas Klimaschutz ist inzwischen an allen Hochschulen erfolgt (Gremien- und Aufgabenzuordnung, Bildung von Energiezirkeln et cetera). Ein Auftakt-Workshop mit allen Klima- und Nachhaltigkeitsbeauftragten aller Hochschulstandorte fand im September 2022 statt. Eine Nachfolgeveranstaltung im Herbst 2024 soll den bisher erreichten Sachstand und die notwendigen weiteren Schritte aufzeigen. An neun nicht-universitären Leithochschulen wurden Landes-KSM bereits etabliert, die an der Schnittstelle zum Landesbetrieb Vermögen und Bau wirken und die schnell realisierbaren Klimaschutzprojekte und Maßnahmen identifizieren. Alle nicht-universitären Hochschulstandorte in einem Bauamtsbezirk werden durch diese KSM betreut. Das MWK hat hierzu im Haushalt

2022 durch interne Umschichtung 7,5 Dauerstellen (9 Köpfe) für KSM geschaffen. Aus der Schnittstellenfunktion ergibt sich neben der Identifizierung schnellwirksamer Maßnahmen auch deren strategische Aufgabe, ausgehend von den baulichen Entwicklungs- und Masterplanungen der von ihnen betreuten Hochschulen, bereits definierte und noch zu konzipierende Bau- und Technikprojekte hinsichtlich ihrer Klimaschutzwirkung zu betrachten und nach Möglichkeit so zu erweitern, dass die Klimaschutzwirkung optimiert wird.

Im Rahmen eines Projektes EnMA zur Digitalisierung des Gebäudebetriebes werden digitale Zähler zur Verbrauchserfassung eingebaut. Die Hochschulen werden in Zusammenarbeit mit dem FM, der Betriebsleitung

des Landesbetriebs Vermögen und Bau Baden-Württemberg (VB-BW), den Ämtern VB-BW und der Hochschule Biberach sukzessive ausgestattet. Das Projekt birgt erhebliche Einsparpotentiale für den Gebäudebetrieb, da Abweichungen in Echtzeit festgestellt werden. Mit vier Hochschulen wurde gestartet. Nun folgen seit dem 1. Juli 2023 mit dem Ausrollprojekt EnMA II über zwei Jahre 14 weitere Hochschulstandorte. Ein weiteres Projekt verfolgt die Implementierung eines digitalen Flächenmanagementsystems an den Hochschulen. Mit dem Projekt „bwCAFM“ sollen 22 weitere Hochschulstandorte ausgestattet werden. Das Projekt ist November 2023 gestartet. Die Laufzeit beträgt drei Jahre.

2. Ausblick auf das folgende Jahr

Finanzierung der Energiewende

Die Umsetzung der Energiewende erfordert eine erhebliche Steigerung der Investitionen in Erzeugungsanlagen, Infrastruktur, et cetera. Insbesondere bei kleineren Energieversorgern und kommunalen Unternehmen bestehen jedoch erhebliche Restriktionen bezüglich der Erhöhung des Finanzierungsvolumens. Es muss daher verhindert werden, dass mangelnde Finanzierungsmöglichkeiten die Umsetzung der Energiewende ausbremsen. Öffentliche Mittel werden allein nicht ausreichen, um die notwendigen Investitionsvolumina anzureizen. Demzufolge müssen sowohl auf Bundes- als auch Landesebene Maßnahmen zur verstärkten Mobilisierung von zusätzlichem privaten Kapital in den Fokus genommen werden.

Vor diesem Hintergrund möchte sich die Landesregierung im nächsten Jahr verstärkt an der Entwicklung möglicher neuer Finanzierungskonzepte für die Energiewende beteiligen.

Kommunale Wärmeplanung

Zwischenzeitlich wurden in Baden-Württemberg von weitgehend allen der 104 verpflichteten Stadtkreise und großen Kreisstädte kommunale Wärmeplanungen eingereicht. Die Abgabe weniger Wärmepläne verzögert sich aufgrund unter anderem einer umfassenden Öffentlichkeitsarbeit sowie Personalwechsel und -mangel in den Kommunen. Die zuständigen Regierungspräsidien befinden sich im engen Kontakt zu den betroffenen Kommunen, um diese bei der zeitnahen Einreichung der Wärmepläne zu unterstützen. Zur wissenschaftlichen Auswertung der verpflichteten kommunalen Wärmepläne hat das UM das Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu) gemeinsam mit der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA-BW) beauftragt. Dabei sind unter anderem Erkenntnisse zur flächendeckenden Wärmeplanung zu erwarten und wie die Wärmeplanung mit den Energie- und Klimazielen im Land zusammenpasst. Mit Ergebnissen ist bis Herbst 2024 zu rechnen. Eine Datenbank mit dem Stand der kommunalen Wärmepläne soll bei der Landesanstalt für Umwelt

Baden-Württemberg (LUBW) eingerichtet und als Karte im Energieatlas Baden-Württemberg ebenfalls noch im Jahr 2024 eingebunden werden. Zudem wird in einem weiteren Schritt die Auswertung der kommunalen Wärmepläne auf der Seite der LUBW dargestellt werden.

Neben den verpflichteten Städten fördert das Land kleinere Kommunen bei der freiwilligen kommunalen Wärmeplanung. Innerhalb von sieben Fördertranchen konnten bislang über 170 Kommunen im Rahmen der freiwilligen kommunalen Wärmeplanung gefördert werden. Eine achte Fördertranche befindet sich auf dem Weg. Bislang haben rund zehn der geförderten Kommunen ihren Wärmeplan zur Prüfung beim zuständigen Projektträger Karlsruhe (PTKA) eingereicht. Zahlreiche weitere Wärmepläne werden noch im Laufe von 2024 eingereicht, die restlichen dann bis 2026.

Gutachten zur Schadensfallabsicherung und Schadensfallregulierung bei Projekten der Tiefengeothermie

Die Landesregierung hat sich im Koalitionsvertrag zur 17. Legislaturperiode des baden-württembergischen Landtages vorgenommen, durch erste Großprojekte die Möglichkeiten der Tiefengeothermie aufzuzeigen und anschließend den Schritt in die Breitenanwendung zu vollziehen.

Bei der Umsetzung von Tiefengeothermieprojekten gibt es Vorbehalte in Teilen der Bevölkerung. Insbesondere befürchten manche Anwohnerinnen und Anwohner, ihr Haus könne durch das Projekt beschädigt werden und die Schadensfallabsicherung sei für die Reparatur des Schadens nicht ausreichend beziehungsweise die Regulierung könnte viel Zeit in Anspruch nehmen. Das UM möchte Lösungen finden, um diesen Vorbehalten zu begegnen. Hierbei soll im Zentrum stehen, welche Verbesserungen erzielt werden können. Es soll gutachterlich untersucht werden, unter welchen Voraussetzungen es Möglichkeiten zur Verbesserung der finanziellen Absicherung sowie Regulierung von potenziellen Schäden bei der Tiefengeothermie gibt. Hierbei soll die bisherige

Schadensfallabsicherung und -regulierung, bisherige Beispiele von Schadensfällen und insbesondere Möglichkeiten der Optimierung für Entschädigung und Regulierung der Schadensfälle in den Blick genommen werden. Schwerpunkt sind insbesondere Handlungsoptionen des Landes.

Ausbau Erneuerbare Energien

Zur Erreichung der ambitionierten Klimaziele in Baden-Württemberg ist der massive Ausbau erneuerbarer Energien, vor allem die zügige Aufskalierung der Inbetriebnahme von Photovoltaik- und Windkraftanlagen unerlässlich. Der jährliche Zubau der Photovoltaik hat in den vergangenen sieben Kalenderjahren jeweils gegenüber dem Vorjahr zugenommen. Insbesondere der Rekordzubau im Jahr 2023 zeigt eine positive Zubauentwicklung bei der Photovoltaik. Für Windkraftanlagen befinden sich viele Projekte in der Pipeline. Um den Ausbau voranzutreiben, müssen auch die im Rahmen der Task Force für den beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien beschlossenen Maßnahmen eng begleitet, laufend auf ihre Wirksamkeit überprüft und gegebenenfalls nachgesteuert werden.

Stromnetzausbau

Um einen Flaschenhals durch verzögerte Netzausbaumaßnahmen zu verhindern, ist es einerseits wichtig, zu gewährleisten, dass die notwendigen Ressourcen bei den Netzbetreibern zur Verfügung stehen (Investitionsmittel, Hardware und Personal). Andererseits muss auch die Akzeptanz und das Verständnis für die Notwendigkeit von Netzausbaumaßnahmen in der Bevölkerung erhöht werden. Diesen Themen wurden im Rahmen des Netzausbaugipfels am 15. September 2023 diskutiert und in einer gemeinsamen Erklärung festgehalten.

Das UM wird die neuen Netzausbauvorhaben, die sich aus dem Netzentwicklungsplan 2023–2037/2045 und den Netzausbauplanungen der Verteilnetzbetreiber nach Paragraph 14d Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) ergeben, weiterhin kommunikativ begleiten. Der mit der Arbeitsgruppe (AG) 5 „Netzanschluss von Erneuerbare-Energie-Anlagen“ der Task Force Erneuerbare Energien begonnenen Dialog zwischen Politik, Netzbetreibern, Projektieren und weiteren Stakeholdern wird fortgesetzt. Das UM führt die Aktivitäten der einzelnen Formate zusammen und kommuniziert Ergebnisse an die betroffenen Stakeholder.

Die Zusammenarbeit mit „Erneuerbare BW“, dem neuen Kompetenzzentrum der KEA-BW, welches sich unter anderem mit dem Netzanschluss von Erneuerbare-Energien-Anlagen beschäftigt, wird fortgeführt und intensiviert.

Zukunft der Gasinfrastruktur

Zur Erreichung der Klimaziele ist ein schrittweiser Rückgang des Erdgasverbrauchs mit teilweisem Ersatz durch Wasserstoff und andere klimaneutrale Gase notwendig. Dies hat erhebliche Auswirkungen auf die Gasinfrastruktur. Für die Transformation der Gasinfrastruktur brauchen die Netzbetreiber einen klaren regulatorischen Rahmen sowohl was die Umwidmung von Erdgas- zu Wasserstoffleitungen als auch die Stilllegung einzelner Gasleitungen insbesondere auf der Verteilnetzebene

angeht. Dabei ist zudem eine sozialverträgliche Lösung für die Gasnutzenden hinsichtlich der Gefahr deutlich steigender Netzentgelte bei einem Rückgang des Gasverbrauchs anzustreben.

Änderungen im regulatorischen Rahmen müssen auf Bundesebene umgesetzt werden. Das UM wird diesen Prozess eng begleiten. Das UM moderiert zudem den Austausch von Gasverteilnetzbetreibern und zahlreichen Verbänden zum Thema Transformation der Gasnetze. Ein erstes Gespräch hierzu fand am 21. Februar 2024 statt.

Wasserstoffinfrastruktur

Ausgehend vom ersten Fortschrittsbericht zur Wasserstoff-Roadmap und der durchgeführten

Wasserstoff-Bedarfserhebung liegt der Fokus derzeit im Bereich der Infrastrukturentwicklung und in Perspektiven für die zukünftige Wasserstoffbeschaffung. Bis zum voraussichtlichen Anschluss Baden-Württembergs an das pipelinegebundene Kernnetz wird insbesondere das Thema regionaler Versorgungsoptionen mithilfe lokaler/regionaler Lösungen (Wasserstoff-Hubs) weiter vorangetrieben. Eine Weiterführung des Fachdialogs Infrastruktur zu diesem Themenkomplex ist geplant.

Angedacht ist in diesem Zusammenhang auch ein Förderprogramm zur Skalierung der Wasserstoff-Produktion – dies steht jedoch unter dem Vorbehalt von Mittelverfügbarkeit im neuen Doppelhaushalt 2025/26.

II Bericht zur Versorgungssicherheit

Zusätzlich zur Betrachtung der Maßnahmen im Klima-Maßnahmen-Register (KMR) erfolgt im Sektorbericht Energiewirtschaft eine Darstellung der wesentlichen Entwicklungen im Bereich Versorgungssicherheit. Weitere Informationen zum Thema Versorgungssicherheit finden sich auch im Monitoringbericht zur Energiewende in Baden-Württemberg¹.

¹ (UM BW, 2024).

1. Strom

Entwicklung wesentlicher Indikatoren zur Versorgungssicherheit

Zur Darstellung der Entwicklung der **gesicherten Kraftwerksleistung** in Baden-Württemberg werden Daten des letzten Monitoringberichts zur Energiewende in Baden-Württemberg herangezogen (siehe Tabelle 1). Es wird deutlich, dass unter Einbeziehung der Kraftwerke in der Netzreserve die gesicherte Leistung im Land auch im Jahr 2022 gegenüber den Vorjahren weitgehend

konstant geblieben ist. Zu einem merklichen Rückgang der gesicherten Leistung kam es im Jahr 2023 mit der Stilllegung des Kernkraftwerks Neckarwestheim II (Bruttoleistung von 1,4 Gigawatt). Block 7 des Großkraftwerks Mannheim (GKM) wurde auf Grundlage des Ersatzkraftwerkebereithaltungsgesetz Anfang 2023 aus der Netzreserve vorübergehend zurück an den Markt

gebracht. Nach Entspannung der Situation auf den Energie- und Rohstoffmärkten erfolgte im Juni 2023 eine erneute Überführung in die Netzreserve. Des Weiteren wurde Block 7 des Rheinhafen-Dampfkraftwerk (RDK) Ende Mai 2024 in die Netzreserve überführt.

Tabelle 1: Entwicklung der gesicherten Leistung in Baden-Württemberg

[GW]	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Am Markt	12,2	12,1	12,3	12,5	12,5	12,2	12,1	10,7	10,7	10,6	10,5
Inkl. Netzreserve	12,2	12,1	12,5	13,3	13,3	13,3	13,6	12,3	12,3	12,6	12,6

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis des Statusberichts 2023 zum Monitoring der Energiewende in Baden-Württemberg, um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Energie/Monitoring-der-Energiewende-BW-2023.pdf.

Der **System Average Interruption Duration Index (SAIDI)** gibt die durchschnittliche ungeplante Unterbrechungsdauer der Stromversorgung (größer drei Minuten) der Endkundinnen und -kunden wieder und kann damit als Kennzahl für die Netzqualität herangezogen werden.

Seit 2012 ist der Index für Baden-Württemberg, abgesehen von einzelnen Schwankungen, weitgehend konstant und liegt auf einem ähnlichen Niveau wie in Gesamtdeutschland (siehe Tabelle 2). Im Jahr 2022 ist der Wert für Baden-Württemberg zwar um rund vier

Minuten angestiegen, liegt aber weiterhin im Rahmen der Schwankungsbreite der letzten Jahre und ist im internationalen Vergleich auf niedrigem Niveau.

Tabelle 2: Entwicklung des SAIDI in Deutschland und Baden-Württemberg

[min/a]	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Deutschland	15,9	15,3	12,3	12,7	12,8	15,1	13,9	12,2	10,7	12,7	12,2
Baden-Württemberg	18,1	14,2	11,2	13,9	13,5	17,0	17,0	13,4	12,3	12,7	16,9

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von [bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Versorgungssicherheit/Versorgungsunterbrechungen/Auswertung_Strom/start.html](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Versorgungssicherheit/Versorgungsunterbrechungen/Auswertung_Strom/start.html).

Auf Grundlage der Netzreserveverordnung berechnen die Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) jährlich eine Bedarfsanalyse um die zukünftig **erforderliche Kraftwerk-reservekapazität für netzstabilisierende Redispatch-Maßnahmen** zu ermitteln. Der Reservebedarf wird anschließend von der Bundesnetzagentur (BNetzA) überprüft und bestätigt. Für den Winter 2024/25 wurde ein Reservebedarf von 6,9 Gigawatt festgestellt, was

einen signifikanten Anstieg gegenüber dem Vorjahr bedeutet, aber weiterhin unter dem Höchststand vom Winter 2022/23 liegt (siehe Tabelle 3). Weitere Informationen zur Bedarfsanalyse finden sich im Abschnitt „Bedarfsanalysen 2024 der Übertragungsnetzbetreiber“. Zwischen dem 1. Oktober 2023 und dem 15. April 2024 wurden von den Übertragungsnetzbetreibern an 90 von

198 Tagen Redispatchleistung durch deutsche Netz-reservekraftwerke angefordert. Zudem wurde an fünf Tagen zusätzliche Redispatchleistung von Anlagen aus der Schweiz abgerufen. Damit ging die Zahl und der Umfang des Einsatzes von Netzreservekraftwerken im Vergleich zum Vorjahreswinter erneut zurück (Einsatz an 117 Tagen, Winter 2021/2022: Einsatz an 175 Tagen).

Tabelle 3: Festgestellter Bedarf an Reservekraftwerksleistung für Gesamtdeutschland

[MW]	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24	2024/25
Jeweils letzter festgestellter Bedarf	6.700 – 7.800	5.400	10.400	6.600	5.126	6.596	5.670	8.264	4.616	6.947

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Versorgungssicherheit/Netzreserve/start.html>

Redispatch ist im Stromsystem eine wesentliche Maßnahme des Netzengpassmanagements um durch Eingriffe in die Erzeugungsleistung von Kraftwerken Leitungsabschnitte vor einer Überlastung zu schützen. Redispatch kann sowohl durch am Markt agierende Kraftwerke als auch Netzreservekraftwerke erfolgen. Ab Oktober 2021 werden zudem auch erneuerbare und

Kraft-Wärme-Kopplung-(KWK-)Anlagen ab 100 Kilowatt in den Redispatch einbezogen („Redispatch 2.0“).

Der deutliche Anstieg der Redispatchmengen, der in den letzten Jahren in Gesamtdeutschland zu beobachten war, hat sich auch im Jahr 2023 fortgesetzt (siehe Tabelle 4). Der erhebliche Kostenanstieg in den

Jahren 2021 und 2022 kann in erster Linie auf den signifikanten Anstieg der Großhandelsstrompreise in Folge der Energiepreiskrise zurückgeführt werden. Dieser Trend konnte jedoch im Jahr 2023 infolge der Entspannung auf den Energiemärkten gebrochen werden, mit einem Rückgang der Gesamtkosten für den Redispatch um rund 25 Prozent gegenüber dem Vorjahr.

Tabelle 4: Bundesweite Entwicklung der Redispatchmengen und -kosten

		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023 ²
Marktkraftwerke										
Strommenge	GWh ³	15.436	11.475	18.456	14.875	13.323	16.795	20.405	24.115	33.148
Kosten	Mio. €	412	223	392	388	227	240	590	2.689	2.354
Countertrading										
Kosten	Mio. €	24	12	29	37	64	135	397	371	176
Netzreserve										
Strommenge	GWh ⁴	551	1.209	2.129	904	430	635	1.280	3.238	1.149
Kosten Vorhaltung	Mio. €	162	183	296	279	197	196	243	389	279
Kosten Abrufe	Mio. €	66	103	184	137	82	100	249	650	277
Gesamt										
Strommenge	GWh	15.987	12.684	20.585	15.779	13.753	17.429	21.685	27.353	34.297
Kosten	Mio. €	663	520	901	841	570	671	1.479	4.099	3.086

2 Vorläufige Ergebnisse auf Basis der Quartalszahlen

3 Einspeisereduzierungen und -erhöhungen, inklusive Countertradingmaßnahmen

4 Erhöhungen, inklusive Probestarts und Testfahrten

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Energie/Monitoring-der-Energiewende-BW-2023.pdf und https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen_Institutionen/Versorgungssicherheit/Engpassmanagement/QuartalszahlenQ4_2023.pdf?__blob=publicationFile&v=2

Neben der bundesweiten Betrachtung des Redispatch für alle vier Übertragungsnetzbetreiber sind für Baden-Württemberg die **Redispatchmengen der TransnetBW** von Bedeutung. In Tabelle 5 sind die Redispatchmengen dargestellt, bei denen die TransnetBW als anweisender Übertragungsnetzbetreiber die jeweilige Maßnahme

ausgeführt hat. Im Jahr 2022 sind, ähnlich wie im gesamtdeutschen Trend, die von der TransnetBW angewiesenen Redispatchmengen deutlich angestiegen. Gleichzeitig ist auch der Anteil der TransnetBW als anweisender Übertragungsnetzbetreiber an der gesamten im Bundesgebiet angeforderten Wirkleistung

gegenüber dem Vorjahr leicht auf rund 20 Prozent angestiegen. Im Jahr 2023 konnte in der Regelzone der TransnetBW gegen den bundesweiten Trend ein Rückgang der Redispatchmengen beobachtet werden. Der bei weitem überwiegende Anteil entfällt dabei weiterhin auf Wirkleistungserhöhungen (positiver Redispatch).

Tabelle 5: Redispatchmengen von TransnetBW als anweisendem Übertragungsnetzbetreiber nach Jahren

[GWh]	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Wirkleistungserhöhung	862	1.850	1.013	1.817	1.845	1.442	1.964	2.535	4.557	3.730
Wirkleistungsminderung	185	427	59	105	33	270	388	252	139	144
Gesamte Wirkleistung	1.047	2.277	1.072	1.922	1.878	1.712	2.352	2.787	4.696	3.874

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Energie/Monitoring-der-Energiewende-BW-2023.pdf und <https://www.netztransparenz.de/de-de/Systemdienstleistungen/Betriebsf%C3%BChrung/Redispatch>

Prozesse zur Abregelung von erneuerbaren Anlagen und KWK-Anlagen mit Vergütungsanspruch wurden bisher im Rahmen des Einspeisemanagements geregelt. Ab Oktober 2021 wurden Anlagen, die bisher unter das Einspeisemanagement fielen, jedoch in das Redispatch 2.0 einbezogen und ab dem Berichterstattungsquartal im dritten Quartal 2022 komplett in den Redispatch integriert. Eine gesonderte Berichterstattung im Rahmen dieses Berichts entfällt damit ebenfalls.

Maßnahmen zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit

Grundsätzlich stehen in Deutschland bereits eine Reihe von Maßnahmen zur Absicherung der Versorgungssicherheit zur Verfügung, wie die Netzreserve, die Kapazitätsreserve, sowie die besonderen netztechnischen Betriebsmittel. Für weitere Informationen siehe den letztjährigen KMR-Sektorbericht Energiewirtschaft sowie den letzten Monitoringbericht zur Energiewende Baden-Württemberg.

Einige der kurzfristigen Krisenmaßnahmen, die infolge der durch den Ukrainekrieg ausgelösten Energiekrise im

Jahr 2022 eingeführt wurden, konnten zwischenzeitlich beendet werden. Hierzu gehört insbesondere die Ermöglichung einer vorübergehenden Rückkehr von Reservekraftwerken (Kohle oder Mineralöl) an den Strommarkt im Rahmen des Ersatzkraftwerkebereithaltungsgesetzes, das bis zum 31. März 2024 begrenzt war. Insgesamt war auf den Energiemärkten im letzten Jahr eine deutliche Entspannung zu beobachten. So lag der durchschnittliche Börsenstrompreis am Spotmarkt im Jahr 2023 bei 9,55 Cent pro Kilowattstunde und damit etwa auf dem Niveau von 2021 (nach 23,5 Cent pro Kilowattstunde im Jahr 2022). Auch die Vollendung des Atomausstiegs im April 2023 hat nicht zu einem Anstieg der Börsenstrompreise oder einer Verschlechterung der Versorgungslage geführt (siehe hierzu auch die Analyse von enervis im Auftrag von Greenpeace und Green Planet Energy⁵).

Für die zukünftige Gewährleistung einer sicheren Stromversorgung ist neben dem Ausbau der erneuerbaren Erzeugung, Speicheranlagen und Stromnetze sowie der Bereitstellung von Flexibilitäten auf der Nachfrageseite insbesondere der Zubau von flexiblen Gaskapazitäten entscheidend. Hierzu wurde mit Veröffentlichung der

Eckpunkte zur Kraftwerkstrategie im Februar 2024 durch die Bundesregierung ein wesentlicher Schritt gemacht. Vorgesehen ist nun ein zweistufiges Verfahren. In der ersten Stufe sollen in Ausschreibungen kurzfristig insgesamt vier Mal 2,5 Gigawatt (10 Gigawatt) Kraftwerksleistung (sogenannte no-regret-Maßnahme) vorgezogen angereizt werden. Im zweiten Schritt soll das Strommarktdesign um einen marktlichen, technologieneutralen Kapazitätsmechanismus ab 2028 erweitert werden. Weitere Kraftwerke sollen über diesen Kapazitätsmechanismus angereizt werden.

Die neu errichteten Kraftwerke sollen zwischen 2035 und 2040 auf Wasserstoff umgestellt werden, eine konkrete Festlegung auf ein Umstellungsdatum erfolgt 2032. Hemmnisse für die Errichtung und den Betrieb von Elektrolyseuren sollen abgebaut und der Zubau systemdienlicher Elektrolyseure beschleunigt werden. Dies soll die Bereitstellung des erforderlichen Wasserstoffs unterstützen. Blauer Wasserstoff (mittels CO₂-Abscheidung) soll ebenfalls zugelassen werden. Kraftwerke, die ausschließlich mit Wasserstoff betrieben werden, werden bis zu einer Leistung von 500 Megawatt im Rahmen der Energieforschung gefördert.

5 (enervis, 2024).

Zum jetzigen Zeitpunkt (Stand Ende Mai 2024) steht noch die genaue Ausgestaltung der Ausschreibungen im Rahmen der Kraftwerksstrategie, eine öffentliche Konsultation sowie die beihilferechtliche Genehmigung durch die EU-Kommission aus.

Bedarfsanalysen 2024 der Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB)

Die ÜNB rechnen regulär einmal jährlich eine Bedarfsanalyse auf Basis von Paragraph 3 Netzreserveverordnung. In diesen Analysen untersuchen die Übertragungsnetzbetreiber, inwieweit der Stromtransport zwischen Erzeugung und Verbrauch durch das bestehende Übertragungsnetz auch in kritischen Situationen abgebildet werden kann. Darauf aufbauend wird der für das bevorstehende Winterhalbjahr notwendige Bedarf an Netzreservekraftwerken bestimmt. In einer zweiten Rechnung betrachten sie in der jeweiligen Bedarfsanalyse einen Zeitraum, der weiter in der Zukunft liegt (in der Regel weitere zwei Jahre im Voraus), um Entwicklungen frühzeitig abschätzen zu können.

Ziel der Analysen ist die Ermittlung des Bedarfs an Netzreserve in Form von Vorhaltung von

Erzeugungskapazitäten zur Gewährleistung der Sicherheit und Zuverlässigkeit des Elektrizitätsversorgungssystems, insbesondere für die Bewirtschaftung von Netzengpässen. Dabei werden die notwendigen Eingriffe in den Markteinsatz von Erzeugungsanlagen zur Herstellung eines sicheren Netzzustands ermittelt. Zudem wird das zur Aufrechterhaltung der Netzsicherheit erforderliche Redispatch-Potential für Deutschland bestimmt. Die Dimensionierung erfolgt auf Basis von Netzanalysen (Lastflussberechnungen und -optimierungen) für kritische Netzsituationen – sogenannte Grenzsituationen.

Mitte März 2024 haben die ÜNB ihre Systemanalysen für den Winter 2024/25 sowie für den Winter 2026/27 vorgelegt. Ende April hat die Bundesnetzagentur eine erforderliche Netzreserve in Höhe von 6.947 Megawatt für den nächsten Winter bestätigt⁶. Damit liegt ein Anstieg gegenüber dem Vorjahreswinter 2023/24 mit einem Reservebedarf von 4.616 Megawatt vor. Dies ist aber vor allem darauf zurückzuführen, dass im vergangenen Winter noch eine Reihe von Netzreservekraftwerken auf Grundlage des Ersatzkraftwerkebereithaltungsgesetzes

⁶ (BNetzA, 2024).

am Markt eingesetzt wurden und damit rein rechnerisch den ermittelten Reservebedarf gesenkt haben. Durch die nun erfolgte Rückkehr in die Netzreserve erhöht sich der Reservebedarf dementsprechend. Ausschlaggebender ist der Vergleich mit dem Winter 2022/23, in dem der Bedarf an Netzreserve bei mehr als 8.000 Megawatt lag. Der dann vorliegende Rückgang kann insbesondere auf einen niedrigeren Redispatchbedarf infolge der Fertigstellung einzelner Netzausbauprojekte und einer konsequenten Höherauslastung der bestehenden Stromleitungen (seit 1. Januar 2023) zurückgeführt werden.

Der Netzreservebedarf für den Winter 2024/25 kann in Höhe von 5.580 Megawatt durch deutsche Netzreservekraftwerke gedeckt werden. Die übrigen 1.367 Megawatt werden über ausländische Kraftwerke gedeckt. Damit ist aus Sicht der Bundesnetzagentur der sichere Netzbetrieb auch im nächsten Winter gewährleistet.

Wie im Vorjahr wird für den weiter in der Zukunft liegenden Betrachtungszeitraum ein deutlich höherer Reservebedarf gesehen. So wird in den diesjährigen Systemanalysen für den betrachteten Winter 2026/27 ein Netzreservebedarf in Höhe von 9.202 Megawatt

ausgewiesen. Hauptgründe für die deutliche Erhöhung sind aus Sicht der Bundesnetzagentur der prognostizierte Wiederanstieg des Stromverbrauchs und die europäisch vorgegebene Ausweitung der grenzüberschreitenden Handelskapazitäten.

Monitoring der Versorgungssicherheit auf Bundes- und EU-Ebene

Neben den eher kurzfristigen Bedarfsanalysen der ÜNB liegt auf Bundesebene die Zuständigkeit für das Monitoring der Versorgungssicherheit bei der Bundesnetzagentur. Diese legt alle zwei Jahre gemäß Paragraph 51 Absatz 3 und Paragraph 63 Absatz 2 Nummer 2 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) einen Bericht zum Monitoring der Versorgungssicherheit mit Strom vor. Der letzte Bericht⁷ wurde durch das Bundeskabinett am

1. Februar 2023, verabschiedet. Er untersucht die Versorgungssicherheit vorausschauend für den Mittelfristhorizont 2025 bis 2031 und betrachtet dabei die markt- und netzseitige Versorgungssicherheit. Hauptergebnis der Szenarioanalysen ist, dass die sichere Versorgung mit Elektrizität im betrachteten Zeitraum gewährleistet werden kann. Für weitere Ergebnisse und die daraus abgeleiteten Handlungsempfehlungen siehe den letztjährigen KMR-Sektorbericht Energiewirtschaft.

Auf europäischer Ebene erfolgt eine Untersuchung der marktseitigen Versorgungssicherheit regelmäßig durch den Verband der Europäischer Übertragungsnetzbetreiber (European Network of Transmission System Operators for Electricity, ENTSO-E) im Rahmen des European Resource Adequacy Assessment (ERAA). Der letzte Bericht wurde Ende 2023 veröffentlicht⁸ und betrachtet

in zwei Szenarien die Jahre 2025, 2028, 2030 und 2033. Im Zentrum der Analyse steht dabei der Indikator Loss of Load Expectation (LOLE), der die Anzahl der Stunden pro Jahr darstellt, in denen statistisch gesehen langfristig zu erwarten ist, dass das Stromangebot die -nachfrage nicht decken wird. Auf Grundlage einer Analyse zur wirtschaftlichen Tragfähigkeit (economic viability assessment) wird deutlich, dass in ganz Europa insbesondere in der kurzen Frist (2025/2028) erhebliche Mengen an fossilen Kapazitäten von einer Stilllegung bedroht sind. Ohne zusätzliche Kapazitätsmechanismen ist daher in Deutschland und Europa mit einem Anstieg der LOLE-Werte zu rechnen. Insgesamt zeichnet das Monitoring damit einen negativen Trend der erzeugungsseitigen Versorgungssicherheit in Europa auf, falls keine weiteren Maßnahmen ergriffen werden.

⁷ (BNetzA, 2023).

⁸ (ENTSO-E, 2023).

2. Erdgas

Mit dem Beginn des völkerrechtswidrigen Angriffskriegs Russlands gegen die Ukraine am 24. Februar 2022 änderte sich die Versorgungslage Deutschlands mit Erdgas grundlegend. Im Jahr 2021 hatten die Lieferungen aus Russland noch einen Anteil von 55 Prozent am gesamten Gasverbrauch in Deutschland. Die Gaslieferungen über die Pipeline und den Hauptbezugsweg Nord Stream 1 wurden im Jahresverlauf 2022 eingestellt. Durch einen Anschlag im selben Jahr auf die Nord-Stream-Pipelines wurden zudem beide Stränge von Nord Stream 1 und einer der beiden Stränge von Nord Stream 2 unterbrochen, sodass auch technisch eine kurzfristige Wiederaufnahme des Gastransits über die Nord Stream-Pipeline ausgeschlossen ist. Die fehlenden Mengen werden durch Lieferungen aus Norwegen und durch Flüssigerdgas-(LNG-)Importe aus dem Weltmarkt ausgeglichen.

Am 23. Juni 2022 rief das zuständige Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) die Alarmstufe, die zweite von drei Krisenstufen des Notfallplans Gas, aus. Die Alarmstufe hat unverändert Bestand.

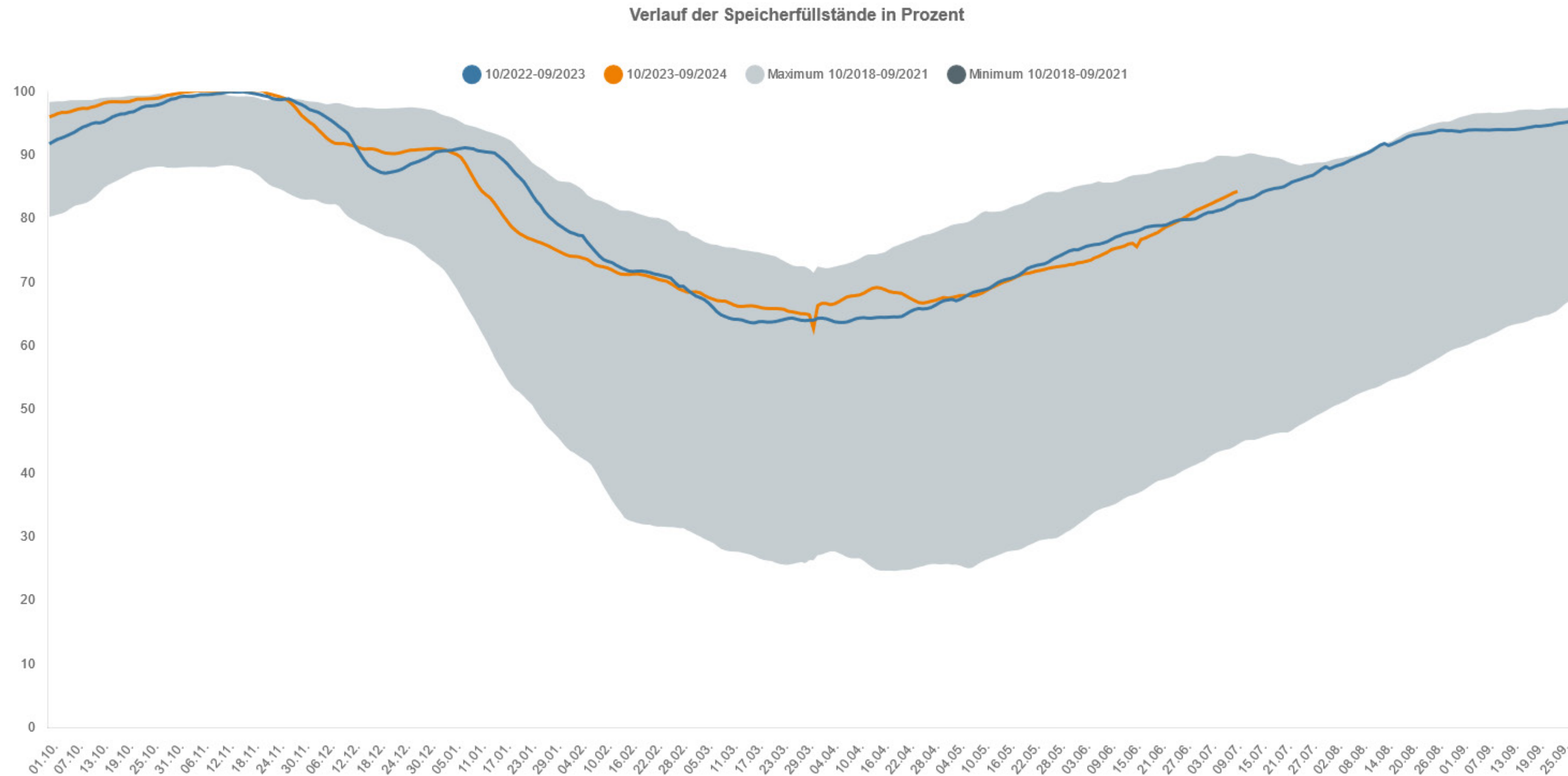
Zur Sicherstellung des Erdgasbezugs wurde dieser auf mehrere Importoptionen umgestellt und diversifiziert. Diese Diversifizierung bedeutet, dass Deutschland auch verstärkt LNG per Schiff importieren kann und auch importiert, um eine von Gas aus Russland unabhängige Versorgung zu gewährleisten. Entsprechend wird der Ausbau von LNG-Terminals vorangetrieben. Zu Beginn des Jahres 2024 sind sechs schwimmende Speicher- und Regasifizierungseinheiten (FSRU) an Nord- und Ostsee in Betrieb. Über die schwimmenden Flüssiggasterminals lässt sich der bisherige Gasbedarf zu etwa einem Drittel decken. Bei FSRU handelt es sich um flexible Infrastrukturbestandteile, die nur so lange genutzt werden müssen, wie sie gebraucht werden. Wenn ein landseitiger Terminal in Betrieb geht, erfolgt eine Ablösung.

Fossiles Gas wird nur noch für eine Übergangszeit eine Rolle spielen. Deshalb sollen neue Gaskraftwerke und die Gas-Infrastruktur und damit auch die neuen LNG-Terminals so geplant werden, dass sie sukzessive

auf CO₂-neutrale Produkte wie Wasserstoff oder Wasserstoff-Derivate umgestellt werden können.

Durch die politischen Maßnahmen, die aktive Bereitschaft der Gasnutzenden zur Gasreduktion und auf Grund der milden Winterbedingungen in den Wintern 2022 und 2023 konnte eine Gasmangellage verhindert werden. Die Gasversorgung in Deutschland war und ist stabil. Die Versorgungssicherheit war stets gewährleistet. Gleichwohl bleibt die Vorbereitung auf den Winter 2024/2025 wieder eine Herausforderung, weswegen ein sparsamer Gasverbrauch weiterhin wichtig bleibt. Ein weiteres zentrales Element, um die Gasversorgung für den Winter zu sichern, ist die Füllung der vorhandenen Erdgasspeicher. Entsprechend der Vorgaben in Paragraph 35b EnWG sollen zu Beginn der Heizperiode die Gasspeicher am 1. Oktober einen Füllstand von 85 Prozent und am 1. November von 95 Prozent aufweisen, sowie zum Ende der Heizperiode am 1. Februar noch einen Füllstand von 30 Prozent vorweisen.

Abbildung 1: Die Grafik zeigt die Entwicklung der Speicherfüllstände im Jahresverlauf in Deutschland



Quelle: bundesnetzagentur.de/DE/Gasversorgung/aktuelle_gasversorgung/start.html.

Nach dem Ende der Heizperiode im März 2024 wird im Saldo wieder überwiegend eingespeichert. „Im Saldo“ meint die Differenz zwischen Einspeisung und Ausspeisung. Bei der Speicherung wird Gas in die deutschlandweit verteilten Speicher eingespeist und aufbewahrt. Von Ausspeisung spricht man, wenn das Gas entnommen und verwendet wird. Die Daten aus Abbildung 1 können sich durch Nachmeldungen rückwirkend noch leicht ändern.

In Baden-Württemberg bestehen auf Grund geologischer Voraussetzungen lediglich zwei, zudem relativ kleine, Speicher mit Anbindung ans Fernleitungsnetz:

a) Speicher Sandhausen (Betreiber terranets BW GmbH)

- Arbeitsgaskapazität: 30.000.000 Kubikmeter
- Entry-Kapazität (Auslagerung): 450.000 Kilowattstunden pro Stunde
- Exit-Kapazität (Einlagerung): 220.000 Kilowattstunden pro Stunde

b) Speicher Fronhofen (Betreiber Storengy GmbH)

- Arbeitsgaskapazität: 10.000.000 Kubikmeter
- Entry-Kapazität (Auslagerung): 340.000 Kilowattstunden pro Stunde
- Exit-Kapazität (Einlagerung): 223.000 Kilowattstunden pro Stunde

Für den Speicher Fronhofen ist eine Außerbetriebnahme auf Grund wirtschaftlicher und technischer Rahmenbedingungen für Oktober 2024 vorgesehen. Der Fernleitungsnetzbetreiber terranets bw hat durch Anpassungen am Leitungsnetz entsprechend vorsorgebetrieben, sodass eine Stilllegung des Speichers kompensiert wird.

Auf der Ebene der Verteilnetzbetreiber gibt es eine Vielzahl von kleinen Speichern, die mit einer Gesamtkapazität von rund 1,2 Gigawattstunden pro Stunde in Baden-Württemberg zur Systemstabilität beitragen.⁹

Baden-Württemberg wird geographisch betrachtet aus drei Richtungen mit Gas versorgt.

⁹ (UM BW, 2022).

Versorgung aus Norden

Das niederländische LNG-Terminal „Gate Terminal (I)“ ist über den Grenzübergangspunkt Zevenaar an das deutsche Leitungssystem der Fernleitungsnetzbetreiber (FNB) Open Grid Europe GmbH (OGE) und Thyssengas GmbH angebunden. Über die Nord- und Mittelrheinische Erdgastransportleitungen (NET und MET) wird das Gas aus den Niederlanden bis ins südhessische Lampertheim unweit der Landesgrenze zu Baden-Württemberg transportiert. Das belgische LNG-Terminal Zeebrugge sowie das nordfranzösische Terminal Dunkerque sind über die belgischen Grenzübergangspunkte Bocholtz und Eynatten an das deutsche Fernleitungsnetz angebunden. Die beiden Leitungen, Westdeutschland-Anbindungsleitung und Mitte-Deutschland-Anbindungsleitung (WEDAL und MIDAL) der GASCADE Gastransport GmbH sind mit dem baden-württembergischen Netz des Fernleitungsnetzbetreibers Terranets BW GmbH verbunden.

Versorgung aus Westen

Die Versorgung Baden-Württembergs erfolgt im Westen maßgeblich über die Trans-Europa-Naturgas-Pipeline (TENP). Die TENP ist über die Grenzübergangspunkte Bocholtz an Belgien und über Medelsheim an Frankreich

angebunden. Über diese beiden Punkte sind das belgische Terminal „Zeebrugge“ sowie die französischen LNG-Terminals „Dunkerque“, „Montoir de Bretagne“ und „Fos“ angeschlossen. Am Grenzübergangspunkt Wallbach kann es zu einer Aufspeisung kommen, wenn Gas aus Italien Richtung Deutschland fließt.

Versorgung aus Osten

Die östlichen Einspeisepunkte Baden-Württembergs sind an die vorgelagerten FNB bayernets GmbH und OGE gekoppelt. Bayern und indirekt Baden-Württemberg werden zum einen über die Mittel-Europäische Gasleitung (MEGAL) versorgt, die zwischen den Grenzübergangspunkten Medelsheim (Frankreich), Waidhaus (Tschechische Republik) und Oberkappel (Österreich) verläuft.

Aufgrund der engen Einbindung Baden-Württembergs in die national- und europäisch vermaschte Transport- und Verteilnetzinfrastruktur läge selbst im Fall einer Gasmangellage keine gesonderte Versorgungslage für Baden-Württemberg vor. Ebenso ist die Anbindung Baden-Württembergs an die nördlich gelegenen, großen Erdgasspeicher (unter anderem Speicher Rehden) über die Netzverknüpfung gegeben. Dies bedeutet, dass,

auch im Fall eines bundesweiten Gasdefizits, für Baden-Württemberg gegenüber anderen Ländern keine Benachteiligung zu erwarten ist.

Netzausbau in Baden-Württemberg

Zur Sicherstellung von Erdgastransportkapazitäten nach Baden-Württemberg sind unter anderem die Süddeutsche Erdgasleitung (SEL) sowie die Spessart-Odenwald-Leitung (SPO) im Netzentwicklungsplan Gas (NEP Gas) hinterlegt. Die Realisierung beider Projekte wird durch den FNB terranets BW durchgeführt und nach aktuellem Stand bis 2027 umgesetzt. Die beiden Ausbauprojekte ermöglichen den Bezug zusätzlicher Kapazitäten aus Norddeutschland und Westeuropa. Darüber hinaus ermöglichen die beiden Erdgasleitungen eine zukünftige Anbindung Baden-Württembergs an die nationale und europäische Wasserstoffinfrastruktur. Entsprechend sind beide Pipelines bereits „H₂-ready“, also für eine künftige Transformation von Erdgas auf Wasserstoff, ausgelegt.

Die Fernleitungsnetzbetreiber haben das Wasserstoff-Kernnetz modelliert und der Bundesnetzagentur am 15. November 2023 einen entsprechenden

Antragsentwurf vorgelegt. Der Entwurf wurde bis zum 8. Januar 2024 konsultiert.

Insgesamt sieht der Antragsentwurf eine Leitungslänge von 9.721 Kilometern vor, die überwiegend auf Umstellungen bestehender Erdgasleitungen basieren. Die zu erwartenden Investitionskosten belaufen sich auf 19,8 Milliarden Euro.

Mit dem Wasserstoff-Kernnetz sollen derzeit bekannte große Verbrauchs- und Erzeugungsregionen für Wasserstoff in Deutschland erreicht und so zentrale Wasserstoff-Standorte, beispielsweise große Industriezentren, Speicher, Kraftwerke und Importkorridore, angebunden werden. Das Kernnetz soll wichtige Wasserstoffinfrastrukturen beinhalten, die bis 2032 in Betrieb gehen sollen.

Kennzahlen der Versorgungsunterbrechungen Gas¹⁰

Die Bundesnetzagentur ermittelt aus den jährlichen Meldungen aller deutschen Gasnetzbetreiber den Durchschnittswert der Versorgungsunterbrechungen für

¹⁰ (BNetzA, 2024b).

alle Letztverbraucherinnen und -verbraucher, den sogenannten SAIDI-Wert (System Average Interruption Duration Index). In die Berechnung fließen nur ungeplante Unterbrechungen ein, die zurückzuführen sind

auf Einwirkungen durch Dritte, Störungen im Bereich des Netzbetreibers, Rückwirkungen aus anderen Netzen oder sonstige Störungen.

Im Jahr 2022 lag der SAIDI (Deutschland) bei 1,52 Minuten und entspricht damit dem langjährigen Mittel von 1,54 Minuten. Der SAIDI für Baden-Württemberg lag 2022 bei 0,28 Minuten.

3. Erdöl

Global gesehen ist Erdöl gegenwärtig noch der wichtigste Primärenergieträger. Mineralölprodukte finden vor allem als Treibstoff im Verkehrssektor sowie als Grundstoff in der chemischen Industrie Anwendung. Sowohl die Erdölförderung als auch der -verbrauch stiegen 2022 weiter an und erreichten damit fast wieder das Niveau vor der Corona-Pandemie. Die weltwirtschaftliche Nachfrage blieb im vergangenen Jahr im Zuge der spürbaren geldpolitischen Straffungen und gestiegener geopolitischer Risiken und Unsicherheiten insgesamt schwach. Auch für 2024 ist nur ein unterdurchschnittliches Wachstumstempo der Weltwirtschaft zu erwarten.

Das größte Förderland blieb die USA, das die Erdölförderung um 7 Prozent auf einen Rekordwert von 796 Megatonnen ausweitete, gefolgt von Saudi-Arabien (573 Megatonnen) und Russischer Föderation (535 Megatonnen). Etwa 55 Prozent der globalen Ölförderung wird von den OPEC plus-Staaten erbracht,

die auch 68 Prozent der Erdölexporte kontrollieren.

Das verbleibende Gesamtpotential an Erdöl (Reserven und Ressourcen) beträgt rund 752 Gigatonnen. Die Reserve an konventionellem Erdöl, welches den Großteil der weltweiten Versorgung mit flüssigen Kohlenwasserstoffen bildet, beträgt 183 Gigatonnen. Ein Großteil der konventionellen Erdölreserven lagert im Nahen Osten.

Bislang wurde mehr Erdöl verbraucht (rund 210 Gigatonnen) als derzeit an konventionellen Reserven ausgewiesen sind.¹¹

Erdölbevorratung

Der Erdölbevorratungsverband (EBV) hat die gesetzliche Aufgabe, für den Fall von Versorgungsstörungen ständig Bestände an Erdöl und Erdölerzeugnissen in der Höhe vorzuhalten, die – vereinfacht dargestellt – den täglichen

Durchschnittsnettoeinfuhren in die Bundesrepublik Deutschland für 90 Tage entsprechen.

Die Bestände des EBV umfassen neben Rohöl Ottokraftstoff, Dieselkraftstoff, leichtes Heizöl und Flugturbinenkraftstoff (JET A-1).

Die Vorräte sind so über das Gebiet der Bundesrepublik zu verteilen, dass in jeder von fünf definierten Versorgungsregionen mindestens sofort zugreifbare Bestände mit einer Reichweite von 15 Tagen vorhanden sind.

Zurzeit werden vom EBV circa 24 Millionen Tonnen Erdöl und Erdölerzeugnisse bevorratet.¹² Die regionale Verteilung der oberirdisch und unterirdisch gelagerten Vorräte zum 31. März 2023 stellte sich wie in Tabelle 6 gezeigt dar.¹³

¹² (EBV, 2024).

¹³ (EBV, 2023).

¹¹ (BGR, 2024).

Tabelle 6: Regionale Verteilung der oberirdisch und unterirdisch gelagerten Vorräte und der Delegationsmengen (Stand: 31. März 2023)

	Ottokraftstoff Tsd. t	Mitteldestillate Tsd. t	Erdöl Tsd. t	Gesamt Tsd. t
Schleswig-Holstein	107	641	589	1.337
Hamburg	19	143	0	162
Niedersachsen	757	186	11.020	11.963
Bremen	11	1.143	0	1.154
Nordrhein-Westfalen	142	1.326	1.447	2.915
Hessen	113	240	0	353
Rheinland-Pfalz	73	403	0	476
Saarland	0	0	0	0
Baden-Württemberg	158	820	149	1.127
Bayern	102	663	146	911
Mecklenburg-Vorpommern	8	77	0	85
Sachsen-Anhalt	30	34	83	147
Berlin	76	450	0	526
Brandenburg	47	114	81	242 →

	Ottokraftstoff Tsd. t	Mitteldestillate Tsd. t	Erdöl Tsd. t	Gesamt Tsd. t
Thüringen	172	156	0	328
Sachsen	67	66	0	133
Inland	1.882	6.462	13.515	21.859
Ausland	175	708	470	1.353
Gesamt	2.057	7.170	13.985	23.212

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von https://www.ebv-oil.org/cms/pdf/EBV-GB_2022_2023.pdf

Baden-Württemberg ist eingebettet in das nationale Bezugs- und Bevorratungsregime für Kraftstoffe und Rohöle. Besonderheiten bei der Versorgungslage liegen nicht vor. Mit der Mineraloelraffinerie Oberrhein (MiRO) in Karlsruhe, liegt Deutschlands größte Raffinerie und eine der leistungsfähigsten Raffinerien in Europa in Baden-Württemberg. Rund 1.100 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wandeln rund 14 Millionen Tonnen Rohöl

im Jahr zu Mineralölprodukten wie Benzin, Diesel, Heizöl, Propylen und Bitumen um. Für den Südwesten Deutschlands stellt die Raffinerie die wichtigste Versorgungsquelle für Mineralölprodukte dar. Durch die großen Lagerkapazitäten im Tanklager der MiRO (das größte in Deutschland) trägt der Standort zur Versorgungssicherheit bei. Dadurch können Verbrauchsschwankungen ausgeglichen und die Verbraucherinnen

und Verbraucher zuverlässig mit den wichtigsten Mineralölprodukten versorgt werden.

Die Rohölherkunft stammt nach eigenen Angaben hauptsächlich aus Osteuropa/Zentralasien und Afrika. Die Anlieferung erfolgt überwiegend über die Transalpine Ölleitung (TAL) mit Anbindung an den Mittelmeerhafen in Triest (Italien).¹⁴

14 (MiRO, 2024).

4. Kohle

Deutschland wird die Kohleverstromung idealerweise bis 2030, spätestens aber bis 2038 beenden. Global betrachtet war Kohle mit einem Anteil von rund 27 Prozent am Primärenergieverbrauch im Jahr 2022 hinter Erdöl der zweitwichtigste Primärenergieträger. Zur weltweiten Stromerzeugung trug Kohle in 2022 mit einem Anteil von 39 Prozent bei.

Unter den fossilen Energierohstoffen ist Kohle sowohl der fossile Energieträger mit den höchsten spezifischen CO₂-Emissionen als auch der Energierohstoff mit den größten globalen Reserven und Ressourcen.

Im Jahresbericht 2023 des Vereins der Kohleimporteure wird die weltweite Steinkohlefördermenge von 2022 mit 7.965 Millionen Tonnen angegeben. Die Importmenge von Steinkohle und Steinkohlekoks nach Deutschland lag im selben Jahr bei 42 Millionen Tonnen. Dies entspricht circa 0,5 Prozent der Weltproduktion.¹⁵

Im fünften Sanktionspaket der EU gegen Russland vom 8. April 2022 wurde ein Einfuhrverbot für Kohle und andere feste fossile Brennstoffe aus Russland in die EU ab August 2022 verabschiedet.¹⁶ Für 2021 gab das Statistische Bundesamt die Einfuhrmenge aus der Russischen

Föderation mit über 55 Prozent (18 Millionen Tonnen) an. Für 2022 sank der Anteil auf 33 Prozent (11,5 Millionen Tonnen) und seit August 2022 findet kein weiterer Import russischer Kohle statt. Die Fehlmenge wurde durch Lieferungen, überwiegend aus den Vereinigten Staaten, Kolumbien und Australien kompensiert.¹⁷

¹⁵ (VDKi, 2023).

¹⁶ (Rat der Europäischen Union, 2022).

¹⁷ (Statistisches Bundesamt, 2024).

5. Wasserstoff und synthetische Kraftstoffe

Alternativen zu konventionellen Energieträgern spielen für das Erreichen der Klimaziele eine entscheidende Rolle. Wasserstoff als vielfältig einsetzbarer Energieträger eignet sich zur Unterstützung einer auf erneuerbaren Energien basierenden Energieversorgung, als Energieträger für Mobilität und die Industrie, als transportabler Energiespeicher und als Grundstoff für chemische Prozesse. Durch die Möglichkeit, dieses Gas durch regenerative Energien zu erzeugen, kann Wasserstoff zu einem zentralen Baustein auf dem Weg zu einer klimaneutralen Energieversorgung werden.

Sachstand Wasserstoffprojekte

Im Rahmen des **Zukunftsprogramms Wasserstoff (ZPH2)** werden zentrale Themen der Wasserstoff-Roadmap Baden-Württemberg aufgegriffen, um damit Unternehmen in Baden-Württemberg in Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen bei der anwendungsnahen Entwicklung zu fördern. Es werden 20 Projekte gefördert, je vier Projekte in den Bereichen „Komponenten/Sensorentwicklung“ (zum Beispiel die Mikrowellentrocknung

von Katalysatorschichten für Brennstoffzellen und Elektrolyseure), „Erzeugung, Speicherung und Transport von Wasserstoff“ (zum Beispiel Industrialisierung und Vorbereitung einer Serienproduktion von Elektrolysesystemtechnik in Baden-Württemberg) und „Umsetzbarkeitsprüfungen“, jeweils drei Projekte im Bereich „Brennstoffzellen Teststände“ und zwei Projekte zu „Zukunftsstrategien“ (Kurzstudien). Die Projekte wurden Ende 2021 bewilligt. Laufzeit ist bis 2024.

Das Förderprogramm **„Klimaschutz und Wertschöpfung durch Wasserstoff“ KWH2** verfolgt das Ziel des Aufbaus einer Wasserstoffwirtschaft und die Transformation hin zu einer klimaneutralen Wirtschaft in Baden-Württemberg weiter voranzubringen. Insgesamt gingen bei dem Förderprogramm KWH2 18 Skizzen für den Bereich Forschung und Entwicklung und 12 Skizzen für den Bereich Investitionen ein. Zum 1. Januar 2023 wurden acht Projekte (zwei Projekte im Bereich Forschung und Entwicklung und sechs Projekte im Bereich Elektrolyse/Infrastruktur) bewilligt. Die Laufzeit ist bis 2025.

In den **Modellregionen „grünen“ Wasserstoff** ist es das Ziel, Wasserstoff als Energieträger zu verwenden und die damit verbundenen technologischen, wirtschaftlichen, ökologischen und gesellschaftlichen Gesichtspunkte zu beleuchten. Schwerpunkte in der Modellregion Grüner Wasserstoff Mittlere Alb-Donau (H2Wandel, Region Mittlere Alb-Donau, Landkreis Reutlingen, Alb-Donau-Kreis, Stadt Ulm, Stadt Schwäbisch Gmünd) wird die industrielle Nutzung von Wasserstoff und die hierfür notwendige Wasserstoffherzeugung sein. Ziel ist es, bis 2024 eine Wasserstoffinfrastruktur mit ausgeglichener Bilanz von Erzeugung und Verbrauch zu betreiben. In einer zweiten Stufe sollen Anwendungen im kommerziellen Güterverkehr (Wasserstoff für Lkw-Brennstoffzellenantriebe in der Logistik) erschlossen werden. Die Erschließung von Quartieren mit einer integrierten Wasserstoffherzeugung und der Einsatz von Wasserstoffantrieben im öffentlichen Nahverkehr mittels Bussen und Bahnen bildet eine dritte Stufe im Projekt. Mit H2-Aspen, dem Wasserstoff-Technologiepark in Schwäbisch Gmünd, wird ein neues Industriegebiet auf Wasserstoffversorgung ausgerichtet.

Die Schwerpunkte in der Modellregion GeNeSiS (Region Stuttgart) liegen in der Konzentration von Erzeugern und Abnehmern von Wasserstoff entlang einer zu errichtenden Pipeline von Stuttgart nach Esslingen. Geplante Laufzeit der Projekte ist von 2022 bis 2027. Es stehen EU-Mittel und Landesmittel in Höhe von insgesamt rund 47 Millionen Euro zur Verfügung. Die Bewilligungen wurden im Juli 2022 erteilt.

Ziel des Projektes „**Pilotlade- und Wasserstofftankstelle Lkw BW**“ (LWT) im Rahmen des SDA-Projektes PiLaTes ist die Planung, die Errichtung und der Betrieb einer Pilottankstelle für Hochleistungsschnellladen sowie für das Tanken von Wasserstoff für batterie-elektrische und Brennstoffzellen-Lkw an geeigneten Standorten in Baden-Württemberg. Mit der Veröffentlichung des Förderaufrufs „Lade- und Wasserstofftankinfrastruktur für Langstrecken-Lastkraftwagen (LWT)“ wurde am 4. Mai 2023 das Realisierungsprojekt von PiLaTes gestartet. Neben den 17,2 Millionen Euro des UM stehen noch 4 Millionen Euro des VM für den Ladeteil zur Verfügung. Bisher wurden vier Wasserstoff-Tankstellen und die Begleitforschung gefördert.

Bei den **IPCEI Wasserstoff** Projekten (Important Project of Common European Interest, übersetzt: wichtiges Projekt von gemeinsamem europäischem Interesse) gibt es eine Förderung durch den Bund (70 Prozent) und dem Land (30 Prozent). Für die Kofinanzierung vom Land sind bis zu 265 Millionen Euro Landesförderung vorgesehen. Drei Projekte sind im Rahmen der bundesweiten Förderung der IPCEI-Wasserstoff Projekte in Baden-Württemberg angesiedelt oder haben einen Projektschwerpunkt in Baden-Württemberg. Damit hat das Land einen strukturell wichtigen Anteil an der IPCEI-Förderung.

Im Einzelnen:

- Robert Bosch GmbH: Festoxid-Brennstoffzellensysteme für die stationäre Anwendung
- Daimler Truck AG: 100 Brennstoffzellen-Lkw und Testbetrieb
- EKPO Fuel Cell Technologies GmbH (Joint Venture ElringKlinger und Plastic Omnium): Brennstoffzellenstack

Mit IPCEI Wasserstoff haben die Unternehmen in Baden-Württemberg die einmalige Gelegenheit, unter

Nutzung der für IPCEI typischen beihilferechtlichen Vergünstigungen Fördermittel in einem enormen Umfang einsetzen zu können, um Entwicklungen zu forcieren und sich als Technologieführer im künftigen Markt erfolgreich positionieren zu können. Es besteht damit die Chance, den Transformationsprozess mit einem Schwerpunkt im Mobilitätsbereich massiv und wirksam zu unterstützen und zugleich das Markt- und Arbeitsplatzpotential insbesondere für den Anlagen- und Maschinenbau zu erschließen.

Mit dem Förderprogramm **Regionale Wasserstoff-Konzepte (RWK)** unterstützt das UM regionale Akteurinnen und Akteure bei der Planung, der Zusammenarbeit und der Vernetzung zur Vorbereitung einer Wasserstoffwirtschaft beziehungsweise von Wasserstoffprojekten (Insel- beziehungsweise Clusterlösungen/regionale Hubs). Um die Erzeugung, den Transport und die Verwendung von grünem Wasserstoff vor Ort zu ermöglichen, ist es ein wichtiger Ansatz, dass sich regionale Akteurinnen und Akteure zusammenschließen und entsprechende Konzepte gemeinsam erarbeiten. Die Frist für die Anträge endete am 7. April 2024. 16 Konzepte werden gefördert.

Sachstand Bedarfsanalyse

Die Ermittlung und Kommunikation des Wasserstoffbedarfs in Baden-Württemberg ist entscheidend für die Infrastrukturplanung und den möglichst raschen Anschluss des Landes an ein Wasserstoffnetz. Um bereits bestehende Aktivitäten zu bündeln und Synergien zu nutzen, wurde 2023 eine konzertierte Aktion zur Wasserstoffbedarfsermittlung in Baden-Württemberg durchgeführt. Daran beteiligen waren: UM und Plattform H2BW (Federführung), terranets bw und Baden-Württembergischer Industrie- und Handelskammertag (BWIHK), außerdem: TransnetBW GmbH und die Verbände Unternehmer Baden-Württemberg e.V. (UBW), Verband der Chemischen Industrie e.V. (VCI) Landesverband Baden-Württemberg, Verband für Energie- und Wasserwirtschaft Baden-Württemberg e.V. (VfEW), Großabnehmerverband Enerige Baden-Württemberg e.V. (GAV), Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW), Papierzentrum und Verband kommunaler Unternehmen e.V. (VKU).

Der **Ablauf** erfolgt in drei abgestimmten Prozessen:

- **Kampagne** zur Bewerbung der Bedarfserhebung sowie Informationsvermittlung
- **Online-Abfrage** über die Internetseite der terranets bw
- **Wissenschaftliche Auswertung** durch das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) Stuttgart

Die im Rahmen der Abfrage ermittelten Wasserstoffbedarfe für Baden-Württemberg liegen kurz-, mittel- und langfristig deutlich höher als in bisherigen Erhebungen und sie werden deutlich früher steigen (fünf bis zehn Jahre).

Ausbau Wasserstoffinfrastruktur

Am 19. Dezember 2022 fand das erste Spitzengespräch zur Wasserstoff-Infrastruktur mit Ministerin Walker in Stuttgart statt. Danach wurden im Rahmen des Fachdialogs Wasserstoffinfrastruktur drei Workshops durchgeführt, bei denen es eine intensive Diskussion unter Beteiligung der Stakeholder gab. Es wurden folgende Themen besprochen:

- zukünftiges Wasserstoff-Fernleitungsnetz und die erforderlichen Rahmenbedingungen
- Wasserstoff-Bedarfe in Baden-Württemberg
- Erzeugung von Wasserstoff beziehungsweise H2-Hubs

Am 30. Juni 2023 wurden die Ergebnisse im zweiten Spitzengespräch vorgestellt, an dem auch Herr Ministerpräsident Kretschmann teilgenommen hat. Im Jahr 2024 werden weitere drei Workshops durchgeführt sowie der Auf- und Ausbau des Wasserstoffkernnetzes weiter intensiv begleitet.

Sachstand zu Projekten synthetischen Kraftstoffen in BW

Am 26. Juli 2022 hat das Landeskabinett die **Roadmap reFuels für BW** verabschiedet. In der Roadmap werden die Maßnahmen und Projekte gebündelt, die für den Hochlauf von reFuels, auf Basis erneuerbarer Energien erzeugter Kraftstoffe, und deren steigenden Einsatz erforderlich sind.

Die **Umsetzung und das Monitoring der Roadmap reFuels** beinhalten eine kontinuierliche Weiterentwicklung,

die sich an veränderten Rahmenbedingungen und ambitionierteren Klimaschutzzielen orientiert. Es werden Maßnahmen zur Steigerung der Nachfrage, Maßnahmen zur Gestaltung der regulatorischen Rahmenbedingungen und Maßnahmen zur Steigerung des Angebots bearbeitet.

Neben einer Vielzahl an geförderten Studien sind folgende Projekte gestartet: Die vom VM mit konzipierte „**Plattform InnoFuels**“ wird als Verbundforschungsvorhaben vom Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) mit rund fünf Millionen Euro gefördert, vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT) koordiniert und dient der Vernetzung, Weiterentwicklung und Rahmenbedingungen

zum Hochlauf strombasierter Kraftstoffe und fortschrittlicher Biokraftstoffe. An der Plattform ist ein breites Bündnis an Akteurinnen und Akteuren aus Forschung, Politik und Wirtschaft aus dem Netzwerk reFuels in Baden-Württemberg und dem Netzwerk der Cena, Kompetenzzentrum Klima- und Lärmschutz im Luftverkehr Hessen, in Innovationsschwerpunkten beteiligt. Mit der Plattform InnoFuels wurde ein aktives, bundesweites Netzwerk für das Thema erneuerbare Kraftstoffe geschaffen.

Das Projekt „**DAC made in BW**“ hat die Entwicklung und Effizienzverbesserung von Direct-Air-Capture-Technologien (DAC) für die großtechnische Produktion von reFuels und chemischen Grundprodukten auf Basis von

CO₂ aus der Luft zum Ziel. Im Rahmen des vom ZSW koordinierten Projektes laufen aktuell unter anderem mehrere Workshops mit Automobilzulieferern, um Wertschöpfung in Baden-Württemberg zu generieren. Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) ist Projektpartner.

Im Projekt „**Förderung der Transformation von Anlagen für klimaneutrale Kraftstoffe (reFuels) in den industriellen Maßstab**“ wird die Realisierung einer Methanolanlage bei der Mineralö raffinerie MiRO in Karlsruhe angestrebt. Bei dem Projekt arbeitet das KIT mit der MiRO und weiteren Auftragnehmern zusammen.

Literaturverzeichnis

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) (2024): Erdöl.

Verfügbar unter: bgr.bund.de/DE/Themen/Energie/Erdoel/erdoel_node.html (abgerufen am 21. Mai 2024)

Bundesnetzagentur (BNetzA) (2023):

Bericht zu Stand und Entwicklung der Versorgungssicherheit im Bereich der Versorgung mit Elektrizität. Verfügbar unter: bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/versorgungssicherheit-strom-bericht-2022.pdf?__blob=publicationFile&v=4 (abgerufen am 21. Mai 2024)

Bundesnetzagentur (BNetzA) (2024):

Feststellung des Bedarfs an Netzreserve für den Winter 2024/2025 sowie den Betrachtungszeitraum April 2026 bis März 2027 und zugleich Bericht über die Ergebnisse der Prüfung der Systemanalysen. Verfügbar unter: bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen_Institutionen/Versorgungssicherheit/Netzreserve/Netzreservebedarf_2024.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (abgerufen am 21. Mai 2024)

Bundesnetzagentur (BNetzA) (2024b):

Kennzahlen der Versorgungsunterbrechungen Gas. Verfügbar unter bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Versorgungssicherheit/Versorgungsunterbrechungen/Auswertung_Gas/start.html (abgerufen am 21. Mai 2024)

enervis energy advisors GmbH (2024): Ein Jahr Atomausstieg in Deutschland – Ein energiewirtschaftlicher Schulterblick. Studie im Auftrag von Greenpeace e.V. und Green Planet Energy. Verfügbar unter: enervis.de/wp-content/uploads/2024/04/GPE_Ein-Jahr-Atomausstieg-energiewirtschaftlicher-Rueckblick_enervis-Studie_final.pdf (abgerufen am 21. Mai 2024)

Erdölbevorratungsverband (EBV) (2023):

Geschäftsbericht 2022/2023. Verfügbar unter: ebv-oil.org/cms/pdf/EBV-GB_2022_2023.pdf (abgerufen am 21. Mai 2024)

Erdölbevorratungsverband (EBV) (2024):

Logistik und Bestände. Verfügbar unter: ebv-oil.org/cms/cms2.asp?sid=60&nid=&cof=60 (abgerufen am 21. Mai 2024)

European Network of Transmission System Operators for Electricity (ENTSO-E) (2023):

European Resource Adequacy Assessment. 2023 Edition. Verfügbar unter: entsoe.eu/outlooks/eraa/2023/ (abgerufen am 21. Mai 2024)

Mineralölraffinerie Oberrhein (MiRO) (2024):

MiRO in Zahlen. Verfügbar unter: miro-ka.de/de/portrait/miro-in-zahlen.htm (abgerufen am 21. Mai 2024)

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM BW) (2022):

Drucksache 17/ 2499 – Gasversorgung und Gasinfrastruktur im Land.

**Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft
Baden-Württemberg (UM BW) (2024):**

Monitoring der Energiewende in Baden-Württemberg – Statusbericht 2023. Verfügbar unter: um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Energie/Monitoring-der-Energiewende-BW-2023.pdf (abgerufen am 21. Mai 2024)

Rat der Europäischen Union (2022):

Pressemitteilung vom 8. April 2022: EU verabschiedet fünfte Runde von Sanktionen gegen Russland wegen seiner militärischen Aggression gegen die Ukraine. Verfügbar unter: consilium.europa.eu/de/press/press-releases/2022/04/08/eu-adopts-fifth-round-of-sanctions-against-russia-over-its-military-aggression-against-ukraine/ (abgerufen am 21. Mai 2024)

Statistisches Bundesamt (2023):

Einfuhr von Steinkohle für die Jahre 2018 bis 2023. Verfügbar unter: destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Energie/Verwendung/Tabellen/einfuhr-steinkohle-zeitreihe.html (abgerufen am 21. Mai 2024)

Verein der Kohleimporteure (VDKi) (2023):

Jahresbericht 2023. Verfügbar unter: kohleimporteure.de/files/user_upload/jahresberichte/Jahresbericht-2023.pdf (abgerufen am 21. Mai 2024)

**Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-
Forschung Baden-Württemberg (ZSW) et al.**

(2022): Sektorziele 2030 und klimaneutrales Baden-Württemberg 2040 – Teilbericht Sektorziele 2030. Verfügbar unter: zsw-bw.de/fileadmin/user_upload/PDFs/Pressemitteilungen/2022/220624_Teilbericht_Sektorziele_BW.pdf (abgerufen am 21. Mai 2024)

Impressum

Herausgeber

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft
Baden-Württemberg
Kernerplatz 9
70182 Stuttgart
Telefon: + 49 711 126 0
E-Mail: poststelle@um.bwl.de

Redaktion

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft
Baden-Württemberg

Gestaltung

ÖkoMedia GmbH, oekomedia.com

Veröffentlichung

10/2024

© Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft
Baden-Württemberg

Bildnachweis

Titelseite: © Umweltministerium Baden-Württemberg



Baden-Württemberg
Ministerium für Umwelt, Klima
und Energiewirtschaft