



## **Schriftliche Anfrage**

des Abgeordneten **Gerd Mannes AfD**  
vom 06.11.2023

### **Fragen zu Wind, Photovoltaik und Wasserstoff in Bayern**

Die Staatsregierung wird gefragt:

- |     |  |   |
|-----|--|---|
| 1.1 | Wie hoch ist die durchschnittliche technische Lebensdauer einer in Bayern installierten Windkraftanlage? .....   | 3 |
| 1.2 | Wie viele Windenergieanlagen sind derzeit in Bayern installiert (bitte auflisten in insgesamt installierten Einheiten und in installierter elektrischer Leistung in GW)? .....   | 3 |
| 1.3 | Wie viele dieser in Bayern installierten Windenergieanlagen werden bis jeweils 2025, 2030 und 2045 das Ende ihrer Lebensdauer erreichen (bitte in Einheiten und in elektrischer Leistung in GW angeben)? .....   | 3 |
| 2.1 | Wie hoch ist die durchschnittliche technische Lebensdauer einer in Bayern installierten Photovoltaikanlage (PV-Anlage)? .....  | 4 |
| 2.2 | Wie viele PV-Paneele sind derzeit in Bayern installiert (bitte in Hektar und in installierter elektrischer Leistung in GW angeben)? .....  | 4 |
| 2.3 | Wie viele dieser in Bayern installierten PV-Paneele werden bis jeweils 2025, 2030 und 2045 das Ende ihrer Lebensdauer erreichen (bitte in Hektar und elektrischer Leistung in GW angeben)? .....   | 4 |
| 3.1 | Wie viele installierte Windkraftanlagen wurden in Bayern seit dem Jahr 2000 bereits brutto abgebaut (bitte in Einheiten und in GW Leistung angeben)? .....   | 5 |
| 3.2 | Wie viele installierte PV-Paneele wurden in Bayern seit dem Jahr 2000 bereits brutto abgebaut (bitte in Hektar und in GW Leistung angeben)? .....  | 5 |
| 4.1 | Wie hoch schätzt die Staatsregierung den Preis für 1 MWh in Bayern produzierten Wasserstoff für den Endverbrauch in Bayern jeweils in den Jahren 2025, 2030 und 2045 ein (bitte in Euro pro MWh angeben, jeweils mit und ohne Steuern, Transport- und Speicherkosten)? .....                                     | 5 |
| 4.2 | Wie hoch schätzt die Staatsregierung den Preis für 1 MWh im Ausland produzierten und nach Bayern importierten Wasserstoff für den Endverbrauch in Bayern jeweils in den Jahren 2025, 2030 und 2045 ein (bitte Preis in Euro pro MWh angeben, jeweils mit und ohne Steuern, Transport- und Speicherkosten)? ..... | 5 |

---

4.3	Von welchen Steuern sind jeweils Industrie- und Energieunternehmen betroffen, die in Bayern Wasserstoff herstellen (wollen) (bitte die wichtigsten Steuern aufzählen und ggf. angeben, welche Steuern speziell für die Herstellung von Wasserstoff gelten)? .....	6
5.1	Stimmt die Staatsregierung der wissenschaftlichen These zu, dass Wasserstoff durch Mechanismen, die die Lebensdauer von Methan und anderen Treibhausgasen (THG) in der Atmosphäre verlängern, einen indirekten Erderwärmungseffekt hat? .....	7
5.2	Teilt die Staatsregierung die wissenschaftliche These, dass Wasserstoff einen stärkeren (indirekten) Erderwärmungseffekt hat als Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> )? .....	7
5.3	Welche Menge an in Bayern produziertem/gespeichertem/transportiertem Wasserstoff wird nach Schätzungen der Staatsregierung in den Jahren 2022 und 2025, 2030, 2045 jährlich in die Atmosphäre entweichen (bitte in Tonnen Wasserstoff pro Jahr angeben)? .....	7
6.1	Über Kohlendioxid hinaus, erfasst die Staatsregierung die Menge des in Bayern emittierten Wasserstoffes oder anderer (Treibhaus-)Gase oder hat sie vor, diese zu erfassen? .....	7
6.2	Die Mengen der Emissionen welcher anderen in Bayern ausgestoßenen (Treibhaus-)Gase, abgesehen von Kohlendioxid, werden von der Staatsregierung erfasst? .....	8
6.3	Wie hoch sind die in Frage 6.2 jeweils genannten jährlichen Emissionsmengen für die Jahre 2014 bis 2022 (bitte in kg oder Tonnen pro Jahr)? .....	8
	Hinweise des Landtagsamts .....	9

# Antwort

**des Staatsministeriums für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie im Einvernehmen mit dem Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz vom 28.12.2023**

## **1.1 Wie hoch ist die durchschnittliche technische Lebensdauer einer in Bayern installierten Windkraftanlage?**

Windenergieanlagen werden in der Regel für eine Entwurfslebensdauer von mindestens 20 Jahren ausgelegt. Sie lassen sich häufig aber auch über ihre Entwurfslebensdauer von 20 Jahren hinaus sicher und wirtschaftlich weiterbetreiben. So sind derzeit noch einige Anlagen in Betrieb, deren Vergütungsanspruch nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) ausgelaufen ist (siehe nachfolgende Tabelle unter Frage 1.3).

## **1.2 Wie viele Windenergieanlagen sind derzeit in Bayern installiert (bitte auflisten in insgesamt installierten Einheiten und in installierter elektrischer Leistung in GW)?**

Derzeit sind in Bayern 1 150 Windenergieanlagen (Anlagen  $\geq 100$  kW) mit einer kumulierten installierten Leistung von rund 2,6 GW in Betrieb.

## **1.3 Wie viele dieser in Bayern installierten Windenergieanlagen werden bis jeweils 2025, 2030 und 2045 das Ende ihrer Lebensdauer erreichen (bitte in Einheiten und in elektrischer Leistung in GW angeben)?**

Eine Prognose, wie viele Windenergieanlagen nach Auslauf der EEG-Förderung stillgelegt werden, ist nicht möglich. Nicht zuletzt wegen des Anstiegs des Strompreises kann ein Weiterbetrieb unter Berücksichtigung der entsprechenden Prüfungen, wie beispielsweise einer Standsicherheitsprüfung, finanziell rentabel sein. Im Vergleich zu anderen Bundesländern profitiert Bayern von seinem relativ jungen Anlagenpark.

Nachfolgende Tabelle beinhaltet alle aktuell in Bayern in Betrieb befindlichen Windenergieanlagen, die den Vergütungsanspruch nach dem EEG im jeweils aufgeführten Jahr verloren haben oder im jeweils angegebenen Jahr verlieren werden. Stillgelegte Windenergieanlagen sind in nachfolgender Tabelle nicht mehr enthalten.

	Anlagenzahl	Leistung in MW
2020	58	46
2021	35	30,7
2022	44	48
2023	26	30,2
2024	18	28,9
2025	18	29,4
2026	42	77,4
2027	30	52
2028	4	6,9
2029	39	75
2030	21	44,9
2031	69	152

	Anlagenzahl	Leistung in MW
2032	84	206,6
2033	92	236,8
2034	161	432,6
2035	141	366,4
2036	106	291,5
2037	111	314
2038	8	23,5
2039	6	17,9
2040	8	31,7
2041	8	27,1
2042	14	44,4
2043 (Stand: 11/2023)	7	25,5

Quelle: Energieatlas Bayern und eigene Erhebungen des Staatsministeriums für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie.

Bis zum Jahr 2025 verlieren 199 Anlagen mit einer Leistung von rund 213 MW den Vergütungsanspruch nach dem EEG bzw. haben diesen bereits verloren. Bis 2030 werden 335 Anlagen mit einer Leistung von 469 aus der EEG-Vergütung fallen. Bis zum Jahr 2043 werden bei Annahme einer 20-jährigen Betriebsdauer alle aktuell in Bayern in Betrieb befindlichen Windenergieanlagen aus der EEG-Förderung gefallen sein. Wie viele Anlagen auch über den Zeitraum der EEG-Förderung hinaus noch weiterhin in Betrieb sein werden, kann nicht prognostiziert werden.

### **2.1 Wie hoch ist die durchschnittliche technische Lebensdauer einer in Bayern installierten Photovoltaikanlage (PV-Anlage)?**

Für die am häufigsten verwendeten, mono- bzw. polykristalline Solarmodule werden von Experten Lebensdauern von 30 Jahren und mehr angenommen. Aus unterschiedlichen Gründen kann die Modullebensdauer im Einzelfall darunter liegen.

### **2.2 Wie viele PV-Paneele sind derzeit in Bayern installiert (bitte in Hektar und in installierter elektrischer Leistung in GW angeben)?**

In Bayern sind derzeit rund 900 000 PV-Anlagen mit einer installierten Solarleistung von rund 21,1 GW am Netz, davon rund 7,2 GW Freiflächen-PV-Anlagen. Für ein Megawatt einer modernen Freiflächen-PV-Anlage wird rund ein Hektar an Fläche während der Projektlaufzeit genutzt.

### **2.3 Wie viele dieser in Bayern installierten PV-Paneele werden bis jeweils 2025, 2030 und 2045 das Ende ihrer Lebensdauer erreichen (bitte in Hektar und elektrischer Leistung in GW angeben)?**

Aufgrund der langen Lebensdauer von PV-Modulen dürften bis zum Jahr 2025 keine bedeutenden Mengen das Ende der Lebensdauer erreichen. Bis zum Jahr 2015 wurden in Bayern PV-Anlagen mit einer installierten Leistung von rund 11 GW zugebaut. Diese dürften unter der Annahme einer durchschnittlichen Lebensdauer von 30 Jahren spätestens bis zum Jahr 2045 das Ende der Lebensdauer erreichen.

**3.1 Wie viele installierte Windkraftanlagen wurden in Bayern seit dem Jahr 2000 bereits brutto abgebaut (bitte in Einheiten und in GW Leistung angeben)?**

Laut eigenen Erhebungen des Staatsministeriums für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (StMWi) und des Marktstammdatenregisters der Bundesnetzagentur wurden insgesamt ab dem Jahr 2000 22 Windenergieanlagen mit einer Gesamtleistung von rund 17 MW endgültig stillgelegt.

**3.2 Wie viele installierte PV-Paneele wurden in Bayern seit dem Jahr 2000 bereits brutto abgebaut (bitte in Hektar und in GW Leistung angeben)?**

Entsprechend der Zahlen der Bundesnetzagentur im Marktstammdatenregister sind in Bayern derzeit (Stand: Mitte November 2023) rund 2300 Anlagen mit einer installierten Leistung von rund 12 MW endgültig stillgelegt worden.

**4.1 Wie hoch schätzt die Staatsregierung den Preis für 1 MWh in Bayern produzierten Wasserstoff für den Endverbrauch in Bayern jeweils in den Jahren 2025, 2030 und 2045 ein (bitte in Euro pro MWh angeben, jeweils mit und ohne Steuern, Transport- und Speicherkosten)?**

**4.2 Wie hoch schätzt die Staatsregierung den Preis für 1 MWh im Ausland produzierten und nach Bayern importierten Wasserstoff für den Endverbrauch in Bayern jeweils in den Jahren 2025, 2030 und 2045 ein (bitte Preis in Euro pro MWh angeben, jeweils mit und ohne Steuern, Transport- und Speicherkosten)?**

Die Fragen 4.1 und 4.2 werden gemeinsam beantwortet.

Es wird davon ausgegangen, dass sich die Fragen 4.1 und 4.2 ausschließlich auf die Kosten von erneuerbarem Wasserstoff beziehen. Die Abschätzung zukünftiger Preise für den erneuerbaren Energieträger sind mit großen Unsicherheiten verbunden.

Aus Sicht des StMWi sind daher Metastudien ein geeignetes Hilfsmittel, um Preiskorridore abzuschätzen. Die Studie „Metaanalyse zu Wasserstoffkosten und -bedarfen für die CO<sub>2</sub>-neutrale Transformation“ ([https://epub.wupperinst.org/frontdoor/index/index/start/0/rows/10/sortfield/year\\_sort/sortorder/desc/searchtype/simple/query/Metaanalyse%2Bzu%2BWasserstoffkosten%2Bund%2B-bedarfen%2Bf%C3%BCr%2Bdie%2BCO2-neutrale%2BTransformation/docId/8344](https://epub.wupperinst.org/frontdoor/index/index/start/0/rows/10/sortfield/year_sort/sortorder/desc/searchtype/simple/query/Metaanalyse%2Bzu%2BWasserstoffkosten%2Bund%2B-bedarfen%2Bf%C3%BCr%2Bdie%2BCO2-neutrale%2BTransformation/docId/8344)) des Wuppertal Instituts gibt entsprechend einen aktuellen Überblick über die Kostenentwicklung und -bandbreiten für die Produktion und Bereitstellung von Wasserstoff. Innerhalb Deutschlands können regionale Unterschiede die Kostenentwicklung beeinflussen, die von verschiedenen Faktoren wie Erzeugungskapazitäten, Netzinfrastruktur und regionalen Energiemarktbedingungen abhängt.

Für das Jahr 2025 werden die Abnahmepreise für Wasserstoff aus deutscher Produktion zwischen 8 Euro und 12 Euro/kg H<sub>2</sub> geschätzt, was 240 Euro bis 360 Euro pro MWh entspricht. Zu Beginn erfolgt der Transport hauptsächlich per Trailer. Je nach Entfernung variiert daher der Anteil der Transportkosten am Abnahmepreis. Ein Import des Energieträgers aus anderen Ländern ist 2025 kaum zu erwarten.

Im Jahr 2030 könnten die Produktionskosten in Deutschland und Bayern laut der Meta-studie auf 7 Cent/kWh (ca. 2,3 Euro/kg) bis 14 Cent/kWh (ca. 4,5 Euro/kg) fallen. Geht

man von einem Gewinnaufschlag von 20 Prozent auf die Produktionskosten aus, würde sich 2030 ohne Transportkosten ein Abnahmepreis in Höhe von 84 Euro bis 168 Euro pro MWh ergeben. Weitere aktuelle, in der Metastudie nicht untersuchte Studien (z. B. Turning the European Green Hydrogen Dream into Reality: A Call to Action, <https://media-publications.bcg.com/Turning-the-European-Green-H2-Dream-into-Reality.pdf>) gehen von höheren Abnahmekosten zuzüglich Transportkosten aus. Nach Ansicht des StMWi erscheint daher die genannte Obergrenze (ca. 168 Euro pro MWh) als realistisch. Mit dem geplanten Aufbau eines deutschlandweiten leitungsgebundenen Wasserstoff-Startnetzes bis spätestens 2032 kann der Transport zunehmend (streckenweise) per Pipeline mit Kosten von etwa 6 Euro pro MWh je 1000 km Transportweg erfolgen. Insgesamt werden in der Metastudie die Abnahmekosten für deutschen Wasserstoff im Vergleich zu den Kosten für Importe mittels Schiffstransporten aus weit entfernten Weltregionen, wie bspw. die Vereinigten Arabischen Emirate, Chile oder Australien, als wettbewerbsfähig erachtet. Mittels Pipeline importierter Wasserstoff aus Nordafrika, Nordeuropa und Osteuropa weist dagegen Kostenvorteile gegenüber in Deutschland hergestelltem Wasserstoff auf. Eine pauschale Antwort zu den voraussichtlichen Kosten von im Ausland produzierten und nach Bayern importierten Wasserstoffs für den Endverbrauch ist daher nicht möglich.

Im Jahr 2045 gehen die untersuchten Studien von einem Abnahmepreis (Annahme 20 Prozent Gewinnzuschlag) von ca. 84 Euro bis 96 Euro pro MWh für heimisch produzierten Wasserstoff aus. Auch dieser Preis wird laut Studie wettbewerbsfähig im Vergleich zu Importen per Schiff aus weit entfernten Ländern sein. Importe per Pipeline aus Europa oder Nordafrika werden als günstiger angesehen. Eine pauschale Antwort zu den Kosten von im Ausland produzierten und nach Bayern importierten Wasserstoff für den Endverbrauch ist daher nicht möglich.

Informationen zu Steuerabgaben: siehe Antwort zu Frage 4.3. Angaben zu den Kosten der Wasserstoffspeicherung werden in der Metastudie nicht separat aufgeführt, werden jedoch in den Schätzungen zum Abgabepreis berücksichtigt.

**4.3 Von welchen Steuern sind jeweils Industrie- und Energieunternehmen betroffen, die in Bayern Wasserstoff herstellen (wollen) (bitte die wichtigsten Steuern aufzählen und ggf. angeben, welche Steuern speziell für die Herstellung von Wasserstoff gelten)?**

Es wird davon ausgegangen, dass sich die Fragen 4.3 ausschließlich auf anfallende Steuern bei der Produktion von erneuerbarem Wasserstoff bezieht.

Elektrolyseure sind von der Stromsteuer befreit (§ 9a Abs. 1 Nr. 1 Stromsteuergesetz – StromStG). Das Energiesteuergesetz (EnergieStG) regelt die Besteuerung von Energieträgern, die als Kraft- oder Heizstoffe verwendet werden. Die Wasserstoffproduktion ist daher nicht betroffen. Elektrolyseure, die bis zum Jahr 2026 in Betrieb gehen, sind nach § 118 Abs. 6 Satz 7 Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (EnWG) für 20 Jahre von den Entgelten für die Nutzung des Stromnetzes befreit. Für Anlagen, die nach 2026 in Betrieb gehen, entfielen die Netzentgeltbefreiung nach aktuellem Stand. Mit dem am 1. Januar 2023 in Kraft getretenen Energiefinanzierungsgesetz wurde außerdem die EEG-Umlage vollständig abgeschafft.

Es fallen daher keine spezielle Energie- oder auf die Herstellung von Wasserstoff bezogenen Steuern an. Die allgemeinen Unternehmenssteuern sind zu entrichten: Einkommensteuer bzw. Körperschaftsteuer (abhängig von der Rechtsform) und Gewerbesteuer.

**5.1 Stimmt die Staatsregierung der wissenschaftlichen These zu, dass Wasserstoff durch Mechanismen, die die Lebensdauer von Methan und anderen Treibhausgasen (THG) in der Atmosphäre verlängern, einen indirekten Erderwärmungseffekt hat?**

Reiner Wasserstoff (H<sub>2</sub>) selbst ist kein Treibhausgas, aber seine Freisetzung in die Atmosphäre kann die Lebensdauer anderer Treibhausgase beeinflussen: Wasserstoff kann mit Radikalen in der Atmosphäre reagieren, wodurch die Konzentration dieser Radikale abnimmt. Insbesondere ist dabei die Reaktion von Wasserstoff mit OH-Radikalen kritisch, da diese an der Oxidation vieler atmosphärischer Gase beteiligt sind, einschließlich Treibhausgasen wie Methan. Daher kann eine Erhöhung der Wasserstoffkonzentration in der Atmosphäre indirekt zu einer längeren Verweildauer von Treibhausgasen und somit indirekt zu Erderwärmungseffekten beitragen.

**5.2 Teilt die Staatsregierung die wissenschaftliche These, dass Wasserstoff einen stärkeren (indirekten) Erderwärmungseffekt hat als Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)?**

Gemäß einer Kurzstudie des Umweltbundesamtes (<https://www.umweltbundesamt.de/dokument/ist-wasserstoff-treibhausgasneutral-stand-des>) verursacht Wasserstoff in der Atmosphäre eine indirekte Treibhauswirkung. In welcher Höhe, hängt vom Umfang der absoluten Wasserstoffemissionen ab. Diese wiederum werden von einer Vielzahl von Parametern, z. B. von der Höhe der Produktion von Wasserstoff in der zukünftigen Wasserstoffwirtschaft, der verbleibenden Verbrennung fossiler und biogener Energieträger und vor allem von der Emissionsrate des reinen Wasserstoffs beeinflusst. Diese Emissionsrate wird vom StMWi in Zukunft als gering eingeschätzt, da sie nur durch diffuse Wasserstoffemissionen in einer zukünftigen Wasserstoffwirtschaft entsteht. Neben den Umweltfolgen wird auch aus ökonomischer Sicht aufgrund der hohen Produktionskosten von grünem Wasserstoff die Minimierung dieser Emissionen notwendig werden. In Bezug auf die Klimawirkung überwiegen die Vorteile der Wasserstoffnutzung dessen Nachteile bei Weitem.

**5.3 Welche Menge an in Bayern produziertem/gespeichertem/transportiertem Wasserstoff wird nach Schätzungen der Staatsregierung in den Jahren 2022 und 2025, 2030, 2045 jährlich in die Atmosphäre entweichen (bitte in Tonnen Wasserstoff pro Jahr angeben)?**

Dazu wird auf die Stellungnahme des Umweltbundesamts („Ist Wasserstoff klimaneutral?“), die unter [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/dokumente/uba\\_ist\\_wasserstoff\\_treibhausgasneutral.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/dokumente/uba_ist_wasserstoff_treibhausgasneutral.pdf) abrufbar ist, verwiesen.

**6.1 Über Kohlendioxid hinaus, erfasst die Staatsregierung die Menge des in Bayern emittierten Wasserstoffes oder anderer (Treibhaus-) Gase oder hat sie vor, diese zu erfassen?**

Nein.

**6.2 Die Mengen der Emissionen welcher anderen in Bayern ausgestoßenen (Treibhaus-)Gase, abgesehen von Kohlendioxid, werden von der Staatsregierung erfasst?**

**6.3 Wie hoch sind die in Frage 6.2 jeweils genannten jährlichen Emissionsmengen für die Jahre 2014 bis 2022 (bitte in kg oder Tonnen pro Jahr)?**

Die Fragen 6.2 und 6.3 werden gemeinsam beantwortet.

Dazu wird auf Drs. 18/30412, Antwort zu Frage 2 a, verwiesen.

**Hinweise des Landtagsamts**

Zitate werden weder inhaltlich noch formal überprüft. Die korrekte Zitierweise liegt in der Verantwortung der Fragestellerin bzw. des Fragestellers sowie der Staatsregierung.

—————

Zur Vereinfachung der Lesbarkeit können Internetadressen verkürzt dargestellt sein. Die vollständige Internetadresse ist als Hyperlink hinterlegt und in der digitalen Version des Dokuments direkt aufrufbar. Zusätzlich ist diese als Fussnote vollständig dargestellt.

Drucksachen, Plenarprotokolle sowie die Tagesordnungen der Vollversammlung und der Ausschüsse sind im Internet unter [www.bayern.landtag.de/parlament/dokumente](http://www.bayern.landtag.de/parlament/dokumente) abrufbar.

Die aktuelle Sitzungsübersicht steht unter [www.bayern.landtag.de/aktuelles/sitzungen](http://www.bayern.landtag.de/aktuelles/sitzungen) zur Verfügung.