Wie viel Speicher haben wir schon im Netz, und wie viel wird kurz-, mittel- und langfristig nötig sein?

Leonhard Gandhi, Fraunhofer ISE

Netzwerktreffen Solar Cluster Baden-Württemberg · 20.10.2026

Drei Fragen, drei Datenquellen

Bestand, Bedarf und Marktwirkung von Batteriespeichern

Wie viel ist schon im Netz?

- Marktstammdatenregister: jede Speichereinheit mit Leistung, nutzbarer Kapazität, Standort und Betriebsstatus; täglicher Abgleich mit dem Gesamtdatenexport der Bundesnetzagentur, Stand 13.10.2026

Wie viel wird nötig sein?

- Energiesystemmodell REMod: kostenminimale Transformationspfade bis 2045 in vier Szenarien; alle Sektoren, stündliche Betriebssimulation, zehn Regionen mit Strom- und Wasserstoffnetz (Fraunhofer ISE 2024)

Was bewirken Speicher am Markt?

- Strompreissimulator: die Day-Ahead-Auktion wird mit den echten Geboten und einer zusätzlichen Batterieflotte neu berechnet, jede Woche seit Januar 2025

Antwort in Kürze

- Heute 33,7 GWh in Batteriespeichern am Netz, davon 7,9 GWh in Großspeichern; Baden-Württemberg 4,52 GWh
- REMod braucht 2030 je nach Szenario 66 bis 169 GWh, 2035 160 bis 450 GWh, 2045 315 bis 602 GWh (stationär und mobil)
- Im Szenario Technologieoffen muss der Zubau auf rund 17 GWh je Jahr steigen, 2026 sind es hochgerechnet 11 GWh
- Am Markt glätten Speicher die Preise; ihre Erlöse sinken mit jedem weiteren Gigawatt

©Fraunhofer ISE

Bestand heute: Batteriespeicher in Deutschland

Im Marktstammdatenregister gemeldet und in Betrieb, Stand 13.10.2026

Bestand in Betrieb

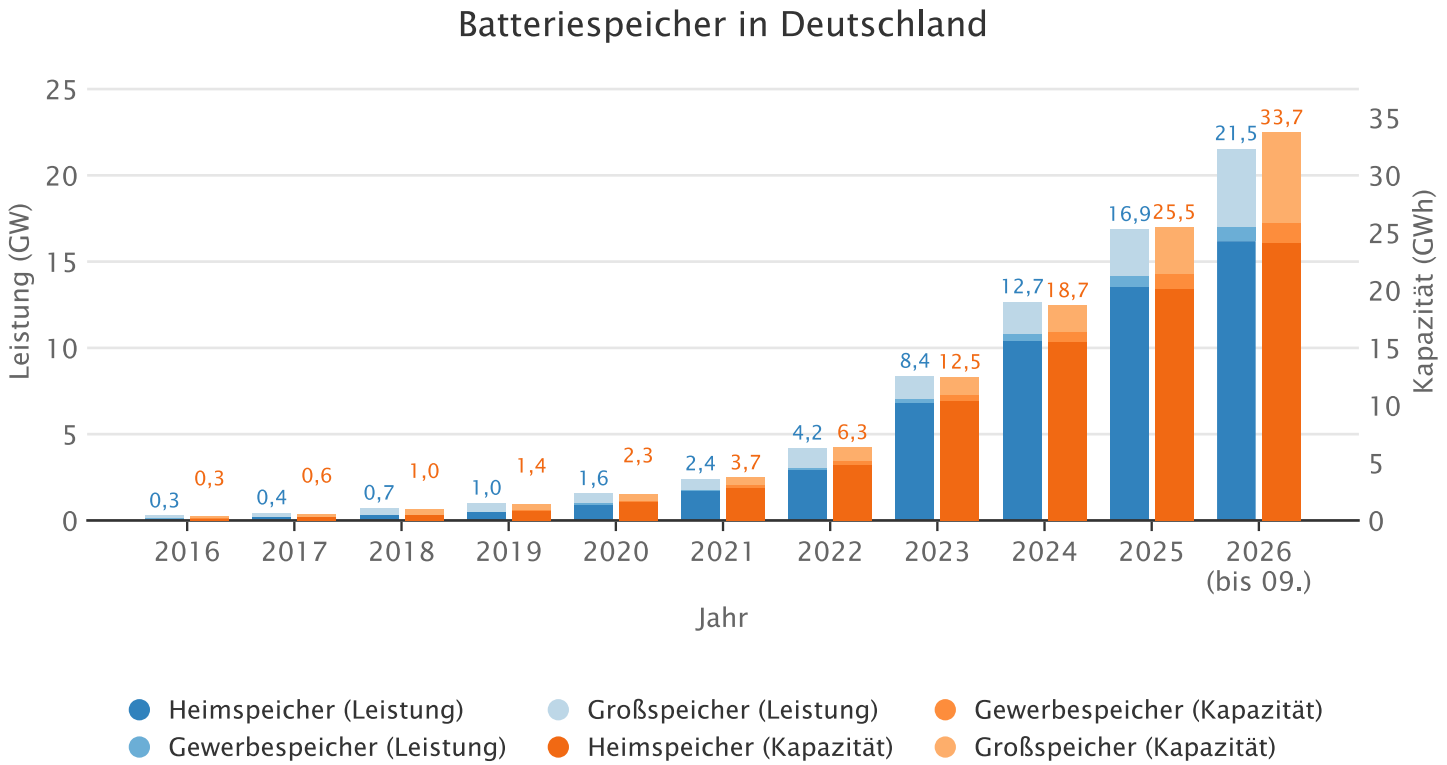
- 33,7 GWh nutzbare Kapazität bei 21,5 GW Leistung; mittlere Speicherdauer 1,6 h
- 2,80 Mio. Einheiten, 99 % davon Heimspeicher bis 30 kWh

Großspeicher über 1 MWh

- 7,9 GWh und 4,5 GW: 23 % der Kapazität in 654 Anlagen
- Zum Vergleich: Pumpspeicher rund 37 GWh

Zum Lesen der Grafik

- Bestand am Jahresende nach Inbetriebnahmedatum, 2026 bis September; Klassen nach nutzbarer Kapazität der Anlage: bis 30 kWh, bis 1 MWh, darüber



Energy-Charts.info – Marktstammdatenregister, Datenstand: 13.10.2026

Leistung = Bruttoleistung der Einheit, Kapazität = nutzbare Kapazität der Anlage; Einträge mit unplausiblen Angaben ausgeschlossen. Nachmeldungen laufen bis zu einem Monat nach, deshalb endet die Auswertung mit dem letzten vollen Monat

Marktstammdatenregister (Bundesnetzagentur), Gesamtdatenexport vom 13.10.2026, Auswertung Energy-Charts

©Fraunhofer ISE

Fraunhofer ISE

Zubau: Heimspeicher tragen die Menge, Großspeicher das Wachstum

Zubau je Jahr der Inbetriebnahme und Größenklasse

Zubau 2025

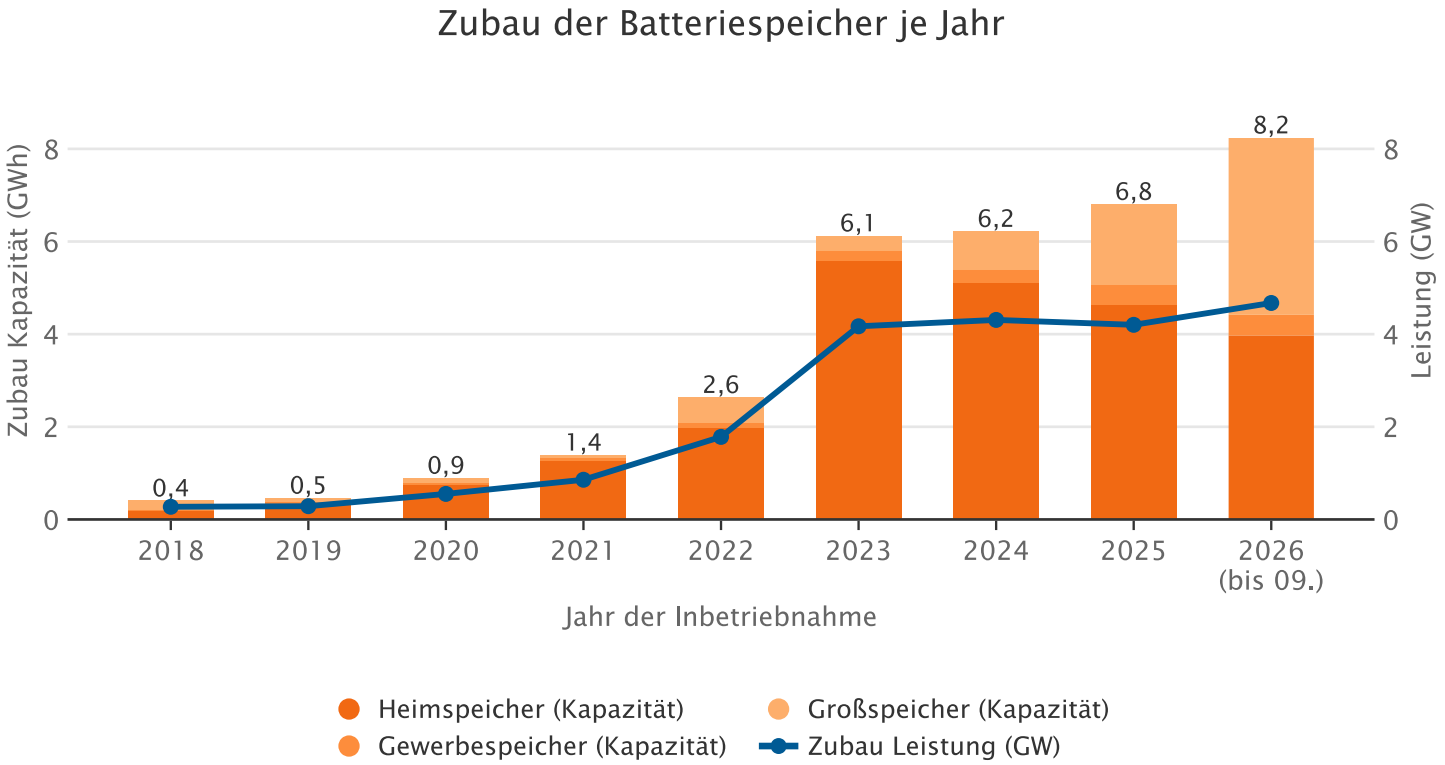
- 6,8 GWh und 4,2 GW; Heimspeicher 4,6 GWh, Großspeicher 1,7 GWh

Zubau 2026 bis September

- 8,2 GWh, aufs Jahr gerechnet rund 11 GWh
- Großspeicher 3,8 GWh (1,8 GW): mehr als das Doppelte des ganzen Vorjahres
- Heimspeicher 4,0 GWh: seit 2023 rund 5 GWh je Jahr, leicht fallend

Lesart

- Die Menge kommt noch aus den Heimspeichern, das Wachstum aus den Großspeichern; die Speicherdauer je Zubau steigt mit ihnen (Linie: Leistung des Zubaus)



©Fraunhofer ISE

Marktstammdatenregister (Bundesnetzagentur), Gesamtdatenexport vom 13.10.2026, Auswertung Energy-Charts

Großspeicher: in Betrieb und im Register geplant

Kapazität über 1 MWh nach Inbetriebnahmejahr und nach geplantem Jahr

In Betrieb

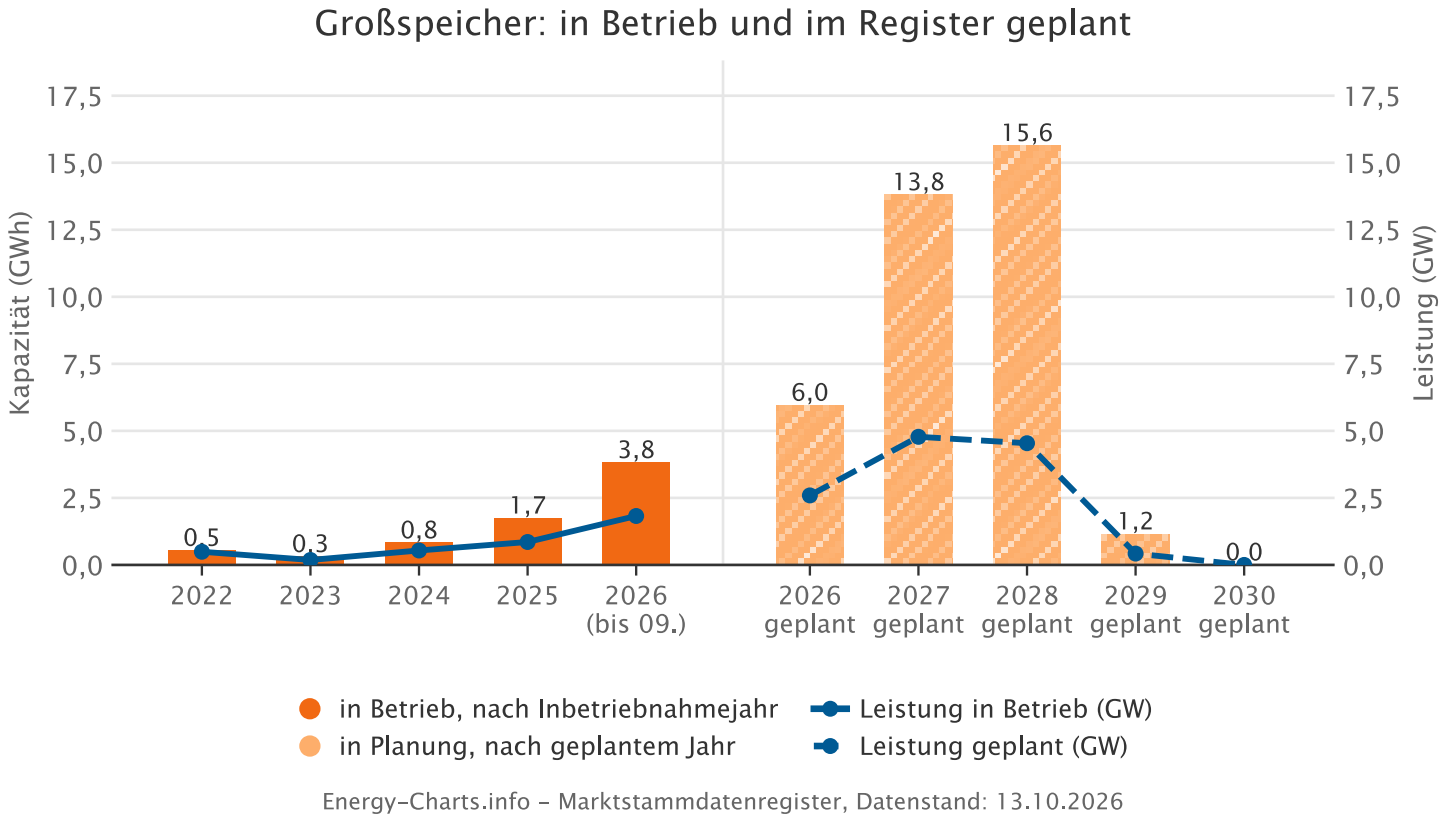
- 7,9 GWh und 4,5 GW in 654 Anlagen; 2026 bis September kamen 3,8 GWh dazu

Im Register geplant

- 12 GW und 37 GWh mit geplanter Inbetriebnahme 2026 bis 2030, Schwerpunkt 2027 und 2028
- Status „In Planung“ heißt registriert, nicht genehmigt oder angeschlossen; ein Teil wird nicht gebaut, ein Teil später
- Netzanschlussbegehren bei den Netzbetreibern 2024: rund 400 GW, davon 25 GW zugesagt

Lesart

- Der Engpass ist der Netzanschluss, nicht das Kapital; das Register zeigt nur die registrierten Projekte



©Fraunhofer ISE

Marktstammdatenregister (Bundesnetzagentur), Gesamtdatenexport vom 13.10.2026, Auswertung Energy-Charts;
Netzanschlussbegehren: KfW Research, Fokus Volkswirtschaft Nr. 555, 19.08.2026 (Daten: Battery Charts, MaStR, BNetzA)

Fraunhofer ISE

Baden-Württemberg im Ländervergleich

Bestand je Bundesland und Speicherkapazität je installierter Photovoltaikleistung

Baden-Württemberg

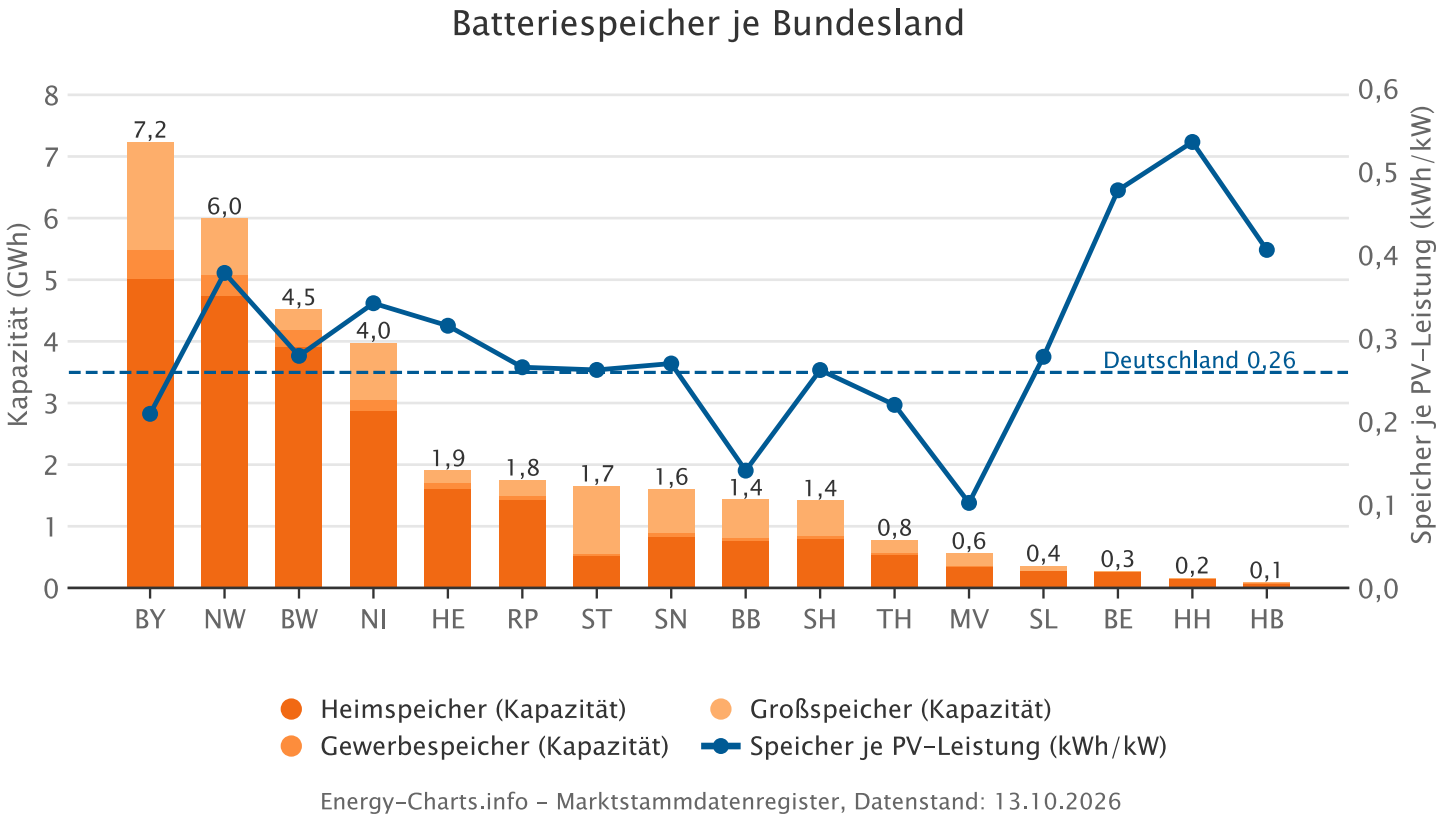
- 4,52 GWh und 2,84 GW; Rang 3 der Länder, 13,4 % des Bestands
- Großspeicher erst 0,34 GWh (7 %), im Bund 23 %
- Zubau 2025: 0,87 GWh (12,8 % des Bundeszubaus)

Speicher je PV-Leistung

- 0,28 kWh je kW, Bund 0,26; Heimspeicher folgen der Dach-PV
- Länder mit viel Freiflächen-PV liegen niedrig, Stadtstaaten hoch

Lesart

- Großspeicher entstehen bisher vor allem im Norden und Osten: Netzanschluss und Fläche



Säulen: Bestand in Betrieb nach Klasse. Linie: nutzbare Speicherkapazität je installierter PV-Leistung (alle PV-Anlagen in Betrieb); gestrichelt der Bundeswert

Marktstammdatenregister (Bundesnetzagentur), Gesamtdatenexport vom 13.10.2026, Auswertung Energy-Charts

©Fraunhofer ISE

Fraunhofer ISE

Wie viel Speicher braucht das System? Das Energiesystemmodell REMod

Studie „Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem“ (Fraunhofer ISE 2024), vier Szenarien bis 2045

Das Modell

- Alle Sektoren gekoppelt: Energiewirtschaft, Gebäude, Verkehr, Industrie; von der Wärmepumpe bis zum Wasserstoffkraftwerk
- Minimiert die Systemkosten bis 2045 unter den Klimazielen: –65 % THG 2030, –88 % 2040, Klimaneutralität 2045, Budget 7,8 Gt CO_2-Äq
- Stündliche Betriebssimulation mit fünf realen Wetterjahren, jährliche Ausbauoptimierung, zehn Regionen mit Strom- und Wasserstoffnetz

Was das Modell liefert

- Kostenoptimale Technologiezusammensetzung je Jahr und Region; Wenn-dann-Aussagen, keine Prognose
- Speicher sind eine von mehreren Flexibilitäten neben Netzausbau, Elektrolyse, Wärmespeichern und Wasserstoffkraftwerken

Für die Speicherfrage zählt der Stromsektor

- Photovoltaik liefert 2045 rund ein Drittel, Wind mehr als die Hälfte des Stroms; Batterien verschieben die PV-Mittagsspitze in den Abend, Wasserstoffkraftwerke decken die Dunkelflaute

Szenario	Annahme	Strom 2045	PV 2045	Batterien 2045
Technologieoffen	kostenoptimal, hohe Freiheitsgrade	1.335 TWh	471 GW	397 GWh
Effizienz	Verhaltensänderung, mehr Fläche, 1.000 Mt weniger	1.291 TWh	358 GW	602 GWh
Beharrung	Gaskessel, Verbrenner, Wind gebremst	1.156 TWh	437 GW	315 GWh
Robust	Schocks, weniger Importe, kalte Winter	1.477 TWh	476 GW	413 GWh

Strom 2045: Stromnutzung ohne Export und Netzverluste (Datenanhang Tabelle 2.1). Batterien: stationäre und mobile Batterien (Tabelle 6.2). Alle Szenarien erreichen die Klimaneutralität 2045; Erzeugung und Flexibilität des Szenarios Technologieoffen im Anhang.

©Fraunhofer ISE

Thelen, C. et al.: „Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem: Bundesländer im Transformationsprozess“, Fraunhofer ISE, November 2024 (Version April 2025)

Batteriespeicher-Bedarf bis 2045 je Szenario

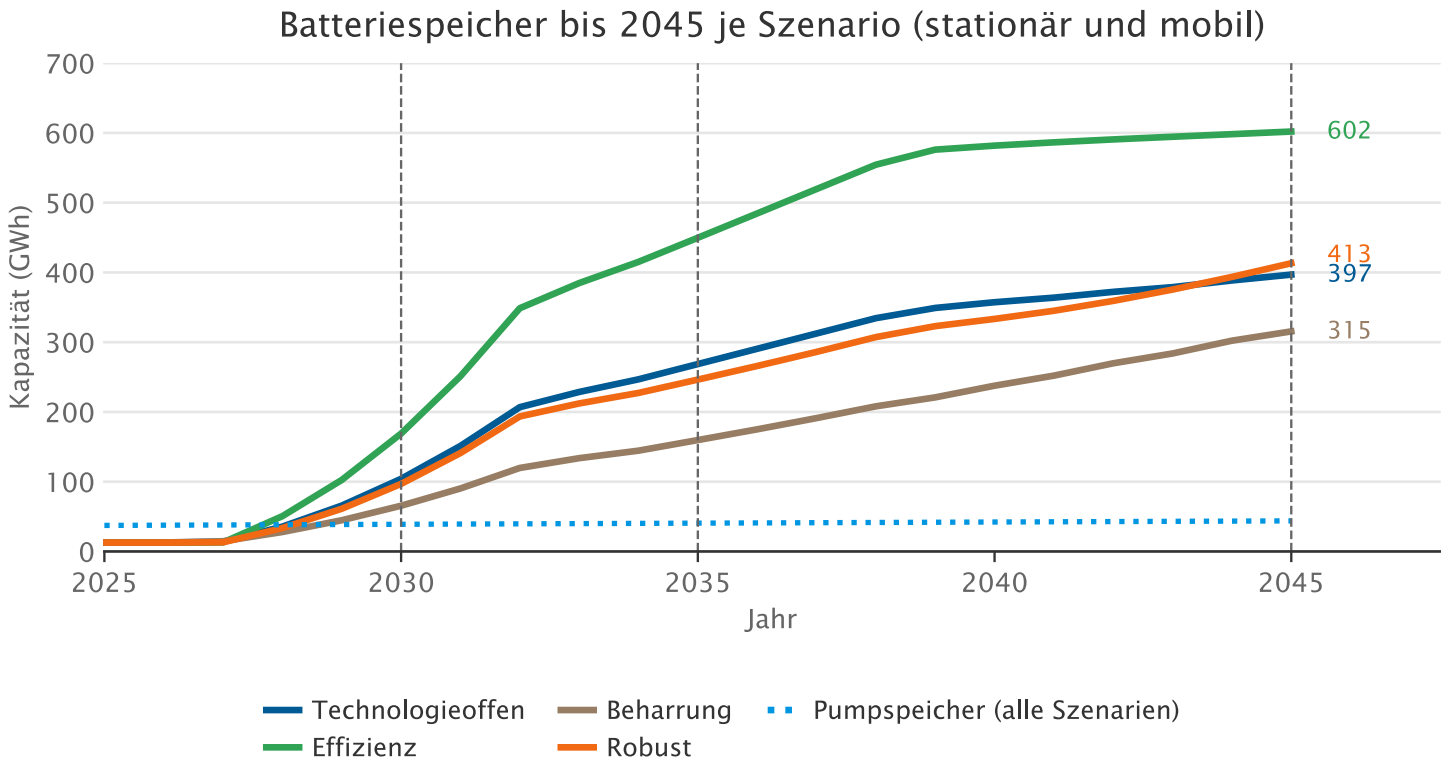
REMod: stationäre und mobile Batterien; kurz-, mittel- und langfristig

Kurz-, mittel- und langfristig

- 2030: 66 bis 169 GWh je nach Szenario; Technologieoffen 104 GWh
- 2035: 160 bis 450 GWh; Technologieoffen 269 GWh
- 2045: 315 bis 602 GWh; Technologieoffen 397 GWh

Einordnung

- Effizienz liegt oben, weil mehr Fahrzeuge bidirektional laden; Beharrung unten, weil der Strombedarf langsamer wächst
- Der steile Anstieg liegt zwischen 2028 und 2035: Kohle ist weg, die PV-Spitze wächst auf über 200 GW
- Pumpspeicher bleiben bei rund 44 GWh; Dunkelflaute und Saison decken Wasserstoffkraftwerke (96 GW 2045) und 130 TWh Wasserstoffspeicher



Energy-Charts.info – Fraunhofer ISE Studie 2024: Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem

Datenanhang Tabelle 6.2; die Werte enthalten Fahrzeugbatterien mit bidirektionalem Laden (Vehicle-to-Grid)

©Fraunhofer ISE

Thelen, C. et al.: „Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem: Bundesländer im Transformationsprozess“, Fraunhofer ISE, November 2024 (Version April 2025)

Fraunhofer ISE

Bestand und Bedarf: kurz-, mittel- und langfristig

Register (stationär: in Betrieb und geplant) gegen REMod (stationär und mobil)

Heute → 2030

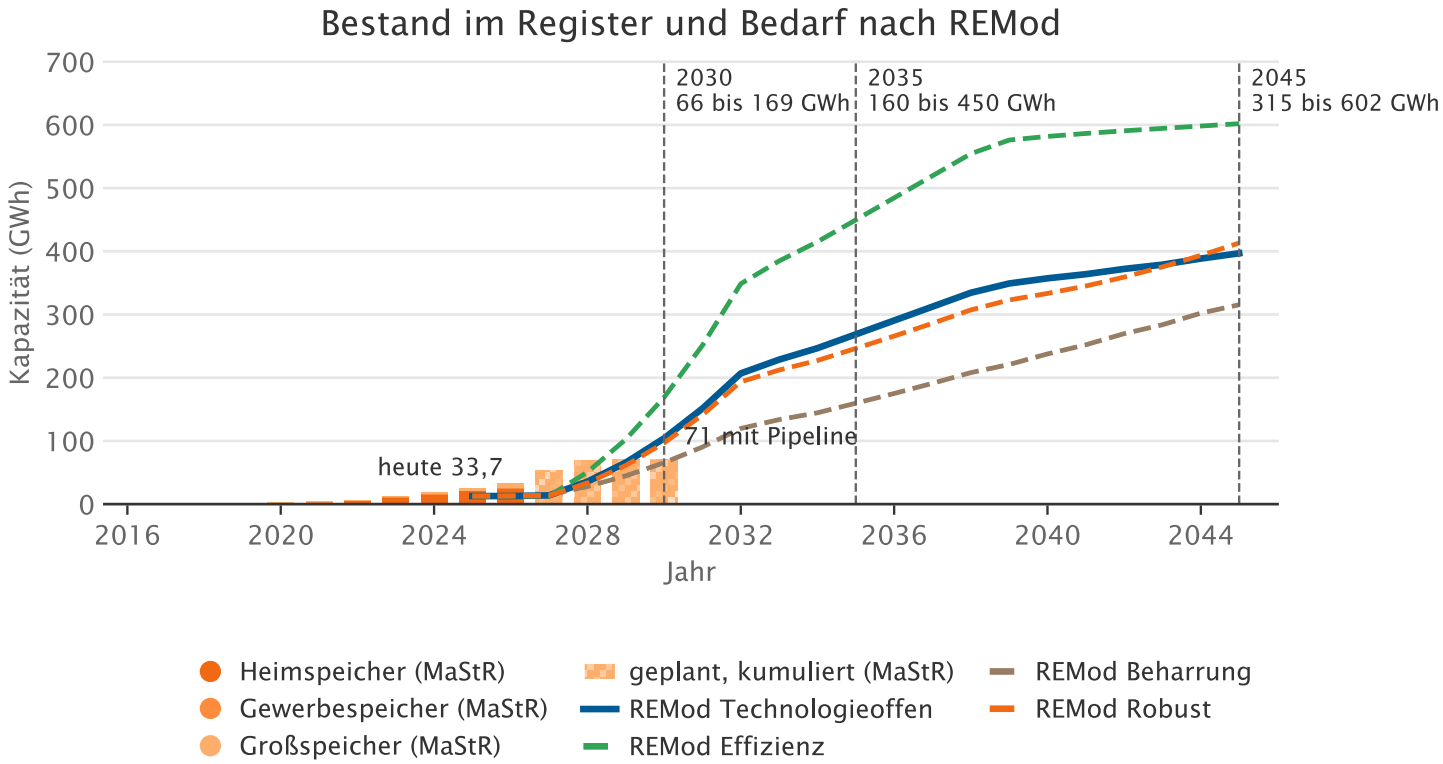
- 33,7 GWh → 104 GWh im Szenario Technologieoffen: Faktor 3,1 in gut vier Jahren
- Nötiger Zubau rund 17 GWh je Jahr; 2025: 6,8 GWh, 2026 hochgerechnet 11 GWh
- Spanne der Szenarien: 7 bis 32 GWh je Jahr (Beharrung bis Effizienz)
- Bestand plus Register-Pipeline bis Ende 2030: rund 71 GWh

Mittel- und langfristig

- 2035: 160 bis 450 GWh; 2045: 315 bis 602 GWh, im Mittel 19 GWh je Jahr (Technologieoffen)

Einschränkungen des Vergleichs

- REMod zählt Fahrzeugbatterien mit und startet 2025 mit 13 GWh unter dem realen Bestand; Heimspeicher im Register laufen eigenverbrauchsoptimiert



Energy-Charts.info – Marktstammdatenregister, Datenstand: 13.10.2026; Fraunhofer ISE Studie 2024

Säulen: Bestand am Jahresende nach Klasse; schraffiert: Bestand plus im Register geplante Einheiten nach geplantem Jahr, kumuliert.
Linien: Batteriespeicher je Szenario nach REMod

©Fraunhofer ISE

Marktstammdatenregister (Bundesnetzagentur), Gesamtdatenexport vom 13.10.2026, Auswertung Energy-Charts; Fraunhofer ISE (2024): Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem, Datenanhang

Fraunhofer ISE

Baden-Württemberg 2045 im Szenario Technologieoffen

Hoher Strombedarf, viel Photovoltaik, wenig Wind: Batterien, Wasserstoffkraftwerke und Importe

Erzeugung

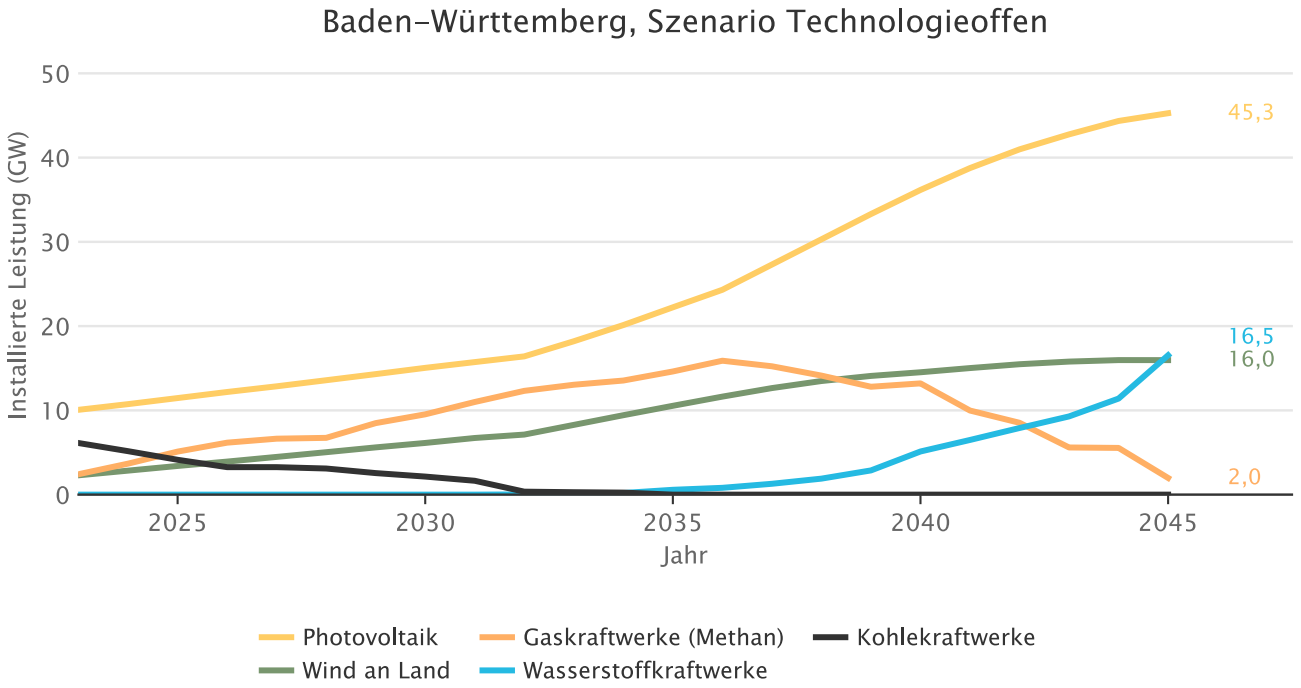
- Photovoltaik von 10 GW (2023) auf 15 GW 2030 und 45 GW 2045; Wind an Land von 2,3 auf 16 GW (rund 0,8 GW je Jahr)

Gesicherte Leistung

- Kohle bis 2032 vom Netz; Gaskraftwerke bis auf 15 GW ausgebaut, ab 2035 auf Wasserstoff umgerüstet: 16,5 GW Wasserstoffkraftwerke 2045
- Stromimport aus dem Norden: rund 10 TWh aus Niedersachsen, 5 TWh aus Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern

Speicher

- **Rund 60 GWh Batteriespeicher 2045 (stationär und mobil); mit Nordrhein-Westfalen (100 GWh) und Bayern (60 GWh) mehr als die Hälfte des Bestands**
- Heute 4,52 GWh im Register: Faktor 13 bis 2045; Elektrolyse nur 0,6 GW, Wasserstoff kommt über das Netz



Energy-Charts.info – Fraunhofer ISE Studie 2024: Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem

©Fraunhofer ISE

Thelen, C. et al.: „Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem: Bundesländer im Transformationsprozess“, Fraunhofer ISE, November 2024 (Version April 2025), Abschnitte 4.3, 4.5, 4.6

Fraunhofer ISE

Was bewirken Speicher am Markt? Der Strompreissimulator

Die reale Day-Ahead-Auktion wird mit zusätzlichen Batterien neu berechnet

Grundlage

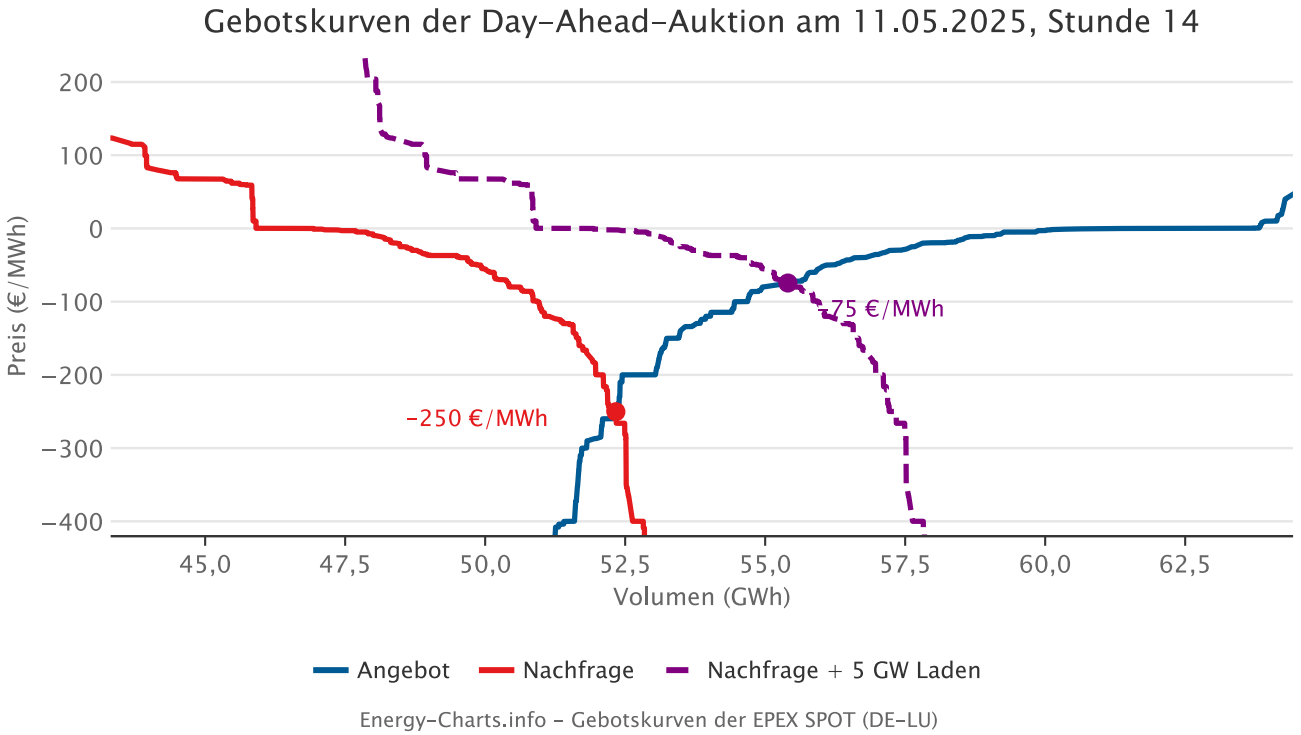
- Echte Kauf- und Verkaufsgebote der täglichen Day-Ahead-Auktion (EPEX SPOT), jede Viertelstunde seit Januar 2025
- Eine zusätzliche Batterieflotte kauft billig und verkauft teuer, gewinnmaximal über eine Woche; die Auktion wird neu gerechnet
- Blockgebote der Kraftwerke werden neu entschieden; der Stromaustausch mit den Nachbarn ist als Szenario wählbar

Was herauskommt

- Neuer Preis je Viertelstunde, Einsatz und Ladestand der Flotte, Erlöse, Marktwerte von Solar und Wind
- Ohne zusätzliche Batterien werden die realen Preise exakt reproduziert; keine Annahmen zu Kraftwerkskosten

Lesart

- Leistung = wirksame Leistung am Day-Ahead-Markt; alle Zahlen hier für 20 GW mit 2 h (40 GWh), zum Vergleich 5 GW



©Fraunhofer ISE

Beispiel rechts: 11.05.2025, Stunde 14, Gebotskurven der EPEX SPOT (DE-LU); 5 GW Laden heben den Preis von –250 auf –75 €/MWh (vereinfacht: reine Kurvenverschiebung)

Fraunhofer ISE

Batterien glätten den Preis

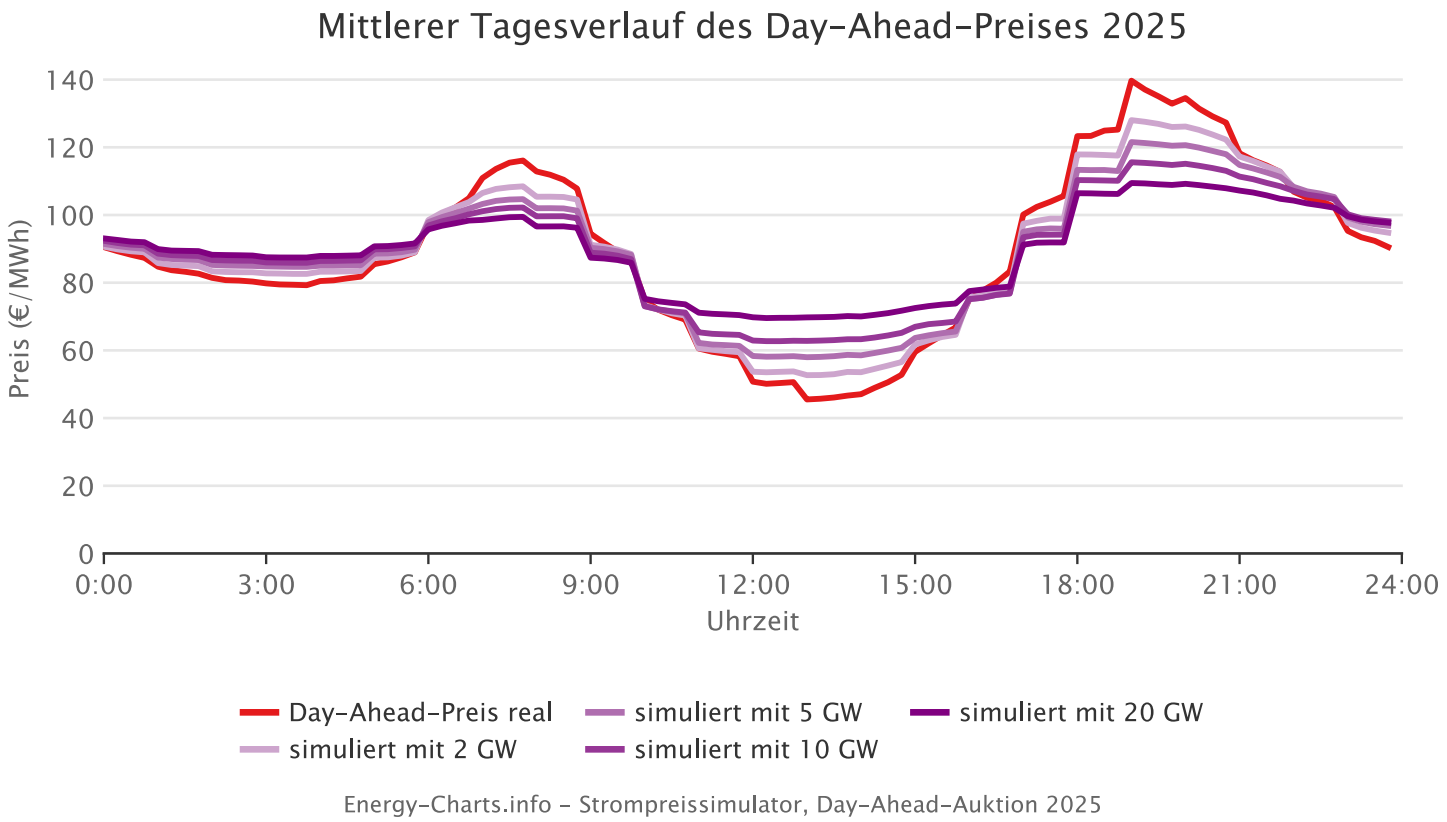
Mittlerer Tagesverlauf des Day-Ahead-Preises 2025, real und mit 2 GW bis 20 GW Batterien (2 h)

Mit 20 GW (2 h)

- Mittagspreis 12–14 Uhr: 48 → 70 €/MWh
- Abendpreis 18–20 Uhr: 130 → 108 €/MWh
- Mittlerer Tages-Spread: 130 → 53 €/MWh (–60 %); mit 5 GW: 78 €/MWh
- Jahresmittelpreis nahezu unverändert: 89,32 → 89,44 €/MWh
- Stunden über 200 €/MWh 169 → 20, negative Stunden 575 → 271

Für die Solarbranche

- Marktwert Solar 45,08 → 61,02 €/MWh (+35 %): die Flotte kauft mittags; das senkt die Marktprämie im EEG



©Fraunhofer ISE

Fraunhofer ISE

Erlöse sinken mit dem Zubau, der Markt begrenzt die Flotte

Day-Ahead-Erlös der simulierten Flotte und Marktwerte über der Batterieleistung, 2025

Erlös der Flotte

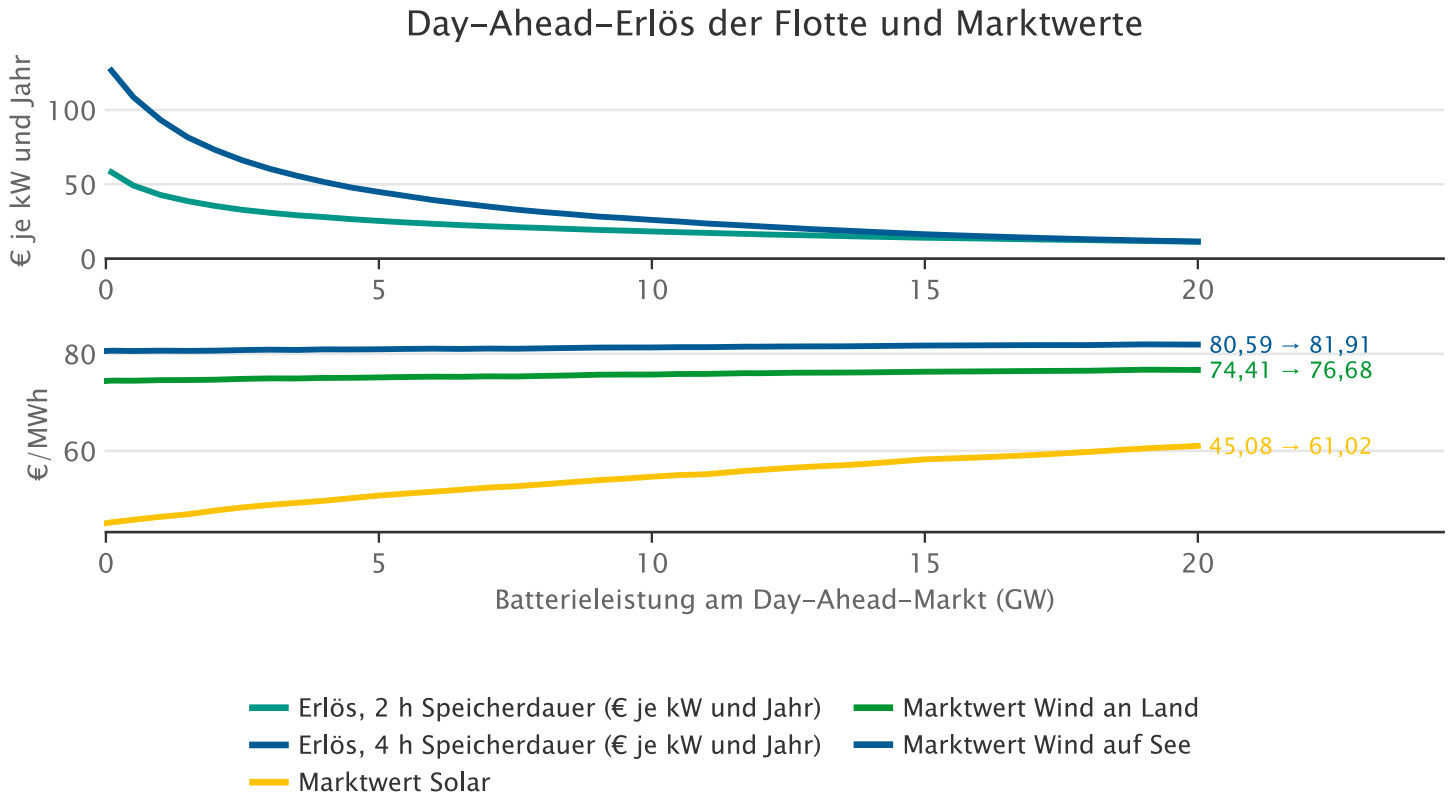
- 35 € je kW und Jahr bei 2 GW, 11 € bei 20 GW (nur Day-Ahead, 2 h); mit 4 h 73 → 12 €
- Jedes weitere Gigawatt verdient weniger: der Markt begrenzt den Zubau
- Day-Ahead ist nur ein Erlösmarkt: im Erlösindex der RWTH Aachen rund 20 %; Intraday und Regelenergie kommen hinzu

Marktwerte

- Solar 45,08 → 61,02 €/MWh (+35 %); Wind an Land +3 %, Wind auf See +2 %: Wind fällt über den Tag verteilt an

Folgerung

- Die REMod-Mengen entstehen nur, wenn die Erlöse aller Märkte die Kosten decken oder das Marktdesign die Systemleistung vergütet



Energy–Charts.info – Strompreissimulator, Day–Ahead–Auktion 2025

©Fraunhofer ISE

Fraunhofer ISE

Fazit

Drei Antworten auf die Frage im Titel

Im Netz: 33,7 GWh und 21,5 GW in Batteriespeichern, Stand 13.10.2026

- Heimspeicher stellen 72 % der Kapazität; Großspeicher wachsen am schnellsten (3,8 GWh 2026 bis September) mit 12 GW in der Register-Pipeline bis 2030
- Baden-Württemberg: 4,52 GWh, Rang 3; Großspeicher erst 7 % davon

Nötig: kurzfristig 66–169 GWh (2030), mittelfristig 160–450 GWh (2035), langfristig 315–602 GWh (2045)

- Im Szenario Technologieoffen muss der Zubau auf rund 17 GWh je Jahr steigen (2025: 6,8 GWh, 2026 hochgerechnet 11 GWh); Batterien decken den Tag, Wasserstoffkraftwerke die Dunkelflaute

Am Markt: Speicher glätten die Preise, und ihre Erlöse sinken mit jedem Gigawatt

- Mit 20 GW: Tages-Spread –60 %, Marktwert Solar +35 %, Day-Ahead-Erlös 35 → 11 € je kW und Jahr; Zubau braucht Netzanschluss und Erlöse auf mehreren Märkten

©Fraunhofer ISE

Energy-Charts unterstützen

Neu: Für die Energy-Charts kann jetzt gespendet werden

Wofür

- Die Energy-Charts sind unabhängig, werbefrei und für alle kostenlos zugänglich; das soll so bleiben
- Spenden fließen vollständig in Entwicklung und Betrieb der Plattform

Wie

- Online über das Spendenformular der Fraunhofer-Zukunftsstiftung, ab 25 €, Spendenzweck „Energy-Charts“
- Kleinere Beträge und regelmäßige Spenden per Überweisung
- Die Stiftung ist gemeinnützig; Spenden sind steuerlich absetzbar

energy-charts.info/donation.html

©Fraunhofer ISE

Online Medien

Energy-Charts Webseite	https://www.energy-charts.info
X / Twitter	https://x.com/energy_charts_d
LinkedIn	https://www.linkedin.com/in/leonhard-gandhi-4b2666284
Bluesky	https://bsky.app/profile/energy-charts.bsky.social
Mastodon	https://wisskomm.social/@energy_charts_d
Threads	https://www.threads.net/@energy_charts
Energy-Charts Talks	https://s.fhg.de/energy-charts-talks

©Fraunhofer ISE



Kontakt

Leonhard Gandhi
Tel. +49 761 4588-2278
leonhard.gandhi@ise.fraunhofer.de
https://www.energy-charts.info