

## Signalfähigkeit / Preisbasiertes Laden 2024



Was bringt mir diese Neuheit?

Warum haben moderne Speicher diese Option?

Wie viel € spare ich damit zusätzlich?

### Was wir dazu benötigen:

1. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.toukopeltomaa.electricityprice&hl=de&gl=USApp>  
„Strompreis“, kostenlos bei Apple  
<https://apps.apple.com/de/app/strompreis/id6443547566>

oder bei Play google

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.toukopeltomaa.electricityprice&hl=de&gl=US>



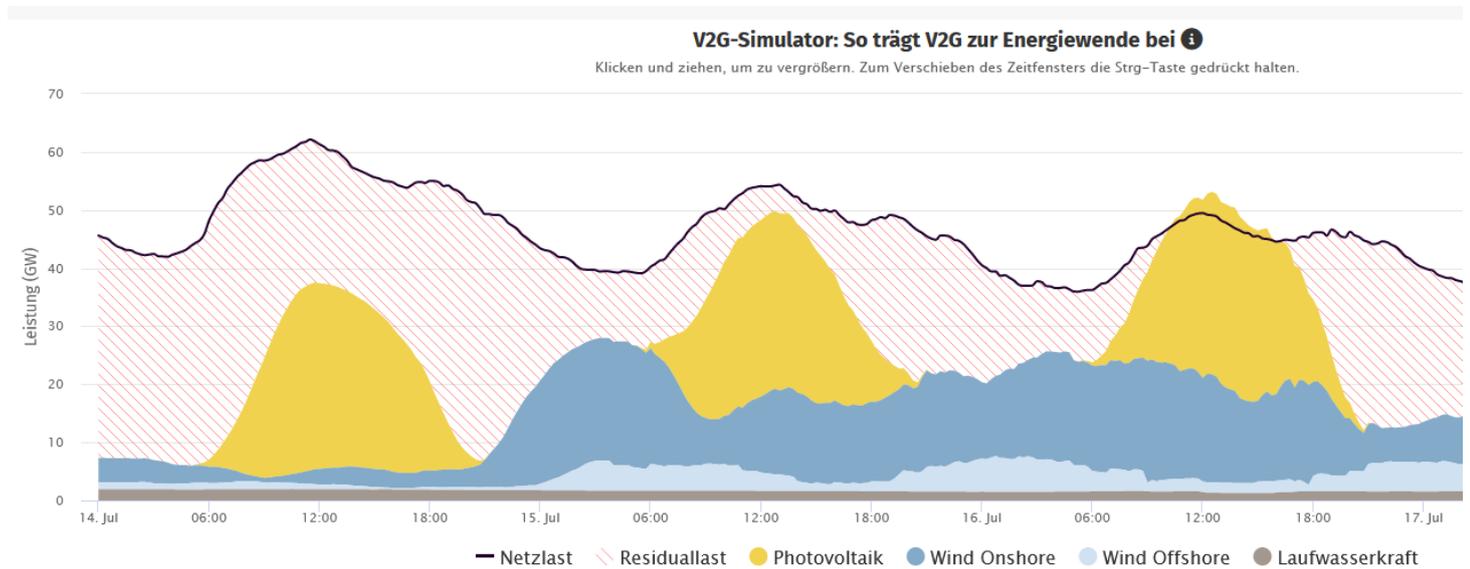
Beispielhaft geben wir hier das Datum Sonntag, 16.07.2023 ein.

Wie wir sehen, hat Deutschland oft und an diesem Tag zu viel Strom, da die Sonne scheint und der Wind weht. Aufgrund dieser hohen Last (die Industrie benötigt nachts bzw. am Wochenende weitgehend keinen Strom) ist Deutschland gezwungen, den Strom ins Ausland zu liefern. Meist muss Deutschland sogar dafür bezahlen. Warum? Das sehen Sie im Artikel der Tagesschau, unten im Dokument.

Die grünen Balken in der App zeigen, dass wir für den Strom sogar Geld erhalten hätten.

2. Wir benötigen die Internetseite <https://v2g.lade.de/>.

Auch auf dieser Internetseite geben wir beispielhaft den 14-17.07.2023 ein und sehen das:



D.h. am Sonntag, 16.07.2023 von ca. 10.30 Uhr bis 16.15 Uhr hatte Deutschland zu viel Strom, den wir nicht verwendet haben – weil u.a. nicht genügend Speicher vorhanden waren.

Hätten wir jetzt also einen Stromspeicher gehabt, hätten wir Geld verdient.

Selbst im Winter ist der Strom fast täglich äußerst günstig einzukaufen. Meist nachts, hier zwei Beispiele:



Als letztes schauen wir in die Steuerung Ihrer zukünftigen Anlage, die mit dem Speicher und der Funktion „preisbasiertes Laden“ verbunden ist. Ebenso – falls Sie das nutzen – mit Ihrer Wärmepumpe, Ihrem Brauch- und Nutzwasserspeicher (und einem Heizstab) sowie Ihrem E- Auto. Alles auf Wunsch KI- gesteuert.

Sie können also alles laden, sobald der Strom günstig bis kostenlos verfügbar ist.

Preisbasiertes Laden ⓘ

AN AUS

Großhandelspreis in Eurocent pro Kilowattstunde (kWh)  
Quelle: Europäische Strombörse EPEX SPOT SE

HEUTE MORGEN

Schalten ab/bis

4 cent

Ladung bis

25% 50% 75%

Adaptives Laden

SCHONEND SCHNELL

SIGENERGY

Normal | On Grid

26°C

4.4kW SOLAR

9.8kW HOME

0kW CHARGER

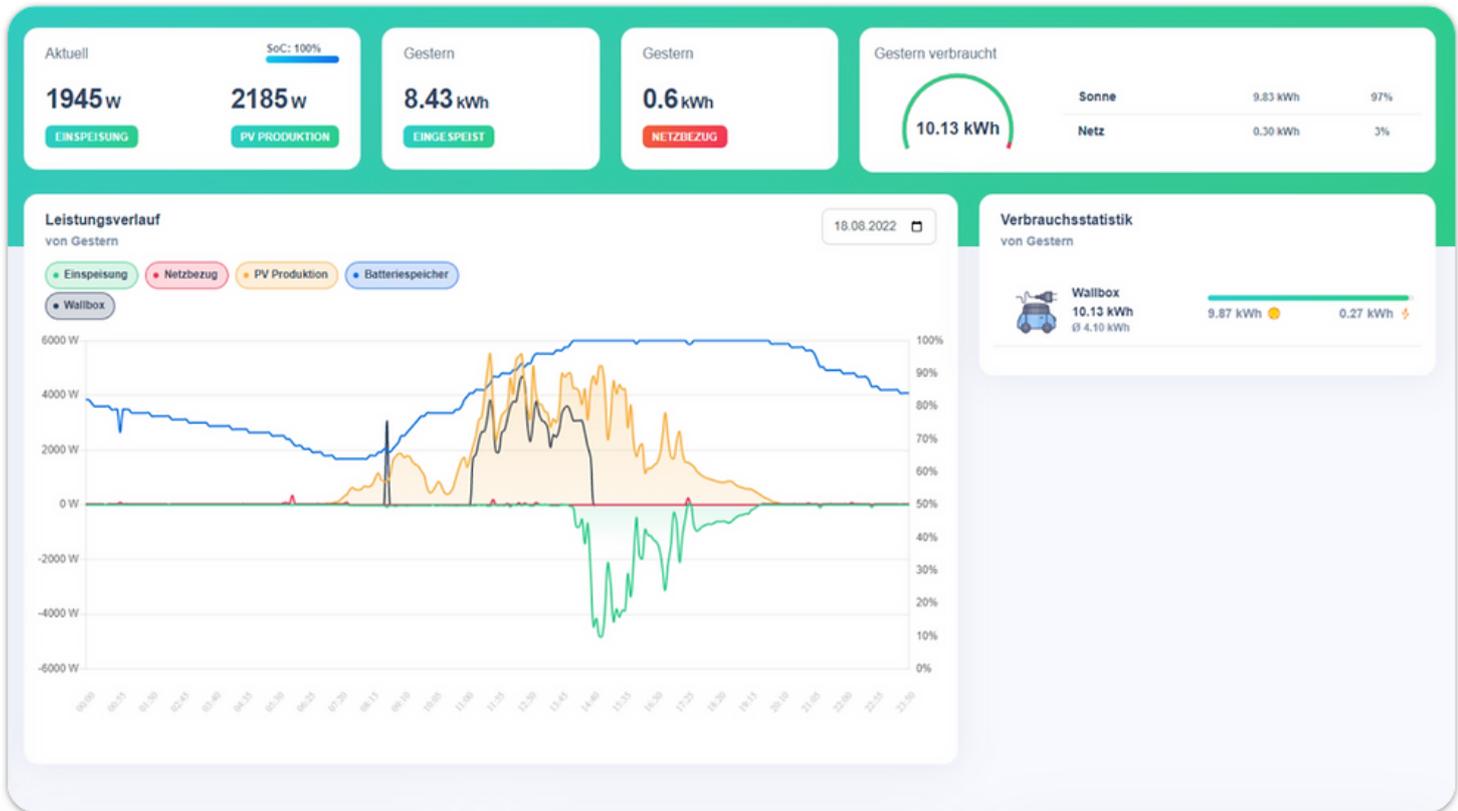
2.7kW · 100% SigenStor Discharging

2.7kW GRID

Diagnosis Notice Mode

Today

60kWh Solar Generated	€5.20 Energy Value
0kWh Battery Discharge	30kWh Grid Usage
30kWh Home Usage	70% Self-Powered



## Fazit:

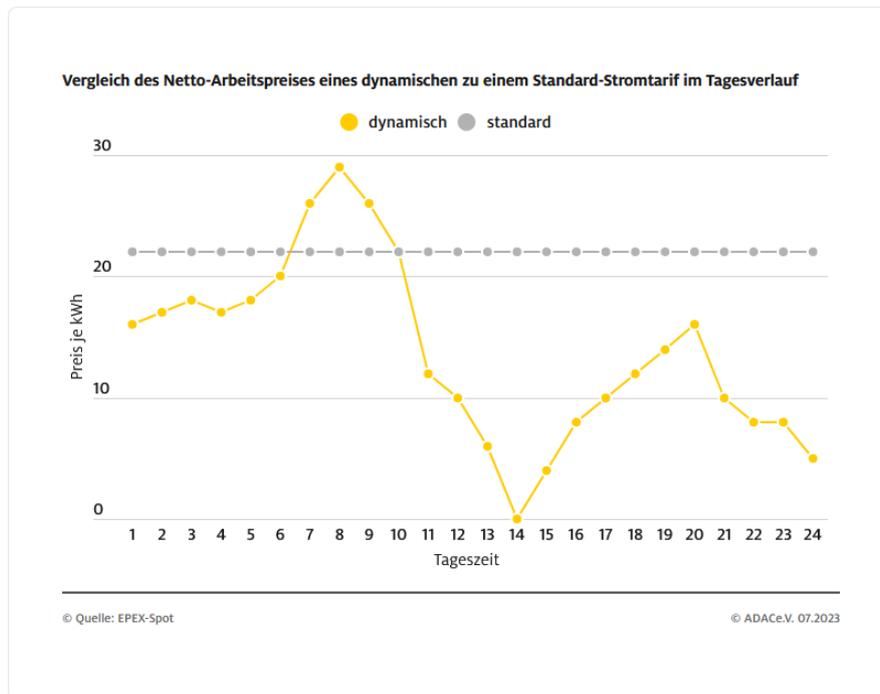
Sie legen fest, zu welchem Preis Sie tagsüber / nachts Strom beziehen. Und / oder alles funktioniert automatisch.

So können Sie zusätzlich Geld einsparen, siehe persönliche Amortisationsrechnung Ihrer PV- Anlage.

Auf unseren Austausch freue ich mich,

Ruben Schwarz

PS: Neutrale Artikel zu diesem Thema sowie eine Übersicht zu einigen Anbietern von dynamischen Stromtarifen (ab 01.01.2025 Pflicht in Deutschland für jeden Anbieter!) finden Sie untenstehend



**Exemplarische Übersicht von Anbieter der dynamischen Stromtarife:**

Awattar

E.ON

Entega

Eprimo

EWE

Gasag

Lichtblick

Naturstrom

Ostrom (z.B. 6,- EUR Grundgebühr + 9,80 EUR Netzentgelt- Gebühr / Monat, Stand 02/2024))

Polarstern

Rabot Charge

Stromee

Tibber

Vattenfall

Voltego

Yippie

usw.

## Was mit überschüssigem Strom passiert

Stand: 08.08.2022 08:12 Uhr

**Die Stromerzeugung aus Wind oder Sonne ist großen Schwankungen ausgesetzt. Doch das Stromnetz muss stabil sein - und bislang mangelt es an Energiespeichern. Wie klappt es mit der Versorgungssicherheit?**

Von Tabea Prünte, SR

Die Energiewende stellt Deutschland vor Herausforderungen. Und spätestens mit der Drosselung russischer Gaslieferungen wachsen diese noch. Unabhängiger zu werden und Energie selbst zu produzieren, wird immer wichtiger.

Den größten Anteil sollen dabei laut Bundeswirtschaftsministerium künftig die Erneuerbaren Energien einbringen, vor allem Wind- und Solarkraft. Der Vorteil: Sie erzeugen kaum klimaschädliche Emissionen. Der Nachteil: Sie gelten als sogenannte fluktuierende oder volatile Energieträger - das heißt, sie speisen nie gleichmäßig viel Energie ins Netz ein, weil sie abhängig von Witterung, Tages- oder Jahreszeit sind.

### Erzeugung und Verbrauch im Gleichgewicht

Eine gewisse Gleichmäßigkeit ist für die Versorgungssicherheit aber sehr wichtig. Denn sind der Stromverbrauch und die Stromerzeugung nicht im Gleichgewicht, würde das "zu einem schrittweisen Zusammenbruch der Stromversorgung führen", erklärt die Sprecherin der Stadtwerke Saarbrücken, Ulrike Reimann.

Damit das Netz stabil bleibt, muss es sich immer auf einer bestimmten Frequenz halten. In Deutschland liegt diese sogenannte Sollfrequenz bei 50 Hertz. Durch den Ausbau von Erneuerbaren Energien könnte das Netz häufiger aus dem Gleichgewicht geraten; schließlich lassen sich Wind und Sonne nicht planen.

### Bedeutung der Stromspeicherung

Um Ungleichgewichte zu vermeiden, ist die Speicherung von Strom eine vieldiskutierte Idee. Produzieren Erneuerbare Energien zeitweise mehr Strom als verbraucht wird, könnte der Überschuss zwischengespeichert und an energieärmeren Tagen abgerufen werden.

Die Bundesnetzagentur schreibt solchen Speichern zwar eine große Bedeutung zu, warnt aber davor, ihr Potenzial zu überschätzen. Denn die möglichen Speicherkapazitäten reichen bislang nicht aus. In weniger als einer halben Stunde wären sämtliche deutschen Pump- und Batteriespeicher leer, wenn sie die Stromversorgung übernehmen müssten.

In der Gesamtbetrachtung sind sie aber dennoch wichtig, denn zur Bewältigung der Energiewende gibt es nicht die eine Lösung. Vielmehr sei ein "Mix aus allen technologischen Optionen einschließlich der Stromspeicher" notwendig, schreibt die Bundesnetzagentur in einem Bericht. Um Stromnetze zukunftsfähig zu machen, soll die Forschung zu Speichermethoden vorangebracht werden.

## Schwankungen im Netz abfedern

Eine wichtige Rolle kommt außerdem dem sogenannten Regelleistungsmarkt zu. Den koordinieren die vier Übertragungsnetzbetreiber in Deutschland (50 Hertz Transmission, Amprion, TenneT TSO und TransnetBW). Sie behalten Stromproduktion und Verbrauch genau im Blick und sind dafür verantwortlich, das Netz stabil zu halten. Über den Regelleistungsmarkt schreiben sie täglich eine Reserveleistung aus, die Schwankungen abfedern soll - sowohl bei Über- als auch bei Unterproduktion.

Droht eine Überlastung des Stromnetzes durch zu viel erzeugten Strom aus Erneuerbaren Energien, können Betreiber von anderen flexiblen Kraftwerken ihre Leistung reduzieren und damit die Überproduktion ausgleichen. Andersherum funktioniert es ähnlich: Droht die Frequenz abzufallen, können flexible Kraftwerke ihre Leistungen entsprechend hochfahren.

Für die Saarbrücker Stadtwerke sieht das zum Beispiel so aus: Wenn durch Windkraft mehr Strom produziert und ins Netz gespeist wird, als zu einem bestimmten Zeitpunkt verbraucht wird, können die Stadtwerke ihre Blockheizkraftwerke herunterfahren und so das Netz entlasten, erklärt Sprecherin Reimann. Betreiber von flexiblen Kraftwerken können dadurch zusätzliche Erlöse erzielen, auch indem sie die Leistungen ihrer Kraftwerke hochfahren, um Schwankungen auszugleichen.

## Fernwärme durch Überschussstrom

Außerdem können Stadtwerke überschüssigen Strom in Fernwärme umwandeln. Dafür wird die Energie in sogenannte "Power-to-Heat"-Anlagen geleitet, die elektrische Energie in Wärme transformieren. Das funktioniert zum Beispiel über einen Elektrokessel. "Damit leisten wir einen aktiven Beitrag zur Netzintegration Erneuerbarer Energien und erzielen einen ökologischen Mehrwert", so Reimann. Denn indem die Schwankungen abgedeckt werden, können die Erneuerbaren Energien in Betrieb bleiben, ohne die Netzstabilität zu bedrohen.

Ähnlich gehen auch zahlreiche andere kommunale Energieversorger in Deutschland vor, zum Beispiel in Tübingen, Nürnberg, Bielefeld, Augsburg, Bremen oder Frankfurt.

## Menge an Überschussstrom schwankt

Wie viel Energie die Stadtwerke aus Überschussstrom für solche Anlagen nutzen können, sei dabei sehr unetig. Die Saarbrücker Stadtwerke etwa beziehen "nur wenige Stunden im Jahr" überschüssige Energie am Regelleistungsmarkt für den Elektrokessel, sagt Reimann. Zwischen 2018 und 2021 schwankte die Menge an Überschussstrom zwischen 174.500 und 635.000 Kilowattstunden. Zum Vergleich: Rund 2000 Kilowattstunden Strom verbraucht ein Single-Haushalt laut Statistischem Bundesamt durchschnittlich pro Jahr.

Trotzdem zeigt das Konzept Wirkung: "Ganz grob kann man sagen, dass wir mit der im E-Kessel produzierten Wärme circa den 1,25-fachen Gaseinsatz und die damit einhergehenden CO<sub>2</sub>-Emissionen einsparen", sagt Ulrike Reimann.

In Deutschland haben Erneuerbare Energien im vergangenen Jahr rund 40 Prozent des Stromverbrauchs decken können. Der Anteil soll in den nächsten Jahren noch steigen. Mechanismen wie der Regelleistungsmarkt tragen dazu bei, Versorgungssicherheit auch bei Windflaute oder an grauen Tagen zu sichern.

<https://www.adac.de/rund-ums-haus/energie/spartipps/dynamische-stromtarife/>

# Batteriespeicher werden immer lukrativer

Branchenexperten prophezeien einen Boom beim Speicherausbau, weil erwartet wird, dass die Preise für Speichermodule weiter sinken werden. Profitieren können auch Privatverbraucher, wenn sie eine private Solaranlage betreiben.

VON TOBIAS HEIMBACH

**BERLIN.** Es klingt wie das ideale Geschäftsmodell: Man stelle sich vor, mittags beliefert eine Großbäckerei ein Café mit frisch gebackenen Brezeln. Der Bäcker will nicht einmal Geld dafür haben, sondern zahlt noch einen Obolus dafür, dass er die Brezeln los ist. Abends kann der Café-Besitzer diese Brezeln dann an seine hungrigen Gäste verkaufen. Klingt zu gut ist, um wahr zu sein? Ist aber teilweise Realität. Doch nicht mit Brezeln, sondern mit Strom. Große Stromspeicher machen es möglich.

Ein Grund für diese Entwicklung ist der Boom beim Ausbau der erneuerbaren Energien in den vergangenen Jahren. Wurde 2019 weniger als eine Gigawatt an Windkraftleistung zugebaut, waren es im vergangenen Jahr rund 3,5 Gigawatt. Den größten Boom gab es allerdings beim Ausbau der Photovoltaik. Allein in diesem Jahr wurden schon 6,8 Gigawatt errichtet – mehr als das von der Bundesregierung festgelegte Ziel.

Das führt dazu, dass besonders um die Mittagszeit, wenn die Sonne scheint, sehr viel Strom verfügbar ist. Eigentlich ist das eine gute Nachricht. Denn Sonnenstrom ist klimafreundlich, und viel verfügbarer Strom bedeutet günstige Preise.

Doch aus diesem eigentlichen Erfolg entstehen neue Probleme: Denn wenn das Angebot beim Strom zu hoch ist, rutscht der Preis ins Negative. In jedem anderen Ge-

schäft würde die Produktion dann stoppen. Schließlich würde kein Bäcker weiter Brezeln backen, wenn er für jede einzelne draufzahlen müsste. Doch mit dem bestehenden Fördersystem für erneuerbare Energien fließt die Vergütung für die Erzeuger trotzdem. Der Erfolg für die erneuerbaren Energien wird damit zum Problem für den Bund. Denn er muss Geld nachschießen.

Batteriebetreiber können aus dieser Situation ein gutes Geschäft machen, indem sie sich diese Preisunterschiede innerhalb eines Tages zunutze machen. Denn diese sind mitunter beträchtlich: Am Samstagmittag lag der Börsenstrompreis bei minus 17 Euro pro Megawattstunde. Am Abend dann bei über 100 Euro. Langfristig werden die Speicher allerdings beitragen, solche Preisspitzen zu glätten.

**Versorger kaufen Strom nicht allein tagesaktuell an der Strombörse ein, sondern haben oft langfristige Lieferverträge.**

Verbraucher profitieren von diesen Preisunterschieden bislang nicht. Denn Versorger kaufen Strom nicht allein tagesaktuell an der Strombörse ein, sondern haben oft langfristige Lieferverträge. Einige Unternehmen bieten allerdings bereits Tarife mit einer variablen Komponente an. Für die Betreiber von Batteriespeichern ist darüber hinaus

*dynamische Stromtarife = Preissignalfähigkeit*

nicht nur dieses kurzfristige Börsengeschäft einträglich. Batterien können auch eine wichtige Rolle spielen, um das Stromnetz stabil zu halten. Denn in Deutschland wird im Norden viel Strom erzeugt, aber im Süden verbraucht. Bislang sind die für den Transport erforderlichen Stromautobahnen jedoch noch nicht fertiggestellt. An manchen Tagen „verstopft“ der Strom aus dem Norden das Netz.

Dann müssen an der Küste Windkraftanlagen abgestellt werden, zusätzlich werden im Süden Gaskraftwerke angeworfen oder Strom aus Österreich zugekauft, um das Netz stabil zu halten. Dieser sogenannte Redispatch kostet jedes Jahr Milliarden Euro. Wenn vermehrt Stromspeicher im Süden gebaut werden, kann dieses Problem abgemildert werden.

Für die Energiewende durchaus ungewöhnlich: Batteriespeicher werden nicht steuerlich gefördert, sondern privat finanziert. Ein konkretes Ziel, wie viel Batteriespeicher es in Zukunft geben soll, hat die Bundesregierung nicht ausgegeben. Das Bundeswirtschaftsministerium rechnet jedoch mit einem weiteren Zubau an Speicherleistung. Manche Branchenexperten prophezeien einen regelrechten Boom beim Speicherausbau, weil erwartet wird, dass die Preise für Speichermodule weiter sinken werden.

Davon können auch Privatverbraucher profitieren, etwa wenn sie eine private Solar-

## Heizungstausch

Eine Wärmepumpe, kombiniert mit einer Solaranlage, kann in einem unsanierten Einfamilienhaus aus den 90er Jahren nach elf Jahren günstiger sein als eine neue Gasheizung, ergab eine Studie.

Die Studie dazu stammt vom Energieunternehmen Eon und der Technischen Hochschule Aachen.

Die persönliche Energiewende müsse aus Kundensicht „bezahlbar“ sein, sagte Eon-Chef Filip Thon. Zu diesem Thema gebe es aber noch viel Unwissenheit. Das Unternehmen habe die Studie in Auftrag gegeben, um Menschen eine Entscheidungshilfe zu geben, die vor einem Heizungstausch stehen.

In der Umfrage schätzte ein Drittel der 5000 Befragten die Gesamtkosten für Kauf und Betrieb einer Wärmepumpe plus Solaranlage im Vergleich zu einer neuen Gasheizung erst nach 16 Jahren oder gar nach 20 Jahren günstiger ein. AFP

anläge mit angeschlossenem Speicher nutzen. Dann sind sie weitaus seltener auf den Strom aus der Leitung angewiesen, wenn sie die Waschmaschine anstellen oder ihr E-Auto laden. Am billigsten ist es also, wenn man seine Brezeln gleich selber backt.

*Antarktik ☺*

VON JONAS SCHÖLL

**STUTTGART.** Deutschlands Windräder und Solaranlagen zeigen seit Monaten so richtig, was sie draufhaben. Im ersten Quartal 2024 ist der Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien auf fast 60 Prozent geklettert – er lag damit so hoch wie niemals zuvor in den ersten drei Monaten eines Jahres. Doch was nach einer reinen Erfolgsmeldung für die Energiewende klingt, entwickelt sich zugleich zu einem milliardenschweren Problem für die deutsche Staatskasse. Der Grund: Jede Kilowattstunde in der Produktion erneuerbarer Energien wird staatlich bezuschusst.

Für 2024 hatte die Ampel-Koalition dafür ursprünglich eine Summe von 10,6 Milliarden Euro reserviert. Doch die tatsächlichen Kosten liegen fast doppelt so hoch. Die Bundesregierung muss Mehrkosten in Höhe von 8,7 Milliarden Euro ausgleichen, wie aus einem Schreiben von Finanzstaatssekretär Florian Toncar (FDP) an Helge Braun (CDU), den Vorsitzenden des Haushaltsausschusses des Bundestages, hervorgeht.

Der Grund für die Mehrkosten sind negative Strompreise. Wenn viel Wind weht oder die Sonne scheint, kann es zu einem Überangebot an grünem Strom kommen, das die Nachfrage übersteigt. In diesen Zeiten stürzen die Preise an den Strombörsen in den Keller – und sogar ins Minus. Wer dann an der Strombörse Elektrizität verkauft, muss seinen Abnehmern noch Geld dafür zahlen. In diesen Fällen springt der Staat ein.

Zuletzt habe vor allem der starke Ausbau der Solarenergie dafür gesorgt, dass der er-

zeugte Strom aus erneuerbaren Quellen zeitweise größer war als der gesamte Verbrauch, sagt Leonhard Probst, Energieexperte des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme (ISE), welches die Datenbank Energy Charts betreibt.

„Die negativen Strompreise fallen mit Zeiten hoher Solar- und Windstromerzeugung und einer relativ geringen Nachfrage zusammen“, erklärt Probst. Dies sei oft an Feiertagen oder Wochenenden der Fall, wenn witterungsbedingt viel grüner Strom anfällt und gleichzeitig Großverbraucher aus der Industrie nur wenig benötigen. Probst kritisiert, dass trotz Stromüberschüssen klimaschädliche Kraftwerke in Betrieb seien: „Selbst zu Zeiten stark negativer Strompreise sind noch beträchtliche Mengen an konventionellen Erzeugern am Netz.“ Dies trage stark zu den Negativpreisen bei.

## Von der Umlage zum Konto

**EEG-Konto** Nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) ist ein Konto eingerichtet, das von den Übertragungsnetzbetreibern geführt wird und auf dem deren monatliche Einnahmen und Ausgaben landen. Über das Konto wird auch die Produktion von Wind- und Solarstrom subventioniert: Bei negativen Strompreisen muss der Staat einen Ausgleich zahlen.

**EEG-Umlage** Früher wurden Differenzen von den Stromkunden über die sogenannte EEG-Umlage finanziert. Diese wurde abgeschafft, die Mittel kommen nun aus dem Bundeshaushalt. jo

„Negative Strompreise sind kein neues Phänomen und bereits in den Vorjahren aufgetreten“, erklärt Probst. Die bislang längste Spanne mit 36 Stunden negativen Strompreisen am Stück verzeichnete das ISE an Weihnachten 2023. Auch der 26. Februar 2020 sticht heraus, als der Strompreis 22 Stunden lang im Minus lag. Laut Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) gab es 2023 an insgesamt 301 Stunden negative Strompreise. Zum Vergleich: Im Jahr der Energiekrise 2022 waren es gerade mal 69 Stunden, im Jahr davor 139.

Kerstin Andreae, BDEW-Geschäftsführerin, warnt: „Grundsätzlich darf die aktuelle Entwicklung nicht zu Kurzschlussreaktionen führen, die im Ergebnis den Ausbau der Erneuerbaren Energien ausbremsen. Wir brauchen die aktuelle Dynamik, um die gesetzlich vorgegebenen Ausbauziele zu erreichen.“

Experten der Denkfabrik Agora Energiewende sehen die Lösung in einem flexibleren Stromsystem – beitragen könnten zum Beispiel Elektrofahrzeuge, Wärmepumpen, Batteriespeicher und Elektroschleuse, die ihre Nachfrage flexibel anpassen können. „In Zeiten mit viel Wind- und Sonnenstrom beziehen sie Strom und wenn

grüner Strom teuer und knapp ist, können sie das Netz entlasten. Auf diese Weise wird der Einsatz von teuren Kraftwerken minimiert“, sagt Agora-Sprecher Victor Wagner.

„Die wachsende Anzahl von Stunden mit negativen Strompreisen, die wir seit 2022 beobachten, zeigt einen Mangel an solcher Flexibilität bei hoher Einspeisung aus Erneuerbaren Energien“, sagt Wagner. Bisher werde das Potenzial aufgrund regulatorischer Hindernisse nur ansatzweise genutzt – zum Beispiel sei es für die Industrie nach wie vor attraktiv, Strom möglichst gleichmäßig zu beziehen. „Solche Fehlanreize müssen Politik und Regulator dringend abbauen“, erklärt Wagner. „Dynamische Strompreise und Netzentgelte könnten stattdessen Anreize für mehr Flexibilität setzen, negative Strompreise zu reduzieren.“

„Negative Preise sind jedoch nicht unbedingt ein Grund zur Sorge“, sagt ISE-Experte Probst. Langfristig seien sie ein Anreiz, die Flexibilität auf der Nachfrageseite zu erhöhen und Technologien wie Energiespeicher und intelligente Netze weiterzuentwickeln. Er empfiehlt der Politik, die gesetzlichen Rahmenbedingungen für den Betrieb von Energiespeichern wie Batterien oder Pumpspeicherkraftwerken zu verbessern.



Foto: dpa/Bernd von Jureczko

**„Grundsätzlich darf die aktuelle Entwicklung nicht zu Kurzschlussreaktionen führen, die im Ergebnis den Ausbau der erneuerbaren Energien ausbremsen.“**

**Kerstin Andreae,** BDEW-Geschäftsführerin

*Lösung ☺*