

ENERGIE VOM BETRIEB

AUSGABE

2025

RÜCKENWIND FÜR PV-ANLAGEN

KRAFTWERK BAUERNHOF

AGRI-PV NIMMT FAHRT AUF

EIN SONDERHEFT VON





◁ Auf Photovoltaik entfielen 2024 80 % des Zubaus bei erneuerbaren Energien in Deutschland. Dabei waren vor allem Dachanlagen stark gefragt.

Foto: Tobias - stock.adobe.com

Rückenwind für PV-Anlagen

Der Ausbau der erneuerbaren Energien schreitet zügig voran. Allen voran trägt dazu die Solarenergie bei. Was den Bundeswirtschaftsminister freut, stellt die Stromversorgung in Deutschland vor Herausforderungen.

Bundeswirtschaftsminister Robert Habeck ist zufrieden: „Der schnelle Ausbau zeigt Wirkung. Die erneuerbaren Energien (EE) übernehmen mittlerweile die Hauptaufgabe bei der Stromerzeugung in Deutschland.“ Mit diesen Worten kommentierte er die von der Bundesnetzagentur Anfang Januar vorgestellten, noch vorläufigen Zahlen zum Zubau erneuerbarer Energien für die Stromerzeugung im Jahr 2024. Demnach legte die installierte Leistung von EE-Anlagen in Deutschland um 20 auf insgesamt 190 GW zu. Ihr Anteil am Stromverbrauch wuchs von 56 auf 59 %.

„Wir sind auf Kurs. Die Energiewende kommt voran“, so Habeck, der in vereinfachten und beschleunigten Genehmigungsverfahren den Hauptgrund für den hohen Zubau sieht. Ein Ende dieses Trends ist auch für 2025 nicht in Sicht: Laut Bundesnetzagentur steht die Inbetriebnahme von gut 2 660 EE-Anlagen, die 2024 eine Genehmigung erhielten, noch aus. Die kommen zusammen auf eine Leistung von 16 TW, davon 15 TW über Windenergie an Land. Im vorigen Jahr war der Gewinner unter den erneuerbaren Energien hingegen ganz eindeutig Solarstrom. Auf den entfielen mit gut 16 GW rund 80 % des Neuzubaus, Windanlagen an Land folgten mit einem Plus von 2,5 GW auf Platz 2. Offshore Wind-

DATEN

Windräder

Die mittlere Generatorenleistung eines neuen Windrads ist seit 2015 um 90 % auf 5,1 MW gestiegen. Die Nabenhöhe wuchs um 21 auf 143 m, der Rotordurchmesser um 42 auf 146 m. Der Zeitraum von der Erstgenehmigung bis zur Inbetriebnahme verlängerte sich gegenüber den Jahren 2011 bis 2017 von 12 auf zuletzt 26 Monate.

anlagen kamen auf +0,7 GW, Biomasse auf gerade einmal +0,1 GW.

Ein etwas längerer Blick in die Datenlage lädt zu Anmerkungen ein.

So geht die höhere Bedeutung der Erneuerbaren in Sachen Stromerzeugung hauptsächlich auf die rückläufige Gesamtproduktion zurück (–4 % auf rund 432 TWh). Die Ursache dafür findet sich in der weiter stark rückläufigen Kohleverstromung (–16 % auf 98 TWh).

Die aus Wind, Photovoltaik (PV) und Biomasse erzeugte Menge legte 2024 zwar zu, das Plus fiel mit 1 % (auf rund 255 TWh) aber gering aus. Vor allem vor dem Hintergrund, dass die installierte Leistung bei erneuerbaren Energien über das Jahr verteilt um insgesamt fast 12 % zulegte.

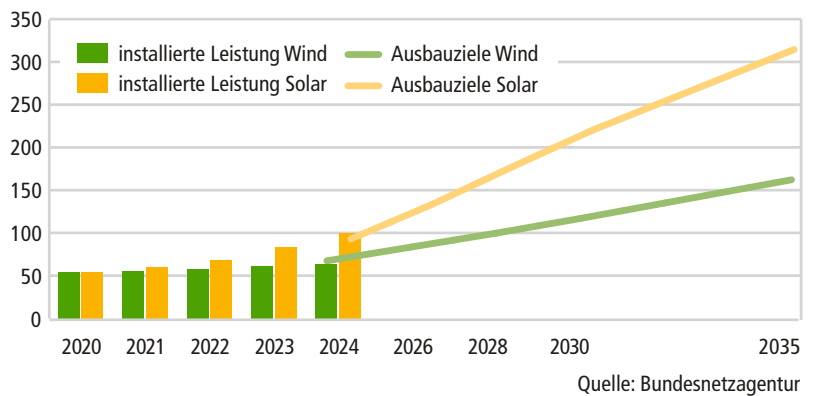
In Sachen Ausbau liegt die Photovoltaik übrigens weit über dem politisch gesetzten Zielpfad. Der sieht für 2024 einen Wert von 88 TW vor (die bis 2023 auf 215 TW steigen sollen). Das Zentrum der Solarenergie bilden die beiden südlichen Bundesländer. Vor allem Bayern setzt überwiegend auf PV-Anlagen; die auf den Freistaat entfallende Bruttoleistung beträgt 27 TW. Baden-Württemberg steuert weitere 12,4 TW bei. Nordrhein-Westfalen komplettiert mit 12 TW die Riege der Top Drei. Windenergie an Land kommt vor

allem in Niedersachsen, Brandenburg und Schleswig-Holstein zum Zug – in diesen drei Bundesländern steht die Hälfte der deutschlandweit installierten Leistung. Das regionale Gefälle in der EE-Erzeugung zieht hohe Investitionen in den Netzausbau nach sich.

Der rasante, politisch gewollte Ausbau der Energiegewinnung aus Wind- und Solarkraft hat aber auch seine Schattenseiten. Vor allem der Boom der Solarenergie führt zu Schwierigkeiten. Weil die reine Erzeugung von Strom aus Sonnenenergie im Betrieb nichts kostet, lohnt sich eine Einspeisung grundsätzlich, solange der Börsenstrompreis positiv ist. Negative Strompreise setzen hingegen Anreize, die Einspeisung zu drosseln. Solaranlagen, die ohne Förderung (oder mit gleitender Marktprämie) laufen, tun das in der Regel auch. Anders sieht das bei Anlagen mit fixer Einspeisevergütung aus, auf die mehr als die Hälfte der installierten Leistung entfällt. Sie produzieren und speisen auch in Zeiten negativer Strompreise ein. Zudem fällt PV-Strom hier selbst als Verursacher auf: Lion Hirth von der Hertie School zeigte 2024 im PV Magazine, dass die Zeiten stark negativer Börsenstrompreise (unter –100 €/MWh) mit einer hohen Leistung der PV-Anlagen von durchschnittlich 34 GW zusammenfallen (alle anderen Energieträger, ob fossil oder erneuerbar, kamen zusammen auf 23 GW). Und das ist nicht nur ein wirtschaftliches Problem für die großen Stromerzeuger. Die durch Photovoltaik ausgelösten Einspeisespitzen könnten schlimmstenfalls das Netz überlasten, was die zwangsweise Abschaltung von Stromerzeugern zur Folge hätte. Am wahrscheinlichsten ist so ein Szenario für sonnenreiche Feiertage bei niedrigem Strombedarf. Auch wenn sich daraus kein flächen-

GRAFIK

Ausbau(ziele) von Solar und Windenergie an Land (GW)



deckender Ausfall herleiten lässt, gilt es, solche Störungen schon im Vorfeld zu vermeiden.

Mit Änderungen am Energiewirtschaftsgesetz will die Bundesregierung unter Olaf Scholz diese Thematik angehen. Der Gesetzentwurf sieht vor, die Direktvermarktung auszuweiten und zu entbürokratisieren. Zudem sollen die Regelungen zur Vergütung von EE-Anlagen in Zeiten negativer Preise angepasst sowie die Vermarktung kleinerer PV-Anlagen durch die Übertragungsnetzbetreiber reformiert werden. Eine Ausweitung der Steuerbarkeitsanforderungen soll zudem gewährleisten, dass erneuerbare Energien zunehmend mehr Funktionen für die Systemsicherheit übernehmen. Mit anderen Worten: Auch kleinere Anlagen als bisher sollen aus Gründen der Netzsicherheit in Spitzenzeiten abgeregelt oder ganz vom Netz genommen werden können.

Markus Wolf,
DLG-Mitteilungen

RWE

25 Jahre Erlöse für Ihre Fläche sichern.

Kostenlose und unverbindliche Flächenprüfung unter [rwe.com/landverpachten](https://www.rwe.com/landverpachten).

Jetzt
Wind- oder
Solarpartner
werden.



Kraftwerk Bauernhof

Die Landwirtschaftsfamilie Dreher setzt in ihrem Betriebskonzept auf erneuerbare Energien. Der Hof im schwäbischen Bad Saulgau nähert sich mit seinem Mix aus Photovoltaik, Biogas und Hackschnitzeln immer mehr der Autarkie.

Wenn es um Unternehmertum und Innovationen geht, dann sind Claudia und Tobias Dreher meist vorn dabei. Tobias Dreher ist bereits die vierte Generation, die den Hof im schwäbischen Bad Saulgau bewirtschaftet und ständig weiterentwickelt. Gemeinsam mit ihren Kindern Pia, Toni, Rosalie und Henry und den Großeltern Elisabeth und Anton Dreher leben sie auf Dreher's Erlebnishof.

In den Ställen stehen 110 Milchkühe und Jungvieh. Zur Milchviehhaltung kommen 100 ha Grünland und rund 150 ha Ackerbau. Das Standbein in der Landschaftspflege widmet sich der Bewirtschaftung von Naturschutzflächen und der Grünpflege für Kommunen und Haushalte. Ein weiteres Geschäftsfeld von Dreher's Erlebnishof ist die Vermietung von Ferienwohnungen.

Der Betrieb ist ein Musterbeispiel für ein zukunftsweisendes Betriebskonzept mit erneuerbaren Energien. Auf den Dächern von Wohn- und Betriebsgebäuden sind 400 kWp Photovoltaik-Leistung installiert. Rund 200 kWh speichert er in Batterien auf dem Hof und betreibt damit elektrische Anlagen wie Melk- oder Futterroboter.



▽ 200 kWh Strom können in Batterien auf dem Hof gespeichert werden.



Fotos: Alexander Waas

△ Dreher's Erlebnishof aus der Luft: Mit Photovoltaik und Biogas setzt der Betrieb voll auf erneuerbare Energien.

▷ Tobias Dreher betankt den Hoflader mit Biostrom aus der hofeigenen Schnellladestation.

◁ Die Biogasanlage und Photovoltaik versorgen den Hof und die Nachbarschaft mit Energie und Wärme.

„Das Wohl unserer Kühe liegt uns sehr am Herzen“, betont Tobias Dreher. Seit 2002 melkt auf Dreher's Hof deshalb ein Roboter die Tiere. Das vollautomatische Melksystem arbeitet mit Laser und optischen Sensoren selbstständig. Chips im Halsband der Tiere helfen dem Roboter, die Kühe zu erkennen und entsprechend die Daten wie Milchmenge und Qualität zu speichern. Die Tiere entscheiden selbst, wann und wie oft sie gemolken werden wollen. Das Futter liefert seit 2012 ebenfalls ein Roboter in den Futtertrog. Zehnmal am Tag bereitet dieser frisches Futter aus Gras- und Maissilage nach vorgegebenen Werten und ergänzt mit Getreideschrot. Anschließend verteilt er das Futter vollautomatisch. „Wir automatisieren alles, was geht“, erklärt Tobias Dreher. Selbst die Einstreutechnik sei mittlerweile automatisch. Betrieben werden die Roboter allesamt mit Strom. „Und diesen Strom machen wir natürlich selber!“



△ Der Fütterungsroboter
bereitet 10-mal am Tag
frisches Futter.

Seit 2003 liefert eine Biogasanlage 420 KW Energie in Form von Strom und Fernwärme. Auf dem Hof können Kunden und Gäste grünen Strom an der 150 KW-Tankstelle tanken. „Ich habe das auch gemacht, um zu zeigen, dass E-Mobilität auch hier auf dem Land funktioniert“, sagt Tobias Dreher. Auf dem Hof sind daher auch alle Pkw und Teile der Arbeitsfahrzeuge elektrifiziert. Den Großteil des aus Biogas erzeugten Stromes speisen die Dreher aber ins öffentliche Netz ein.

Die Abwärme der Biogasanlage heizt seit 2008 über ein eigenes Nahwärmenetz mittlerweile 80 Haushalte im Bioenergiedorf Lampertsweiler. „Das war damals ein Selbstläufer“, sagt der Landwirt. Vergoren werden nachwachsende Rohstoffe sowie Gülle und Mist aus den eigenen Ställen. Das Gärsubstrat gelangt als Dünger wieder auf die eigenen Felder. Somit liege ein nahezu geschlossener Nährstoffkreislauf vor.

Gunther Lehmann,
MR-Magazin

telis energie
DEUTSCHLAND

ATTRAKTIVE
ERTRÄGE
DANK
SONNE UND
WIND



**JETZT FLÄCHE
PRÜFEN LASSEN**

- ◆ **Verlässliches Einkommen**
- ◆ **Ab Unterschrift Geld verdienen**



www.telis-energie.de

Agri-PV nimmt Fahrt auf

Gibt es Synergieeffekte bei der doppelten Flächennutzung? Erste Zwischenergebnisse zeigen jetzt: Die angebauten Kulturen und die PV-Module gehen eine fruchtbare Symbiose ein.



Doppelte Ernte auf Agrarflächen: für Landwirte und die Energiewirtschaft eine Idealvorstellung, die in den vergangenen Jahren immer mehr Anhänger gefunden hat. Federführend in der Entwicklung und Forschung solcher Projekte ist in Deutschland das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, das auch in Zusammenarbeit mit den Maschinenringen in den vergangenen Jahren viel beachtete Projekte auf den Weg gebracht hat.

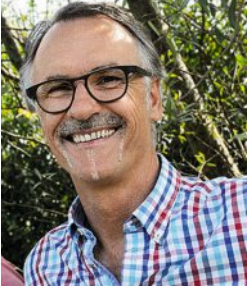
Beispiel einer Pilotanlage. Auf dem Betrieb von Obstbaumeister Hubert Bernhard steht seit Mai 2022 eine der Pilotanlagen des Projekts „Modellregion Agri-Photovoltaik Baden Württemberg“. Sie beschirmt auf einer Fläche von 0,4 ha eine von Bernhards Apfelwiesen und liefert eine Gesamtleistung von 232 kWp. Da die Anlage mit zwei verschiedenen Modultypen ausgestattet ist, beträgt der Lichtverlust einmal 40 und einmal 51 %. Über drei Jahre hinweg sammelt das Fraunhofer-Institut hier Daten, aus denen man ab 2025 erkennen könne, ob sich Obstbau und Solarstromerzeugung sinnvoll verbinden lassen. Die erste Phase des Versuchszeitraums und die ersten Zwischenergebnisse bilanziert Hubert Bernhard als positiv. Die Module hielten die extreme Sonneneinstrahlung von den Bäumen ab, die andernfalls sogar zu Ertragsseinbußen geführt hätte.

„Ich hatte etwas höhere Erträge unter den Modulen, obwohl ich weniger Pflanzenschutzmittel ausgebracht habe“, sagt er. Auch Maschinenring-Geschäftsführer Hubert Hengge bestätigt das große Interesse unter Landwirten an der Doppelnutzung ihrer Flächen durch Agri-PV. Hier seien die Maschinenringe gefordert, die Landwirte mit Informationen zu unterstützen.

Derweil hat Fraunhofer ISE auch den Hopfengarten als potenziellen Ort der Gewinnung von Sonnenstrom unter die Lupe genommen. Im weltgrößten Hopfenanbaugebiet, der niederbayerischen Hallertau, experimentiert Fraunhofer ISE gemeinsam mit der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf und Hopfenbauer Josef Wimmer mit einer Agri-PV-Anlage über einem 1,3 ha großen Hopfengarten. Hier werden nicht nur Hopfensorten wie „Hallertauer Tradition“ und „Herkules“ angebaut, sondern mit einer installierten Leistung von 977 kWp gleichzeitig Solarstrom für rund 200 Haushalte bereitgestellt.

Die PV-Module sind auf stabilen Stahlmasten in 7 m Höhe montiert, die gleichzeitig als Hopfenstangen dienen. Durch die Beschattung der Hopfenpflanze mit den PV-Modulen kann der Stress der Pflanze durch die hohe Sonneneinstrahlung sowie der Be-

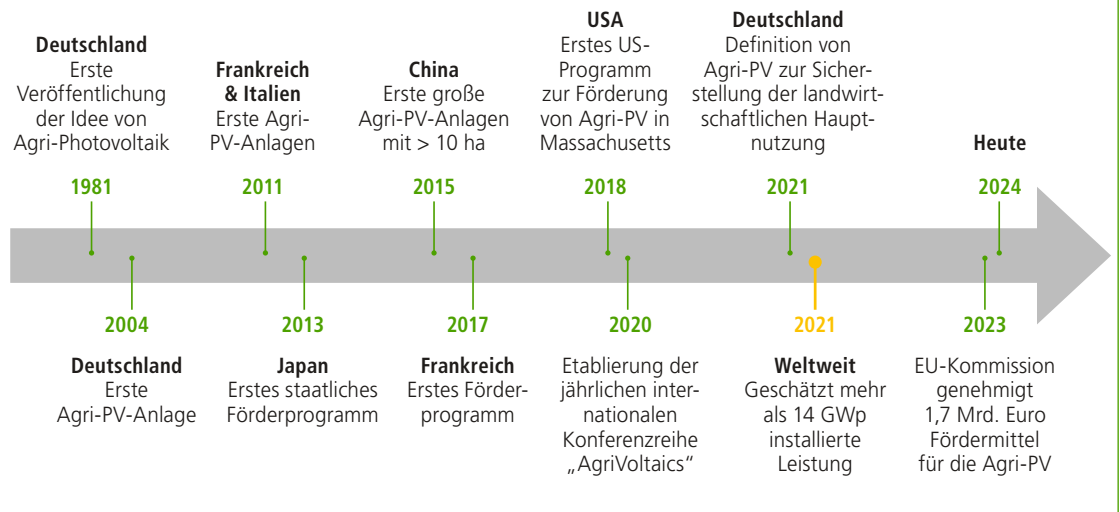
◁ Weniger Pflanzenschutzmitteleinsatz, geringerer Bewässerungsbedarf und durch die Kühlung der Pflanzen mehr Stromertrag der PV-Module: eine Win-win-Situation.



„Die Agri-PV stößt bei vielen unserer Betriebe auf Interesse.“

Hubert Hengge,
Maschinenring Tettang

ZEITSTRAHL: WERDEGANG DER AGRI-PV



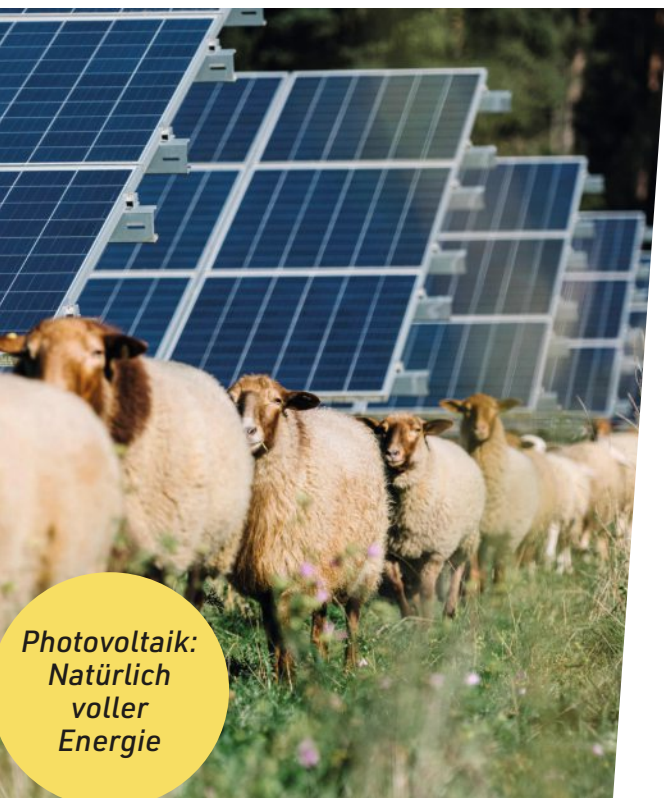
wässerungsbedarf reduziert werden. Darüber hinaus stellt die Doppelnutzung der landwirtschaftlichen Fläche eine Alternative zur Flächenkonkurrenz mit der regenerativen Energieerzeugung dar und ermöglicht durch die Einspeisung des erzeugten Stroms in das Stromnetz eine zusätzliche Einnahmequelle für die Landwirtschaft.

Untersucht werden Auswirkungen der Agri-PV-Anlage und der Verwendung unterschiedlicher PV-Module auf die Lufttemperatur, Luftfeuchte, Lichtverfügbarkeit, Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Bodentemperatur, Bodenfeuchte und Blattnässedauer sowie resultierende Änderungen der Qualität und der Menge des Hopfenertrags. Insbesondere auch die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln soll hier-

bei betrachtet werden: Durch deren Einsatz kann es zu Ablagerungen an den PV-Modulen kommen, welche beispielsweise zu verstärkter Verschmutzung und Korrosion führen kann. Die Auswirkungen auf Effizienz und Sicherheit sind dabei noch weitgehend unbekannt. Durch verschiedene Messungen sollen diese Effekte untersucht und Ansätze zur Reduktion möglicher Schäden und Effizienzeinbußen erarbeitet werden.

Um die Praxistauglichkeit von Agri-PV-Anlagen zu gewährleisten, wird das Projekt von ökonomischen Fragestellungen begleitet, die auch die Entwicklung von Geschäftsmodellen umfassen. Darüber hinaus werden die Auswirkungen der Anlage auf Umwelt und Gesellschaft im Rahmen einer Lebenszyklusanalyse und Akzeptanzstudien untersucht.

Gunther Lehmann,
MR-Magazin



Photovoltaik:
Natürlich
voller
Energie

Solarpark-Flächen gesucht.

Wir pachten ab 5 Hektar.

Bevorzugt Böden mit geringer Bonität.

Gerne auch Flächengruppen - Fragen Sie Ihre:n Nachbarn!

Fixe jährliche Pachtzahlungen und Ertragsbeteiligung.

Bei Interesse, direkte Beteiligungsmöglichkeit.

Profitieren Sie von über 11 Jahren Branchenerfahrung. Alles aus einer Hand, von der Planung bis zum Betrieb.

Kontaktieren Sie uns!

Nürnberg: 0911-131374-70

Stuttgart: 0711-4688565-0

Oldenburg: 0441-1813171-0

solarpark@greenovative.de

www.greenovative.de

greenovative
Grüne Energie – innovative Konzepte