

Energieerzeugung und -bereitstellung im landwirtschaftlichen Kontext

Henning Eckel, Jens Grube, Mark Paterson

Kurzfassung

Der Energiesektor hat 2024 entscheidend zur Einhaltung der Klimaschutzziele beigetragen. Etwa ein Drittel der installierten Leistung von Photovoltaikanlagen entfällt auf Freiflächenanlagen, viele davon auf landwirtschaftlichen Flächen. Die Nachfrage nach Flächen für die Entwicklung von PV-Freiflächen- und Agri-PV-Anlagen bleibt weiter hoch. Der Biogassektor hat sich aufgrund der unsicheren Zukunftsaussichten kaum weiterentwickelt. Verbesserungen der Rahmenbedingungen für den Betrieb von Biogasanlagen wurden Anfang 2025 mit dem "Biomassepaket" der Bundesregierung beschlossen. Angesichts schrittweise verschärfter Klimaschutzziele wird der Ersatz von fossilen Dieselmotoren für mobile landwirtschaftliche Maschinen weiterhin diskutiert. Mögliche Maßnahmen für die Unterstützung der Einführung von Dieselalternativen umfassen steuerliche Begünstigung, Forschung und Technologieentwicklung, Demonstration alternativer Technologien in der Praxis sowie Bildungs- und Beratungsangebote.

Schlüsselwörter

Erneuerbare Energien, Photovoltaik, Biogas, Kraftstoff, Antriebssysteme, Landwirtschaft

Energy production and supply in an agricultural context

Henning Eckel, Jens Grube, Mark Paterson

Abstract

The energy sector made a decisive contribution to meeting the climate protection targets in 2024. Around a third of the installed capacity of photovoltaic systems is attributable to ground-mounted systems, many of which are located on agricultural land. The demand for land for the development of ground-mounted PV and agricultural PV systems remains high. The biogas sector has hardly developed at all due to the uncertain future prospects. Improvements to the framework conditions for the operation of biogas plants were agreed at the beginning of 2025 with the German government's 'biomass package'. In view of the gradual tightening of climate protection targets, the replacement of fossil diesel fuels for mobile agricultural machinery continues to be discussed. Possible measures to support the introduction of diesel alternatives include favourable tax treatment, research and technology development, demonstration of alternative technologies in practice as well as educational and advisory services.

Keywords

Renewable energies, photovoltaics, anaerobic digestion, fuel, drive system, agriculture

Einführung:

Die nationalen Klimaschutzziele, die sich Deutschland im Klimaschutzgesetz [1] gesteckt hat, konnten im Jahr 2024 erreicht werden. Die Treibhausgasemissionen betragen 656 Mio. t CO₂e und lagen damit 36 Mio. t unterhalb des festgelegten Ziels [2]. Für die Zielerreichung war der Energiesektor mit einer Emissionsreduktion von 9 % gegenüber 2023 von entscheidender Bedeutung, insbesondere durch die Substitution von Kohle durch erneuerbare Energien und Stromimporte.

Das Jahr 2024 hat einige Veränderung hinsichtlich der gesetzlichen Grundlagen für den Klimaschutz gebracht. Wesentlich ist die Änderung des Klimaschutzgesetzes. Mit der Neufassung entfällt die Verpflichtung zur sektorscharfen Emissionsminderung. Im Fokus steht stattdessen das Gesamtziel über alle Sektoren. Die Emissionsminderungsziele der Sektoren Energiewirtschaft, Industrie, Verkehr, Gebäude, Landwirtschaft sowie Abfallwirtschaft und Sonstiges sind weiterhin im Gesetz aufgeführt, können aber miteinander verrechnet werden [1].

Die landwirtschaftlichen Emissionen betragen unverändert gegenüber dem Vorjahr rund 60 Mio. t CO₂e, dies entspricht 8,9% der Gesamtemissionen in Deutschland. Das Sektorziel laut Klimaschutzgesetz, das eine Emissionsobergrenze von 65 Mio. t CO₂e festlegt, wurde damit erreicht.

Der Ausbau von Stromerzeugungskapazitäten auf Basis erneuerbarer Energien ist im Jahr 2024 weiter vorangeschritten. Das Ausbauziel von 88 GW für Photovoltaik wurde mit 99,2 GW übererfüllt [3] (**Bild 1**).

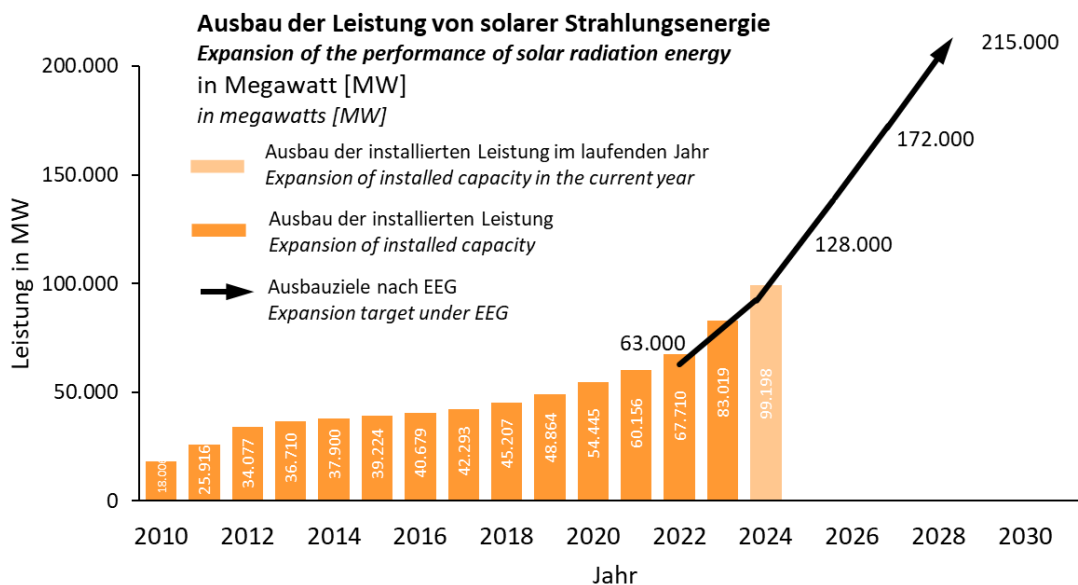


Bild 1: Ausbau der installierten Leistung von Photovoltaikanlagen bis einschließlich Dezember 2024 und Ausbauziele nach EEG [3].

Figure 1: Expansion of the installed capacity of photovoltaic plants up to December 2024 and expansion targets according to EEG [3].

Dabei verteilt sich die installierte Leistung jeweils mit etwa 1/3 Anteil auf kleine Dachanlagen bis 30 kWp, große Dachanlagen mit mehr als 30 kWp und Freiflächenanlagen (**Bild 2**).

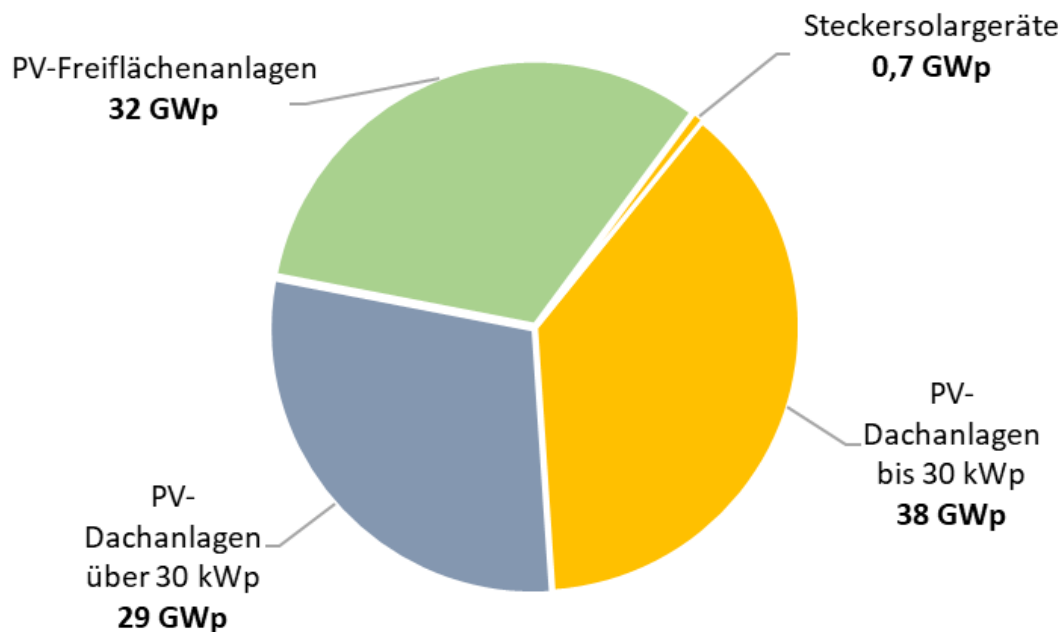


Bild 2: Verteilung der installierten PV-Leistung auf die Marktsegmente [4].

Figure 2: Distribution of installed PV-power across the market segments [4].

Bei den Biomasseanlagen haben sich nur kleine Änderungen ergeben (**Bild 3**). Biomasseanlagen mit einer Leistung von 97 MW wurden neu in Betrieb genommen, davon entfielen 67 MW auf Biogas- und Biomethananlagen. Unter Berücksichtigung von Leistungsänderungen bestehender Anlagen ergab sich ein Nettozubau von rund 111 MW.

Für Windenergie an Land bleibt die installierte Leistung mit aktuell 63,25 GW hinter dem Ziel von 69 GW zurück. Für Windenergieanlagen auf See wurde eine installierte Leistung von 9,2 GW erreicht [3].

Der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch hat mit 55 % einen neuen Höchststand erreicht. Damit verbunden sind zunehmend auch Zeiten eines Überangebots an Strom, welches 2024 zu 457 Stunden mit negativen Strompreisen an der Börse geführt hat [5]. Zukünftig werden, nach Inkrafttreten der Änderungen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) im Februar 2025 [6], ein größerer Kreis von PV-Anlagen zu diesen Zeiten keine Vergütung mehr erhalten, um eine Drosselung der Einspeisung anzureizen. Zum Ausgleich wird der Vergütungszeitraum nach einer im Gesetz festgeschriebenen Berechnungsmethode über die bisher festgelegten 20 Jahre hinaus um die entsprechenden Zeiten verlängert. Die Planungssicherheit für den Anlagenbetrieb kann dadurch negativ beeinflusst werden. Dies ist auch für Anlagen auf landwirtschaftlichen Flächen und mit Beteiligung landwirtschaftlicher Betriebe relevant.

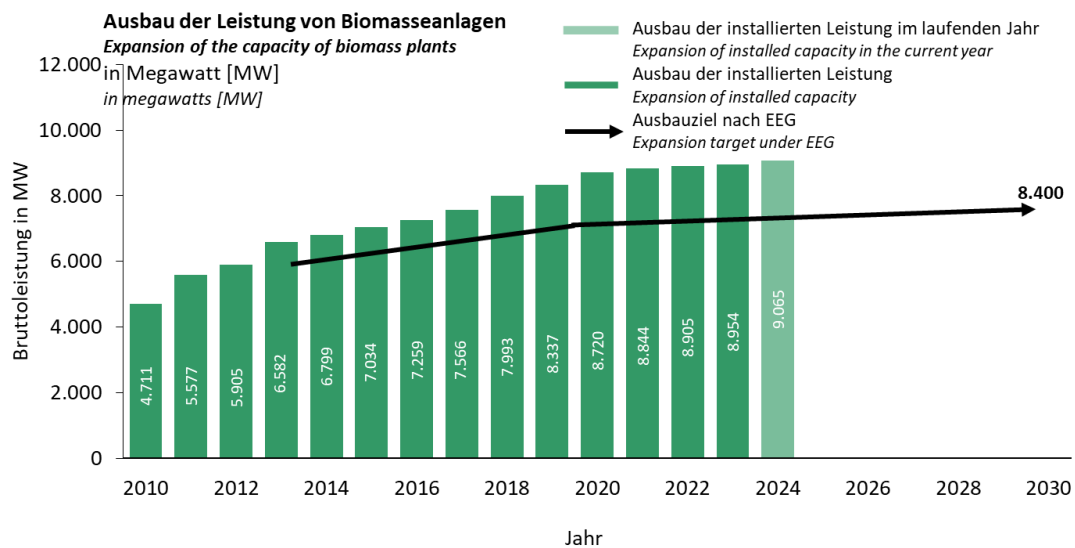


Bild 3: Ausbau der installierten Leistung von Biomasseanlagen bis einschließlich Dezember 2024 und Ausbauziele nach EEG [3].

Figure 3: Expansion of the installed capacity of biomass plants up to December 2024 and expansion targets according to EEG [3].

Die Wärmebereitstellung in Deutschland insgesamt und auch in landwirtschaftlichen Betrieben erfolgt weiterhin zu großen Anteilen aus fossilen Energien, insbesondere Erdgas und Heizöl [7]. Die Wärmebereitstellung aus Biogasanlagen war in den ersten drei Quartalen 2024 leicht rückläufig [8]. Die Wärmeversorgungskonzepte der Biogasanlagen stehen aufgrund der unsicheren Lage der Biogasbranche unter Druck.

Deutlich gefallen sind die Preise für Batteriespeicher [9]. Sie liegen aktuell bei etwa 400 bis 800 € je Kilowattstunde Speicherkapazität. Der Einsatz von Speichern in Kombination mit Photovoltaikanlagen wird dadurch zunehmend wirtschaftlich. Insgesamt hat die installierte Speicherkapazität in Deutschland zum Ende des Jahres 2024 rund 19 GWh erreicht [10].

Auch die Kombination von Biogasanlagen mit Speichersystemen kann eine interessante Perspektive für landwirtschaftliche Betriebe bieten. Das Projekt BioBATsYS kombiniert Biogasanlagen mit Batteriespeichern, da Batterien kurzfristig sehr hohe Leistungen zur Verfügung stellen können, während Biogasanlagen mit einer höheren mechanischen Trägheit versehen sind, dafür aber über einen im Vergleich zu Batterien längeren Zeitraum Energie speichern und bedarfsgerecht abrufen können [11]. Ziel des Projekts des Fraunhofer Instituts für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik (IEE) war es, mit dieser Kombination einerseits neue Vermarktungswege zu erschließen und andererseits den Eigenverbrauch von Betrieben zu optimieren.

Photovoltaik auf landwirtschaftlichen Flächen

Der Ausbau von PV-Freiflächenanlagen auf vorher meist landwirtschaftlich genutzten Flächen nimmt weiter zu. Dies hat, neben dem Verlust von Flächen für die Nahrungs- und Futtermittel-

telerzeugung, auch Auswirkungen auf die betriebliche Situation landwirtschaftlicher Unternehmen. Werden Pachtflächen umgewidmet, bedeutet dies einen Verlust von Produktionsfläche für den betreffenden landwirtschaftlichen Betrieb. Landwirte müssen sich auf dem angespannten Flächenmarkt um neue Flächen bemühen, damit sie ihren Anbauumfang erhalten können. Die Nutzbarkeit einer Fläche hängt von genehmigungsrechtlichen Vorgaben ab, die an der Lage, z.B. entlang von Verkehrswegen, orientiert sind, nicht aber in der Güte der Fläche für die landwirtschaftliche Erzeugung. Es gibt weiterhin eine hohe Nachfrage nach landwirtschaftlichen Flächen für Freiflächen Photovoltaikanlagen. Agri-PV-Anlagen bieten hier den Vorteil, dass die landwirtschaftliche Urproduktion weiterhin stattfinden kann. Viele Vorgaben dazu sind in der DIN SPEC 91434 festgelegt [12], im Detail gibt es aber weiterhin Klärungsbedarf hinsichtlich der rechtssicheren Unterscheidung zwischen konventionellen Freiflächenanlagen und Agri-PV Anlagen.

Im Bereich der Tierhaltung wurden im letzten Jahr die Anforderungen an die Nutztierhaltung in Agri-PV-Anlagen mit der Vornorm DIN SPEC 91492 festgeschrieben [13]. Neben den Anforderungen an die Konstruktionen der PV-Anlagen wurden vor allem Flächendefinitionen sowie Tierschutz und Tierwohlvorgaben in die Vornorm aufgenommen.

Biogas in der Landwirtschaft

Biogasanlagen spielen für die Bereitstellung von Strom, Wärme und Kraftstoffen aus erneuerbaren Quellen eine wichtige Rolle. Die Branche war im Jahr 2024 stark geprägt von Unsicherheiten hinsichtlich der Weiterentwicklung der rechtlichen Rahmenbedingungen und somit der Optionen für den Weiterbetrieb von Anlagen deren 20-jährige EEG-Vergütungsperiode dem Ende entgegengeht. Eine Reduktion des Anlagenbestands hätte neben dem Rückgang der Strommengen aus Biogas auch Konsequenzen für die Wärmebereitstellung, insbesondere in Wärmenetzen im ländlichen Raum. Nach Erhebungen des DBFZ wurde 2022 rund 46 % der von Biogasanlagen zur Verfügung gestellten Wärmemengen in Wärmenetze eingespeist. Weitere 32 % werden für Trocknungsprozesse verwendet und die übrigen Anwendungen umfassen die Beheizung von Wohnhäusern, Unterglasanlagen, Warmwasserbereitstellung sowie industrielle Prozesse (**Bild 4**).

Die Ergebnisse einer KTBL-Umfrage 2023/24 unter Akteuren der Biogasbranche zeigen, dass neben einer fehlenden Wirtschaftlichkeit von Weiterbetriebskonzepten auch mangelnde Planungssicherheit und ein hoher bürokratischer Aufwand für einen Folgebetrieb bestehen [14]. Für einen möglichen Weiterbetrieb der Biogasanlagen ergeben sich verschiedene Optionen. Eine der Möglichkeiten ist die Flexibilisierung der Stromerzeugung zur Abdeckung des Strombedarfs, der durch die wetterabhängigen Photovoltaik- und Windenergieanlagen nicht gedeckt werden kann. Der Bedarf für die Deckung dieser sog. Residuallast steigt mit zunehmendem Ausbau von Photovoltaik- und Windenergieanlagen. Durch die flexible Fahrweise der Blockheizkraftwerke können am Strommarkt Zusatz Erlöse generiert werden. Eine weitere Option besteht in der Aufbereitung von Biogas zu Biomethan und dessen Vermarktung. Biomethan kann in das Erdgasnetz eingespeist oder vor Ort als Kraftstoff über eine Tankstelle vertrieben werden. Aufgrund der Verpflichtung zur Emissionsminderung für die Inverkehrbringer von Kraftstoffen hat sich mit dem Treibhausgas-Quotenhandel eine zusätzliche Einnahmequelle

für Anbieter emissionsarmer Kraftstoffe entwickelt. Die Preise für die THG-Quote sind großen Schwankungen unterworfen. Da die Biogasaufbereitung wirtschaftlich für kleine Anlagen oft nicht realisierbar ist, bietet sich ein Zusammenschluss in Form eines Biogasanlagen-Clusters an. Voraussetzung für einen wirtschaftlichen Betrieb ist, dass ausreichend große Biogasmengen in eines begrenzten räumlichen Gebiets zusammengefasst werden können [15].

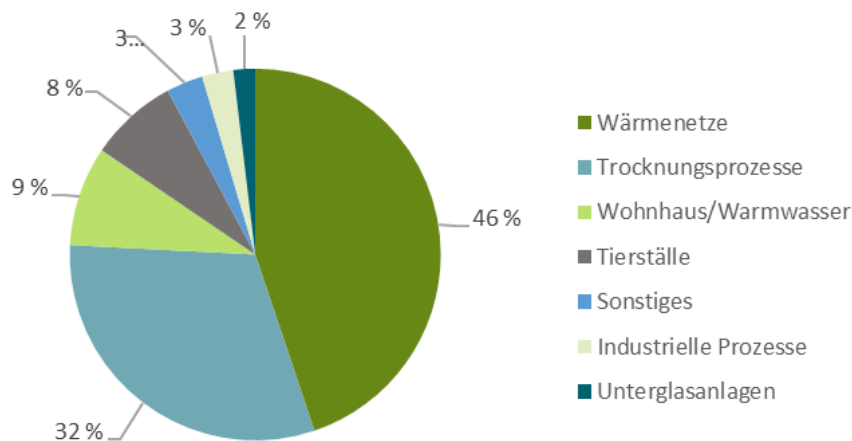


Bild 4: Wärmebereitstellung aus Biogasanlagen differenziert nach Art der Nutzung, Wärmemengen – DBFZ-Betreibendenbefragung 2023, Bezugsjahr 2022 [14].

Figure 4: Heat supply from biogas plants differentiated by type of use, heat quantities - DBFZ operator survey 2023, reference year 2022 [14].

Ende Januar 2025 beschloss der Bundestag mit der Verabschiedung des Gesetzentwurfs zur „Änderung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes“, die zielgerichtete Weiterentwicklung des Biogasanlagenbestands [16]. Durch das sogenannte „Biomasse-Paket“ soll die Förderung der flexiblen Verstromung von Energie aus Biomasse optimiert und die Planungssicherheit für bestehende Biogasanlagen verbessert werden, insbesondere für solche, die in kommunale Wärmenetze eingebunden sind. Durch die Regelung wird der Zeitraum für die Anschlussförderung für Bestandsanlagen von zehn auf zwölf Jahre erhöht, das Ausschreibungsvolumen, vor allem in den Jahren 2025 und 2026, ausgeweitet, der Flexibilitätszuschlag für die bedarfsgerechte Verstromung erhöht und zugleich die Förderung auf eine bestimmte Anzahl von Betriebsstunden pro Jahr begrenzt. Damit erhalten zukunftsfeste Biogasanlagen eine wirtschaftliche Perspektive und die Wertschöpfung vor Ort sowie die klimaschonende Verwertung von Wirtschaftsdüngern bleiben erhalten [17].

Energiebereitstellung für mobile Maschinen in der Landwirtschaft

Der Klimaschutz erfordert eine Abkehr von fossilen Brennstoffen, auch in der Landwirtschaft. Mit dem Einsatz von etwa 2,1 Mrd. Liter Dieselmotorkraftstoff pro Jahr in der Land- und Forstwirtschaft [18] sind Treibhausgasemissionen von mindestens 3,8 Mio. t CO₂e verbunden [19]. Zur

weiteren Konkretisierung der vom KTBL Ende 2023 veröffentlichten Vorschläge zur Umstellung auf erneuerbare Antriebsenergien für landwirtschaftlichen Maschinen [18], hat das KTBL gemeinsam mit vielen Partnerorganisationen einen Katalog von Maßnahmen erarbeitet, mit denen die Transformation zu klimafreundlichen Antriebsenergien unterstützt werden kann [20].

Bild 5 zeigt eine Übersicht über die Maßnahmenvorschläge.

Damit eine Umstellung der Landwirtschaft auf erneuerbare Antriebsenergien gelingen kann, sind unterschiedliche Akteursgruppen zu beteiligen. Diese umfassen Politik und Administration auf Bundes- und Landesebene, Wissenschaft und Bildung mit den jeweiligen Universitäten, Hochschulen, Forschungseinrichtungen sowie Fachschulen, Landtechnikhersteller, -händler und -fachbetriebe, Kraftstoffproduzenten und -händler sowie Stromversorger und als zentraler Akteur die landwirtschaftliche Praxis. Eine entscheidende Voraussetzung für das Gelingen der Transformation ist ein förderlicher politischer Rahmen mit definierten Transformationszielen, der Rechts- und Investitionssicherheit gewährleistet. Weiterhin ist eine finanzielle Förderung notwendig, die sowohl Aspekte der Besteuerung von Energieträgern als auch die Unterstützung von Investitionen und Forschungsförderung umfasst. Zentral sind in diesem Zusammenhang die Festlegungen zur Besteuerung von erneuerbaren Kraftstoffen im Energiesteuergesetz [21]. Die Steuerrückvergütung für Biodiesel und Pflanzenölkraftstoffe wird aktuell nicht mehr gewährt, was zu einem Kostennachteil beim Einsatz solcher Kraftstoffe führt.

Forschungseinrichtungen können gemeinsam mit der Landtechnikindustrie die Transformation durch Entwicklung neuer Technologien und Ausarbeitung von Szenarien für den Einsatz von erneuerbaren Antriebsenergien unterstützen. Das bisher noch begrenzte Angebot an Maschinen muss durch die Landtechnikindustrie erweitert werden. Dazu zählen auch Lösungen für Bestandsmaschinen, die einen erheblichen Teil des Fahrzeugbestands ausmachen. Neben geeigneten Maschinen muss auch das Angebot an erneuerbaren Kraftstoffen erweitert werden, damit die Versorgung landwirtschaftlicher Betriebe bedarfsgerecht gesichert werden kann. Mit zunehmender Verfügbarkeit von erneuerbaren Antriebsenergien und den dazugehörigen Antriebstechnologien gewinnt auch die Bildung und Beratung an Bedeutung. Wissen muss gebündelt, zielgruppengerecht aufbereitet und kommuniziert werden. Entscheidend ist, dass landwirtschaftliche Betriebe und Dienstleister auf Grundlage passender Rahmenbedingungen in die Umstellung auf erneuerbare Antriebsenergien investieren und so schrittweise den Einsatz fossiler Kraftstoffe reduzieren.

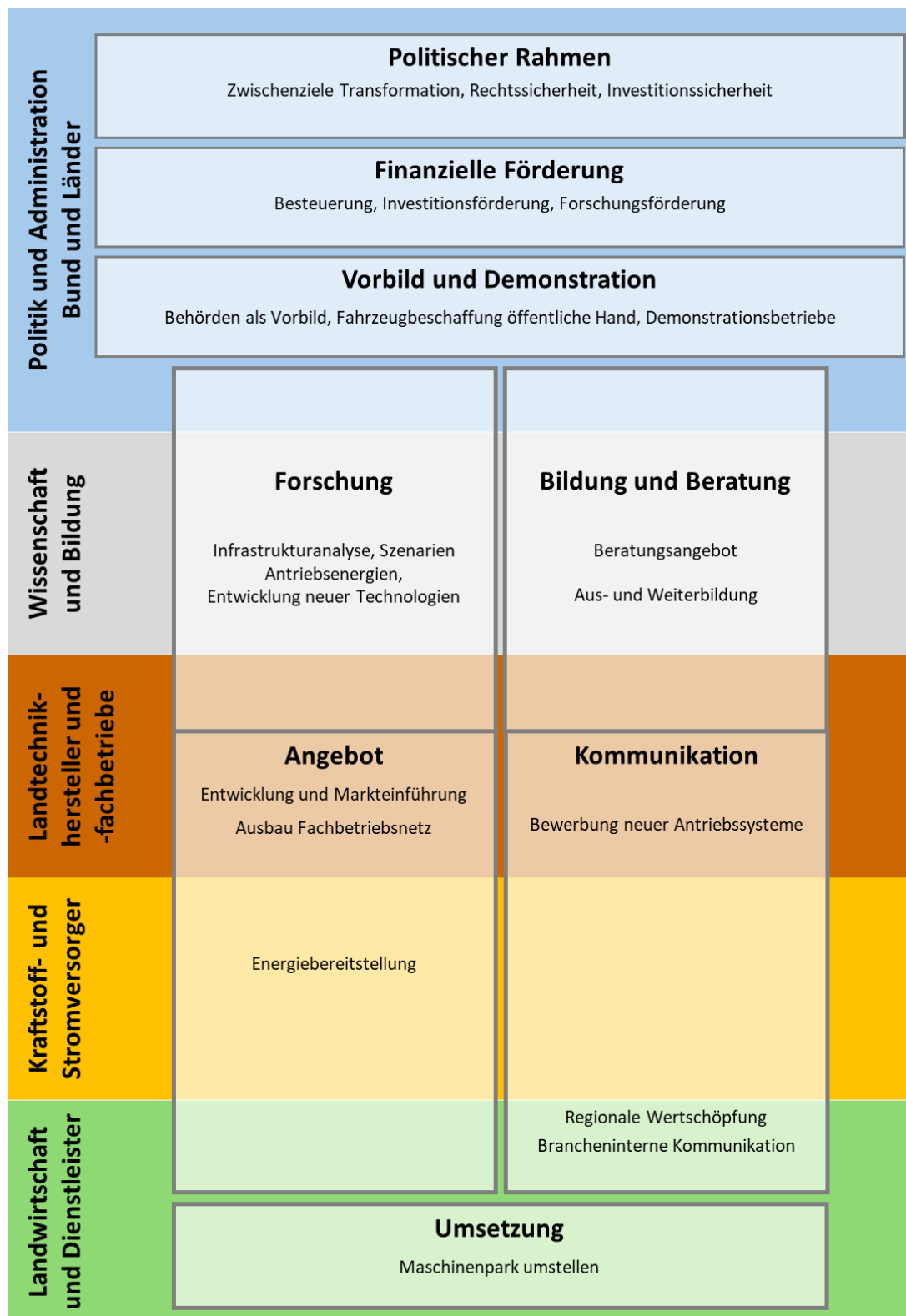


Bild 5: Maßnahmen zur Unterstützung der Umstellung landwirtschaftlicher Maschinen auf erneuerbare Antriebsenergien nach [20].

Figure 5: Measures to support the conversion of agricultural machinery to renewable drive energies according to [20].

Zusammenfassung

Die Klimaschutzziele Deutschlands konnten, insbesondere aufgrund der Fortschritte beim Ausbau der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien, im Jahre 2024 erreicht werden. Einen deutlichen Zubau gab es bei den Photovoltaikanlagen. Dabei spielt auch der Ausbau des PV-Anlagenbestands auf landwirtschaftlichen Flächen eine wichtige Rolle. Für die beteiligten Betriebe bleibt die sinnvolle Flächenverwendung sowohl für PV-Anlagen als auch für die Nahrungs- und Futtermittelerzeugung eine Herausforderung. Der hohe Flächendruck und der große Anteil an Pachtflächen an der Flächenausstattung vieler Betriebe erfordern eine sorgfältige Prüfung von PV-Projekten, um Nachteile für die Betriebe zu vermeiden. Für die Biogasbranche deuten sich durch aktuelle Gesetzesänderungen Verbesserungen der Perspektiven für Anlagen an, deren erste EEG-Vergütungsperiode von 20 Jahren zu Ende geht. Die Umstellung landwirtschaftlicher Maschinen auf erneuerbare Antriebsenergien kommt nur langsam voran und benötigt Unterstützung. Mögliche Maßnahmen für die Unterstützung der Einführung von Dieselalternativen umfassen steuerliche Begünstigung, Forschung und Technologieentwicklung, Demonstration alternativer Technologien in der Praxis sowie Bildungs- und Beratungsangebote.

Literatur

- [1] Bundes-Klimaschutzgesetz vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2513), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 15. Juli 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 235) geändert worden ist – KSG (2019), S. 1-13.
- [2] N.N.: Die Energiewende in Deutschland: Stand der Dinge 2024 – Rückblick auf die wesentlichen Entwicklungen sowie Ausblick auf 2025. Agora Energiewende, Berlin 2025.
- [3] N.N.: Statistiken ausgewählter erneuerbarer Energieträger zur Stromerzeugung – Dezember 2024. Bundesnetzagentur, 2025.
- [4] N.N.: Kumulierte installierte PV-Leistung in Betrieb je Marktsegment. BSW Solar, URL: <https://www.solarwirtschaft.de/presse/mediathek/>, Zugriff am: 06.03.2025.
- [5] N.N.: Energiemarkt aktuell - Der Strommarkt im Jahr 2024. Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, Bonn 2025, URL: <https://www.smard.de/page/home/topic-article/444/215556>, Zugriff am: 09.01.2025.
- [6] EEG: Erneuerbare-Energien-Gesetz vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 21. Februar 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 52) geändert worden ist – EEG (2025).
- [7] UBA: Wärmeverbrauch nach Energieträgern. Umweltbundesamt (Hrsg.), 2024.
- [8] UBA: Entwicklung der erneuerbaren Energien im 1. 3.Quartal 2024. AGEB/LAK-Herbsttagung, Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien Statistik, Hannover 24./25.10.2024.
- [9] N.N.: Löhnen sich Batteriespeicher für Photovoltaik-Anlagen_ _ Verbraucherzentrale.de.

- [10] BSW Solar: Statistische Zahlen der deutschen Solarstrombranche (Speicher/Mobilität). Bundesverband Solarwirtschaft e.V., Berlin 2025.
- [11] N.N.: Schlussbericht zum Vorhaben – Elektrochemische Speicher im Kontext landwirtschaftlicher Energiesysteme / Kombination mit Biogasanlagen. Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe e. V.; Bundesministerium für Ernährung Landwirtschaft, 2022, URL: <https://publica-rest.fraunhofer.de/server/api/core/bitstreams/50e1f34a-d9de-43d2-ba66-716edeb691ca/content>, Zugriff am: 09.01.2025.
- [12] Deutsches Institut für Normung e. V.: Agri-Photovoltaik-Anlagen – Anforderungen an die landwirtschaftliche Hauptnutzung. DIN SPEC 91434, 2021.
- [13] Deutsches Institut für Normung e. V.: Agri-Photovoltaik-Anlagen –Anforderungen an die Nutztierhaltung. DIN SPEC 91492, 2024.
- [14] Paterson, M.; Dotzauer, M.; Matschoss, P.; Rensberg, N.; Wern, B.: Auswertung von Post-EEG-Projekten – Schlussfolgerungen für die Biogas-Praxis. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V., Darmstadt 2024.
- [15] Matschoss, P.; Wern, B.; Baur, F.: Die Bioenergie in der Energiewende und die „Post-EEG-Frage“ – Eine Synopse von Post-EEG-Studien. IZES gGmbH Schriftenreihe 2024 01, IZES gGmbH (Hrsg.), Berlin und Saarbrücken 2024.
- [16] Deutscher Bundestag: Gesetzentwurf der Fraktionen SPD und BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes zur Flexibilisierung von Biogasanlagen und Sicherung der Anschlussförderung (2024), S. 1-20.
- [17] N.N.: Biomasse-Paket: BMEL sichert Förderung für bestehende Biogasanlagen, 03.02.2025.
- [18] KTBL: Verwendung erneuerbarer Antriebsenergien in landwirtschaftlichen Maschinen. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V., Darmstadt 2023.
- [19] UBA: Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2022 – Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2020. Climate Change, 24/2022, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau 2022.
- [20] N.N.: Verwendung erneuerbarer Antriebsenergien in landwirtschaftlichen Maschinen. Maßnahmenkatalog. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V., Darmstadt 2024.
- [21] Energiesteuergesetz vom 15. Juli 2006 (BGBl. I S. 1534; 2008 I S. 660, 1007), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 27. März 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 107) geändert worden ist – EnergieStG (2022), S. 1-58.

Autorendaten

Henning Eckel, Dr. Jens Grube und Mark Paterson sind wissenschaftliche Mitarbeiter beim Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL) in Darmstadt.

Bibliografische Angaben / Bibliographic Information

Empfohlene Zitierweise / Recommended Form of Citation

Eckel, Henning; Grube, Jens; Paterson, Mark: Energieerzeugung und -bereitstellung im landwirtschaftlichen Kontext. In: Frerichs, Ludger (Hrsg.): Jahrbuch Agrartechnik 2024. Braunschweig: Institut für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge, 2025. S. 1-11

Zitierfähige URL / Citable URL

<https://doi.org/10.24355/dbbs.084-202502071031-0>

Link zum Beitrag / Link to Article

<https://www.jahrbuch-agrartechnik.de/artikelansicht/energieerzeugung-und-bereitstellung-im-landwirtschaftlichen-kontext-2.html>

Dieser Beitrag wird unter einer CC-BY-NC-ND 4.0 Lizenz veröffentlicht.