

POLITISCHE HANDLUNGSFELDER FÜR DIE INTEGRATION

Ausschreibungsverfahren: Sonderkontingente für »Integrierte PV«

- für große Projekte (Systemleistung > 750 kW)
- für Agrophotovoltaik (APV), Schwimmende PV (FPV) und Verkehrswege PV (RIPV)
- fortlaufend, um langfristige Planbarkeit sicherzustellen

EEG: Festvergütung für »Integrierte PV«

- Einspeisevorrang und -vergütung (20 Jahre) für kleine (bis 750 kW), integrierte PV-Anlagen
- Spezifische Vergütung für Agrophotovoltaik (APV), Bauwerkintegrierte PV (BIPV), Verkehrswege PV (RIPV), Urbane PV (UPV) (gestaffelt nach Anlagen-
größen <10 kW, <100 kW, <750 kW)
- Aufnahme in das EEG im Rahmen der Anpassung mit Erreichen des 52 GW Deckels

Vermeidung von Fehlanreizen

- Agrophotovoltaik (APV): Klare Definition von Qualitätskriterien, um Hauptnutzung für die Landwirtschaft sicher zu stellen
- Schwimmende PV (FPV): Einschränkung auf geflutete Braunkohletagebaue und andere minderwertige Wasserflächen

Flankierende Anpassung gesetzlicher Rahmenbedingungen

Agrophotovoltaik (APV)

- Vereinfachung der Genehmigungsverfahren
- Erhalt des Flächenstatus als landwirtschaftliche Nutzfläche, um EU-Agrarsubventionen für APV-Anlagen zu ermöglichen

Bauwerkintegrierte PV (BIPV)

- Steuerliche Abschreibung von Gebäudeteilen mit integrierter PV-Funktion (BIPV) innerhalb von 20 Jahren, anstelle der bei Gebäuden üblichen 50 Jahre, um Eigenverbrauch nicht zu benachteiligen
- Die Vorgaben für Nullenergiegebäude (nearly net zero energy buildings) sollten so formuliert werden, dass damit Anreize für eine lokale bauwerkintegrierte Stromproduktion gesetzt werden
- Die im Energierecht verankerten Schwellenwerte für Anlagengrößen sollten bei vertikal ausgerichteten Anlagen erhöht werden, angepasst an das Potenzial für die jeweilige Fassadenorientierung

Schwimmende PV (FPV)

- Einstufung der Wasserflächen als »Konversionsfläche« oder als »sonstige bauliche Anlage« (§ 37 Absatz 1 Nr. 2 EEG 2017)

Verkehrswege PV (RIPV)

- gesetzliche Verpflichtung zur energetischen Nutzung von geeigneten Schallschutzwänden bei Neubau und Sanierung

Fahrzeugintegrierte PV (VIPV)

- Anrechnung einer zusätzlichen CO₂-Emissionsgutschrift für Flottenemission bei Integration von PV für Elektro- und konventionelle Fahrzeuge
- Steuervergünstigungen für LKWs, LKW-Anhänger und Kühl-LKW mit Photovoltaik

Kontakt

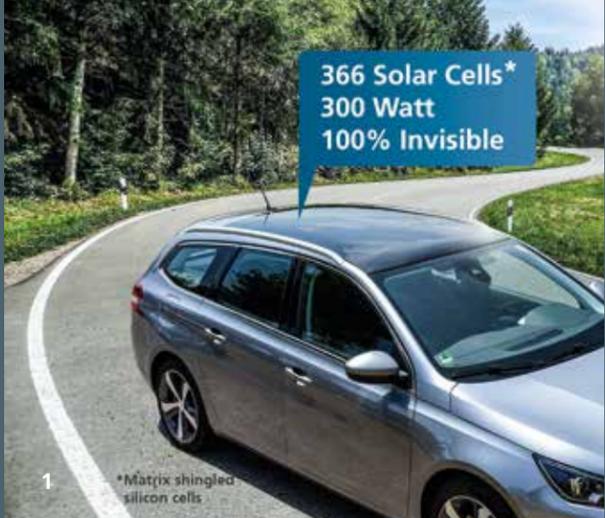
Dr. Harry Wirth
Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE
Bereichsleiter Photovoltaik – Module und Kraftwerke
Heidenhofstr. 2
79110 Freiburg

Telefon +49 761 4588 5747
integrated-pv@ise.fraunhofer.de
www.ise.fraunhofer.de

INTEGRIERTE PHOTOVOLTAIK – FLÄCHEN FÜR DIE ENERGIEWENDE POSITIONSPAPIER



Titelbild: Integrierte PV erzeugt Strom auf Gebäudefassaden und -dächern, auf Fahrzeugen, in Lärmschutzwänden und Straßenbelägen, über Feldern und Gewässern. © Fraunhofer ISE

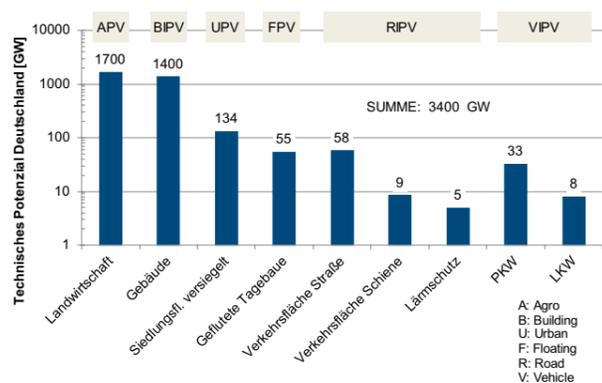


Wieviel PV wird in Deutschland benötigt?

Die von der Bundesregierung beschlossene Energiewende sieht eine Erhöhung des Stromanteils aus erneuerbaren Energien (EE) auf 65% bis zum Jahr 2030 und auf mindestens 80% bis zum Jahr 2050 vor. Fast alle Energieszenarien zeigen, dass die Photovoltaik (PV) neben der Windkraft die wichtigste Säule der zukünftigen Energieversorgung in Deutschland und weltweit sein wird. Nötig für eine erfolgreiche Energiewende in Deutschland sind nach Berechnungen des Fraunhofer ISE – je nach weiteren Randbedingungen – bis zu 500 Gigawatt installierte PV-Leistung.

Was bringt die Integration von PV?

Mitte 2019 waren in Deutschland 48 GW Photovoltaik installiert, davon rund 75% auf Dächern, der Rest in Freiflächenanlagen. Bei großen Freiflächenanlagen ist abzusehen, dass ein massiver weiterer Ausbau zu Konflikten und Akzeptanzproblemen führen wird. Mit der Integration von PV-Technologie in die Hüllen von Gebäuden, Fahrzeugen und Fahrwegen und ihrer Einbindung in Agrar- und Wasserflächen werden riesige Flächen für die Solarstromerzeugung erschlossen. Integrierte Photovoltaiktechnologie löst damit nicht nur Flächennutzungskonflikte, sie schafft sogar an vielen Stellen Synergieeffekte.



5 Technische Potenziale für Integrierte PV nach installierbarer Nennleistung. © Fraunhofer ISE

Was bedeutet PV-Integration?

Integrierte Photovoltaik fügt sich in die Hülle von Gebäuden, Verkehrswegen und Fahrzeugen. Neue Technologien und Designoptionen ermöglichen frei wählbare Formate und Farben für integrierte Module, deren Schaltkreis und Zellarchitektur bei Bedarf vollständig verdeckt werden können. Besondere Anforderungen seitens der Anwendung, z. B. ein reduziertes Flächengewicht oder eine extreme mechanische Beständigkeit, können durch die Auswahl geeigneter Materialien erfüllt werden.

Wo gibt es Flächen für Integration?

Während das theoretische Potenzial eine komplette Inanspruchnahme der entsprechenden Ressourcen betrachtet, beschränkt sich das technische Potenzial auf solche Anwendungen, die technisch plausibel verwertbar sind. Abb. 5 zeigt Schätzwerte zu technischen Potenzialen für die Integration von PV in Deutschland.

Allein die Bauwerkintegrierte Photovoltaik (BIPV) und die Agrophotovoltaik (APV) eröffnen Flächen für eine Nennleistung von jeweils mehr als 1 Terawatt (TW). Die für die Umsetzung relevanten wirtschaftlich-praktischen Potenziale ergeben sich aus den technischen Potenzialen unter zusätzlicher Berücksichtigung ökonomischer, regulatorischer und praktischer Randbedingungen sowie von Fragen der Akzeptanz.

Chancen der Integration

Die einzelnen Anwendungsfelder – Bauwerkintegrierte PV (BIPV), Agrophotovoltaik (APV), Fahrzeugintegrierte PV (VIPV, von „Vehicle Integrated PV“), Verkehrswege PV (RIPV, von „Road Integrated PV“), Schwimmende PV (FPV, von „Floating PV“), Urbane PV (UPV, Nutzung von Flächen im urbanen Raum) – bieten vielfältige Chancen.

Chance 1: Vermeidung von Flächennutzungskonflikten

Durch die Integration in vorhandene bebaute Umgebung und Hüllen, die Doppelnutzung von Agrarflächen und die Belegung von gefluteten ehemaligen Tagebauen beansprucht die PV-Technologie keine zusätzlichen, wertvollen Flächen. Damit entfallen auch Kosten für die Flächenbereitstellung weitgehend oder vollständig.

Chance 2: Lokale Produktion

Integrierte Photovoltaik erfordert ein hohes Maß an individuellen Lösungen. Produkte mit einheitlicher Größe und standardisiertem Design können in vielen Fällen nicht verwendet werden. Damit entstehen Chancen für eine lokale PV-Produktion mit nachhaltiger Wertschöpfung deutscher und europäischer Unternehmen.

Chance 3: Reduktion des Materialverbrauchs

Bei der Integration von Photovoltaik in Hüllen, z.B. der Bauwerkintegrierten PV oder der Fahrzeugintegrierten PV, erfolgt die Montage auf eine vorhandene Unterkonstruktion. Im Gegensatz zu einer Aufständigung in der Freifläche wird kaum weiteres Material für die Modulmontage benötigt. Weiterhin dient die frontseitige Abdeckung der Module, häufig eine Glasscheibe, gleichzeitig als Schutzhülle für das Gebäude, das Fahrzeug oder wirkt als Lärmbarriere. Diese Synergieeffekte reduzieren den Materialverbrauch, verbessern die Ökobilanz der Photovoltaik und erzeugen Kostenvorteile, die bei drastisch gesunkenen Preisen für Solarzellen immer stärker ins Gewicht fallen.

Chance 4: Ortsnahe Stromversorgung und Reichweitengewinn

Bauwerkintegrierte PV (BIPV) und Fahrzeugintegrierte PV (VIPV) erzeugen Strom nahe am Verbraucher bzw. an Bord von Fahrzeugen. Sie verringern damit die Nutzung des Stromnetzes und erhöhen die Reichweite von E-Fahrzeugen. Fassadenintegrierte Solarmodule abseits der Südorientierung liefern Strom verstärkt in den Morgen- beziehungsweise Nachmittagsstunden und bieten damit vorteilhafte Erzeugungsprofile.

- 1 Unsichtbare, hocheffiziente Solarzellen in einem Autodach. © Fraunhofer ISE
- 2 Lärmschutzwand mit integrierten Modulen. © KOHLHAUER GmbH
- 3 In einem Gebäude des Fraunhofer ISE integrierte schwarze Module mit matter Oberfläche. © Fraunhofer ISE
- 4 APV-Forschungsanlage des Fraunhofer ISE am Bodensee. © BayWa r.e.

Herausforderungen der Integration

Der Anteil Integrierter Photovoltaik an der installierten PV-Leistung ist bisher klein, besonders in Deutschland. Um die Integration voranzubringen, müssen noch eine Reihe von technischen und regulatorischen Herausforderungen gelöst werden.

Herausforderung 1: Regulierung und gesetzliche Rahmenbedingungen

Die Einspeisevergütung nach EEG orientiert sich bisher an den preiswertesten Technologien: quasi-standardisierte Module, oft aus chinesischer Massenproduktion, und einfache Montagegestelle für Freiland oder Dach. Eine gezielte Förderung für flächenneutrale Anlagen wie die Agrophotovoltaik (APV), Bauwerkintegrierte PV (BIPV), Verkehrswege PV (RIPV) oder Schwimmende PV (FPV) mit ihren tendenziell höheren Stromgestehungskosten ist nicht vorgesehen. Zudem erschwert der regulatorische Rahmen in den jeweiligen Anwendungen die Integration von Photovoltaik.

Herausforderung 2: Erhöhter Planungs- und Installationsaufwand

Da sich für BIPV und andere integrierte PV-Anwendungen noch kein Massenmarkt etabliert hat, sind Planungs-, Produktions- und Installationsprozesse häufig nicht an die Verwendung von solar-aktiven Komponenten angepasst. Durch eine zunehmende Digitalisierung dieser Prozesse kann der Informationsfluss erleichtert und der Mehraufwand für integrierte Lösungen deutlich reduziert werden.

Herausforderung 3: Stromgestehungskosten

Die Stromgestehungskosten für Integrierte Photovoltaik liegen in vielen Anwendungen etwas höher als für große PV-Freiflächen-Kraftwerke. Durch die Entwicklung kostengünstiger Produktionsverfahren, Modul- und Systemdesigns und den Einsatz preiswerterer Materialien kann dieser Kostenunterschied reduziert werden. FuE sowie Demonstrationsprojekte müssen initiiert werden.