

TEXTE

76/2022

Anpassung der Flächenkulisse für PV-Freiflächenanlagen im EEG vor dem Hintergrund erhöhter Zubauziele

Notwendigkeit und mögliche Umsetzungsoptionen

TEXTE 76/2022

EVUPLAN des Bundesministeriums für Wirtschaft
und Klimaschutz

Forschungskennzahl 3719 43 105 0

FB000836

Anpassung der Flächenkulisse für PV- Freiflächenanlagen im EEG vor dem Hintergrund erhöhter Zubauziele

Notwendigkeit und mögliche Umsetzungsoptionen

von

Dr. Dieter Günnewig, Esther Johannwerner
Bosch & Partner GmbH, Hannover

Tobias Kelm, Jochen Metzger
Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung
Baden-Württemberg (ZSW), Stuttgart

Dr. Nils Wegner
Stiftung Umweltenergierecht, Würzburg

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Impressum

Herausgeber

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
info@umweltbundesamt.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

 [/umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)
 [/umweltbundesamt](https://twitter.com/umweltbundesamt)

Durchführung der Studie:

Bosch & Partner GmbH
Lortzingstraße 1
30177 Hannover

Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW)
Meitnerstraße 1
70563 Stuttgart

Stiftung Umweltenergierecht
Friedrich-Ebert-Ring 9
97072 Würzburg

Abschlussdatum:

Februar 2022

Redaktion:

Fachgebiet V 1.3 Erneuerbare Energien
Marie-Luise Plappert

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1862-4804

Dessau-Roßlau, Juli 2022

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Kurzbeschreibung: Anpassung der Flächenkulisse für PV-Freiflächenanlagen im EEG vor dem Hintergrund erhöhter Zubauziele

Im Vorfeld der Novellierung des EEG 2021 werden mit dieser Kurzstudie aktuelle Informationen und Studienergebnisse zusammengefasst. Zunächst gibt die Studie einen Überblick über die Potenziale an und auf Gebäuden sowie auf landwirtschaftlichen Flächen und Konversionsflächen, dabei sind auch Potenziale für schwimmende PV-Anlagen einbezogen. Aus der Perspektive des 200 GW-Ziels der Bundesregierung für 2030 wird der erforderliche Flächenbedarf hergeleitet. Ausgehend davon werden verschiedene Möglichkeiten skizziert, wie eine Erweiterung der Förderkulisse im EEG ausgestaltet werden könnte. Abschließend folgt eine Auseinandersetzung mit den planungsrechtlichen Fragen der Flächenbereitstellung und räumlichen Steuerung im Rahmen der Bauleitplanung. Möglichkeiten der Weiterentwicklung und aktuelle planungsrechtliche Hemmnisse und Unklarheiten werden skizziert. Abgeschlossen wird die Kurzstudie mit Empfehlungen zur Anpassung der Flächenkulisse für PV-Freiflächenanlagen im EEG und zur Gestaltung des planungsrechtlichen Rahmens.

Abstract: Adjustment of the EEG's area allocation for ground-mounted PV systems against the backdrop of increased expansion targets

In the run-up to the amendment of the EEG 2021, this short study summarizes current information and study results. First of all, the study provides an overview of the potential on and in buildings as well as on agricultural land and conversion areas, including the potential for floating PV systems. In the perspective of the 200 GW target of the federal government for 2030, the required space is derived. Based on this, various possibilities are outlined as to how an expansion of the funding framework in the EEG could be designed. Finally, there follows an examination of the planning law questions of provision of land and spatial control within the framework of land use planning. Opportunities for further development and current legal planning obstacles and ambiguities are outlined. The short study concludes with recommendations for adapting the area setting for PV ground-mounted systems in the EEG and for designing the legal planning framework.

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Abbildungsverzeichnis..... | 8 |
| Tabellenverzeichnis | 8 |
| Abkürzungsverzeichnis..... | 9 |
| Zusammenfassung..... | 12 |
| Summary | 15 |
| 1 Kurzübersicht zu Flächenverfügbarkeit und Potenzialen..... | 17 |
| 1.1 Gebäudepotenziale | 17 |
| 1.2 Potenziale auf landwirtschaftlichen Flächen | 19 |
| 1.3 Konversionsflächen und sonstige bauliche Anlagen..... | 20 |
| 1.4 Vergleich von Gebäude- und Freiflächenanlagen aus Umweltsicht | 21 |
| 1.5 Zwischenfazit..... | 22 |
| 2 Zielsetzungen zum Photovoltaikausbau und Flächenbedarf für PV-Freiflächenanlagen..... | 23 |
| 3 Möglichkeiten zur Ausweitung der Flächenkulisse im EEG..... | 27 |
| 3.1 Aktivierung von Reserven auf landwirtschaftlichen Flächen..... | 27 |
| 3.1.1 Wiederaufnahme aller landwirtschaftlichen Flächen..... | 27 |
| 3.1.2 Beibehalten der landwirtschaftlichen Flächen in benachteiligten Gebieten | 27 |
| 3.1.3 Ausschluss von Grünland | 30 |
| 3.1.4 Besondere Bestimmungen für Agri-PV und/oder Biotop-PV..... | 31 |
| 3.2 Ausweitung von Seitenrandstreifen sowie Arrondierungsoptionen | 32 |
| 3.3 Anhebung der maximalen Anlagengröße, Wechselwirkungen mit PPAs | 33 |
| 3.4 Schwimmende PV-Anlagen | 35 |
| 3.5 Zwischenfazit..... | 35 |
| 4 Gewährleistung der planungsrechtlichen Zulässigkeit von PV-Freiflächenanlagen auf förderfähigen Flächen | 37 |
| 4.1 Status-quo: Die Maßgeblichkeit städtebaulicher Planungsentscheidungen für PV- Freiflächenanlagen..... | 38 |
| 4.1.1 Die Notwendigkeit eines Bebauungsplans als Regelfall | 38 |
| 4.1.2 Unklarheit über das Bestehen einer Planungspflicht der Gemeinden | 39 |
| 4.1.3 Das (weitgehende) Fehlen einer quantitativen Steuerung..... | 40 |
| 4.1.4 Städtebauliche Planungen im Rahmen raumordnerischer Vorgaben | 41 |
| 4.2 Aktuell diskutierte Optionen für eine Weiterentwicklung des planungsrechtlichen Rechtsrahmens für PV-Freiflächenanlagen..... | 42 |
| 4.3 Einführung einer Außenbereichsprivilegierung für PV-Freiflächenanlagen | 42 |

| | | |
|---------|--|----|
| 4.3.1 | Allgemeine Außenbereichsprivilegierung..... | 42 |
| 4.3.1.1 | Außenbereichsprivilegierung auf bestimmten Flächentypen | 44 |
| 4.3.1.2 | Außenbereichsprivilegierung der Agri-PV oder anderer Anlagenkonzepte | 44 |
| 4.3.2 | Einführung einer Außenbereichsprivilegierung mit Steuerungsmöglichkeit der Gemeinden..... | 45 |
| 4.3.2.1 | Bebauungsplanerische Eingrenzung der Außenbereichsprivilegierung | 45 |
| 4.3.2.2 | Einführung einer Pflicht zur gesamträumlichen Koordinierung? | 46 |
| 5 | Empfehlungen zur Anpassung der Flächenkulisse im EEG | 49 |
| 6 | Quellenverzeichnis | 51 |

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|--------------|--|----|
| Abbildung 1: | Jährlicher Flächenbedarf für PV-Freiflächenanlagen zur Erreichung des Zubauziels von 200 GW im Jahr 2030 bei einem Anteil von 50 % am PV-Zubau; Hochlauf gemäß BMWi, Eröffnungsbilanz Klimaschutz..... | 25 |
| Abbildung 2: | Kumulierte Flächenbelegung durch PV-Freiflächenanlagen bis zum Jahr 2030..... | 26 |
| Abbildung 3: | Flächenarrondierung am Beispiel einer Bahnlinie. Blau: Seitenrandstreifen und arrundierte Flächen, Lila: Ausschluss von Waldflächen, Rot: Ausschluss von Siedlungsflächen..... | 33 |

Tabellenverzeichnis

| | | |
|------------|--|----|
| Tabelle 1: | Übersicht über die Länderverordnungen zur Öffnung der benachteiligten Gebiete | 19 |
| Tabelle 2: | Übersicht des notwendigen PV-Zubaus zur Erreichung der Klimaziele in verschiedenen Szenarien. | 23 |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|-----------------|--|
| 3D | dreidimensional |
| a | Jahr |
| ABl. L. | Amtsblatt Reihe L für Rechtsvorschriften |
| Abs. | Absatz |
| Agri-PV | Agri-Photovoltaik |
| Art. | Artikel |
| Aufl. | Auflage |
| BauGB | Baugesetzbuch |
| BayVBl | Bayerisches Verwaltungsblatt |
| Bd. | Band |
| Beschl. | Beschluss |
| BMV | Bundesministerium für Digitales und Verkehr |
| BMWi | Bundesministerium für Wirtschaft |
| BMWK | Bundesministerium für Wirtschaft und Klima |
| BNatSchG | Bundesnaturschutzgesetz |
| bspw. | beispielsweise |
| BT-Drs. | Bundestagsdrucksache |
| BVerfG | Bundesverfassungsgericht |
| BVerwG | Bundesverwaltungsgericht |
| bzw. | beziehungsweise |
| ca. | circa (lateinisch für „etwa“, „um etw. herum“, „ungefähr“) |
| CO ₂ | Kohlenstoffdioxid |
| d. h. | das heißt |
| DIN SPEC | Standarddokument, das nicht Teil des Deutschen Normenwerks ist. Die Forderung nach Einheitlichkeit und Widerspruchsfreiheit zum Deutschen Normenwerk gilt auch für DIN-SPEC. |
| Dr. | Doktor |
| Drs. | Drucksache |
| e. V. | eingetragener Verein |
| ebd. | ebenda |
| EEG | Erneuerbare-Energien-Gesetz |
| EL | Ergänzungslieferung |
| ELER-VO | Verordnung über die Förderung der ländlichen Entwicklung durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) |
| et al. | und andere (Autoren) |
| etc. | et cetera (lateinisch für „und so weiter“) |
| EU | Europäische Union |

| | |
|-----------------|--|
| EWG | Europäische Wirtschaftsgemeinschaft |
| f. | folgend (auf der folgenden Seite) |
| FB | Fachbereich |
| ff. | auf den nächsten Seiten |
| FFH-Richtlinie | Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie |
| gem. | gemäß |
| GG | Grundgesetz |
| ggf. | gegebenenfalls |
| GIS | Geoinformationssystem |
| GW | Gigawatt |
| GW/a | Gigawatt pro Jahr |
| GW _p | Gigawatt Peak |
| ha | Hektar |
| ha/MW | Hektar je Megawatt |
| Hs. | Halbsatz |
| i. S. v. | Im Sinne von |
| InnAusV | Innovationsausschreibungsverordnung |
| km ² | Quadratkilometer |
| kW | Kilowatt |
| LF | Landwirtschaftlich genutzte Fläche oberhalb von 5 ha Betriebsgröße, ermittelt durch die Bodennutzungshaupterhebung (Befragung der landwirtschaftlichen Betriebe) |
| Lfg. | Lieferung |
| LN | Landwirtschaftliche Nutzfläche, welche auch die nicht in der landwirtschaftlichen Produktion befindlichen Flächen wie Gebäude und Verkehrsflächen umfasst |
| LRT | Lebensraumtypen |
| m | Meter |
| m. w. N. | mit weiteren Nachweisen |
| Mio. | Millionen |
| MW | Megawatt |
| MW/ha | Megawatt je Hektar |
| MW _p | Megawatt Peak |
| Nr. | Nummer |
| o. g. | oben genannte(n) |
| OSM | Open-Street-Map |
| PPA | Power Purchase Agreement (Direktabnahmevertrag) |
| PV | Photovoltaik |
| rd. | rund |

| | |
|-----------|------------------------------|
| Rn. | Randnummer |
| ROG | Raumordnungsgesetz |
| Rspr. | Rechtsprechung |
| Rz. | Randziffer |
| S. | Seite |
| s. | siehe |
| s. o. | siehe oben |
| SächsVBl | Sächsisches Verwaltungsblatt |
| st. Rspr. | ständige Rechtsprechung |
| u. a. | unter anderem / und andere |
| UBA | Umweltbundesamt |
| Urt. | Urteil |
| v. | vom |
| VG | Verwaltungsgericht |
| vgl. | vergleiche |
| VO | Verordnung |
| WHG | Wasserhaushaltsgesetz |
| WRRL | Wasserrahmenrichtlinie |
| z. B. | zum Beispiel |

Zusammenfassung

Die vorliegende Kurzstudie aus dem FE-Vorhaben „Umweltverträgliche Standortsteuerung von Solar-Freiflächenanlagen“ wurde in der Vorbereitungsphase der EEG-Novellierung 2022 und vor Veröffentlichung des „Eckpunktepapiers“ des BMWK (2022) erstellt. Sie befasst sich mit verschiedenen Möglichkeiten einer Anpassung der Flächenkulisse für PV-Freiflächenanlagen an erhöhte Zubauziele. Die Bundesregierung hat das Ziel ausgegeben, dass die Solarenergie bis zum Jahr 2030 eine installierte Leistung von 200 GW erreicht haben soll.

Grundsätzlich ergeben sich beim Abgleich der Ziele mit den Potenzialen auf Gebäuden und den aus Umweltsicht geeigneten Freiflächen keine Engpässe. Das Dach- und Gebäudepotenzial ist einerseits sehr groß. Neueste Schätzungen gehen von bis zu 400 GW installierbarer Leistung auf Dächern und 320 GW an Fassaden¹ aus. Andererseits wird der Ausbau vieler vergleichsweise kleinerer Anlagen im Vergleich zu Freiflächenanlagen kostenintensiver sein. Auch auf Seiten der Freiflächenanlagen ist das Angebot vorgenzutzter und vorbelasteter Flächen einschließlich ackerbaulich genutzter Gebiete ausreichend vorhanden, um einen relevanten Beitrag zum Ausbau der PV bis 2030 zu leisten. So könnten im Jahr 2030 Freiflächenanlagen auf 0,5 bis 0,6 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche Deutschlands installiert sein. Die Umweltauswirkungen der Solarparks sind bei entsprechend zielgerichteter räumlicher Steuerung auf regionaler und kommunaler Ebene und guter Vorhabenplanung zu bewältigen. In intensiv genutzten Agrarlandschaften können Solarparks sogar einen ökologischen Mehrwert generieren, da die Anlagen bei entsprechender Bauweise auch Raum schaffen können für extensiv genutztes artenreicheres Grünland und dessen Lebensgemeinschaften. Freiflächenanlagen liefern vergleichsweise günstigen Strom und es können schnell hohe Zubauvolumina mobilisiert werden.

Deutlich wird jedoch, dass der Flächenbedarf insgesamt beträchtlich ist, wenn er auch bspw. im Vergleich mit dem Flächenbedarf für Energiepflanzen wesentlich geringer ausfällt. Neben den im EEG bestehenden geförderten Gebietskategorien wie versiegelten Flächen, Konversionsflächen etc. wird in Zukunft angesichts der Ausbauziele verstärkt der Bedarf entstehen, landwirtschaftliche Flächen in Anspruch zu nehmen. Entsprechend sind die Potenziale, die das EEG 2021 bisher zur Nutzung von Agrarflächen ermöglicht, zu überprüfen und zu erweitern. Damit sollte auch die Kreativität bei der Entwicklung neuer Anlagenkonzepte für Nutzungssynergien mit der Landwirtschaft im Sinne der Agri-PV befördert werden, die derzeit auf Innovationsausschreibungen mit geringer Anlagengröße und begrenztem Volumen beschränkt sind.

Die Erweiterung der im EEG zugelassenen Flächenkategorien um die landwirtschaftlichen Flächen insgesamt kann das Flächenpotenzial erheblich steigern und die Ausbaurkosten für PV-Freiflächenanlagen senken. Gleichwohl ist auf den Ebenen der Regionalplanung und der kommunalen Flächennutzungsplanung eine Standortsteuerung erforderlich, die die Umwelt- und Raumverträglichkeit der konkreten Standortentscheidung sicherstellt und regionale oder örtliche Überlastungen verhindert.

Es werden verschiedene Möglichkeiten zur Ausweitung der Flächenkulisse skizziert und diese aus Sicht des Umweltschutzes eingeordnet. Aus naturschutzfachlicher Sicht verursacht die Einbeziehung der Gesamtheit der ackerbaulich genutzten Flächen (ohne das Grünland) in das Förderregime des EEG keinen grundsätzlichen Konflikt. Die Etablierung von Solarparks kann unter der Bedingung, dass die Anlagenstandorte naturschutzfachlich hochwertig gestaltet werden,

¹ <https://www.stiftung-klima.de/app/uploads/2021/02/2021-02-18-PV-Potentiale-Literaturrecherche.pdf>

auch zur Verbesserung der Biodiversität in intensiv genutzten Agrarlandschaften beitragen. Dabei sind allerdings artenschutzrechtliche Belange insbesondere der Vogelarten der offenen Agrarlandschaften sowie die Schutzerfordernisse in Rastgebieten von Zugvögeln zu bewältigen.

Ebenso ist es möglich, die Förderkulisse sowohl auf die bis 2018 geltende Abgrenzung der benachteiligten Gebiete als auch auf die Neuabgrenzung zu erweitern, insgesamt dürfte es dadurch jedoch lediglich zu einer geringfügigen Ausweitung der Flächenkulisse kommen. Auch hier sollte das Grünland ausgenommen werden.

Dauergrünland ist insbesondere in den Ausprägungen von artenreichem und extensiv genutztem Grünland von der Nutzung durch PV-Freiflächenanlagen freizuhalten, und zwar unabhängig davon, ob es sich um die Förderkulisse der benachteiligten Gebiete handelt oder ganz allgemein um landwirtschaftlich genutzte Flächen. Die Beeinträchtigung solcher Bestände, die zu großen Teilen einem gesetzlichen Schutz unterliegen, ist bei einer Überbauung ebenso wenig zu vermeiden, wie deren naturschutzfachliche Aufwertung unterhalb der Modulflächen machbar ist.

Für schwimmende PV-Anlagen wird empfohlen, hochwertige Naturräume und Fließgewässer zu meiden, stattdessen bereits vorgenutzte bzw. vorbelastete Standorte wie z. B. künstliche Gewässer in Bergbaugebieten, ggf. aber auch im Bereich von Talsperren und Speicherseen bevorzugt zu nutzen.

Die Kurzstudie beleuchtet zudem die Frage, wie eine Ausweitung der Flächenkulisse im EEG von einer Änderung auch des planungsrechtlichen Rahmens begleitet werden muss, damit es tatsächlich zu einer Beschleunigung und umweltgerechten Flächenbereitstellung für den Ausbau von PV-Freiflächenanlagen kommen kann. Hierfür wird zunächst der gegenwärtige Rechtsrahmen in seinen wesentlichen Elementen aufbereitet und einerseits darauf hingewiesen, dass es aktuell keine rechtliche Gewährleistung dafür gibt, dass in Summe ausreichend Flächen entsprechend der Zielsetzung durch die Kommunen ausgewiesen werden. Unklar ist insoweit schon, ob die Kommunen auf Grundlage des gegenwärtigen Rechts überhaupt zur Ausweisung von Flächen etwa seitens der übergeordneten Raumordnung verpflichtet werden können. Zum anderen werden die Mechanismen aufgezeigt, die derzeit allzu häufig dazu führen, dass die Ausweisung von Flächen nicht auf Grundlage einer vorbereitenden Standortplanung zur Identifizierung qualitativ ausreichender und auch umweltseitig verträglicher Flächen erfolgt.

Vor diesem Hintergrund werden verschiedene derzeit diskutierte Vorschläge für eine Reform des planungsrechtlichen Rechtsrahmens näher betrachtet. Hierbei stehen Varianten der Privilegierung von PV-Freiflächenanlagen im planerischen Außenbereich im Mittelpunkt, die in der Reichweite der jeweiligen Regelung die Aufstellung eines Bebauungsplans erübrigen sollen. Es wird gezeigt, dass hiermit in erster Linie ein Aufbrechen der derzeitigen Veto-Position der kommunalen Ebene und damit auch eine Beschleunigung der Flächenbereitstellung bezweckt ist. Zugleich wird deutlich, dass so auch die derzeit im Rahmen von Bebauungsplanverfahren durchgeführten Öffentlichkeitsbeteiligungen wegfielen und allenfalls teilweise durch entsprechende Verfahren auf Raumordnungsebene ersetzt werden könnten. Hier wären zusätzliche Bemühungen um eine ausreichende Beteiligung der Öffentlichkeit erforderlich. Hiergegen wird ein Steuerungsmodell gestellt, das auf der Grundlage einer Außenbereichsprivilegierung zwar einerseits Kommunen zu konstruktiver und vorausschauender Ausweisung von PV-Freiflächenutzungen anhält, ihnen andererseits aber Möglichkeiten zur Steuerung des Ausbaus durch Eingrenzung der Privilegierungswirkungen eröffnet. Diese Steuerung geht nicht nur weiter als dies planerisetzende gesetzliche Privilegierungsregelungen bewirken können. Vielmehr würde damit auch ein Anknüpfungspunkt für die wichtige Beteiligung der Öffentlichkeit erhalten. Offen bleibt momentan allein die Frage, ob und auf welche Weise Gemeinden auch dazu gebracht werden können,

der bebauungsplanerischen Eingrenzung der Außenbereichsprivilegierung stets ein gesamt-räumliches Planungskonzept in einem Flächennutzungsplan zugrunde zu legen und auf diese Weise die aus umweltplanerischer Sicht wünschenswerte objektive Standortsuche durchzuführen² und auch ein ökologisches Flächenkonzept von Anfang an mit zu planen.³

Zum Abschluss empfehlen die Autorinnen und Autoren,

- ▶ weitergehende Anreize und ordnungsrechtliche Verpflichtungen zu schaffen, um die Aktivitäten an und auf Gebäuden und sonstigen baulichen Anlagen zu verbessern und hoch zu halten,
- ▶ die Flächenkulisse für Solar-Freiflächenanlagen so auszuweiten, dass die gesamte ackerbaulich genutzte Landwirtschaftsfläche im Grundsatz zur Verfügung steht, insbesondere für Agri-PV-Anlagen, allerdings bisher als Grünland genutzte Flächen ausgeschlossen werden,
- ▶ Solar-Freiflächenanlagen aus der örtlichen Situation heraus auf der Grundlage eines raumordnerischen (bzw. städtebaulichen) und umweltverträglichen Steuerungskonzepts der Standortgemeinde zu entwickeln.

² Hierzu bereits Braun/Lederer, Reizthema Solarpark: Ein Appell für eine objektive Standortsuche, BayVBl 2010, 97 ff.; zur eigentlichen Rolle der Flächennutzungsplanung für eine langfristig orientierte Investitions- und Standortplanung auch Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Freiflächensolaranlagen – Handlungsleitfaden, 2019, S. 33.

³ Siehe hierzu Sandrock/Maaß/Westholm, Innovative Lösungen zur Flächenbereitstellung für solarthermische Großanlagen, Teilbericht zum Verbundvorhaben „SolnetBW II – Solare Wärmenetze für Baden-Württemberg“, S. 38 ff., die allerdings primär ökologische Flächenkonzepte im Rahmen der Projektentwicklung adressieren.

Summary

The present short study from the research and development project "Environmentally compatible site control of solar ground-mounted systems" was created in the preparatory phase of the EEG amendment 2022. It deals with various options for adapting the area setting for PV ground-mounted systems to increased expansion targets. The federal government has set the target for solar energy to have an installed capacity of 200 GW by 2030.

Basically, there are no bottlenecks when comparing the goals with the low-conflict potentials on buildings and the open spaces that are suitable from an environmental point of view. On the one hand, the roof and building potential is very large. The latest estimates assume up to 400 GW of installable capacity on roofs and 320 GW on facades. However, the expansion of many comparatively smaller systems will be more expensive than open-space systems. On the part of open-space systems, too, there is sufficient supply of previously used and pre-polluted areas, including areas used for arable farming, to make a relevant contribution to the expansion of PV by 2030. In 2030, ground-mounted systems could be installed on 0.5 to 0.6% of Germany's agricultural area. The environmental impact of the solar parks can be managed with appropriately targeted overall spatial planning at regional and municipal level and good project planning. In intensively used agricultural landscapes, solar parks can even create advantages in terms of nature conservation, since the systems can also create space for extensively used, species-rich grassland and its communities with appropriate construction. Ground-mounted systems supply comparatively cheap electricity, and high expansion volumes can be mobilized much more quickly.

However, it is clear that the area requirement is considerable overall, even if it is significantly lower than the area requirement for energy crops. In addition to the area categories funded under the EEG, such as sealed areas, conversion areas, etc., the need to use agricultural areas will increase in future in view of the expansion targets. Accordingly, the potential that the EEG 2021 has so far made possible for the use of agricultural land must be reviewed and expanded. This should also promote creativity in the development of new plant concepts for synergies of use with agriculture in the sense of agrivoltaics, which are currently limited to innovation tenders with small plant size and limited volume.

Permanent grassland, especially species-rich and extensively used grassland, is to be kept free from use by open-space PV systems, regardless of whether it is a question of the supportive backdrop of disadvantaged areas or, more generally, of agriculturally used areas. The impairment of such stocks, which are largely subject to legal protection, is just as unavoidable in the case of a development as their nature conservation upgrading below the module areas is feasible.

For floating PV systems, it is recommended to avoid high-quality natural areas and water-courses, and instead to use previously used or polluted locations such as e. g. artificial waters in mining areas, but possibly also in the area of dams and reservoirs.

The short study also sheds light on the question of how an expansion of the area framework in the EEG must be accompanied by a change in the legal planning framework so that there can actually be an acceleration and environmentally friendly provision of space for the expansion of ground-mounted PV systems. For this purpose, the current legal framework is first prepared in its essential elements and, on the one hand, it is pointed out that there is currently no legal guarantee that sufficient areas will be designated by the municipalities in total, as is necessary for the 2030 goal. In this respect, it is already unclear whether the municipalities can be obliged to designate areas at all on the basis of the current law, for example by the higher-level spatial planning. On the other hand, the mechanisms are shown that all too often mean that areas are not

designated on the basis of preparatory site planning to identify qualitatively sufficient and also environmentally compatible areas.

Against this background, various currently discussed proposals for a reform of the legal planning framework will be considered in more detail. The focus here is on variants of privileging PV ground-mounted systems in the planning outdoor area, which should make the preparation of a development plan superfluous within the scope of the respective regulation. It is shown that this is primarily intended to break the current veto position of the municipal level and thus also to accelerate the provision of land. At the same time, it becomes clear that the public participation currently carried out as part of the development plan procedure was omitted and could at best be partially replaced by corresponding procedures at the spatial planning level. Additional efforts to ensure sufficient public participation would be required here. Against this, a control model is put forward, which on the one hand encourages municipalities to designate PV open space uses constructively and with foresight on the basis of outdoor area privileges, but on the other hand opens up possibilities for controlling the expansion by limiting the effects of privileges. This control not only goes further than plan-replacing legal privilege regulations can bring about. Rather, this would also provide a starting point for important public participation. At the moment, the only question that remains open is whether and how municipalities can be persuaded to always base the development planning limitation of the outdoor area privilege on an overall spatial planning concept in a land use plan and in this way to carry out the objective search for a location that is desirable from an environmental planning point of view and also planning an ecological space concept right from the start.

Finally, the authors recommend

- ▶ to create further incentives and regulatory obligations in order to improve and maintain activities on buildings and other structures,
- ▶ to expand the areas for PV ground-mounted systems in such a way that the entire agricultural area used for arable farming is in principle available, in particular for agrivoltaics, although areas previously used as grassland are excluded,
- ▶ to develop PV ground-mounted systems from the local situation on the basis of a spatial planning (or urban planning) and environmentally compatible control concept of the local community.

1 Kurzübersicht zu Flächenverfügbarkeit und Potenzialen

1.1 Gebäudepotenziale

Das technische Potenzial zum Ausbau der Photovoltaik (PV) auf und an Gebäuden ist grundsätzlich sehr hoch und reicht theoretisch aus, um den in den meisten Szenarien erforderlichen PV-Ausbau zur Klimaneutralität in Deutschland zu gewährleisten. In der Praxis sind PV-Gebäudeanlagen jedoch (teilweise deutlich) teurer als Freiflächenanlagen. Zudem ist die mögliche Geschwindigkeit der Potenzialerschließung insbesondere vor der Notwendigkeit, schnell sehr hohe und konstante Zubauvolumina zu erreichen, geringer als bei Freiflächenanlagen. Der Zubausteu-erung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) ist es zu verdanken, dass die bisherige Zubau-leistung dennoch zu ca. 75 % auf Gebäuden und Bauwerken erfolgte, und nur zu ca. 25 % durch Freiflächenanlagen.

Frühere Schätzungen zum PV-Gebäudepotenzial basierten überwiegend auf statistischen Erhe-bungen zum Gebäudebestand sowie dazu getroffenen Annahmen zu Dachflächen, Verschattung und nicht nutzbaren Flächen. Eine Übersicht hierzu findet sich in ZSW/B&P (2019).⁴ Die ge-nannten Ansätze weisen für verschiedene Bezugsjahre PV-Leistungspotenziale auf **Dachflächen zwischen 120 und 300 Gigawatt (GW)** aus. Die Potenziale an Fassaden werden mit 28 GW bis 56 GW angegeben. Zur Ableitung des aktuellen Gebäudepotenzials müssten die Werte aus den jeweiligen Bezugsjahren entsprechend der Entwicklung des Gebäudebestands hochgerechnet werden. Zudem müssten angenommene Modulwirkungsgrade auf den heutigen Stand angepasst werden, da die potenziell installierbare PV-Leistung bei gleichbleibender Fläche mit der fort-schreitenden Steigerung der Moduleffizienz wächst.

Neuere Ansätze zur Quantifizierung des PV-Gebäudepotenzials basieren auf einer Kombination aus GIS-Daten zum Gebäudebestand sowie 3D-Gebäudemodellen (Fath (2018), Eggers et al. (2020)). Eggers et al. (2020) leiten daraus, unter Annahmen zu potenzialmindernden Faktoren, die sich derzeit noch nicht im Modell abbilden lassen, eine für PV nutzbare Dachfläche von 3.200 km² sowie eine potenzielle Leistung von rund 500 GW ab. Für Fassaden werden 2.500 km² Fläche und knapp 400 GW installierbare Leistung angegeben. Insbesondere bei der Abschätzung des Fassadenpotenzials ist davon auszugehen, dass die GIS-basierte Methodik unter Verwendung von 3D-Modellen eine deutliche Verbesserung gegenüber bisherigen Ansätzen darstellt. Da der Ansatz vergleichsweise neu ist, ist er dennoch mit Unsicherheiten behaftet. In einer zusammenfassenden Betrachtung zu PV-Potenzialen der Stiftung Klimaneutralität (Stif-tung Klimaneutralität (2021)) wird das PV-Gebäudepotenzial deswegen auf 80 % der genannten Werte reduziert. Entsprechend ergibt sich ein **Leistungspotenzial von 400 GW auf Dächern und 320 GW an Fassaden**.

Im Gegensatz zu den großen Potenzialen von PV auf und an Gebäuden steht die geringe Erschlie-ßungsgeschwindigkeit dieser Potenziale, die bei weitem nicht ausreicht, um den durch PV not-wendigen Beitrag zur Klimaneutralität bis zum Jahr 2045 zu leisten. Grund dafür sind zahlreiche Hemmnisse.

- Die Kosten für PV-Dachanlagen und Fassadenanlagen sind in der Regel höher als dies bei Freiflächenanlagen der Fall ist. Je nachdem auf welche Konstellation an Fördermöglichkeiten eine Anlagenplanung trifft, kann die Wirtschaftlichkeit gering oder nicht gegeben sein. Zu-dem ändert sich im Segment der Anlagen mit gesetzlich festgelegter Vergütungshöhe das Verhältnis zwischen Anlagenkosten und Förderung (und damit die Wirtschaftlichkeit) im

⁴ Vgl. S. 4 ff.

Lauf der Zeit erheblich. Grund hierfür ist die Steuerung der Vergütungshöhe über den so genannten atmenden Deckel, die eine Korrelation des PV-Zubaus in Deutschland mit dem Absinken der Anlagenkosten unterstellt. Anders als in der Vergangenheit sind hohe Zubauraten in Deutschland jedoch nicht mehr mit Kostensenkungen gekoppelt, weil Deutschlands Nachfrage nur noch einen sehr geringen Teil an der globalen Produktionsmenge von PV-Modulen ausmacht. Die Funktionsweise des atmenden Deckels ist somit nicht (mehr) sachgerecht. Die seit längerem anhaltend hohe Degression der PV-Vergütung (während die Kosten im gleichen Zeitraum nur minimal gesunken und zuletzt sogar gestiegen sind) hat dazu geführt, dass bei Neuanlagen eine Wirtschaftlichkeit derzeit nur noch bei Nutzung von Eigenversorgung erreicht werden kann (vgl. ZSW/B&P 2019 und Öko-Institut 2021). Der hierdurch entstandene Fehlanreiz führt jedoch dazu, dass Dachflächen nicht vollständig mit Modulen belegt werden, wodurch ein Teil des Dachflächenpotenzials in der Regel für lange Zeit ungenutzt bleibt.

- ▶ Auch eine PV-Pflicht wäre an die Wirtschaftlichkeit der zu installierenden Anlagen gebunden (Öko-Institut/Stiftung Umweltenergierecht 2020, S. 48). Die Sicherstellung einer ausreichenden Wirtschaftlichkeit wäre also auch in diesem Fall grundlegend für die Potenzialerschließung. Bei gegebener Wirtschaftlichkeit bleibt die Potenzialerschließungsgeschwindigkeit einer PV-Pflicht im Gebäudebestand begrenzt auf die Geschwindigkeit von Dachsanierungen als Auslösetatbestand für das Greifen der Pflicht. Im Neubau ist sie insbesondere davon abhängig, ob sie neben gewerblich genutzten Gebäuden auch Wohnhäuser und öffentliche Bauten erfasst.
- ▶ PV-Fassadenanlagen übernehmen Funktionen der Gebäudehülle und unterliegen deswegen hohen Anforderungen im Hinblick auf Planung, Montage und optisches Erscheinungsbild. Durch die Individualität von Gebäudefassaden ist der Standardisierungsgrad in diesem Segment bisher gering, während PV-Module standardmäßig nicht in beliebigen Formen und Größen erhältlich sind. Zudem ist die Einstrahlung in der vertikalen Fläche deutlich geringer.
- ▶ Bei PV-Dachanlagen ist die Tragfähigkeit des Daches eine wesentliche Voraussetzung. Bestehende, aber auch neue Industrie- und Gewerbedächer sind aus Kostengründen oft so geplant, dass eine zusätzliche Dachlast durch Module nicht mehr möglich ist.
- ▶ Ein wesentliches Entscheidungskriterium bei der Installation von PV-Dachanlagen ist zudem das Dachalter. Eine Installation kann auch dadurch verhindert werden, dass während der Lebensdauer der PV-Anlage eine Dachsanierung ansteht. In diesem Fall verschiebt sich die Installation ggf. bis zur Dachsanierung, falls die Sanierung deswegen nicht vorgezogen wird.
- ▶ Bei Privatinvestoren ist das Lebensalter wesentlich für die Investitionsbereitschaft. Diese dürfte ab einem gewissen Alter deutlich abnehmen, insbesondere dann, wenn die Erwartung an die eigene verbleibende Lebensdauer deutlich geringer ist, als die Lebensdauer der PV-Anlage.
- ▶ Ebenfalls bei Privatinvestoren sowie bei allen anderen Einmalakteuren stellt die Komplexität der gesetzlichen und steuerlichen Regelungen, die mit dem Betrieb einer PV-Anlage einhergehen, eine zusätzliche Hürde dar.

- Die Komplexität nicht nur beim Betrieb, sondern auch bei der Entscheidung über die Investition steigt zudem bei Gebäuden, die mehr als einen Eigentümer aufweisen. Bei Eigentümergemeinschaften muss bspw. die notwendige Mehrheit für einen entsprechenden Beschluss vorliegen. Bei fehlender Personenidentität zwischen Eigentümer und Letztverbraucher entfällt die (ggf. anteilige) EEG-Umlagebefreiung auf vor Ort verbrauchten Strom, die die Wirtschaftlichkeit von Anlagen häufig deutlich verbessert. Eine sichtbare Auswirkung der beiden zuletzt genannten Hemmnisse ist die geringe Erschließung von PV-Potenzialen in Städten.

1.2 Potenziale auf landwirtschaftlichen Flächen

Das EEG 2021 sieht bisher eine Vergütung von PV-Freiflächenanlagen innerhalb benachteiligter Gebiete vor – sofern die Länder eine entsprechende Öffnungsverordnung verabschiedet haben – sowie in Seitenrandstreifen von beiderseits 200 m an Autobahnen und Schienenwegen vor. Eine Übersicht über die Anwendung der Länderöffnungsklausel nach § 37c EEG 2021 gibt Tabelle 1.

Tabelle 1: Übersicht über die Länderverordnungen zur Öffnung der benachteiligten Gebiete

| Bundesland | Ausschreibungsvolumen | Flächentyp | Ausschlussflächen | Befristung |
|--------------------------------|-------------------------------|-----------------|--|--------------------------------|
| Bayern ⁵ | 200 Gebote/a | Acker, Grünland | Natura-2000, gesetzlich geschütztes Biotop | --- |
| Baden-Württemberg ⁶ | Bis zu 100 MW _p /a | Acker, Grünland | --- | Evaluationsbericht bis 12/2022 |
| Niedersachsen ⁷ | Bis zu 150 MW _p /a | Acker, Grünland | --- | --- |
| Hessen ⁸ | Bis zu 35 MW _p /a | Acker, Grünland | Natura-2000 | Ende 2025 |
| Rheinland-Pfalz ⁹ | Bis zu 50 MW _p /a | Grünland | --- | Ende 2021 |
| Saarland ¹⁰ | Bis zu 100 MW _p | Acker, Grünland | Auf ca. 15 % eingeschränkte Gebietskulisse | Ende 2022 |
| Sachsen ¹¹ | Bis zu 180 MW _p /a | Acker, Grünland | Natura-2000, Nationales Naturmonument | --- |

Unter Anwendung von raumplanerisch üblichen Ausschluss- und Abwägungskriterien wurde bereits 2019 das raumverträgliche Potenzial auf landwirtschaftlichen Flächen innerhalb der Flä-

5 Dritte Verordnung über Gebote für Freiflächenanlagen vom 26. Mai 2020.

6 Verordnung der Landesregierung zur Öffnung der Ausschreibung für Photovoltaik-Freiflächenanlagen für Gebote auf Acker- und Grünlandflächen in benachteiligten Gebieten vom 7. März 2017.

7 Niedersächsische Verordnung über den Zuschlag bei Ausschreibungen für Freiflächensolaranlagen in benachteiligten Gebieten vom 27. August 2021.

8 Verordnung über Gebote für Freiflächensolaranlagen vom 19. November 2018.

9 Landesverordnung über Gebote für Solaranlagen auf Grünflächen in benachteiligten Gebieten vom 21. November 2018.

10 Verordnung zur Errichtung von Photovoltaik auf Agrarflächen vom 27. November 2018.

11 Verordnung der Sächsischen Staatsregierung über Gebote für Photovoltaik-Freiflächenanlagen in benachteiligten Gebieten vom 2. September 2021.

chenkulisse des EEG 2017 zwischen 25.230 und 55.760 Hektar (innogy SE 2019, S. 117), das entsprechende Potenzial der Landwirtschaftsflächen insgesamt auf 66.000 bis 120.000 Hektar geschätzt (ebd. S. 116.). Auf Basis dieser Studie und einer Studie des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI 2015) hat die Stiftung Klimaneutralität (2021) eine neue Potenzialabschätzung vorgenommen, die die Erweiterung des Seitenrandstreifens von 110 m auf 200 m berücksichtigt. Die Autoren gelangen zu der Annahme, dass das bundesweit nutzbare Potenzial – konservativ geschätzt – bei 1,5 % liegt, daraus resultiert bei dem angenommenen Flächenbedarf von 1,25 MW/ha eine Leistung von 90 GW (Stiftung Klimaneutralität 2021, S.4).

Mit den Innovationsausschreibungen werden erstmals auch Kontingente für Agri-Photovoltaik-Anlagen über das EEG 2021 ausgeschrieben. Das Ausschreibungsvolumen von 150 MW gilt für die besonderen Solaranlagen, das sind Solaranlagen auf Gewässern und Parkplätzen, ebenso wie Solaranlagen

- ▶ auf Ackerflächen bei gleichzeitigem Nutzpflanzenanbau auf derselben Fläche und
- ▶ auf landwirtschaftlich genutzten Flächen, auf denen Dauerkulturen oder mehrjährige Kulturen angebaut werden.

Die Innovationsausschreibungsverordnung (InnAusV) nach § 39n Abs. 3 EEG 2021 sieht eine Mindestgröße von 100 Kilowatt bei Anlagenkombinationen mit besonderen Solaranlagen vor, die Anlage darf eine Gebotsmenge von 2 Megawatt (MW) jedoch nicht überschreiten (§ 16 Abs. 1 InnAusV). Das Potenzial von Agri-PV-Anlagen liegt jedoch deutlich höher. Aktuell werden 14 % der landwirtschaftlichen Fläche Deutschlands für den Anbau von Energiepflanzen genutzt (Fraunhofer ISE 2021), auf rd. einer Millionen Hektar davon wird Mais angebaut. Würde diese Fläche für Agri-Photovoltaik oder „Solar-Biotope“ genutzt werden, könnten 600 GW_p Nennleistung installiert werden, mit einer höheren Moduldichte ließe sich diese noch deutlich steigern. Würde 1 % der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche in Deutschland – diese umfasst etwa 16,7 Millionen Hektar – für Agri-Photovoltaik freigegeben, so könnte bei einem Flächenbedarf von 1,25 ha/MW eine Leistung von 130 GW bei gleichzeitiger landwirtschaftlicher Nutzung installiert werden (Stiftung Klimaneutralität 2021, S. 4).

1.3 Konversionsflächen und sonstige bauliche Anlagen

Das Potenzial, dass im Bereich von Konversionsflächen besteht, lässt sich anhand der bestehenden statistischen Daten nur ungenau abschätzen. Dies ist auch darauf zurückzuführen, dass einige Teilpotenziale – z. B. die Folgelandschaften des Tagebaus – noch nicht vollständig abschätzbar sind. Ein anderes Problem liegt insbesondere bei militärischen Konversionsflächen darin, dass die Flächen aufgrund ihrer Vorbelastung (z. B. Munitionsreste) nicht oder nur mit hohem finanziellem Aufwand als Standort erschlossen werden können, oder aber die Konversionsflächen einen hohen ökologischen Wert aufweisen.

Das Potenzial von Konversionsflächen aus militärischer Nutzung, die keiner Vorrangnutzung Naturschutz unterstellt sind und nicht militärisch beübt werden, beträgt ca. 214.000 ha. Der Schwerpunkt liegt dabei in den östlichen Bundesländern (innogy SE 2019, S. 36). Das Potenzial von Deponien, Halden, Brachflächen in Industrie und Gewerbegebieten sowie von Bergbaufolgelandschaften ist nur überschlägig zu ermitteln. Bei einer konservativen Einschätzung können 36.000 ha angenommen werden (ebd., S. 36), sodass insgesamt von 250.000 ha Potenzialfläche ausgegangen werden kann. In der Studie wird angenommen, dass ca. 15-25 % der Flächen raumverträglich genutzt werden können, bei einem Flächenbedarf von 1,25 ha/MW und einem wirtschaftlich realisierbaren Potenzial von etwa 20 % beträgt das Potenzial 6 - 10 GW (Stiftung Klimaneutralität 2021, S. 4).

Floating PV / schwimmende PV-Anlagen

In Deutschland sind Floating-PV-Anlagen noch die Ausnahme. Im Jahr 2019 wurde hierzulande die erste Anlage realisiert, zum Stand Juli 2021 existieren vier solcher Anlagen, die bisher installierte Leistung in Deutschland liegt bei mind. ca. 4.500 kW (eigene Recherche).

Der Braunkohleabbau hat bisher in Deutschland eine Fläche von 179.402 ha in Anspruch genommen (UBA 2021a, S. 79), davon wurden bereits 125.317 ha rekultiviert. Etwa 28 % der rekultivierten Fläche werden landwirtschaftlich genutzt, 19 % wurden oder werden zu Wasserflächen oder zukünftigen Wasserflächen in rekultiviertem Gelände umgewandelt (ebd., S. 79). Das technisch nutzbare Potenzial der Braunkohle-Tagebauseen wird auf 44 GW_p (Fraunhofer ISE 2021) bzw. 56 GW_p (Fraunhofer ISE 2020) geschätzt, als wirtschaftliches Potenzial verbleiben ca. 2,74 GW_p (ebd., S. 1).

Da jedoch nicht nur Braunkohle-Tagebauseen für schwimmende PV-Anlagen genutzt werden können, sondern auch Talsperren, Speicherseen und weitere Abbaugewässer im Einzelfall als potenzielle Standorte in Frage kommen, ist das Potenzial größer einzuschätzen. Die größten Stauseen haben beispielsweise bei Vollstau eine Fläche bis 1.040 ha (Möhne) und 1.600 ha (Fogensee),¹² selbst bei einer Belegung von maximal 5 % der Wasseroberfläche stünde ein nicht zu unterschätzendes Potenzial zur Verfügung. Denkbar ist auch, dass zukünftig Offshore Windparks mit Offshore Solarparks kombiniert werden, Abschätzungen zu dem Potenzial von schwimmenden PV-Anlagen auf hoher See sind jedoch nicht bekannt.

1.4 Vergleich von Gebäude- und Freiflächenanlagen aus Umweltsicht

Dachflächen, Fassaden und sonstige bauliche Anlage bieten ein enormes Potenzial (s. Abschnitt 1.1) für die solarenergetische Strom- und Wärmegegewinnung im städtischen bzw. besiedelten Bereich. Klarer Vorteil aus Umweltsicht ist, dass keine weitere Flächeninanspruchnahme erfolgt, der Freiraum geschont wird und naturschutzfachliche Konflikte vermieden werden. Der Ausbau der Solarenergie kann durch Dach- und Gebäudeanlage sehr flächenschonend umgesetzt werden. Darüber hinaus kann in Kombination mit einer Dachbegrünung auch ein positiver Beitrag für das Stadtklima, die Luftqualität und verschiedene Tier und Pflanzenarten geleistet werden. Begrünte Dächer haben aber auch wirtschaftliche Vorteile: durch die Dachbegrünung können sich positive Effekte auf die Modulleistung ergeben, zudem kann die Energieeffizienz des Gebäudes erhöht werden, da die Begrünung an heißen Tagen einen kühlenden Effekt hat und an kalten Tagen als zusätzliche Isolation dient (Klärle et al. 2017, S.147). Die Dachbegrünung kann darüber hinaus bei der Installation der PV-Module von zusätzlichem Nutzen sein, indem eine Dachdurchdringung überflüssig wird (ZinCo GmbH 2021).

Ein weiterer Vorteil der Dach- und Gebäudeanlagen ist die direkte Nähe zum Verbraucher. Der Strom, der produziert wird, kann direkt vor Ort verbraucht werden, der Überschuss wird in das Netz eingespeist oder vor Ort gespeichert. Nehmen perspektivisch auch in Privathaushalten die Kombinationen mit Speichertechnologien zu, kann dies zu einer Entlastung der Netze führen.¹³

Der Ausbau der Potenziale auf Dachflächen und an Gebäuden setzt aber ein stärkeres Engagement und die Investitionsbereitschaft des Einzelnen voraus. Während große zusammenhängende Anlagen vergleichsweise günstig realisiert werden können, sind die meist kleinflächigen Einzelanlagen auf Dächern teurer.

¹² <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/155183/umfrage/flaeche-der-groesste-stauseen-in-deutschland/> zuletzt aufgerufen am 27.10.2021

¹³ <https://www.bmwi-energiewende.de/EWD/Redaktion/Newsletter/2015/14/Meldung/batteriespeicher.html> zuletzt aufgerufen am 27.10.2021

Freiflächenanlagen sind bauliche Anlagen, die zwar über einen Bebauungsplan zugelassen werden, allerdings in aller Regel im bisher nicht bebauten Außenbereich liegen und damit entsprechend der bisherigen Flächenstatistik als Teil der Siedlungs- und Verkehrsflächen zum Flächenverbrauch beitragen. Das Gelände einer Freiflächenanlage wird bis auf die Standorte für Wechselrichter, Wege etc. nicht versiegelt, allerdings werden je nach Anlagenkonzept ca. zwei Drittel der Flächen überbaut und verschattet. Die Gestelle werden relativ unaufwändig in den Boden gerammt, Bodeneingriffe erfolgen durch die Anlage von Fahrwegen und Kabelgräben. Das EEG hat aus dem Vergütungsrecht heraus eine durchaus bemerkenswerte Steuerungswirkung im Sinne des Vermeidens von Konflikten mit Natur und Landschaft dadurch erreicht, dass einerseits vorrangig bereits vorgenutzte bzw. vorbelastete, andererseits landwirtschaftlich genutzte Standorte gefördert werden.

Freiflächenanlagen bieten den Vorteil, dass vergleichsweise günstig Strom erzeugt werden kann, in den letzten Jahren hat sich der Wirkungsgrad der Solarmodule deutlich gesteigert, sodass mittlerweile in Abhängigkeit des Geländeprofiles und der Modulausrichtung Flächenbedarfe zwischen 0,7 ha/MW und 1,5 ha/MW angenommen werden können (Energieagentur Rheinland-Pfalz GmbH (Hrsg.) 2021), vor zehn Jahren lag der durchschnittliche Flächenbedarf noch bei 2,5 ha/MW (Bosch & Partner, ZSW 2016). Das Interesse an und die Investitionsbereitschaft für Solarparks ist bei den Investoren groß, verschiedene Pressemitteilungen verdeutlichen, dass die Anfragen sich häufen, so zum Beispiel in Schleswig-Holstein¹⁴, Brandenburg¹⁵ oder Sachsen-Anhalt¹⁶. Die Akzeptanz für (große) Solarparks ist jedoch nicht überall gegeben, insbesondere die Konkurrenzsituation mit der Landwirtschaft sorgt vielerorts für Bedenken.

1.5 Zwischenfazit

- ▶ Die Potenziale zum Ausbau der Solarenergie entsprechend der Ziele der Bundesregierung auf 200 GW bis 2030 sind vorhanden.
- ▶ Dach- und Gebäudeflächen ermöglichen einen konfliktarmen und verbrauchernahen Ausbau ohne weitere Flächeninanspruchnahmen. Der Ausbau ist jedoch kostenintensiver und benötigt deutlich längere Genehmigungs- und Errichtungszeiträume, als es bei Freiflächenanlagen der Fall wäre.
- ▶ Freiflächenanlagen liefern vergleichsweise günstigen Strom, es können deutlich schneller hohe Zubauvolumina mobilisiert werden.
- ▶ Das Angebot vorgenutzter und aus ökologischer Sicht vorbelasteter und bereits beeinträchtigter Flächen, wie z. B. versiegelte Flächen, Konversionsflächen oder durch Verkehrsstrassen vorbelastete Standorte, die vorrangig als Anlagenstandorte genutzt werden sollten, ist umfangreich.
- ▶ Der Flächenbedarf betrifft in Zukunft insbesondere die Landwirtschaft und trägt zur Technisierung bisher unbebauter Freiräume bei.

14 <https://www.ndr.de/nachrichten/schleswig-holstein/Flut-von-Anfragen-fuer-Solarparks-auf-Freiflaechen-in-SH,photovoltaik138.html> zuletzt aufgerufen am 27.10.2021

15 <https://www.rbb24.de/studiofrankfurt/wirtschaft/2021/05/solaranlagen-ackerland-brandenburg-uckermark-axel-vogel.html> zuletzt aufgerufen am 27.10.2021

16 <https://www.mz.de/mitteldeutschland/sachsen-anhalt/warum-es-in-sachsen-anhalt-streit-um-standorte-gibt-1754055> zuletzt aufgerufen am 27.10.2021

2 Zielsetzungen zum Photovoltaikausbau und Flächenbedarf für PV-Freiflächenanlagen

Die derzeit im EEG 2021 festgeschriebenen Zubauziele für erneuerbare Energien und damit auch für Photovoltaik reichen nicht aus, um die im Frühjahr 2021 erhöhten Klimaziele und die nunmehr im Koalitionsvertrag der neuen Bundesregierung benannten Ausbauziele für die Photovoltaik¹⁷ zu erreichen. Das derzeit in Überarbeitung befindliche EEG 2021 strebt einen Photovoltaikanlagenbestand von 100 GW¹⁸ im Jahr 2030 an. Ab dem Frühjahr 2021 wurde eine Reihe von Szenarien veröffentlicht, die notwendige Maßnahmen und/oder Zubaupfade zur Erreichung der Klimaziele untersuchen. In Tabelle 2 ist eine Übersicht des jeweiligen PV-Zielbestands im Jahr 2030 sowie des dafür notwendigen, durchschnittlichen Bruttozubaus pro Jahr im jeweiligen Szenario dargestellt.

Tabelle 2: Übersicht des notwendigen PV-Zubaus zur Erreichung der Klimaziele in verschiedenen Szenarien.

| Studie | PV-Bestand 2030 [GW] | durchschnittlicher jährlicher Bruttozubau [GW/a] |
|-------------------------------|----------------------|--|
| ISI et al (2021) ¹ | 102 – 106 | 4,8 - 5,2* |
| Dena (2021) | 131 | 7,2 |
| BDI (2021) | 140 | 8,7* |
| Prognos et al. (2021) | 150 | 9,7* |
| BDEW (2021) | 150 | 9,7* |
| UBA (2021b) | 150 | 9,7* |
| PIK (2021) ² | 185 | 13,2* |
| BSW (2021) | 200 | 15 |
| BEE (2021) | 205 | 15,7 |

* Eigene Berechnung anhand des Ausbauziels 2030

¹ Szenarien vor Anpassung der Klimaziele

² Szenarien „Fokus PV“ und „Kombination“

Die Spanne des PV-Bestands im Jahr 2030 reicht in den Szenarien, die die angepassten Klimaziele berücksichtigen, von 130 GW bis gut 200 GW, wobei überwiegend mindestens 150 GW angestrebt werden. Der daraus resultierende durchschnittliche Bruttozubau je Jahr liegt zwischen rund 10 GW und 15 GW. Das im Koalitionsvertrag zwischen SPD, Bündnis 90/Die Grünen und FDP festgelegte Ziel von 200 GW bis zum Jahr 2030 bildet somit den oberen Zielwert aktueller Szenarien ab. In den Szenarien, die Angaben zum Verhältnis zwischen Gebäude- und Freiflächenanlagen machen, ergeben sich drei verschiedene Ausprägungen. Die Mehrheit der betrachteten

¹⁷ Danach ist ein Ausbau der Photovoltaik bis 2030 auf eine installierte Leistung von ca. 200 GW beabsichtigt, siehe Mehr Fortschritt wagen – Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit, Koalitionsvertrag 2021-2025 zwischen der Sozialdemokratischen Partei Deutschlands (SPD), BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN und den Freien Demokraten (FDP), Rz. 1825 ff.

¹⁸ Durch die im Frühjahr 2021 beschlossenen Sonderausschreibungen im Jahr 2022 würde sich der Zielwert eigentlich auf 104 GW erhöhen, jedoch wurde dieser nicht angepasst.

Szenarien prognostiziert einen Anteil der Freiflächenanlagen von rd. 50 % (Prognos et al. 2021, Dena 2021, BDEW 2021, UBA 2021, BSW 2021). Das Szenario des BDI (2021) geht demgegenüber von einem deutlichen Plus beim Freiflächenanteil auf 83 % aus.

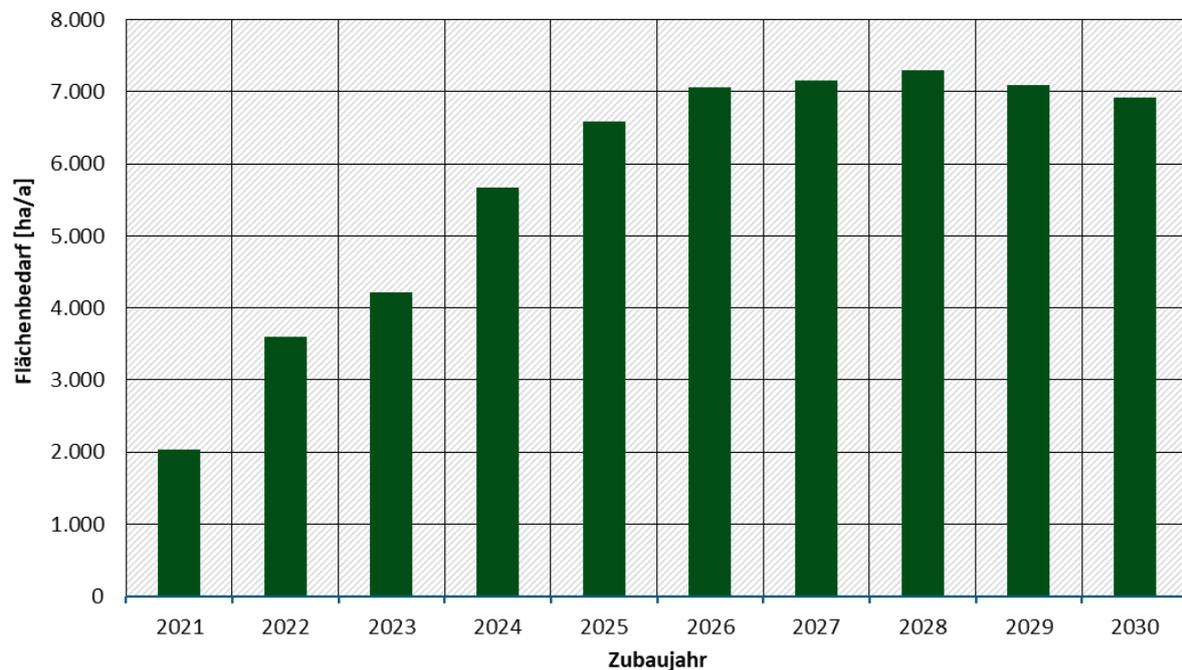
Die vorliegende Betrachtung geht von dem im Koalitionsvertrag festgelegten Zielwert von 200 GW in 2030 aus und unterstellt eine hälftige Aufteilung zwischen Dach- und Freiflächenanlagen sowie einen Zubaupfad, der im Mittel über die Jahre 2021 bis 2030 rd. 15 GW/a beträgt. Realistisch ist jedoch ein Hochlauf, der ausgeht vom Zubauniveau von gut 5 GW im Jahr 2021 und zunächst sukzessive ansteigt entsprechend den Annahmen in der Eröffnungsbilanz Klimaschutz¹⁹ vom 11.01.2022. Dort erfolgt bis 2026 zunächst ein steiler Anstieg des jährlichen Zubaus auf 16 GW, der dann abflacht und ab 2028 ein konstantes Zielniveau von 20 GW/Jahr erreicht. Gegenüber dem Zubauniveau der Jahre 2020/2021 wäre dann eine Vervierfachung erreicht. Der Zubau von Freiflächenanlagen steigt damit bei einer 50:50-Setzung auf bis zu 10 GW ab dem Jahr 2028.

Um den aus dem EEG-Zubaupfad und dem förderfreien Zubau resultierenden Flächenbedarf zu kalkulieren, müssen Annahmen über die künftige spezifische Flächeninanspruchnahme von PV-Freiflächenanlagen getroffen werden. Neuere Anlagenkonzepte (Agri-PV, Biodiversitäts-PV), die kurz- und mittelfristig noch nicht stark verbreitet sind, werden dabei vereinfachend außen vor gelassen. Die spezifische Flächeninanspruchnahme hängt einerseits von der Entwicklung des Überbauungsgrads der Flächen bis zum Jahr 2030 ab und andererseits von der Entwicklung der Moduleffizienz im gleichen Zeitraum (je effizienter das Modul, desto höher ist die Modulleistung bei gleicher Modulgröße). Es wird angenommen, dass der Überbauungsgrad der Flächen von der heutigen, anhand von mittleren Modulwirkungsgraden und Neigungswinkeln rückgerechneten Grundflächenzahl von 0,43 bis zum Jahr 2030 auf 0,60 ansteigt, wobei der Anstieg in eine Sättigung läuft. Mit dem geringeren Abstand der Modulreihen geht ein geringerer Neigungswinkel der Module einher. Dieser sinkt von rund 25° im Jahr 2021 auf 20° im Jahr 2030. Hinsichtlich der Moduleffizienz wird von einem Anstieg von gut 20 % heute auf knapp 23 % im Jahr 2030 ausgegangen. Der spezifische Flächenbedarf von PV-FFA sinkt somit von 1,05 ha/MW heute auf rd. 0,7 ha/MW im Jahr 2030. Eine stärkere Berücksichtigung der Belange von Naturschutz und Landschaftspflege wird voraussichtlich dazu führen, dass die Modulreihenabstände zukünftiger Solarparks aber weniger eng gesetzt werden, um den ökologischen Beitrag der Anlagenflächen zu erhöhen.

Abbildung 1 zeigt die angenommene Entwicklung der jährlichen Flächeninanspruchnahme für den Zubau. Die ausgewiesenen Flächenzahlen zeigen zunächst den deutlichen Anstieg des Zubaus, während gegen Ende des Jahrzehnts bei konstant angenommenem Zubau ab 2028 der weitere leichte Effizienzgewinn bei der spezifischen Flächeninanspruchnahme Wirkung zeigt. Die jährliche Flächeninanspruchnahme steigt damit auf eine Größenordnung von rund 7.000 ha pro Jahr (Dekadenmittel 5.800 ha/a).

19 Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz: Eröffnungsbilanz Klimaschutz, 11.01.2022

Abbildung 1: Jährlicher Flächenbedarf für PV-Freiflächenanlagen zur Erreichung des Zubauziels von 200 GW im Jahr 2030 bei einem Anteil von 50 % am PV-Zubau; Hochlauf gemäß BMWi, Eröffnungsbilanz Klimaschutz

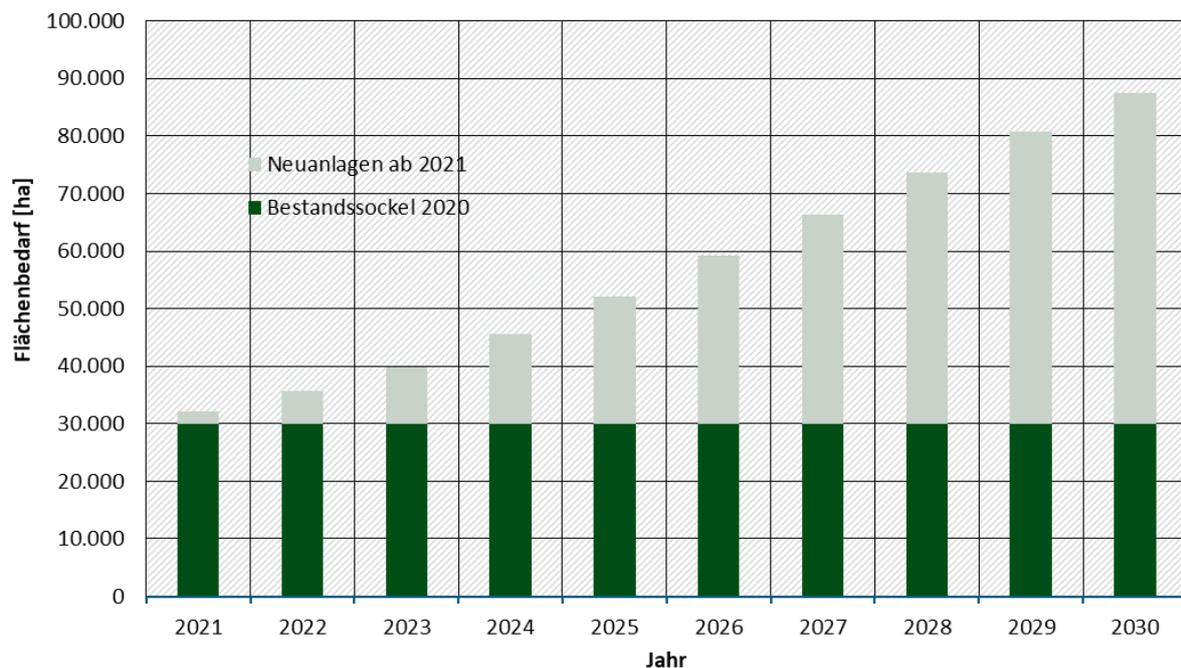


Quelle: ZSW 2022

Der kumulierte zusätzliche Flächenbedarf bis zum Jahr 2030 liegt insgesamt bei gut 58.000 ha. Ausgehend von der Ende 2020 durch PV-FFA belegten Fläche von rund 30.000 ha ergibt sich eine Gesamtfläche von rund 88.000 ha (vgl. Abbildung 2).

Durch die angenommene Betriebsdauer von 25 Jahren bei Bestandsanlagen kommt es im Betrachtungszeitraum zu keinem nennenswerten Rückbau. Nicht berücksichtigt ist zudem die Möglichkeit, bestehende Anlagen nach (oder sogar vor) dem Ende der Förderung ggf. zu repowern, wodurch sich bei diesen Flächen eine deutlich erhöhte Leistung auf gleicher Fläche und somit ein geringerer Gesamtflächenbedarf ergeben würde. Derzeit ist jedoch noch nicht bekannt, wie das wirtschaftliche Kalkül der Anlagenbetreiber diesbezüglich ist, weswegen keine Einschätzung zum Umfang entsprechender Vorhaben vorgenommen wird.

Abbildung 2: Kumulierte Flächenbelegung durch PV-Freiflächenanlagen bis zum Jahr 2030



Quelle: ZSW 2022

Wenn angesetzt wird, dass sich gegenüber dem heutigen Stand insgesamt keine weiteren Verbesserungen bei der Flächeneffizienz zeigen (Beibehaltung des Faktors von gut 1 ha/MW), weil in zunehmendem Maße auch Anlagen mit höherem spezifischen Flächenbedarf gebaut werden (Biodiversitätsanlagen, Agri-PV), dann steigt der zusätzliche Flächenbedarf gegenüber Ende 2020 in der laufenden Dekade auf rund 77.000 ha. Damit wären einschließlich des Bestandssockels 2020 zum Jahresende 2030 rund 107.000 ha mit PV-Freiflächenanlagen belegt.

Gemessen am Gesamtumfang der landwirtschaftlich genutzten Bodenfläche (LF) in Deutschland von rund 16,7 Mio. Hektar entspricht dies bei 88.000 bis 107.000 ha einem Anteil von 0,5 % bis 0,6 %.

3 Möglichkeiten zur Ausweitung der Flächenkulisse im EEG

3.1 Aktivierung von Reserven auf landwirtschaftlichen Flächen

Zu Beginn der Hinweis, dass die in den beiden folgenden Kapiteln verwendeten quantitativen Bezüge die landwirtschaftlichen Flächen einschließlich des Grünlandes betreffen. Tatsächlich wird von Seiten der Forschungsnehmer aber empfohlen, das Grünland von der jeweiligen Kulisse auszunehmen (s. Kap. 3.1.3).

3.1.1 Wiederaufnahme aller landwirtschaftlichen Flächen

Der Umfang der Landwirtschaftsfläche in Deutschland in der Flächenstatistik (LN) liegt Ende 2020 bei 18,1 Mio. ha, das sind rd. 50,6 % der Gesamtfläche. Die landwirtschaftlich genutzte Fläche dagegen resultiert aus der betriebsbezogenen Agrarstatistik („Bodennutzungshaupterhebung“, LF) und vernachlässigt sowohl Gebäude- und Betriebsflächen als auch Betriebe unterhalb der agrarstatistischen Erhebungseinheiten (z. B. Betriebe < 5 ha). Das Ergebnis dieser Erhebung beläuft sich auf 16,6 Mio. ha landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF) in Deutschland.²⁰ Insgesamt nimmt der Anteil der landwirtschaftlichen Fläche in Deutschland seit Jahrzehnten kontinuierlich ab, tendenziell nimmt auch die Anzahl der kleinen Betriebe ab, die großen Betrieb über 100 ha nehmen zu.²¹

Die Bereitstellung von Freiflächen bis 2030 von rd. 77.000 ha, dabei unterstellt ausschließlich auf landwirtschaftlichen Flächen, würde rechnerisch maximal 0,6 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) erfordern (vgl. Seite 26).

Um dennoch aus Sicht des Ressourcenschutzes die hochwertigsten Böden für die landwirtschaftliche Produktion zu erhalten, könnten aus bundesweiter Sicht Böden ab einer bestimmten Bodenwertzahl (z. B. 75 oder 80) vollständig von einer Überbauung ausgenommen werden. Für die regionale Landwirtschaft relevante Unterschiede unterhalb der o. g. Schwellen können in regionalen und kommunalen Steuerungskonzepten individuell und ggf. auch niedriger angesetzt werden. Denkbar ist aber jeweils die Freigabe ausschließlich für Agri-PV, da hier die Hauptnutzung Landwirtschaft gesichert ist.

3.1.2 Beibehalten der landwirtschaftlichen Flächen in benachteiligten Gebieten

Aussagen zum Anteil und zur Größenordnung der benachteiligten Gebiete in Deutschland müssen jeweils danach überprüft werden, zu welcher Gesamtheit sie in Bezug gesetzt werden. Hinzu kommt, dass aufgrund veränderter Vorgaben der EU seit 2018 bis 2020 neue Gebietskulissen für die Agrarförderung gelten. Die Abgrenzung erfolgte in der Zuständigkeit der Bundesländer, eine bundesweite Gesamtdarstellung ist bisher nicht veröffentlicht. Nachfolgend wird deshalb übersichtlich die derzeitige Situation dargestellt.

Die Förderkulisse der benachteiligten Gebiete, wie sie gemäß im Sinne der Richtlinie 75/268/EWG (ABl. L 273 vom 24.09.1986), zuletzt durch die Entscheidung 97/172/EG (ABl. L 72 vom 13.03.1997) aus den 90er Jahren heraus bis 2017 seitens der Agrarförderung angewendet wurde, umfasst bundesweit 8,86 Mio. ha, das entspricht ca. 25 % des Bundesgebietes und mehr als 50 % der aktuellen landwirtschaftlichen Nutzflächen. Im geltenden EEG findet sich

20 <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Flaechennutzung/Methoden/unterscheidung-flaechennutzung.html;jsessionid=BDF67EAC55BFB20305382572B39439AD.live721?nn=207976>

21 Ergebnisse der Landwirtschaftszählung 2020 unter https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2021/01/PD21_028_412.html

ein statischer Verweis auf die o. g. Verordnung, so dass die Kulisse weiterhin als Kriterium für die Förderfähigkeit von Solarfreiflächenanlagen Bestand hat.

Die seit 2018 geltende Neuabgrenzung der benachteiligten Gebiete begründet sich nun aus den in der EU einheitlich vorgegebenen, anzuwendenden Regeln der "Bestimmungen der aus naturbedingten oder anderen spezifischen Gründen benachteiligten Gebieten" gemäß ELER-VO 1305/2013. Die Neuabgrenzung erfolgte in Verantwortung der Bundesländer in einem 3-stufigen-Abgrenzungsverfahren und scheint nun weitestgehend abgeschlossen zu sein. Zuletzt konnten Gebiete zusätzlich ausgewiesen werden, die aus spezifischen Gründen des jeweiligen regionalen Kontextes zu berücksichtigen sind. Im Großen und Ganzen war die neue Kulisse bis 2018 abgegrenzt; die dritte Stufe zog sich allerdings in einigen Ländern bis Ende 2020 hin und diente tlw. dazu, größere Abweichungen von der bisherigen Förderkulisse zu verringern.²²

Die bisherigen Recherchen zur aktuell angewendeten neuen Kulisse haben keine offizielle bundesweite Zusammenfassung des Ergebnisses zur Neuabgrenzung zu Tage gebracht, so dass in Bezug auf die Frage, welchen Umfang die neue Gesamtkulisse hat und in welchem Umfang sie größer oder kleiner ist als die bisherige, nur näherungsweise und nicht abschließend beantwortet werden kann. Recherchen nach aussagekräftigen GIS-Daten und eigene Verschneidungsarbeiten wären dazu weiter erforderlich.

Die Angaben aus den Flächenländern ergeben folgendes Bild:

- ▶ Baden-Württemberg: Die alte Kulisse bis 2018 hatte eine Fläche von rund 915.800 ha. Dies entsprach 58,0 Prozent der landwirtschaftlich genutzten Fläche. Die neue Kulisse umfasst 793.890 ha (-13 %) und umfasst damit rd. 54 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche. In der Gesamtschau beider Kulissen ergibt sich eine eindeutige Vergrößerung gegenüber der Kulisse bis 2018.
- ▶ Bayern: Die neu abgegrenzten benachteiligten Gebiete in Bayern sind mit 1.967.703 ha LF ungefähr gleich groß wie die auf 1.959.891 ha summierte bisherige Förderkulisse, das sind jeweils anteilig rd. 61,5 % der LN. Dennoch sind rd. 236.000 ha (12 %) aus der Förderung herausgefallen.
- ▶ Brandenburg: Seit 2018 umfasst die Förderkulisse 1.094.248 ha, das sind 80,3 % der LN. Bis 2017 umfasste der Anteil der benachteiligten Gebiete an der LN ca. 75 % (genaue Zahl fehlt noch). Es ist nicht auszuschließen, dass die kumulierte Fläche sich insgesamt vergrößert.
- ▶ Hessen: Auf Gemarkungsebene umfasst die seit 2018 geltende neue Kulisse 455.345 ha (Angabe aus Januar 2021).²³ Aussage zur Bilanz muss noch recherchiert werden.
- ▶ Mecklenburg-Vorpommern: Die bisherige Kulisse lag bei 757.000 ha (51,8 % LN). Zur neuen Kulisse wurde noch keine Angabe ermittelt.

²² Siehe bereits Ausführungen in „Vorbereitung und Begleitung der Erstellung des Erfahrungsberichts 2014 gemäß § 65 EEG im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, Vorhaben IIc Solare Strahlungsenergie, Endbericht, Auftragsverweigerung und -verlängerung 09/2015 – 02/2016, März 2016

²³ <https://www.agrar-presseportal.de/landwirtschaft/agrarpolitik/hessen-weist-neue-foerdergebiete-nach-oekologischen-und-klimarelevanten-kriterien-aus-29627.html>

- ▶ Niedersachsen: Die alte Kulisse umfasste 1.618.853 ha (59 % der LN), die neue umfasst 1.383.173 ha (51 %). Damit sind rd. 236.000 ha (-14,6 %) entfallen. Die neue Kulisse wird seit 2018 angewendet.
- ▶ Nordrhein-Westfalen: Bisher umfasste die Kulisse 399.000 ha (ca. 24,5 % der LN), nach Neuabgrenzung umfasst sie nur noch 358.000 ha (ca. 23 % der LN, -10 %). Laut kartografischer Darstellung sind die entfallenen und die neu hinzugekommenen Flächen flächenmäßig so verteilt, dass die kumulierte Fläche deutlich oberhalb der ehemaligen alten Kulisse summiert.
- ▶ Rheinland-Pfalz: Die alte Förderkulisse umfasst 538.000 ha, die neue gilt nach drei Prüfdurchläufen mit rd. 490.000 ha (-9 %) seit dem 01.01.2020. Auch hier liegt aber die kumulierte Kulisse oberhalb der bisher geltenden Kulisse.
- ▶ Saarland: Der Umfang der benachteiligten Gebiete hat sich mit der neuen Kulisse um das Gemeindegebiet Mettlach erweitert.
- ▶ Sachsen: Die bisherige Gebietskulisse umfasst 353.085 ha LN, das entspricht ca. 35,4 % LF). Die neue Kulisse bezieht 314.060 ha ein, das sind ca. 31,5 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) und entspricht einem Minus von 8,9 %).²⁴
- ▶ Sachsen-Anhalt: Nach der Neuabgrenzung umfasst die Kulisse der benachteiligten Gebiete knapp 260.000 ha.
- ▶ Thüringen: Thüringen gibt lediglich eine Gemarkungsliste heraus, diese Flächenangaben wurden bisher nicht ausgewertet.

Das EEG 2021 eröffnet den Ländern die Möglichkeit, die Nutzungsoption von landwirtschaftlichen Flächen in benachteiligten Gebieten auf dem Verordnungswege zu öffnen. Dabei können die Bundesländer die Bedingungen präzisieren, auch im Hinblick auf die Nutzung von Grünland als Standort für Solar-Freiflächenanlagen. Gerade das Grünland in benachteiligten Gebieten wird überproportional häufig extensiv bewirtschaftet und ist damit aus naturschutzfachlicher Sicht ungestört zu erhalten. So verweist Rheinland-Pfalz in seiner Freiflächenverordnung auf das Landesnaturschutzrecht, demgemäß Vorhaben in gesetzlich geschützten Biotopen, geschützten Landschaftsbestandteilen, auf nicht artenarmen Grünlandflächen regelmäßig unzulässig sind. Extensiv bewirtschaftetes artenreiches Grünland wird regelmäßig, so auch in der Freiflächenverordnung Baden-Württemberg, als für PV-Freiflächenanlagen nicht zu nutzender Standorttyp aufgeführt (s. auch KNE 2021).

„Der Flächenanteil von Grünland ist in Deutschland vor allem bedingt durch den Flächenverbrauch für Infrastruktur und Siedlung sowie intensive Landwirtschaft seit Jahren rückläufig. Unter anderem aufgrund dieser Aspekte ist die Inanspruchnahme von Grünland durch anderweitige Nutzungen ein sowohl politisch als auch gesellschaftlich sensibles Thema. Bestehendes Grünland würde durch den Bau der Anlage, die teilweise Überbauung durch Wege und Gestelle und die je nach Anlagentyp teilweise bis vollständige Verschattung verändert und beeinträchtigt werden.“ (Kelm, Metzger, Fuchs, Schicketanz, Günnewig u. Thylmann 2019, S. 83).

²⁴ https://www.smul.sachsen.de/foerderung/download/Anlage_7_Neuabgrenzung_benacht_Gebiete.pdf

Vorläufiges Fazit im Hinblick auf Flächenpotenziale für die Freiflächen-PV:

Die Kulisse gemäß geltender ELER-VO 1305/2013 hat sich in ihrer räumlichen Abgrenzungen gegenüber der Vorgängerkulisse stark verändert. Die neue Flächenkulisse ist in den Bundesländern um 8 – 10 % geringer geworden, in Niedersachsen gar um bis zu 14,6 %, was in der Landwirtschaft zu Akzeptanzproblemen ebenso wie zu Bemühungen geführt hat, mit Hilfe des 3. Auswahlstages Gebiete, die aus spezifischen Gründen benachteiligt sind, wieder „einzufangen“.

In fast allen Bundesländern sind Fördergebiete herausgefallen und andere dafür neu ermittelt worden. In Bayern, dessen neue Förderkulisse in der Größe annähernd der alten Kulisse entspricht, sind aber 236.000 ha (rd. 12 %) dauerhaft aus der bisherigen Kulisse herausgefallen. Nur in wenigen Bundesländern ist die Förderkulisse angewachsen, so in Brandenburg und im Saarland. Die Gesamtbilanz bleibt aber negativ.

Der Gesamtumfang von ehemaliger Förderkulisse (s. o.) und neuer Förderkulisse dürfte die bisherige Kulisse in der Größenordnung bis zu 10 % erweitern. Sollte die PV-Förderung sich weiter auf die benachteiligten Gebiete stützen, wäre mit der Anerkennung beider Kulissen eine Vergrößerung des theoretischen Potenzials verbunden, auch wenn dabei das Grünland, wie nachstehend argumentiert, aus naturschutzfachlichen Gründen ausgeschlossen bleibt.

3.1.3 Ausschluss von Grünland

Als derzeitiger Bestandteil der Förderkulisse des EEG, kann Grünland in benachteiligten Gebieten und auch an den Seitenrändern von Autobahnen und Schienenwegen als PV-Standort genutzt werden. Das Dauergrünland hatte 2020 einen Anteil von durchschnittlich 28,5 % an der landwirtschaftlich genutzten Fläche Deutschlands²⁵, es variiert jedoch in einem erheblichen Umfang. Insbesondere in den Bergländern, in den Flussniederungen und im norddeutschen Küstenhinterland ist der Grünlandanteil recht hoch und dominiert gebietsweise. Für die Argumentation des Grünlandschutzes ist dabei die Gleichverteilung von extensivem Grünland von Bedeutung, d. h. von Grünlandbeständen, die naturschutzfachlich bedeutsame Lebensräume darstellen und häufig auch einen gesetzlichen Schutzstatus aufweisen. Das Thünen Institut stellt mit dem Thünen Atlas²⁶ ein online Tool zur Verfügung, das die Grünlandverteilung innerhalb Deutschland visualisiert und auch eine Differenzierung von Grünlandtypen zulässt.

Grünland ist dabei nicht gleich Grünland. Die Bewirtschaftungsform einerseits, Alter, Zustand und Ausprägung andererseits sind maßgeblich zu betrachten, wenn über die Standorteignung für Solar-Freiflächenanlagen gesprochen wird. Unter den Gesichtspunkten des Umwelt- und Naturschutzes wird die Nutzung von Grünland deutlich nachteilig bewertet, eine ökologische Aufwertung dürfte vielerorts nicht zu erreichen sein. Das Grünland gehört insbesondere in seinen extensiven Nutzungsformen zu den artenreichsten Biotoptypen in Mitteleuropa und ist infolge der Nutzungsintensivierung in seinem Bestand durch Grünlandumbruch gefährdet (Leipziger Institut für Energie et al. 2011) Der Grünlandschutz ist auch im europäischen Recht (FFH-Richtlinie (92/43/EWG), EU-Biodiversitätsstrategie (Unterziel 1)) verankert, wesentlicher Bestandteil des Natura-2000 Netzes sind die nach der FFH-Richtlinie definierten Lebensraumtypen (LRT) des Offenlandes, insbesondere das naturnahe und halbnatürliche Grünland. Gerade extensiv genutztes Grünland besitzt eine besonders hohe Bedeutung für den Erhalt der biologischen Vielfalt in Deutschland und hat auch einen großen landschaftskulturellen Wert (NABU 2014).

²⁵ DESTATIS, aber auch weitergehend: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umweltindikatoren/indikator-gruenlandflaeche>

²⁶ Thünen Institut (2010): <https://www.thuenen.de/de/infrastruktur/thuenen-atlas-und-geoinformation/thuenen-atlas/hochaufgeloest-schaetzung-auf-gemeindeebene/>

Angesichts der Klage der EU-Kommission gegen Deutschland, die sich auf den mangelnden Grünland-Schutz bezieht²⁷, wird die Stellung von Grünland und dessen Schutz in den kommenden Jahren noch einmal kritisch hinterfragt und überprüft werden (müssen).

- ▶ Aus den oben genannten Gründen wird empfohlen, Grünland vollständig aus einer künftigen Förderkulisse von landwirtschaftlichen Flächen des EEG auszuschließen.
- ▶ Falls nicht durchsetzbar, wäre alternativ eine Lenkung und Beschränkung auf intensiv genutztes Grünland zu erwägen, soweit der Bestand außerhalb von Schutzgebieten liegt und nicht als Natura-2000-Lebensraumtyp bzw. als gesetzlich geschützter Biotop nach Bundes- oder Landesnaturschutzrecht definiert ist.
- ▶ Extensiv genutztes Grünland ist zwingend als PV-Standort auszuschließen.

3.1.4 Besondere Bestimmungen für Agri-PV und/oder Biotop-PV

In der jüngeren Diskussion sind Anlagenkonzepte, die eine Doppelnutzung oder ökologisch relevante Synergieeffekte befördern, zunehmend in den Fokus gerückt. Zu nennen sind hier Anlagen der Agri-PV, Biotop- bzw. Biodiversitäts-PV-Anlagen mit Naturverträglichkeitsanspruch sowie zuletzt auch Anlagen auf Moorböden bzw. Böden mit hohem organischem Anteil zur Unterstützung von Wiedervernässungsvorhaben des Moorschutzes.

Bei Agri-PV-Anlagen erfolgt die Energiegewinnung bei gleichzeitiger landwirtschaftlicher Nutzung auf derselben Fläche. Eine Orientierung, welche Anforderungen an eine solche Agri-PV-Anlage zu stellen sind, gibt die DIN-SPEC 91434 2021-05 (DIN 2021). Der maximale Verlust an landwirtschaftlicher Fläche darf demnach 10 % (Anlagen der Kategorie I) bzw. 15 % (Anlagen der Kategorie II) der Gesamtprojekfläche nicht übersteigen.

Die bisher vorherrschende Praxis sichert besonders ertragreiche Böden bzw. Standorte vorrangig für die landwirtschaftliche Produktion, entsprechend werden sie in Steuerungskonzepten als Standorte für PV-Freiflächenanlagen bisher ausgeschlossen. Der Synergieansatz der Agri-PV ermöglicht es jedoch, im Grundsatz auch gute Böden für die Solarenergie verfügbar zu machen, da sie ja weiterhin angemessen der Produktion hochwertiger landwirtschaftlicher Produkte dienen. Entsprechend hat die Landesplanung in einigen Bundesländern wie Mecklenburg-Vorpommern oder Niedersachsen schon reagiert und entsprechende Restriktionen abgeschwächt oder zurückgenommen. Dennoch sollen insbesondere die potenziellen visuellen Nachteile nicht verschwiegen werden. Die Auswirkungen von Agri-PV-Anlagen auf das Landschaftsbild sind in Abhängigkeit vom Anlagenkonzept mitunter weitreichender als bei „klassischen“ Solar-Freiflächenanlagen. Die hoch, tlw. bis zu fünf Metern aufgeständerten Module haben einen deutlich größeren visuellen Wirkraum, sie sind je nach landschaftlicher Situation auch in größerer Entfernung sichtbar. Die Anlagengröße in Abhängigkeit vom jeweils betroffenen Landschaftstyp begrenzt zu halten, könnte deshalb angemessen sein. Hinzu kommt, dass sich aufgrund der gleichzeitigen landwirtschaftlichen Nutzung Maßnahmen zur ökologischen Aufwertung innerhalb der Fläche nur untergeordnet umsetzen lassen.

Das Konzept der Biotop- oder Biodiversitäts-PV-Anlagen hingegen, auch die Bezeichnung „naturverträglicher“ Solarpark wird in diesem Zusammenhang verwendet, beruht auf einer Aufwertung der Anlagenflächen, meist durch größer gewählte Reihenabstände, die Anlage von Blühsteinen und ggf. durch die Einbringung weiterer Strukturen wie z. B. Lesesteinhaufen, kleinerer

²⁷ <https://rsw.beck.de/aktuell/daily/meldung/detail/eu-kommission-verklagt-deutschland-wegen-umgangs-mit-gruenland> aufgerufen am 25.01.2022

Standgewässer oder Totholz. Eine einheitliche Definition für derartige Anlagen besteht bisher nicht. Es gibt umfangreiche qualifizierten Vorschläge, ohne dass sich bisher, vergleichbar mit der Agri-PV, ein Standard für derartige Anlagen durchgesetzt hätte.

In Deutschland gibt es Gebiete, in denen die intensive Landwirtschaft zu einer hohen Armut an Lebensraumstrukturen geführt hat, in denen auch der Ackerrandstreifen kaum eine Chance hat. In solchen Konstellationen könnten Solar-Freiflächenanlagen Trittsteinbiotope darstellen, die für Boden und Wasserhaushalt eine Regenerationsphase einleiten und bei entsprechender Ausstattung mit artenreichem Grünland eine naturschutzfachliche Aufwertung der Landschaft erreichen und auch einen Beitrag zum Schutz der Artenvielfalt in der Agrarlandschaft leisten werden. Damit dies aber zielführend gelingen kann und es sich nicht nur um ein „Greenwashing“ handelt, braucht es eine verbindliche Definition, konkrete „Ausstattungsmerkmale“ sowie einen Katalog geeigneter Maßnahmen. Um durch Biodiversitäts-/Biotop-PV eine Aufwertung der Landschaft zu erreichen, sollte die Freiflächenanlage stärker strukturiert und „durchlässig“ werden und weitere Biotopstrukturelemente einbeziehen.

3.2 Ausweitung von Seitenrandstreifen sowie Arrondierungsoptionen

Die Freigabe der Seitenrandstreifen von Autobahnen und Schienenwegen im EEG trägt dem Ziel Rechnung, PV-Freiflächenanlagen vorrangig auf Flächen zu errichten, deren Standorteigenschaften als vorbelastet gelten können. Mit dem EEG 2021 wurde eine Ausweitung von bisher 110 m auf 200 m vorgenommen, wobei nun innerhalb dieses Abstands ein 15 m breiter Korridor freigehalten werden muss, der der Wanderung von Tieren dienen soll. Da die Lage des Korridors innerhalb des freigegebenen Abstandes nicht festgelegt ist, kann dieser auch direkt am Verkehrsweg liegen, zu dem ohnehin gewisse Mindestabstände²⁸ eingehalten werden müssen (vgl. BMWi 2020, S.129f). Bei der Anlagenplanung führen die Eingrenzung des Korridors sowie die einzuhaltenen Mindestabstände zur Fahrbahn oder Schienentrasse dazu, dass größere Anlagen eine eher langgestreckte Form entlang des Verkehrswegs einnehmen (vgl. Abbildung 3). Dies erhöht einerseits den Verkabelungsaufwand innerhalb der Anlage und führt zudem dazu, dass die Anzahl der betroffenen Grundstückseigentümer, mit denen eine Einigung erzielt werden muss, ansteigt. Für die Projektentwicklung wird die Flächenkategorie dadurch gegenüber anderen Kategorien tendenziell unattraktiver, da Material- und Planungskosten steigen, was die Anlagen verteuert. Mit der Erhöhung der zulässigen Breite wurden die beschriebenen Wirkungen jedoch abgeschwächt. Eine 5 MW-Anlage, die vor dem EEG 2021 auf ca. 100 x 500 m ausgelegt worden wäre, kann nun auf ca. 180 x 280 m dimensioniert werden. Im Extremfall wäre eine 20 MW-Anlage jedoch mehr als 6-mal so lang, wie breit (ca. 180 x 1.100 m).

Die Wirkungen von Autobahnen und Schienenwegen, wie bspw. Verlärmung und Zerschneidungswirkungen, können aus fachlicher Sicht bis maximal 500 m Entfernung reichen²⁹, so dass eine neuerliche Ausweitung der Flächenkategorie zumindest diskutiert werden kann. Neben einer reinen Erweiterung der Korridorbreite wurde auch früher schon die Option genannt, geeignete angeschnittene Flurstücke über die Korridorbreite hinaus zu arrondieren. Für die Projektierung entstünden dadurch besser handhabbare Flächen u. a. mit günstigeren Eigentümergehältnissen. Eine Verbreiterung bebaubaren Seitenstreifen hätte allerdings im Einzelfall auch

28 An Schienenwegen kann von mindestens 10 m ausgegangen werden, an Bundesautobahnen muss nach § 9 FStrG ein Abstand von 40 m eingehalten werden (ZSW, B&P (2019a), S.25)

29 Siehe dazu Methodik zum Bundesverkehrswegeplan (BVWP) 2030, S. 34f.

konkrete Nachteile, da mit den umzäunten Anlagenarealen eine weitere Zerschneidung und damit eine Verstärkung der vorhandenen Barrierewirkung des jeweiligen Verkehrswegs erreicht würde.

Abbildung 3: Flächenarrondierung am Beispiel einer Bahnlinie. Blau: Seitenrandstreifen und arrondierte Flächen, Lila: Ausschluss von Waldflächen, Rot: Ausschluss von Siedlungsflächen.



Quelle: Bosch & Partner 2019, Kartengrundlage: Open-Street-Map (OSM).

3.3 Anhebung der maximalen Anlagengröße, Wechselwirkungen mit PPAs

Die maximale Anlagengröße für PV-Freiflächenanlagen wurde mit dem EEG 2021 von zehn auf 20 MW angehoben und gleichzeitig auch auf Anlagen auf sonstigen baulichen Anlagen angewendet. Um im Zuge erhöhter Zubauziele mehr Möglichkeiten zum Bau größerer Anlagen und damit tendenziell den höheren Zubau zu initiieren, könnte eine weitere Erhöhung der maximalen Anlagengröße erwogen werden. Dies hätte allerdings entsprechend umfangreichere umweltrelevante Auswirkungen zur Folge, insbesondere bezogen auf die Flächeninanspruchnahme und Technisierung großer Landschaftsteile. Derartige Überlegungen machen allerdings in bestimmten Regionen Sinn, in denen sowohl die Eigenschaften der Landschaft als auch das Vorhandensein von Energieinfrastruktur derartige Großanlagen begünstigen. So sind in 2021 Planungen für PPA-Projekte von mehreren hundert Hektar Größe in ehemaligen Braunkohlengebieten der Lausitz bekannt geworden, darunter auch ein schwimmendes Vorhaben auf einem Tagebaurestsee.³⁰

Der Netzanschluss stellt bei PV-FFA einen wesentlichen Kostenpunkt dar. Zusätzlich zur Entfernung zum Netzanschlusspunkt ist hierbei auch die Spannungsebene, an der die Anlage anzuschließen ist, entscheidend. PV-FFA bis zehn Megawatt können in der Regel am Mittelspannungsnetz angeschlossen werden. Bei größeren Anlagen ist eher ein Hochspannungsanschluss notwendig. Dadurch verteuert sich nicht nur die notwendige Technik für den Anschluss, sondern es steigt für viele potenzielle Standorte auch die Entfernung zum Netzanschlusspunkt, da das Mittelspannungsnetz deutlich engmaschiger ist, als das Hochspannungsnetz (vgl. Energieagentur Rheinland-Pfalz (2021), S. 6). Der teurere Netzanschluss lohnt sich in vielen Fällen nur bei deutlich größeren Anlagengrößen. Die maßvolle Anhebung der Größenbeschränkungen in den Ausschreibungen könnte so auch EEG-Anlagen zu Gute kommen.

30 <https://www.erneuerbareenergien.de/solarenergie/leag-plant-drei-solarparks-ehemaligen-tagebauen-der-lausitz>

Die EEG-Ausschreibungen wirken auf Projektierer*innen bzw. potenzielle Anlagenbetreiber*innen als Opportunität beim Zubau von Anlagen ohne EEG-Förderanspruch. Je attraktiver die Ausschreibungen mit dem darin zu erwerbenden, staatlich abgesicherten Mindestvergütungsanspruch sind, desto unattraktiver wird ein rein marktbasierter, förderfreier Zubau. Je höher die maximal zulässige Anlagengröße im EEG ist, umso größer ist die potenzielle Schnittmenge mit dem PPA-Segment. Bereits bei der Erhöhung der zulässigen Anlagengröße von 10 MW auf 20 MW wurde zum Teil kritisiert, dass hierdurch der derzeit stärker aufkommende Zubau im ungeförderten Anlagensegment gehemmt würde. Eine weitere Erhöhung der Größenbegrenzung würde folglich einen Teil des förderfreien Segments kannelalisieren, d. h. zu einer Verschiebung von förderfreiem Zubau zu geförderten Zubau führen.

Dem ist jedoch zu entgegnen, dass mit der Anhebung ggf. auch Projekte realisiert würden, die ohne Förderung nicht gebaut werden, da nicht jedes Projekt für den mit höherem Risiko einhergehenden, marktbasierten Zubau geeignet ist und nicht jede*r Projektierer*in bzw. deren*desen finanzierende Bank entsprechende Risiken eingehen kann oder möchte. Umgekehrt besteht für kein Projekt ein Zwang zur Ausschreibungsteilnahme. Bereits bei bestehender 10 MW-Grenze wurden förderfreie Projekte realisiert die unterhalb dieser Grenze lagen. Mit der Erhöhung auf 20 MW hat sich dies fortgesetzt. Auch die zunehmende Nachfrage nach Grünstrom im Bereich von Industrie und Gewerbe stellt kein zwingendes Argument für eine Einschränkung des Ausschreibungssegments zugunsten des marktgetriebenen Zubaus dar. Der Abschluss von Grünstromlieferverträgen z. B. mit Industriekunden ist auch für Anlagen mit Vergütungsanspruch aus den Ausschreibungen ohne weiteres möglich. Der für 20 Jahre bestehende Vergütungsanspruch muss nicht zwangsläufig durchgehend genutzt werden. Indem die Anlage ihren Strom im Rahmen der sonstige Direktvermarktung (ungefördert) verkauft, kann die Grünstromeigenschaft des produzierten Stroms, die in der geförderten Direktvermarktung (Marktprämie) entfällt, genutzt werden. Endet der Stromliefervertrag und findet sich kein neuer Abnehmer, kann die Anlage wieder in die geförderte Direktvermarktung zurückgemeldet werden. Das Bestehen eines Förderanspruchs bedeutet also nicht zwangsläufig die (durchgehende) Nutzung der Förderung und stellt kein zwingendes Hindernis für eine Stromvermarktung außerhalb der Förderung dar. Allerdings ist der Anreiz zum Abschluss eines Stromliefervertrags (PPA) bei bestehendem Förderanspruch etwas geringer, als bei Anlagen, bei denen das PPA überhaupt erst die Voraussetzung für den Bau der Anlage schafft.³¹

Wie sich eine Anhebung der Größenbeschränkung auf den Zubau ungeförderter Anlagen auswirkt, hängt nicht zuletzt auch davon ab, welche Beschränkungen im EEG - insbesondere bezogen auf die Flächenkulisse - neben der Größenbeschränkung außerdem gelten. Neben der Realisierung von förderfreien Anlagen ist der Zubau außerhalb der EEG-Förderung auch als Ausweichbewegung gegenüber den Beschränkungen des EEG zu sehen. Jede zusätzlich entfallende Beschränkung verringert somit auch die Wirkung einer entfallenden Größenbeschränkung.

Eine abschließende Bewertung einer möglichen Anhebung der maximalen Anlagengröße kann nur vor dem Hintergrund der zugrundeliegenden politischen Zielsetzungen erfolgen. Liegt die höchste politische Priorität beim marktgetriebenen förderfreien Zubau, ist eine Anhebung der Anlagengröße in den Ausschreibungen eher abzulehnen. Liegt die Priorität beim Erreichen von Klima- und Zubauzielen, kommt den Ausschreibungen aufgrund des deutlich sichereren Anrei-

³¹ Inwieweit der Anreiz geringer ist, hängt davon ab, wie attraktiv PPAs im Vergleich sind. Dabei ist insbesondere das Niveau der Großhandelspreise und der Marktwert von PV-Strom ausschlaggebend, an dem sich die PPA-Preise orientieren. Liegt der Marktwert oberhalb des Zuschlagsniveaus der Ausschreibungen ist der Abschluss von PPAs attraktiv. Unter diesen Bedingungen ist jedoch auch der Wechsel aus der geförderten Marktprämie in die sonstige Direktvermarktung (ggf. mit PPA) vorteilhaft. Zudem erhalten auch Anlagen in der geförderten Marktprämie in diesem Fall keine Förderung. Umgekehrt ist der Anreiz zum Abschluss von PPAs sehr gering, wenn der Marktwert von PV deutlich unter dem Zuschlagsniveau liegt.

zes zum Zubau (bei passender Ausgestaltung der Ausschreibungsbedingungen) bzw. der besseren Mengensteuerung eine wichtigere Rolle zu. Eine Anhebung der Größenbeschränkung erhöht in diesem Fall den Wettbewerb in den Ausschreibungen und ermöglicht ggf. Projekte, die ohne Anhebung nicht oder deutlich schlechter umsetzbar wären. Gegebenenfalls verringert sich hierdurch jedoch auch der Zubau außerhalb der Förderung.

3.4 Schwimmende PV-Anlagen

Aufgrund der erwarteten höheren Kosten können Projekte für schwimmende PV-Freiflächenanlagen derzeit an Innovationsausschreibungen teilnehmen. Die Bundesnetzagentur hat bestimmt, dass diese auf allen Gewässern errichtet werden können, soweit die Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), des Wasserhaushaltgesetzes (WHG) und sonstiger rechtlicher Vorgaben eingehalten werden. Demnach sind oberirdische Gewässer, Küsten- und Meeresgewässer sowie künstliche und erheblich veränderte Gewässer zunächst als potenzielle Standorte zu behandeln.

Im Sinne des EEG, hochwertige Naturräume zu meiden und bereits vorgenutzte bzw. vorbelastete Standorttypen zu präferieren, sind schwimmende PV-Anlagen vorrangig auf künstlichen Gewässern in Konversionsgebieten, z. B. Baggerseen, Tagebauseen und sonstige Abgrabungsgewässer, zu fördern. Auch Talsperren und Speicherseen können in dieser Kategorie eingeordnet werden, wobei auch solche Gewässer im Zuge der Alterung der Gewässer eine hohe naturschutzfachliche Bedeutung erhalten können.

Durch die Innovationsausschreibungen ist die Anlagengröße aktuell auf zwei Megawatt begrenzt. Auch für die Zukunft sollte eine Obergrenze, z. B. in Abhängigkeit der Wasseroberfläche und der Naturnähe bzw. Ausstattung des Gewässers festgelegt werden.

3.5 Zwischenfazit

- ▶ Bis zum Jahr 2030 werden, je nach Weiterentwicklung der Flächeneffizienz und des Anteils von Anlagenkonzepten mit höherer Flächeninanspruchnahme (Agri-PV, Biodiv-PV), weitere ca. 60.000 bis 80.000 ha für den Ausbau von Freiflächenanlagen benötigt.
- ▶ Die Erweiterung der im EEG zugelassenen Flächenkategorien um landwirtschaftliche Flächen insgesamt kann das Flächenpotenzial erheblich steigern und die Ausbaurkosten für PV-Freiflächenanlagen senken. Gleichwohl ist auf den Ebenen der Regionalplanung und der kommunalen Flächennutzungsplanung eine Standortsteuerung erforderlich, die die Umwelt- und Raumverträglichkeit der konkreten Standortentscheidung sicherstellt und regionale oder örtliche Überlastungen verhindert.
- ▶ Aus naturschutzfachlicher Sicht ist Dauergrünland insbesondere in den Ausprägungen von artenreichem und extensiv genutztem Grünland von der Nutzung durch PV-Freiflächenanlagen freizuhalten. Die Beeinträchtigung solcher Bestände, die regelmäßig gesetzlichem Schutz unterliegen, ist bei einer Überbauung ebenso wenig zu vermeiden, wie deren naturschutzfachliche Aufwertung denkbar ist.
- ▶ Aus naturschutzfachlicher Sicht verursacht die Einbeziehung der Gesamtheit der ackerbau-lich genutzten Flächen (ohne das Grünland) in das Förderregime des EEG keinen grundsätzlichen Konflikt, da zur Erreichung des gesetzten Zielwertes von 200 GW installierter Leistung weniger als 1 % dieses Nutzungstyps benötigt werden.

- ▶ Dabei sind allerdings artenschutzrechtliche Belange insbesondere der Vogelarten der offenen Agrarlandschaften sowie die Schutzerfordernisse in Rastgebieten von Zugvögeln zu bewältigen.
- ▶ Auch heute werden schon weit größere Flächenanteile als Anbaufläche für Bioenergie-Rohstoffe eingesetzt. Die Etablierung von Solarparks kann unter der Bedingung, dass die Anlagenstandorte naturschutzfachlich hochwertig gestaltet werden können, auch zur Verbesserung der Biodiversität in intensiv genutzten Agrarlandschaften beitragen.

4 Gewährleistung der planungsrechtlichen Zulässigkeit von PV-Freiflächenanlagen auf förderfähigen Flächen

Die Ausweitung der nach dem EEG förderfähigen Flächenkulisse für PV-Freiflächenanlagen, wie sie in den vorangehenden Abschnitten als Möglichkeit beschrieben wurde, schafft zunächst nur einen (zusätzlichen) wirtschaftlichen Anreiz, Anlagen gerade auf diesen Flächen zuzubauen.³² Aufgrund der inzwischen teilweise bestehenden Wirtschaftlichkeit auch ungeförderter größerer Freiflächenanlagen würde allein die Anreizsteuerung des EEG jedoch nicht länger ausreichen, um den Ausbau auf die aus Umweltsicht grundsätzlich geeigneten und gerade deshalb förderfähigen Flächen zu beschränken.³³ Eine Beschränkung (i. S. v. Exklusivität) des Zubaus auf die förderfähigen Flächen nach EEG sollte bei dem aus Klimaschutzgründen notwendigen hohen Zubau von PV-Anlagen innerhalb sehr kurzer Zeit aber auch nicht das Ziel der planungsrechtlichen Steuerung sein, welche die „Vorsteuerung“ des EEG weiter ausdifferenziert. Geht man von der Notwendigkeit einer bestimmten Zubaumenge bis zum Jahr 2030 aus Klimaschutzsicht aus, ist mit den Mitteln des Planungsrechts vielmehr primär das Ziel zu verfolgen, einen Zubau möglichst weitgehend auf den aus Umweltsicht geeigneten Flächen zu ermöglichen, um so zugleich den Druck auf anderweitige, aus Umweltsicht weniger geeignete Flächentypen zu reduzieren.

Auch der aus umweltplanerischen Gründen wünschenswerte Vorrang eines Zubaus von Dachanlagen lässt sich nicht allein mithilfe des Planungsrechts umsetzen, ohne zugleich das Erreichen der Ausbauziele zu gefährden. Zwar wäre es möglich, den planungsrechtlichen Rahmen so zu konzipieren, dass ein Zubau auf der Freifläche nicht oder nur sehr eingeschränkt möglich wäre. Dies aber würde nicht nur den schon aus Zeitgründen benötigten Ausbau von PV-Freiflächenanlagen und damit auch das Erreichen der Ausbau- und Klimaschutzziele verhindern.³⁴ Für sich genommen würde der planungsrechtliche Ausschluss von Freiflächen auch allenfalls einen Anreiz für einen verstärkten Ausbau auf den Dachflächen setzen. Da die gesamtplanerische Steuerung in ihrem Instrumentarium aber weitestgehend darauf beschränkt ist, allein für Neubauten die Schaffung der Voraussetzungen zur Erzeugung von PV-Strom anordnen zu können,³⁵ kann sie jedenfalls den Zubau auf den Dächern von Bestandsgebäuden³⁶ letztlich nicht ausreichend gewährleisten. Der Zubau auf den Dächern findet auch deshalb bislang insgesamt nur in relativ geringem Umfang und in erster Linie auf Neubauten statt, obwohl die planungsrechtliche Zulässigkeit hierfür auf Neu- wie auf Altbauten allgemein weitgehend vorliegen.³⁷ Soll der Ausbau auf den Dächern zumindest mittel- und langfristige verstärkt werden, müssten hier neben den planungsrechtlichen deshalb wohl auch die förderrechtlichen Bedingungen verbessert und auch ordnungsrechtliche Verpflichtungen geschaffen werden³⁸, um eine weitergehende Aktivierung der Dacheigentümer zu erreichen.

32 Vgl. oben unter 3.3.

33 Zu den aus Umweltsicht bestehenden Flächenpotenzialen siehe oben unter 1.

34 Zu den Hemmnissen beim Ausbau von Dachanlagen siehe oben unter 1.4.

35 Vgl. die Festsetzungsmöglichkeit nach § 9 Abs. 1 Nr. 23 b) BauGB.

36 Entsprechende Festsetzungen sind nicht vollständig ausgeschlossen, unterliegen jedoch gesteigerten Abwägungsvoraussetzungen und werden in der Praxis deshalb bislang tatsächlich nicht vorgenommen.

37 UBA, Palacios/Bauknecht/Ritter/Kahles/Wegner/von Gneisenau, Photovoltaik-Pflicht mit Verpachtungskataster: Optionen zur Gestaltung einer bundesweiten Pflicht zur Installation und zum Betrieb neuer Photovoltaikanlagen, *Climate Change* 34/2020, S. 19.

38 Ausführlich zu PV-Pflichten UBA, Palacios/Bauknecht/Ritter/Kahles/Wegner/von Gneisenau, Photovoltaik-Pflicht mit Verpachtungskataster: Optionen zur Gestaltung einer bundesweiten Pflicht zur Installation und zum Betrieb neuer Photovoltaikanlagen, *Climate Change* 34/2020.

Da im Gegensatz hierzu für Freiflächen ein, wenn auch regional unterschiedliches, so doch erhebliches Realisierungsinteresse besteht, würde die planerische Öffnung der förderfähigen Flächenkulisse trotz ihres Charakters als Angebotsplanung einen raschen weiteren Ausbau von Freiflächenanlagen ermöglichen. Schon weil das vorhandene Flächenpotenzial bei einer Ausweitung der förderfähigen Flächenkulisse erheblich über den für den Zubau benötigten Flächenbedarf hinausgeht,³⁹ ist im Zuge der Planungsprozesse aber auch weiterhin eine Flächenauswahl erforderlich, die unter Berücksichtigung des Flächenbedarfs die aus Umweltsicht geeignetsten Flächen auswählt.⁴⁰

4.1 Status-quo: Die Maßgeblichkeit städtebaulicher Planungsentscheidungen für PV-Freiflächenanlagen

Nach dem derzeitigen Rechtsrahmen ist vor der Realisierung einer PV-Freiflächenanlage in aller Regel die Aufstellung eines Bebauungsplans durch die jeweilige Gemeinde erforderlich. Dies ist den Gemeinden nur insoweit möglich, als dies nicht durch raumordnerische Vorgaben ausgeschlossen ist. Eine Verpflichtung der Gemeinden, tätig zu werden besteht in aller Regel aber nicht. Ob eine solche Verpflichtung von Seiten der übergeordneten Raumordnung erzeugt werden kann, ist umstritten und im derzeitigen Rechtsrahmen nicht eindeutig geregelt. Einen Mechanismus, der gewährleisten würde, dass ausreichend Flächen für den Zubau zur Verfügung gestellt werden, um die jeweiligen Ausbauziele zu erreichen, enthält der gegenwärtige Rechtsrahmen nicht.

4.1.1 Die Notwendigkeit eines Bebauungsplans als Regelfall

PV-Freiflächenanlagen sind im unbepflanzten Außenbereich in aller Regel nicht zulassungsfähig. Sie sind im Rahmen des hier maßgeblichen Zulassungsregimes des § 35 BauGB ganz regelmäßig⁴¹ als nicht-privilegierte Vorhaben einzuordnen.⁴² Damit sind sie nach § 35 Abs. 2 BauGB bereits dann unzulässig, wenn sie eines der in § 35 Abs. 3 BauGB benannten oder einen der anerkannten, aber nicht ausdrücklich bezeichneten öffentlichen Belange auch nur beeinträchtigen. Die Regelung zielt darauf ab, den Außenbereich möglichst von nicht-privilegierten Vorhaben freizuhalten. Eine Beeinträchtigung eines Belangs muss für die Unzulässigkeit einer Anlage im konkreten Fall festgestellt werden, liegt aber bereits dann vor, wenn der konkrete Belang nur berührt wird und eine wertende Betrachtung ergibt, dass der öffentliche Belang beeinträchtigt wird.⁴³ Regelmäßig ist dies entweder der Fall, weil das Vorhaben den Darstellungen eines Flächennutzungsplans widerspricht (§ 35 Abs. 3 S. 1 Nr. 1 BauGB) oder weil die Belange des Naturschutzes oder die natürliche Eigenart der Landschaft und ihr Erholungswert beeinträchtigt (§ 35 Abs. 3 S. 1 Nr. 5 BauGB) werden. Zudem ist bei größeren Anlagen der ungeschriebene Belang des Planungserfordernisses berührt, was zum Ausdruck bringt, dass eine Zulassung solcher Anlagen

39 Hierzu oben unter 1.1-1.3.

40 Hierzu oben unter 3.5.

41 Im Einzelfall kommt eine Privilegierung als sog. mitgezogene Nutzung, die den Vorhaben nach § 35 Abs. 1 Nr. 1, 2 BauGB dient, in Betracht. Relevant kann dies vor allen Dingen auch für Agri-PV Anlagen sein, vgl. hierzu Burtin, Die planungsrechtliche Zulässigkeit von Agri-Photovoltaikanlagen, NVwZ 2021, 1582 (1583 f.).

42 Mitschang, NuR 2009, 821 (826); Faßbender/Gläß, in: Böttcher/Faßbender/Waldhoff, EE in der Notar- und Gestaltungspraxis, 2014, § 8 Rn. 26 ff.; Müggenborg, NuR 2015, 160 (164); Braun/Lederer, Reizthema Solarpark: Ein Appell für eine objektive Standort-suche, BayVbl. 2010, 97 (99); Schmidtchen, Klimagerechte Energieversorgung im Raumordnungsrecht, 2014, S. 302 m. w. N. Vgl. auch Burtin, Die planungsrechtliche Zulässigkeit von Agri-Photovoltaikanlagen, NVwZ 2021, 1582 (1583 f.); Fraunhofer ISE, Trommsdorf/Vollprecht u. a., Agri-Photovoltaik: Chancen für Landwirtschaft und Energiewende, Oktober 2020, S. 41 f.

43 Söfker, in: Ernst/Zinkahn/Bielenberg/Krautzberger, BauGB, 142. EL 2021, § 35 Rn. 76.

regelmäßig die Durchführung eines förmlichen Planungsverfahrens verlangt.⁴⁴ Da die Standorte für Freiflächenanlagen auch nur in Ausnahmefällen bestimmter Konversionsflächen rechtlich dem unbeplanten Innenbereich zuzuordnen sind⁴⁵, wo eine Zulassung auf Grundlage von § 34 BauGB erfolgen kann, ist in aller Regel zunächst die Aufstellung eines Bebauungsplans erforderlich, so dass eine echte Planungsentscheidung über die Zulässigkeit von Freiflächenanlagen notwendig und eröffnet sowie ein Planungsverfahren unter Einbeziehung der Öffentlichkeit durchzuführen ist.

4.1.2 Unklarheit über das Bestehen einer Planungspflicht der Gemeinden

Nicht abschließend geklärt ist dagegen die Frage nach Ob und Reichweite einer Rechtspflicht der Gemeinden, Bebauungspläne für PV-Freiflächenanlage aufzustellen. Gem. § 1 Abs. 3 BauGB sind Gemeinden zwar allgemein dazu verpflichtet, Bauleitpläne aufzustellen, „sobald und soweit es für die städtebauliche Entwicklung und Ordnung erforderlich ist“. Die städtebaulichen Entwicklungs- und Ordnungsvorstellungen werden zuallererst aber von der jeweiligen Gemeinde selbst im Rahmen der ihr nach Art. 28 Abs. 2 GG zukommenden Planungshoheit formuliert.⁴⁶ Dabei sind auch die planungsrechtlichen Grundsätze der §§ 1 Abs. 5-7, 1a Abs. 5 BauGB und so auch die Belange der Nutzung erneuerbarer Energien gem. § 1 Abs. 6 Nr. 7 f) BauGB als Maßnahme, die nach § 1a Abs. 5 Satz 1 BauGB dem Klimawandel entgegenwirkt, zu berücksichtigen.⁴⁷ Gleichwohl verdichtet sich dies in aller Regel nicht zu einer Pflicht der Gemeinden, gerade einen Ausbau von PV-Freiflächenanlagen städtebaupolitisch zu verfolgen und entsprechende Planungsgrundlagen zu schaffen.

Während hierüber Einigkeit besteht, ist weithin streitig, inwieweit eine Planungspflicht der Gemeinden durch die übergeordnete Raumordnungsplanung ausgelöst werden kann – namentlich durch die raumordnerische Festlegung von Vorranggebieten für PV-Freiflächenutzungen nach § 7 Abs. 3 Satz 2 Nr. 1 ROG. Wäre dies möglich, wäre die Raumordnung im gegenwärtigen Rechtsrahmen in der Lage, die ausreichende Ausweisung von Standorten auf förderfähigen Flächen durch die Kommunen zu gewährleisten.

Bei Vorranggebieten handelt es sich um zielförmige Festlegungen⁴⁸, die von Gemeinden im Rahmen ihrer Bauleitplanung nach § 4 Abs. 1 ROG zu beachten sind und an die Gemeinden ihre Bauleitpläne nach § 1 Abs. 4 BauGB anzupassen haben. Mit Blick auf die Anpassungspflicht nach § 1 Abs. 4 BauGB ist aber gerade nicht abschließend geklärt, ob bzw. inwieweit hiermit auch eine aktive Erstplanungspflicht verbunden ist, die nicht allein darauf gerichtet ist, den Zielen der Raumordnung widersprechende Bauleitpläne aufzuheben, sondern die Zielverwirklichung durch Erstplanung, das heißt durch Aufstellung eines entsprechenden Bebauungsplans überhaupt zu ermöglichen. Teilweise wird in der Literatur eine solche Erstplanungspflicht allgemein

44 Vgl. zu der Bedeutung der einzelnen Belange Maaß/Sandrock/Weyland, Solare Fernwärme im Planungs- und Umweltrecht – Der Rechtsrahmen für große Freiflächen-Solaranlagen zur Wärmeerzeugung, ZUR 2015, 78 (81); Faßbender/Gläß, in: Böttcher/Faßbender/Waldhoff, EE in der Notar- und Gestaltungspraxis, 2014, § 8 Rn. 36 f.; Mitschang, Fachliche und rechtliche Anforderungen an die Zulassung und planerische Steuerung von Fotovoltaikfreiflächenanlagen, NuR 2009, 821 (827). Zum Planungserfordernis siehe Mitschang/Reidt, in: Battis/Krautzberger/Löhr, BauGB, 15. Aufl. 2022, § 35 Rn. 99.

45 Siehe Kohls, in: Danner/Theobald, Energierecht, 88. EL 2016, 130. Planung und Zulassung von Energieanlagen, Rn. 52; Faßbender/Gläß, in: Böttcher/Faßbender/Waldhoff, EE in der Notar- und Gestaltungspraxis, § 8 Rn. 25; Vgl. auch Matthes/Appel/Fritzsche, SächsVBl. 2013, 81 (85, 87). Vgl. aber etwa die Fallstudie Geiseltalsee zu einer auf einer Industriebrache errichteten Anlage bei ARGE Monitoring PV-Anlagen, Bericht vom 31.7.2007, s. S. 123 f.

46 St. Rspr. seit BVerwG, Urt. v. 29.04.1964 – 1 C 30.62, juris Rn. 20; Söfker/Runkel, in: Ernst/Zinkahn/Bielenberg/Krautzberger, BauGB, 142. EL 2021, § 1 Rn. 30.

47 Söfker/Runkel, in: Ernst/Zinkahn/Bielenberg/Krautzberger, BauGB, 142. EL 2021, § 1 Rn.31.

48 Goppel, in: Spannowsky/Runkel/Goppel, ROG, 2. Aufl. 2018, § 7 Rn. 67 f.; Gierke/Blessing, in: Brügelmann, BauGB, 120. EL 2021, § 1 Rn. 323.

mit Blick auf die Festlegung von Vorranggebieten für Nutzungen angenommen, deren Realisierung auf einen Bebauungsplan als Grundlage angewiesen ist.⁴⁹ Nur so könne eine vollständige inhaltliche Übereinstimmung der Planungsebenen (Grundsatz der materiellen Plankonkordanz) erreicht werden. Da dies generalisierend auch für PV-Freiflächenanlagen angenommen werden muss, wird das Bestehen einer Planaufstellungspflicht auch bei diesen ausdrücklich angenommen.⁵⁰ Umgekehrt wird jedoch treffend bemerkt, dass es mit der Erstplanungspflicht in etwa so sei wie mit der dunklen Materie in der Astrophysik: „Sie existiert (wohl), gesehen hat sie aber noch (fast) niemand.“⁵¹ Damit wird auf den in dieser Frage bestehenden Kontrast zwischen Äußerungen in der wissenschaftlichen Literatur⁵² und der Praxis in Raumplanung und Rechtsprechung verwiesen. So ist schon nicht ersichtlich, dass Regionalplanungsträger in der Praxis derzeit Vorranggebiete für PV-FFA in der Erwartung ausweisen würden, dass hiermit eine Verpflichtung der Kommunen zur Aufstellung entsprechender Bebauungspläne geschaffen werde, geschweige denn, dass entsprechende Umsetzungen auf kommunaler Ebene im Bewusstsein des Bestehens einer raumordnerischen Verpflichtung erkennbar wären. Auch ist der Ausspruch einer Verpflichtung zur Planaufstellung bei PV-Nutzungen durch die Rechtsprechung bislang nicht ersichtlich. Vielmehr hat auch das Bundesverwaltungsgericht die Möglichkeit einer Erstplanungspflicht auf Grundlage von § 1 Abs. 4 BauGB zwar eher allgemein anerkannt, deren Bestehen im konkreten Fall aber bislang nur ganz ausnahmsweise im Zusammenhang mit großflächigen Einzelhandelsbetrieben angenommen.⁵³ Bei der Schlussfolgerung einer Planungspflicht gerade aus der Festlegung eines Vorranggebiets könnte zudem deshalb Zurückhaltung geboten sein, weil schon die Legaldefinition von Vorranggebieten nach § 7 Abs. 3 Satz 1 Nr. 1 ROG ihrem Wortlaut nach eher auf eine Sicherung der Gebiete gegen ihre Nutzung durch anderweitige raumbedeutsame Nutzungen abzielt, denn auf eine Verpflichtung der Gemeinden zur Ermöglichung der vorrangigen Nutzung selbst.

Damit wird jedenfalls deutlich, dass hinsichtlich des Bestehens bzw. der Modalitäten einer Erstplanungspflicht von Gemeinden bei raumordnerischer Ausweisung von Vorranggebieten für PV-Nutzungen aktuell eine unklare Rechtslage besteht und Rechtsunsicherheit herrscht. Wegen der zunehmenden praktischen Relevanz dieser Frage, der bisherigen Zurückhaltung in Planungspraxis und höchstrichterlicher Rechtsprechung sowie dem von einer solchen Pflicht ausgehenden Eingriff in die Planungshoheit der Gemeinden, wäre eine gesetzgeberische Klarstellung bzw. ausdrückliche Entscheidung dieser Frage hilfreich.⁵⁴

4.1.3 Das (weitgehende) Fehlen einer quantitativen Steuerung

Geht man davon aus, dass eine Erstplanungspflicht der Gemeinden durch die Raumordnung gegenwärtig nicht oder allenfalls im Ausnahmefall ausgelöst werden kann, bliebe es nach dem derzeitigen Recht für die planerische Zulassung von PV-Freiflächenanlagen bei der zentralen Stellung der Gemeinden. Danach können diese im Rahmen der Abwägungsleitlinien des BauGB auf

49 Kümper, Raumordnung und Bauleitplanung – Regelungsbefugnisse der Raumordnung und Bindungswirkungen raumordnerischer Festlegungen für die Bauleitplanung, *ZfBR* 2018, 119 (126); Gierke/Blessing, in: Brügelmann, *BauGB*, 116. Lfg. Oktober 2020, § 1 Rn. 424; Runkel, in: Ernst/Zinkahn/Bielenberg/Krautzberger, *BauGB*, 139 Lfg. August 2020, § 1 Rn. 65b.

50 Ausdrücklich mit Blick auf PV-FFA von Seht, *Photovoltaik-Freiflächenanlagen: Ein Hoffnungsträger für die Energiewende*, UPR 2020, 257 (262) sowie bereits Schmidtchen, *Klimagerechte Energieversorgung im Raumordnungsrecht*, 2014, S. 306.

51 Külpmann, Anmerkung zu BVerwG, 4. Senat, Beschluss vom 26.08.2019 – 4 BN 1/19, *juris PR-BVerwG* 3/2020 Anm. 5.

52 Zum hier bestehenden Streitstand siehe mit umfangreichen Nachweisen Gierke/Blessing, in: Brügelmann, *BauGB*, 120. Lfg. 2021, § 1 Rn. 434.

53 BVerwG, Urt. v. 17.09.2003 – 4 C 14/01 (*Gewerbepark Mühlheim-Kärlich*); BVerwG, Urt. v. 8.3.2006 – 4 B 75/05, *juris* Rn. 12 (*Factory Outletcenter*); BVerwG, Urt. v. 14.5.2007 – 4 BN 8/07, *juris* Rn. 4; BVerwG, Urt. v. 25.6.2007 – 4 BN 17/07, *juris* Rn. 9.

54 So auch insbesondere mit Blick auf den Gesetzesvorbehalt des Art. 28 Abs. 2 GG Wagner, *Klimaschutz durch Raumordnung*, 2018, S. 452.

Grundlage ihrer eigenen städtebaulichen Vorstellungen über die Aufstellung von Bebauungsplänen für die planerische Zulassung von PV-Freiflächenanlagen entscheiden. Eine Gewährleistung dafür, dass insgesamt ausreichend Flächen für PV-Freiflächenanlagen entsprechend dem aus Klimaschutzsicht bestehenden Bedarf ausgewiesen oder dass diese auch nur im Schwerpunkt auf förderfähigen Flächen nach dem EEG umgesetzt würden, wäre damit rechtlich nicht gegeben.

Selbst wenn man aber davon ausgeht, dass die Raumordnung durch Ausweisung von Vorranggebieten für PV-Nutzungen eine Erstplanungspflicht der Gemeinden nach § 1 Abs. 4 BauGB auslösen kann, so änderte sich die Lage allein insoweit, als dass dann nicht länger die kommunale Ebene selbst Ausweisungen von ausreichendem Umfang gewährleisten müsste, sondern die Ebene der Raumordnung maßgebliche Instanz dafür sein könnte, die Gemeinden zur Ausweisung von ausreichend Standorten für PV-Freiflächenanlagen anzuhalten. Auch in diesem Fall bestünde aber das Problem fort, dass der Rechtsrahmen keinerlei Gewähr dafür trägt, dass die Raumordnung ihrerseits Vorranggebiete in ausreichendem Umfang festlegt. Es fehlt insoweit an regionalisierten Vorgaben gegenüber der Raumordnung, die ihrerseits an Ausbauziele für PV-Freiflächenanlagen oder die Klimaschutzziele rückgebunden sind. Die vorhandenen Grundsätze der Raumordnung (insbesondere § 2 Abs. 2 Nr. 6 Satz 8: „Dabei sind die räumlichen Voraussetzungen für den Ausbau der erneuerbaren Energien [...] zu schaffen“) und die Vorgaben zur Gewichtung dieser sowie des allgemeinen Klimaschutzbelangs in der Abwägung nach § 7 Abs. 2 Satz 1 ROG können dies nicht ausgleichen. Zwar bestehen in einigen Ländern auf landesplanerischer Ebene oder in Klimaschutzgesetzen entsprechende Zielformulierungen. Auch eine Koordinierung dieser Ziele mit den Klimaschutzzielen des Bundes existiert jedoch bislang nicht. Mit dem neu eingeführten Kooperationsausschuss im EEG 2021 ist eine solche Koordinierung nunmehr in Ansätzen, allerdings nur in Form eines informatorischen Austauschs zwischen Bund und Ländern vorgesehen. Die neue Bundesregierung hat in ihrem Koalitionsvertrag allerdings dessen Weiterentwicklung angekündigt.⁵⁵

4.1.4 Städtebauliche Planungen im Rahmen raumordnerischer Vorgaben

Nicht nur ist derzeit nach dem Vorgesagten unklar, ob und inwieweit die Raumordnung mittels Vorranggebietsfestlegungen Gemeinden zu Planaufstellungen verpflichten und so zum Treiber der Flächenbereitstellung werden kann. Vielmehr ist zu beachten, dass die Kommunen in der Bauleitplanung in einem negativen Sinne durchaus an die ziel- und grundsatzförmigen Vorgaben der Raumordnung in unterschiedlicher Intensität gebunden sind (§ 4 Abs. 1 ROG, § 1 Abs. 4 BauGB). Durch solche Vorgaben sind Kommunen in vielen Bereichen gehindert, bestimmte Flächen für Freiflächenutzungen auszuweisen.

Festlegungen der Raumordnung können durch diese negative Wirkung zum Hemmnis für die Bereitstellung weiterer Flächen für Freiflächenutzungen werden, wie sie mit der Ausweitung der Förderkulisse im EEG intendiert ist. Zwar ist die negative Steuerung der Raumordnung, d. h. die Sicherung von Flächen für anderweitige Raumnutzungen und -funktionen, gerade auch aus Umweltsicht eine legitime Aufgabe der Raumordnung. Zum Hemmnis für die Bereitstellung von aus Umweltsicht geeigneten Flächen wird die Raumordnung aber insbesondere in solchen Planungsregionen, die mittels zielförmiger Vorgaben eine Flächenausweisung durch die Kommunen bislang allein in solchen Gebieten zulassen, die schon nach der bisherigen Flächenkulisse des EEG förderfähig sind. Eine gesetzliche Ausweitung der Förderkulisse im EEG hätte hierauf zunächst keinen Einfluss. Es bedürfte vielmehr zunächst einer Anpassung der Raumordnungs-

⁵⁵ Mehr Fortschritt wagen – Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit, Koalitionsvertrag 2021-2025 zwischen der Sozialdemokratischen Partei Deutschlands (SPD), BÜNDNIS 90/DIE Grünen und den Freien Demokraten (FDP), Rz. 1834 ff.

pläne und damit eine Zurücknahme der negativen Steuerung, bevor Kommunen überhaupt zusätzliche förderfähige Flächen im Sinne eines reformierten EEG bebauungsplanerisch für PV-Freiflächennutzungen ausweisen können.

4.2 Aktuell diskutierte Optionen für eine Weiterentwicklung des planungsrechtlichen Rechtsrahmens für PV-Freiflächenanlagen

Vor diesem Hintergrund werden unterschiedliche Möglichkeiten diskutiert, den planungsrechtlichen Rechtsrahmen so anzupassen, dass aus der förderfähigen Flächenkulisse ausreichend Flächen für den Ausbau der Freiflächenphotovoltaik zur Verfügung gestellt werden. Diskutiert wird insbesondere die Einführung einer Außenbereichsprivilegierung der Freiflächenphotovoltaik durch Änderung von § 35 Abs. 1 BauGB. Teilweise soll danach eine allgemeine Außenbereichsprivilegierung geschaffen werden⁵⁶, teils soll diese mittels bestimmter materieller Anforderungen eingegrenzt werden, aber für verschiedene Formen der Freiflächenphotovoltaik gelten⁵⁷, teilweise wird eine Privilegierung allein der spezifischen Anlagentypen der Agri-Photovoltaik gefordert.⁵⁸ Entgegen einer vereinzelt geäußerten Ansicht ist die Einführung einer Außenbereichsprivilegierung allerdings nicht verfassungsrechtlich unter dem Gesichtspunkt der Gleichbehandlung mit anderen privilegierten Formen erneuerbarer Energien geboten.⁵⁹ Die nachfolgenden Vorschläge werden hier allein als gesetzgeberische Option verstanden.

4.3 Einführung einer Außenbereichsprivilegierung für PV-Freiflächenanlagen

4.3.1 Allgemeine Außenbereichsprivilegierung

Die Einführung einer allgemeinen Außenbereichsprivilegierung für PV-Freiflächenanlagen würde dazu führen, dass solche Anlagen unter dem Vorbehalt des Entgegenstehens öffentlicher Belange im Einzelfall grundsätzlich im gesamten planerischen Außenbereich zulassungsfähig wären. Im Falle der Berührung der Belange wäre dann eine nachvollziehende Abwägung zwischen dem Interesse an der Realisierung solcher Anlagen zur Erzeugung von weitgehend klimaneutralem Strom einerseits und dem jeweils betroffenen Belang im konkreten Fall andererseits vorzunehmen. Die planungsrechtliche Zulassung wäre nur dann zu verwehren, wenn der entgegenstehende öffentliche Belang im Einzelfall überwiegt.⁶⁰ Mit einer solchen Regelung würde zum Ausdruck gebracht, dass der Gesetzgeber PV-Freiflächenanlagen allgemein dem Außenbereich zuweist, ohne damit aber bereits über die Zulässigkeit der Anlagen an bestimmten Standorten zu entscheiden. Gleichwohl wäre das normative Gewicht dieser Zuweisung in der nachvollziehenden Abwägung zu berücksichtigen.⁶¹

Der Vorteil einer Außenbereichsprivilegierung läge zum einen in dem Beschleunigungseffekt, der dadurch erzielt würde, dass die Aufstellung eines Bebauungsplans und die häufig erforderliche Anpassung des Flächennutzungsplans für die Zulassung einer PV-Freiflächenanlage überflüssig würde. Zudem läge der Vorteil vor allen Dingen aber auch darin, dass eine Abhängigkeit

56 Siehe das Papier der grünen EnergieministerInnen „Stärkung der Photovoltaik im ländlichen Raum und in den Städten“, 20.08.2019, S. 6.

57 Von Seht, Photovoltaik-Freiflächenanlagen: Ein Hoffnungsträger für die Energiewende, UPR 2020, 257 (262).

58 Trommsdorff/Gruber u. a., Fraunhofer ISE, Agri-Photovoltaik: Chance für Landwirtschaft und Energiewende, Oktober 2020, S. 46.

59 So aber Frey/Ritter/Nitsch, Privilegierung von Freiflächenphotovoltaikanlagen, NVwZ 2021, 1577 ff.

60 Mitschang/Reidt, in: Battis/Krautzberger/Löhr, BauGB, 15. Aufl. 2022, § 35 Rn. 6.

61 St. Rspr., BVerwG, Urt. v. 25.10.1967 – IV C 86/66, juris Rn. 12; Mitschang/Reidt, in: Battis/Krautzberger/Löhr, BauGB, 15. Aufl. 2022, § 35 Rn. 6.

von einem gemeindlichen Bauleitplan überhaupt nicht mehr bestünde. Zwar wäre die Gemeinde im Zulassungsverfahren nach § 35 BauGB noch zu beteiligen, ihr Einvernehmen nach § 36 BauGB einzuholen. Dieses könnte die Gemeinde jedoch nur noch aus harten planerischen Gründen versagen, während ein Verzicht auf die Aufstellung eines Bebauungsplans dagegen bislang auch aus rein städtebaupolitischen Erwägungen möglich ist. Ein zu Unrecht versagtes Einvernehmen könnte von der Zulassungsbehörde dann ersetzt werden (§ 36 Abs. 2 Satz 3 BauGB).

Eine räumliche Steuerung des Ausbaus allein über eine solche allgemeine Außenbereichsprivilegierung wäre primär kleinräumig und vorhabenbezogen. Die grundsätzliche Zulässigkeit von Freiflächenanlagen wäre nicht auf die förderfähige Flächenkulisse eines erweiterten Förderrechts beschränkt. Auch förderfreie Anlagen wären von einer vorangehenden planungsrechtlichen Zulassung mittels Bebauungsplans befreit. Im Gegenteil gilt sogar, dass die Einführung einer Außenbereichsprivilegierung einen beschleunigten Zubau von PV-Freiflächenanlagen gerade auf förderfähigen Flächen überhaupt nur dann bewirken könnte, wenn gleichzeitig auch das EEG dahingehend geändert würde, dass auf die bislang nach § 37 Abs. 1 Nr. 2 a)-e) EEG 2021 bestehende Voraussetzung eines Bebauungsplans für die Teilnahme an den Ausschreibungen verzichtet wird.

Über die baurechtliche Raumordnungsklausel des § 35 Abs. 3 Satz 2 Hs. 1 BauGB, wonach raumbedeutsame Vorhaben den Zielen der Raumordnung nicht widersprechen dürfen, würde für größere Freiflächenvorhaben mit Raumbedeutsamkeit allerdings auch ein gewisser raumordnerischer Einfluss eröffnet.⁶² Wie weitreichend dieser Einfluss wäre, scheint gleichwohl nicht eindeutig bestimmbar. Klar ist, dass insoweit jedenfalls eine negative raumordnerische Steuerung in dem Sinne eröffnet wäre, dass mittels zielförmiger Festlegungen bestimmte Bereiche für die Errichtung von PV-Freiflächenanlagen ausgeschlossen werden könnten. Ob darüber hinaus auch eine Konzentrationszonenplanung in dem Sinne möglich wäre, wie sie bei der Windenergie über § 35 Abs. 3 S. 3 BauGB stattfindet, wäre davon abhängig, ob die in den Privilegierungs-Katalog aufgenommenen PV-Freiflächenanlagen zugleich auch in den Planvorbehalt aufgenommen werden. Dann kann die Zulässigkeit von Anlagen auf bestimmte Flächen beschränkt, diese im übrigen Plangebiet generell ausgeschlossen werden. Sofern eine Konzentrationszonenplanung nicht gewollt ist, sollte dies dennoch im Gesetz oder zumindest in den Gesetzesmaterialien klar zum Ausdruck gebracht werden, da ansonsten die Reichweite einer Steuerung über § 35 Abs. 3 Satz 2 Hs. 1 BauGB unklar bliebe, wonach raumbedeutsame Vorhaben den Zielen der Raumordnung nicht widersprechen dürfen. Da eine konzentrierende Ausschlusswirkung ihrem Wortlaut nach auch über § 35 Abs. 3 Satz 2 Hs. 1 BauGB erzielt werden kann und die Vorschrift deshalb in einem Konkurrenzverhältnis zu § 35 Abs. 3 Satz 3 BauGB steht, sollte hier keine Unklarheit verbleiben, wie sie bereits im Bereich der Windenergie zu Unsicherheiten geführt hat.⁶³

In dem Maße wie eine weitergehende Steuerung von PV-Freiflächenanlagen im Falle ihrer Privilegierung über die Raumordnung erfolgen könnte, wäre es auch möglich, dass ein Stück weit auch die auf kommunaler Ebene wegfallende Beteiligung der Öffentlichkeit in die Verfahren zur Aufstellung der Raumordnungspläne verlagert würde. Hier müssten aber in jedem Fall Bemühungen stattfinden, damit die Beteiligung auf Raumordnungsebene unter Akzeptanzgesichtspunkten die wegfallende Öffentlichkeitsbeteiligung auf bauleitplanungsebene kompensieren

⁶² Anders als im Zusammenhang mit der Zulassung der Windenergie wäre § 35 Abs. 3 S. 2 Hs. 1 BauGB hier auch nicht gesperrt. Die Sperrwirkung im

⁶³ Siehe im Sinne einer parallelen Anwendbarkeit beider Normen VG Kassel, Urt. v. 25.10.2017 – 7 K 1171/15.KS und hiergegen die Anmerkung von Wegner, ZNER, 2018, 181 ff. sowie VG Koblenz, Urt. v. 03.07.2020 – 4 K 907/17.KO und hiergegen erneut Wegner, ZNER 2021, 231 ff. sowie für eine Exklusivität von § 35 Abs. 3 S. 3 BauGB VGH Kassel, Urt. v. 26.8.19 – 4 A 2426/17. So bereits auch Gatz, Windenergieanlagen in der Verwaltungs- und Gerichtspraxis, 3. Aufl. 2019, Rn. 399 sowie Bartlsperger, Raumplanung zum Außenbereich, 2003, S. 139, 191.

könnte. So dürfte eine Beteiligung auf höheren Planungsebenen jedenfalls nicht automatisch dieselbe Aktivierung der Öffentlichkeit bewirken, wie dies bei kommunalen Verfahren der Fall ist. Reicht die Steuerungswirkung der Raumordnung dagegen deutlich weniger weit, d. h. wird die kommunale Planung schon mit Blick auf ihre Steuerungswirkung nicht vollständig, sondern nur teilweise durch raumordnerische Steuerung aufgefangen, kann der Wegfall der Beteiligung auf Bauleitplanungsebene durch die dann ihrem Gegenstand nach weitergehend beschränkte Beteiligung auf raumordnerischer Ebene ohnehin nicht ersetzt werden.

4.3.1.1 Außenbereichsprivilegierung auf bestimmten Flächentypen

Um die Aufstellung eines Bebauungsplans allein für förderfähige Anlagen verzichtbar zu machen, im Übrigen aber den Gemeinden ihre bisherige Position zu belassen, wird vorgeschlagen, die Außenbereichsprivilegierung für PV-Freiflächenanlagen nicht als allgemeine auszugestalten, sondern unter bestimmte Bedingungen zu stellen.⁶⁴ Danach könnten allein solche Anlagen privilegiert werden, die auch nach dem EEG förderfähig sind. Regelungstechnisch könnte dies dadurch erreicht werden, dass die raumbezogenen Förderkriterien des EEG bei Ausgestaltung der Außenbereichsprivilegierung nachvollzogen und insoweit eine Parallelisierung beider Regelungskomplexe erreicht wird. Wegen der Differenzierung von förderfähigen Anlagen einerseits und nicht-förderfähigen Anlagen andererseits würde die Wahrscheinlichkeit eines stärkeren Zubaus auf den aus Umweltsicht vorzugswürdigen Flächen erhöht. Soweit in die förderfähige Flächenkulisse des EEG auch ökologisch sensiblere Flächentypen wie Grünland aufgenommen oder landwirtschaftliche Flächen generell förderfähig würden, könnte auch insoweit eine weitergehende Einschränkung einer planungsrechtlichen Privilegierung erfolgen, um eine weitere Bindendifferenzierung zu erreichen. Je weitergehend dies jedoch geschieht, umso geringer fällt auch der durch die Privilegierung zu erwartende Effekt einer zusätzlichen Flächenbereitstellung aus.

4.3.1.2 Außenbereichsprivilegierung der Agri-PV oder anderer Anlagenkonzepte

Eine weitere diskutierte Möglichkeit besteht darin, allein bestimmte Formen der Photovoltaik im Außenbereich zu privilegieren. Explizit diskutiert wird dies für die unter dem Begriff der Agri-PV zusammengefassten unterschiedlichen Konzepte, die sich durch ihre Kombinierbarkeit mit landwirtschaftlichen Nutzungen auf denselben Flächen auszeichnen.⁶⁵ Deren Privilegierung würde die Verbreitung entsprechender Anlagen bevorzugen und damit die Wahrscheinlichkeit erhöhen, dass entsprechende Konzepte – deren Wirtschaftlichkeit vorausgesetzt – letztlich einen höheren Anteil an dem erforderlichen Zubau haben werden.

Bei der Ausgestaltung einer solchen Privilegierungsregelung müsste insbesondere auf eine hinreichende Bestimmtheit der Regelung geachtet werden, die einerseits klar vorgibt, welche Anlagentypen hierunter fallen und in welchem Maße noch eine Bewirtschaftung der bebauten Flächen möglich sein muss. Zum anderen sollte die Definition aber auch nicht so eng sein, dass sie keinerlei technologische Entwicklung mehr zulässt. Dies scheint gerade bei den noch in der Entwicklung begriffenen Konzepten der Agri-PV wichtig zu sein. Für die Frage, inwieweit die Anlagenkonzepte noch eine landwirtschaftliche Nutzung zulassen, müsste insbesondere festgelegt werden, ob auf das Verständnis von Landwirtschaft nach § 201 BauGB abgestellt werden soll. Danach wäre es insbesondere auch ausreichend, wenn zwischen den Anlagen noch eine Weidewirtschaft oder gar Imkerei stattfinden kann.⁶⁶ Unter Verweis etwa auf die DIN SPEC 91434 des

64 Von Seht, Photovoltaik-Freiflächenanlagen: Ein Hoffnungsträger für die Energiewende, UPR 2020, 257 (262).

65 Trommsdorff/Gruber u. a., Fraunhofer ISE, Agri-Photovoltaik: Chance für Landwirtschaft und Energiewende, Oktober 2020, S. 46; zu eine Privilegierung von Solarthermieanlagen Sandrock/Maaß/Westholm, Innovative Lösungen zur Flächenbereitstellung für solarthermische Großanlagen, Teilbericht zum Verbundvorhaben „SolnetBW II – Solare Wärmenetze für Baden-Württemberg“, S. 26 ff.

66 Burtin, Die planungsrechtliche Zulässigkeit von Agri-Photovoltaikanlagen, NVwZ 2021, 1582 (1583).

Deutschen Instituts für Normung e. V.⁶⁷ oder durch Aufnahme der dort angeführten Kriterien könnte auch ein engeres Verständnis der landwirtschaftlichen Hauptnutzung zugrunde gelegt werden, wenn dies politisch gewollt ist. In der angegebenen DIN SPEC finden sich zudem auch Definitionsmerkmale, mit deren Hilfe die zu privilegierenden Anlagen, d. h. die technische Seite der Anlagenkonzepte umschrieben und so zum Gegenstand einer Privilegierung gemacht werden könnte.⁶⁸

Denkbar ist es aber auch, weitere Konzepte wie bspw. die sog. „Biodiversitäts-PV-Anlagen“ bzw. „Biotop-PV“ oder etwa auch Anlagen auf Moorböden gezielt zu privilegieren, um durch entsprechend gestaltete Freiflächenanlagen gerade auf bislang intensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen für ein Mehr an biologischer Vielfalt zu sorgen. Soweit ersichtlich fehlt es hier derzeit zwar noch an ähnlich verdichteten Definitionen, wie sie mit der DIN SPEC 91434 für die Agri-PV bereits vorliegen. Forschungsarbeiten zu solchen Anlagenkonzepten, auf deren Grundlage eine Definition geschaffen werden könnten, existieren aber durchaus.⁶⁹

4.3.2 Einführung einer Außenbereichsprivilegierung mit Steuerungsmöglichkeit der Gemeinden

4.3.2.1 Bebauungsplanerische Eingrenzung der Außenbereichsprivilegierung

Den vorstehenden Überlegungen zur Einführung verschiedener Formen einer Außenbereichsprivilegierung für PV-Freiflächenanlagen ist gemein, dass der Gesetzgeber die bislang durch die Kommunen zu treffenden Planungsentscheidungen planeretzend vornehmen und damit eine teilweise oder umfassende Grundlage für die planungsrechtliche Zulassung von PV-Freiflächenanlagen im planerischen Außenbereich schaffen würde. Den Gemeinden käme dann in negativer Hinsicht nur noch dergestalt eine Steuerungsmöglichkeit zu, dass sie durch die Darstellung konkret standortbezogener Nutzungen im Flächennutzungsplan einen öffentlichen Belang schaffen kann, welcher der Zulassung von PV-Freiflächenanlagen auf bestimmten Flächen entgegensteht.⁷⁰ Über Bebauungsplanungen können zudem punktuell Flächen überplant und damit dem Außenbereich entzogen werden, in dem allein die Privilegierungswirkung gilt. In positiver Hinsicht können die Kommunen selbstverständlich auch weiterhin im Wege der Bebauungsplanung Standorte gezielt ausweisen. Eine gleichzeitig zulässigkeitsbegrenzende, also negative Wirkung außerhalb der Plangebiete entfaltet dies aber nicht. Diese kann durch die Gemeinden auch über die Flächennutzungsplanung nicht erzielt werden, soweit hier nicht das Instrument der Konzentrationszonenplanung über § 35 Abs. 3 S. 3 BauGB gesetzgeberisch eröffnet wird. Gleichwohl bestehender Steuerungsbedarf müsste bei Regelung einer Außenbereichsprivilegierung für die Freiflächennutzung mithin über und in den Grenzen der Raumordnung und ihres Einflusses auf die Zulassungsentscheidungen befriedigt werden. Diese Form der räumlichen Steuerung des Ausbaus von PV-Freiflächenanlagen zielt nicht nur darauf ab, dass mehr und – je nach Ausgestaltung vornehmlich förderfähige – Flächen für den weiteren Freiflächenausbau planerisch bereitgestellt werden. Sie bezweckt vielmehr auch, dass dies generell ohne vorherige Aufstellung eines Bebauungsplans geschieht, mithin eine deutliche Beschleunigung der Flächenbereitstellung erreicht wird. Dies geht mit einem Verlust kommunaler Steuerungsmöglichkeiten

67 Deutsches Institut für Normung e.V., DIN SPEC 91434 – Agri-Photovoltaik-Anlagen – Anforderungen an die landwirtschaftliche Hauptnutzung, Mai 2021.

68 Deutsches Institut für Normung e.V., DIN SPEC 91434 – Agri-Photovoltaik-Anlagen – Anforderungen an die landwirtschaftliche Hauptnutzung, Mai 2021, S. 16 ff.

69 Siehe etwa das Vorhaben im Auftrag des Klima- und Umweltministeriums Rheinland-Pfalz „Wissenschaftliche Untersuchungen zur Entwicklung eines Modellkonzepts für naturverträgliche und biodiversitätsfördernde Solarparks“ sowie das Vorhaben im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz, Naturschutzfachliche Einschätzung von Agrar-Photovoltaik-Anlagen.

70 Zur Notwendigkeit konkret standortbezogener Darstellungen BVerwG, Urt. v. 20.01.1984 – 4 C 43/81, juris Rn. 19; Mitschang/Reidt, in: Battis/Krautzberger/Löhr, BauGB, 15. Aufl. 2022, § 35 Rn. 74.

sowie Möglichkeiten formeller und informeller Öffentlichkeitsbeteiligungen bei der planerischen Steuerung vor Ort einher.

Eine Außenbereichsprivilegierung kann demgegenüber aber auch so ausgestaltet werden, dass zwar die Untätigkeit von Gemeinden den weiteren Ausbau der Freiflächenphotovoltaik nicht verhindern kann, ihnen aber gleichwohl eine konstruktive planerische Steuerungsmöglichkeit eröffnet wird. Vorbild für eine solche Konzeption kann hier das Steuerungsmodell des § 35 Abs. 1 Nr. 4 BauGB sein, dass derzeit in der Planungspraxis vor allen Dingen für die räumliche Steuerung der Ansiedlung nicht umweltprüfungspflichtiger Schweinemastbetriebe eingesetzt wird.⁷¹ Nach diesem Modell privilegierte Freiflächen-PV-Anlagen wären grundsätzlich im gesamten Außenbereich oder auf näher bezeichneten Flächen zulässig, soweit sie nicht im Wege der Bebauungsplanung auf bestimmte Standorte verwiesen werden. Wird ein geeigneter Standort auf diese Weise bereitgestellt, können im übrigen Plangebiet keine weiteren Anlagen als privilegierte Vorhaben errichtet werden. Die Kommunen können so den Ausbau im Gemeindegebiet wie bislang steuern. Planerische Untätigkeit hindert die Realisierung von Vorhaben jedoch gerade nicht.

Der Vorteil dieses Steuerungsmodells liegt darin, dass die Kommunen den Ausbau mit PV-Freiflächenanlagen allgemein oder einem in dieser Weise privilegierten spezifischen Anlagentyp wie bislang mittels Bebauungsplänen steuern und so auch eine Öffentlichkeitsbeteiligung an der räumlichen Steuerung eröffnen können. Planerische Untätigkeit würde den Ausbau aber nicht länger hemmen. Bei einer Übertragung des Steuerungsmodells des § 35 Abs. 1 Nr. 4 BauGB wäre jedoch zugleich zu beachten, dass die Privilegierung der Photovoltaik stets wieder auflebt, sobald die zunächst ausgewiesene Fläche realisiert wurde. Es ließe sich mithin nicht verhindern, dass alle geeigneten Standorte in einem Gemeindegebiet nach und nach bebaut werden. Das Modell sieht mithin nur eine gemeindliche Entscheidung über das „Wohin“ der Anlagen vor, nicht aber über das „Wieviel“. Um auch dies zu erreichen, müsste eine Art Obergrenze eingezogen werden. Parallel zur auch bei der Windenergiesteuerung geführten Diskussion⁷² wäre hier ebenfalls an Mengenvorgaben zu denken, bei deren Erreichen die Privilegierung der Photovoltaik endgültig außer Kraft träte und es von da an allein der Gemeinde überlassen bliebe weitere Standorte zu öffnen oder nicht.⁷³

4.3.2.2 Einführung einer Pflicht zur gesamträumlichen Koordinierung?

Bebauungspläne zur Eingrenzung der Außenbereichsprivilegierung nach dem vorstehenden, an § 35 Abs. 1 Nr. 4 BauGB angelehnten Modell müssten gem. § 8 Abs. 2 Satz 1 BauGB aus dem Flächennutzungsplan entwickelt sein. Eine Ausnahme hiervon besteht nur in Fällen, wenn ein Bebauungsplan nach § 8 Abs. 2 Satz 2 BauGB ausreicht, um die städtebauliche Entwicklung zu ordnen. Die regelmäßige notwendige Entwicklung des Bebauungsplans aus dem Flächennutzungs-

71 Zu den gemeindlichen Steuerungsmöglichkeiten und hieran bestehenden Anforderungen BVerwG, Urt. v. 1.11.2018 – 4 C 5/17. Zu vergleichbaren Überlegungen in Bezug auf die Steuerung der Windenergie – allerdings vor dem Hintergrund der damaligen Überlegungen der Koalitions-AG Akzeptanz von CDU/CSU und SPD UBA, Wegner/Kahles/Bauknecht/Ritter u. a., Bundesrechtlicher Mengenvorgaben bei gleichzeitiger Stärkung der kommunalen Steuerung für einen klimagerechten Windenergieausbau, Climate Change 21/2020, S. 42 ff.

72 Siehe unter anderem SRU, Impulspapier, Klimaschutz braucht Rückenwind, Oktober 2021, S. 1; Stiftung Klimaneutralität, Wie kann die Verfügbarkeit von Flächen für die Windenergie an Land schnell und rechtssicher erhöht werden?, Januar 2021; Agora Energiewende/Agora Verkehrswende/Stiftung Klimaneutralität, Das Klimaschutz-Sofortprogramm, August 2021, S. 15; siehe zudem die Ankündigung einer 2 %-Flächenvorgabe für die Windenergie im Koalitionsvertrag von SPD, BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN und FDP, 2021, S. 57.

73 Zu vergleichbaren Überlegungen in Bezug auf die Steuerung der Windenergie – allerdings vor dem Hintergrund der damaligen Überlegungen der Koalitions-AG Akzeptanz von CDU/CSU und SPD UBA, Wegner/Kahles/Bauknecht/Ritter u. a., Bundesrechtlicher Mengenvorgaben bei gleichzeitiger Stärkung der kommunalen Steuerung für einen klimagerechten Windenergieausbau, Climate Change 21/2020, S. 42 ff.

plan setzt nach geltendem Recht jedoch nicht voraus, dass zunächst eine Flächennutzungsplanung stattfindet, in deren Rahmen ein gesamträumliches Planungskonzept aufgestellt wird. Die Möglichkeit, den Flächennutzungsplan parallel zum Aufstellungsverfahren für den Bebauungsplan gem. § 8 Abs. 3 Satz 1 BauGB anzupassen belässt vielmehr die Möglichkeit eines vorhabenbezogenen ad hoc-Vorgehens, bei dem eine gesamträumliche Koordinierung vielfach nicht oder nur unzureichend stattfindet. Eine Auswahl der im Plangebiet aus Umweltsicht geeignetsten Flächen findet so vielfach nicht statt.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, ob und auf welche Weise Gemeinden dazu gebracht werden können, der bebauungsplanerischen Eingrenzung der Außenbereichsprivilegierung ein gesamträumliches Planungskonzept in einem Flächennutzungsplan zugrunde zu legen und auf diese Weise eine objektive Standortsuche durchzuführen⁷⁴ und auch ein ökologisches Flächenkonzept von Anfang an mit zu planen.⁷⁵ Unzureichend dürfte es zu diesem Zweck sein, die Möglichkeit nach § 8 Abs. 2 Satz 1 BauGB zur Änderung von Flächennutzungsplänen parallel zur Aufstellung eines Bebauungsplans zu beschränken oder aufzuheben, sofern darin eine Darstellung von Flächen für PV-Freiflächenanlagen erfolgt. In diesem Fall würde unmittelbar allein bewirkt, dass das Verfahren zur Änderung des Flächennutzungsplans und der Aufstellung eines Bebauungsplans nacheinander erfolgen muss. Dies würde in erster Linie die Dauer der Planungsverfahren verlängern, ohne dabei aber sicherzustellen, dass der Änderung des Flächennutzungsplans eine Standortfindung zugrunde gelegt wird, die nicht allein investorengetrieben, sondern vielmehr anhand objektiver Kriterien erfolgt. Um dies zu erreichen wurden bereits in der Vergangenheit kommunale Standortkonzepte für PV-Freiflächenanlagen gefördert, die unabhängig und im Vorgriff auf konkrete Standortanfragen erfolgten. Je weitgehender solcherlei Konzepte gefördert würden, um so eher wären die mit zahlreichen (Pflicht-) Aufgaben betrauten und vielfach überlasteten Gemeinden in der Lage diese auch durchzuführen und ihre Abhängigkeit von der Finanzierung von Planungsleistungen durch Vorhabenträger im Rahmen vorhabenbezogener Bebauungspläne nach § 12 BauGB zu mindern. Solche informellen Standortkonzepte finden dann auch in den formellen Bauleitplanungen über den Planungsleitsatz des § 1 Abs. 6 Nr. 11 BauGB Berücksichtigung.⁷⁶ Die nähere Normierung eines solchen Standortkonzeptes ist nicht erforderlich, könnte jedoch in Abhängigkeit davon erwogen werden, ob hieran weitergehende Folgerungen angeknüpft werden sollen.⁷⁷

Ob der Bundesgesetzgeber darüber hinausgehend auch eine Rechtspflicht unmittelbar der Kommunen schaffen könnte, Standortkonzepte für PV-Freiflächenanlagen aufzustellen, scheint mit Blick auf das verfassungsrechtliche Aufgabenübertragungsverbot des Art. 84 Abs. 1 Satz 7 GG nicht abschließend geklärt. So ist schon fraglich, ob die hier erwogene Verpflichtung als Teil der kommunalen Bauleitplanung überhaupt von Art. 84 Abs. 1 Satz 7 GG erfasst wird. So hatte der verfassungsändernde Gesetzgeber ausweislich der Gesetzesmaterialien solche Aufgaben von Art. 84 Abs. 1 Satz 7 GG ausnehmen wollen, die den gemeindlichen Hoheiten im Sinne von Art. 28 Abs. 2 GG unterfallen.⁷⁸ Verschiedene Stimmen in der Literatur erkennen eine solche Ausnahme

74 Hierzu bereits Braun/Lederer, Reizthema Solarpark: Ein Appell für eine objektive Standortsuche, BayVBl 2010, 97 ff.; zur eigentlichen Rolle der Flächennutzungsplanung für eine langfristig orientierte Investitions- und Standortplanung auch Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Freiflächensolaranlagen – Handlungsleitfaden, 2019, S. 33.

75 Siehe hierzu Sandrock/Maaß/Westholm, Innovative Lösungen zur Flächenbereitstellung für solarthermische Großanlagen, Teilbericht zum Verbundvorhaben „SolnetBW II – Solare Wärmenetze für Baden-Württemberg“, S. 38 ff., die allerdings primär ökologische Flächenkonzepte im Rahmen der Projektentwicklung adressieren.

76 Zur vorbereitenden Wirkung solcher Konzepte Battis, in: Battis/Krautzberger/Löhr, 15. Aufl. 2022, § 1 Rn. 81. Zu den auch an solche Konzepte gestellten formellen Anforderungen a. a. O. Rn. 84.

77 Vgl. insoweit den durch das Baulandmobilisierungsgesetz eingefügten § 176a BauGB, der die Aufstellung städtebaulicher Entwicklungskonzepte zur Förderung der Innenentwicklung näher ausgestaltet.

78 BT-Drs. 16/2069, S. 4, 13; Broß/Mayer, in: von Münch/Kunig, GG, Bd. 2, 6. Aufl. 2012, Art. 84 Rn. 28; Winkler, in: Sachs, GG, 9. Aufl. 2021, Art. 84 Rn. 13.

allerdings nicht an und begründen dies damit, dass das Aufgabenübertragungsverbot gerade auch hier die Kommunen vor der Übertragung neuer Aufgaben schützen müsse. Auch in diesem Fall müsse der Bund eine Verpflichtung an die Länder richten und diese die Aufgabe unter Beachtung des jeweiligen landesverfassungsrechtlichen Konnexitätsprinzips auf die Kommunen übertragen, wo dies durch Art. 28 Abs. 2 GG angezeigt ist.⁷⁹ Eine Entscheidung des Bundesverfassungsgerichts in dieser Frage liegt bislang nicht vor.⁸⁰

Auch wenn das Aufgabenübertragungsverbot grundsätzlich anwendbar wäre, müsste weiterhin geklärt werden, ob eine Verpflichtung zur Aufstellung von Standortkonzepten zur Vorbereitung formeller Bauleitplanungsverfahren überhaupt eine Übertragung einer neuen Aufgabe im Sinne von Art. 84 Abs. 1 S. 7 GG darstellen würde. Zu beachten ist insoweit allerdings, dass nach der Rechtsprechung des Bundesverfassungsgerichts der Übertragung einer neuen Aufgabe die funktional-äquivalente „*Erweiterung einer bundesgesetzlich bereits übertragenen Aufgabe*“ gleichsteht.⁸¹ Dies soll der Fall sein, wenn die „*Maßstäbe, Tatbestandsvoraussetzungen oder Standards so verändert werden, dass damit mehr als unerhebliche Auswirkungen auf die Organisations-, Personal- und Finanzhoheit der Kommunen verbunden sind*“.⁸² Selbst wenn man die Aufstellung von Standortkonzepten wegen ihrer vorbereitenden Rolle zur bereits auf die Kommunen übertragenen Aufgabe der Bauleitplanung zählen will, dürfte diese in diesem Sinne als funktional-äquivalente Erweiterung der Aufgabe anzusehen sein und würde deshalb wohl vom Aufgabenübertragungsverbot erfasst.

Angesichts der möglichen Anwendbarkeit von Art. 84 Abs. 1 S. 7 GG, wäre eine rechtssichere Begründung der Aufgabe zur Aufstellung von Standortkonzepten für PV-Freiflächenanlagen vom Bundesgesetzgeber an die Länder zu adressieren. Diese müssten dann ihrerseits eine Übertragung auf die Kommunen vornehmen.

79 Hermes, in: Dreier, GG, Bd. 3, 3. Aufl. 2018, Art. 84 Rn. 73; Kment, in: Jarass/Pieroth, GG, 16. Aufl. 2020, Art. 84 Rn. 14.

80 Vgl. aber BVerfG, Beschl. v. 7.7.2020 – 2 BvR 636/12, juris Rn. 59 ff. dass sich ebenfalls für eine weite Bestimmung des Aufgabenübertragungsverbots ausspricht.

81 BVerfG, Beschl. v. 7.7.2020 – 2 BvR 696/12, juris Rn. 86.

82 BVerfG, Beschl. v. 7.7.2020 – 2 BvR 696/12, juris Rn. 86.

5 Empfehlungen zur Anpassung der Flächenkulisse im EEG

- ▶ Aus Umweltsicht sollten umfassende Anstrengungen unternommen und neue Anreize sowie ordnungsrechtliche Verpflichtungen geschaffen werden, um die Aktivitäten an und auf Gebäuden, Bauwerken, Lärmschutzwänden etc. deutlich zu erhöhen. Erst die Ausweitung des aus Umweltsicht insgesamt gegenüber der Freifläche vorzugswürdigen Zubaus auf Dächern und Bauwerken kann jedenfalls mittel- und langfristig einen möglichst hohen Anteil des Zubaus hierher lenken und damit den Druck auf die Freifläche zunehmend reduzieren.
- ▶ Die aktuellen Entwicklungen zeigen, dass landwirtschaftliche Flächen benötigt werden, um die Solarenergieerzeugung in der Fläche schnell zu realisieren. Auch aus der Landwirtschaft selbst wird die Umwandlung von Teilen der Nutzflächen befürwortet, insbesondere dort, wo klimatische Entwicklungen zu Ertragsausfällen und wirtschaftlichen Problemen geführt haben und weiterhin führen werden. Die Beschränkung der Standorte auf landwirtschaftliche Flächen in „benachteiligten Gebieten“ ist eine Steuerungsmaßnahme, die vorrangig agrarstrukturell bzw. agrarpolitisch begründet wurde, aus Sicht des Naturschutzes aber eher keinen Vorteil bringt. Im Gegenteil, in bestimmten, durch hohen Anteil an Wiesen und Weiden geprägten „Berggebieten“ ist die Konzentration von Solar-Freiflächenanlagen naturschutzfachlich eher konfliktbelastet. Heute gibt es zunehmend synergistische Anlagenkonzepte, die sowohl Landwirtschaft und Solarenergie auf einer Fläche ermöglichen (Agri-PV) als auch dafür sorgen können, die ökologischen Defizite vor allem in intensiv genutzten Agrarlandschaften durch eine naturverträgliche Gestaltung von Solarparks auszugleichen und die desolate Biodiversität in vielen Agrarräumen zu verbessern. Hinzu kommen Überlegungen, die CO₂-Senke entwässerter und landwirtschaftlich genutzter ehemaliger Moorböden zu erhalten und durch Wiedervernässung neu zu beleben. Dabei werden Solarparks dazu eingesetzt, der Landwirtschaft einen wirtschaftlichen Ausgleich anzubieten. Solche Synergien sollten nicht auf benachteiligte Gebiete beschränkt werden. Deshalb plädieren wir grundsätzlich für die Erweiterung der Gebietskulisse auf alle landwirtschaftlichen Flächen ausschließlich von Grünland.
- ▶ Der Ausschluss von Grünland ist aufgrund der Vielfalt seiner Schutzfunktionen gerechtfertigt. Der Anteil von Dauergrünland an der landwirtschaftlichen Fläche beträgt in Deutschland durchschnittlich rd. 25 %, variiert aber in hohem Maße. Die Grünlandanteile in benachteiligten Gebieten sind zumindest in den Berggebieten erheblich höher und zu einem noch größeren Teil auch gleichzeitig aufgrund ihres Naturschutzwertes gemäß § 30 BNatSchG geschützte Biotope. Angesichts der laufenden Klage der EU-Kommission gegen Deutschland wegen des mangelhaften Grünland-Schutz⁸³ wird die Stellung von Grünland und dessen Schutz in den kommenden Jahren kritisch hinterfragt und überprüft werden (müssen). Es existieren bis auf weiteres keine Datensätze, die das bundesweit vorhandene Dauergrünland

83 <https://rsw.beck.de/aktuell/daily/meldung/detail/eu-kommission-verklagt-deutschland-wegen-umgangs-mit-gruenland> aufgerufen am 25.01.2022

derzeit verlässlich differenzieren nach Biotopschutzstatus, Nutzungsintensität etc. Die Erhaltung natürlicher Grünlandbestände ist im Zweifel daher nur durch die generelle Herausnahme aus der Standortkulisse möglich, wie es bereits im EEG 2004 bis 2010 geregelt war.

- ▶ Die Ausweitung der Flächenkulisse im EEG kann nur dann zu einem verstärkten Zubau auf den zusätzlichen Flächentypen führen, wenn für diese zugleich bestehende planungsrechtliche Hemmnisse abgebaut werden. Eine Standortgemeinde kann die planungsrechtliche Zulässigkeit mittels eines Bebauungsplans dort überhaupt nur dann herbeiführen, wenn dem nicht ein Ausschluss der Fläche seitens der Raumordnung entgegensteht. Gerade wo in den Ländern die bisherige Flächenkulisse des EEG raumordnerisch mittels Ausschlusskriterien nachvollzogen und der Zubau so auch planerisch auf diese beschränkt wurde, müssten zunächst Pläne angepasst oder anderweitig Veränderungen herbeigeführt werden.
- ▶ Solar-Freiflächenanlagen sollten aus der örtlichen Situation heraus auf der Grundlage eines raumordnerischen (bzw. städtebaulichen) und umweltverträglichen Steuerungskonzepts der Standortgemeinde entwickelt werden. Die nach dem derzeitigen Rechtsrahmen insbesondere bei den Kommunen und Regionen liegende Verantwortung, für eine raum- und umweltverträgliche Erzeugung des PV-Stroms Sorge zu tragen, betrifft die Ausbausteuerung in der Quantität (ob und wie viel?), in der geeigneten Raumbezogenheit (wo am besten?) und in der zeitlichen Abfolge (wann bis 2030?). Eine rein projektbezogene Planung aus Anlass eines konkreten Vorhabens, wie sie derzeit in der Praxis die Regel ist, wird dem nicht gerecht. Damit Regionen und Kommunen ihrer Verantwortung genügen können, sollte die Aufstellung umweltverträglicher Steuerungskonzepte gefördert werden. Eine Nachweispflicht zur Teilnahme an Ausschreibungen wäre denkbar, könnte aber den Zielen des beschleunigten Zubaus wiederum entgegenwirken.
- ▶ Die Aufnahme von Kriterien zur naturverträglichen Gestaltung im EEG würde den gegebenen Abstraktionsgrad der Bestimmungen deutlich reduzieren. Eine daran gebundene Verpflichtung der Standortkommune müsste flankiert werden über die zuständigen Naturschutzbehörden. Am Ende wäre die Umsetzung durch das stromabnehmende Energieunternehmen zu prüfen. Vorzuziehen wäre stattdessen, das naturschutzrechtliche Instrumentarium der Eingriffsregelung im Hinblick auf eine einheitlichere Verfahrensweise z. B. bzgl. des Umgangs mit Kompensationsleistungen zu adressieren. Damit hätte man sowohl das EEG-Regime als auch die PPA-Anlagen gleichermaßen im Blick.

6 Quellenverzeichnis

- ARGE Monitoring PV-Anlagen (2007): Monitoring zur Wirkung des novellierten EEG auf die Entwicklung der Stromerzeugung aus Solarenergie, insbesondere der Photovoltaik-Freiflächen. Im Auftrag des BMUNR. Bericht vom 31.7.2007. https://www.bmu.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/pv_bericht_end.pdf
- Bartlsperger, R. (2003): Raumplanung zum Außenbereich. Verlag Duncker & Humblot Berlin. S. 139.
- BDEW - Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V. (2021): Die Energiewende braucht einen PV-Boom. Die Photovoltaik-Strategie des BDEW. https://www.bdew.de/media/documents/1000_Die_Energiewende_braucht_einen_PV-Boom.pdf
- BDI – Bundesverband der Deutschen Industrie e. V. (2021): Klimapfade 2.0. Ein Wirtschaftsprogramm für Klima und Zukunft. https://issuu.com/bdi-berlin/docs/211021_bdi_klimapfade_2.0_-_gesamtstudie_-_vorabve
- BEE – Bundesverband erneuerbare Energie (2021): Das „BEE-Szenario 2030“. 65 Prozent Treibhausgasminde-
rung bis 2030 – Ein Szenario des Bundesverbands Erneuerbare Energie (BEE). Version 2021. https://www.bee-ev.de/fileadmin/Publikationen/Positionspapiere_Stellungnahmen/BEE/20210416_BEE-Szenario_2030_final.pdf
- BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2020): Gesetzentwurf der Bundesregierung – Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes und weiterer energierechtlicher Vorschriften. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/G/gesetzentwurf-aenderung-erneuerbare-energien-gesetzes-und-weiterer-energierechtlicher-vorschriften.pdf?__blob=publicationFile&v=4
- BP, ZSW - Bosch & Partner und Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (2016): Potenziale für PV-Freiflächenanlagen – Fachliche Einführung in den Workshop (Vortragsfolien). Workshop PV-Freiflächen. 23. Februar 2016. BMWi. Berlin.
- Böttcher, L., Faßbender, K., Waldhoff, C. (2014): Erneuerbare Energien in der Notar- und Gestaltungspraxis – Planung, Genehmigung, Kreditsicherung, Besteuerung. C.H. Beck-Verlag. München.
- Braun, F., Lederer, F. (2010): Reizthema Solarpark: Ein Appell für eine objektive Standortsuche. In: Bayerische Verwaltungsblätter 2010: 4. Boorberg-Verlag. Stuttgart / München. S. 97-101.
- Broß, S., Mayer, K.-G. (2012): Münch, I. v., Kunig, P. (Hrsg.). Grundgesetz-Kommentar. Band 2. 6. Aufl., C.H. Beck-Verlag. München.
- BSW – Bundesverband Solarwirtschaft (2021): Empfehlungen der Solarwirtschaft für ein 100-Tage-Solar-Beschleunigungsgesetz. https://www.solarwirtschaft.de/wp-content/uploads/2021/09/bsw_empfehlungen_100tage_btw.pdf
- Bundesregierung (2020): Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes und weiterer energierechtlicher Vorschriften. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/G/gesetzentwurf-aenderung-erneuerbare-energien-gesetzes-und-weiterer-energierechtlicher-vorschriften.pdf?__blob=publication-File&v=4
- Burtin, C (2021): Die planungsrechtliche Zulässigkeit von Agri-Photovoltaikanlagen. In: Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht. C. H. Beck-Verlag. München. S. 1582-1586.
- Dena (2021): dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität – Eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Abschlussbericht. https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2021/Abschlussbericht_dena-Leitstudie_Aufbruch_Klimaneutralitaet.pdf
- Deutsches Institut für Normung e.V. (DIN) (2021): Agri-Photovoltaik-Anlagen – Anforderungen an die landwirtschaftliche Hauptnutzung. DIN-SPEC 91434:2021-05. Berlin.

Eggers, J.-B., Behnisch, M., Eisenlohr, J. et al. (2020): PV-Ausbauerfordernisse versus Gebäudepotenzial: Ergebnis einer gebäudescharfen Analyse für ganz Deutschland.

Energieagentur Rheinland-Pfalz GmbH (Hrsg.) (2021): Rahmenbedingungen für PV-Freiflächenanlagen. Die Rolle der Kommune als Planungsträger und Gestalter. Kaiserslautern.

Fath, K. (2018): Technical and economic potential for photovoltaic systems on buildings
<http://dx.doi.org/10.5445/KSP/1000081498>

Fraunhofer ISE (2020): Presseinformation: Fraunhofer ISE analysiert Potenzial für Solarkraftwerke auf Braunkohle-Tagebauseen. Freiburg. <https://www.ise.fraunhofer.de/de/presse-und-medien/presseinformationen/2020/fraunhofer-ise-analysiert-potenzial-fuer-solarkraftwerke-auf-braunkohle-tagebauseen.html> zuletzt abgerufen am 27.10.2021.

Fraunhofer ISE (Hrsg.) (2021): Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland. Freiburg. Download von www.pv-fakten.de, Fassung vom 21.10.2021.

Fraunhofer ISE (Hrsg.) (2020): Agri-Photovoltaik: Chancen für Landwirtschaft und Energiewende. Oktober 2020. abrufbar unter: <https://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/studien/agri-photovoltaik-chance-fuer-landwirtschaft-und-energiewende.html>

Fraunhofer ISI, Conentec, Ifeu et al. (2021): Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland. Angebotsseite Treibhausgasneutrale Szenarien. Online-Präsentation vom 02. Juli 2021. https://www.langfristszenarien.de/enertile-explorer-wAssets/docs/LFS_Webinar_Angebot_final.pdf

Frey, M., Ritter, M., Nitsch, C. (2021): Privilegierung von Freiflächenphotovoltaikanlagen. Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht (NVwZ). C. H. Beck-Verlag, München. S. 1577-1582.

Gatz, S. (2019): Windenergieanlagen in der Verwaltungs- und Gerichtspraxis. 3. Aufl., vhw Verlag. Bonn.

Gierke, H.-G. u. Blessing, M. (2021): Brügelmann, H. (Hrsg.). Baugesetzbuch. Loseblattsammlung. Stand 120. EL 2021. C. H. Beck-Verlag. München.

Goppel, K. (2018): Spannowsky, W., Runkel, P., Goppel, K. (Hrsg.). Raumordnungsgesetz (ROG). 2. Aufl., C. H. Beck-Verlag. München.

Hermes, G. (2018): Dreier, H. (Hrsg.), Grundgesetz. Band 3. 3. Aufl., C. H. Beck-Verlag. München.

Kelm, T., Metzger, J., Fuchs, A.-L., Schicketanz, S., Günnewig, D. u. Thylmann, M. (2019): Untersuchung zur Wirkung veränderter Flächenrestriktionen für PV-Freiflächenanlagen. Kurzstudie im Auftrag der innogy SE. https://www.zsw-bw.de/fileadmin/user_upload/PDFs/Aktuelles/2019/politischer-dialog-pv-freiflaechenanlagen-studie-333788.pdf

Kment, M. (2020): In Jarass, H. D., Pieroth, B.: Grundgesetz – Kommentar. 16. Aufl., C. H. Beck-Verlag, München.

KNE (2021): Kriterien für eine naturverträgliche Standortwahl für Solar-Freiflächenanlagen. https://www.naturschutz-energiewende.de/wp-content/uploads/KNE_Kriterienkatalog-zur-naturvertraeglichen-Standortsteuerung-PV-Freiflaechenanlagen.pdf

Kohls, M. (2016): In Danner, W., Theobald, C. (Hrsg.). Energierecht. Band 4, Loseblattsammlung. Stand: 88. EL 2016. C. H. Beck-Verlag. München.

Kümper, B. (2018): Raumordnung und Bauleitplanung – Regelungsbefugnisse der Raumordnung und Bindungswirkungen raumordnerischer Festlegungen für die Bauleitplanung. Zeitschrift für deutsches und internationales Bau- und Vergaberecht (ZfBR). C. H. Beck-Verlag. München. S. 119-127.

Leipziger Institut für Energie, ZSW, Fraunhofer IWES, Bosch & Partner, SOKO-Institut (2011): Vorbereitung und Begleitung bei der Erstellung des Erfahrungsberichts 2011 gemäß § 65 Erneuerbare-Energien-Gesetz. Vorhaben II c Solare Strahlungsenergie. Endbericht.

Matthes, R., Appel, L., Fritzsche, K. (2013): Die baurechtliche Zulässigkeit von Photovoltaikanlagen in Sachsen. In: Sächsische Verwaltungsblätter 2013: 4. Boorberg-Verlag. Stuttgart. München. S. 81-90.

Mitschang, S. (2009): Fachliche und rechtliche Anforderungen an die Zulassung und planerische Steuerung von Fotovoltaikfreiflächenanlagen. In: Natur und Recht 31. Springer-Verlag. Berlin. Heidelberg. S. 821-830.

Mitschang, S., Reidt, O. (2022): § 35 BauGB. In: Battis, U., Mitschang, S., Reidt, O. [Hrsg.], Baugesetzbuch – Kommentar. 15. Auflage. C. H. Beck-Verlag. München.

Müggenborg, H.-J. (2015): Erneuerbare Energien auf ehemaligen Bergbauflächen. In: Natur und Recht 37. Springer-Verlag. Berlin. Heidelberg. S. 160-166.

NABU (2014): Vollzugsdefizite und Verstöße gegen das Verschlechterungsverbot bei FFH-Lebensraumtypen auf Grünlandstandorten in Deutschland. Beschwerde des NABU an die Europäische Kommission wegen Nichtbeachtung des Gemeinschaftsrechts. Berlin.

Öko-Institut (2021): Photovoltaik-Dachanlagen – Eine differenzierte Betrachtung von Volleinspeise- und Eigenverbrauchsanlagen. Dessau-Roßlau.

Öko-Institut, Stiftung Umweltenergierecht (2020): Umweltbundesamt (Hrsg.), Photovoltaik-Pflicht mit Verpachungskataster: Optionen zur Gestaltung einer bundesweiten Pflicht zur Installation und zum Betrieb neuer Photovoltaikanlagen. Climate Change 34/2020. Dessau-Roßlau.

PIK –Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (Hrsg.) (2021): Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045. Szenarien und Pfade im Modellvergleich. https://ariadneprojekt.de/media/2021/10/Ariadne_Szenarien-report_Oktober2021.pdf

Prognos, Öko-Institut, Wuppertal Institut (2021): Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann. Langfassung im Auftrag von Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende und Agora Verkehrswende. https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2021/2021_04_KNDE45/A-EW_231_KNDE2045_Langfassung_DE_WEB_2.pdf

Sandrock, M., Maaß, C., Westholm, H. (2020): Innovative Lösungen zur Flächenbereitstellung für solarthermische Großanlagen. Teilbericht zum Verbundvorhaben „SolnetBW II – Solare Wärmenetze für Baden-Württemberg. Stuttgart. <https://www.solar-district-heating.eu/documents/innovative-losungen-zur-flachenbereitstellung-fur-solarthermische-grosanlagen/>

Schmidtchen, M. (2014): Klimagerechte Energieversorgung im Raumordnungsrecht. Mohr Siebeck. Tübingen.

Söfker, W. (2021): in Ernst, W.; Zinkahn, W., Bielenberg, W., Krautzberger, M. (Hrsg.): Baugesetzbuch – Kommentar. Loseblattsammlung. Stand: 142. EL 2021. C. H. Beck-Verlag. München.

SPD, Bündnis 90/Die Grünen, FDP (2021): Mehr Fortschritt wagen. Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit. Koalitionsvertrag 2021 – 2025 zwischen der Sozialdemokratischen Partei Deutschlands (SPD), Bündnis 90 / Die Grünen und den Freien Demokraten (FDP). Berlin. https://www.spd.de/fileadmin/Dokumente/Koalitionsvertrag/Koalitionsvertrag_2021-2025.pdf

Stiftung Klimaneutralität (2021): Photovoltaik (PV) – Potentiale. Literaturrecherche. Berlin. <https://www.stiftung-klima.de/app/uploads/2021/02/2021-02-18-PV-Potentiale-Literaturrecherche.pdf>

Stiftung Klimaneutralität (2021a): Abschätzung der notwendigen Ausschreibungs- und Zubaukorridore für Photovoltaik (PV). Berlin. <https://www.stiftung-klima.de/app/uploads/2021/01/2021-01-27-Ausbaumengen-PV-bis-2030-Stiftung-Klimaneutralitaet.pdf>

UBA (Hrsg.) (2021b): Treibhausgasminderung um 70 Prozent bis 2030: So kann es gehen! Dessau-Roßlau.
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2021-09-23_position_treibhausgasminderungen-2030_neu.pdf

Palacios, S., Bauknecht, D., Ritter, D., Kahles, M., Wegner, N., von Gneisenau, C (2020): UBA (Hrsg.), Photovoltaik-Pflicht mit Verpachtungskataster: Optionen zur Gestaltung einer bundesweiten Pflicht zur Installation und zum Betrieb neuer Photovoltaikanlagen. Climate Change 34/2020. Dessau-Roßlau.

Umweltbundesamt (Hrsg.) (2021a): Daten und Fakten zu Braun- und Steinkohlen. Stand und Perspektiven 2021. Texte 08/2021. ISSN 1862-4804. Dessau.

von Seht, H. (2020): Photovoltaik-Freiflächenanlagen: Ein Hoffnungsträger für die Energiewende. Umwelt- und Planungsrecht (UPR). München / Heidelberg. S. 257-263.

Wagner, S. (2018): Klimaschutz durch Raumordnung. Lexxion-Verlag. Berlin.

Wegner, N., Kahles, M., Bauknecht, D., Ritter, D. et al. (2020): UBA (Hrsg.): Bundesrechtlicher Mengenvorgaben bei gleichzeitiger Stärkung der kommunalen Steuerung für einen klimagerechten Windenergieausbau. Climate Change 21/2020. Dessau-Roßlau.

Winkler, D. (2021): in Sachs, M. (Hrsg.): Grundgesetz. 9. Aufl. 2021. Art. 84. C. H. Beck-Verlag. München.

ZinCo GmbH (Hrsg.) (2021): Planungshilfe Solarenergie und Dachbegrünung. Nürtingen.

ZSW, Bosch und Partner (2019): Vorbereitung und Begleitung bei der Erstellung eines Erfahrungsberichts gemäß § 97 Erneuerbare-Energien-Gesetz – Teilvorhaben II c: Solare Strahlungsenergie. Abschlussbericht
https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/bmwi_de/zsv-boschundpartner-vorbereitung-begleitung-eeg.pdf;jsessionid=F1E6373F9D5EE8D51E16A9977ED3AE57?__blob=publicationFile&v=7