

Klima- und Naturschutz: Hand in Hand

Ein Handbuch für Kommunen, Regionen, Klimaschutzbeauftragte,
Energie-, Stadt- und Landschaftsplanungsbüros

Herausgegeben von Stefan Heiland



Heft 6

Photovoltaik-Freiflächenanlagen

Planung und Installation mit Mehrwert für den Naturschutz

Bernd Demuth

Alexander Maack

mit einem Beitrag von Jochen Schumacher

Klima- und Naturschutz: Hand in Hand

Ein Handbuch für Kommunen, Regionen, Klimaschutzbeauftragte,
Energie-, Stadt- und Landschaftsplanungsbüros

Herausgegeben von Stefan Heiland

Heft 6

Photovoltaik-Freiflächenanlagen

Planung und Installation mit Mehrwert für den Naturschutz

Bernd Demuth

Alexander Maack

mit einem Beitrag von Jochen Schumacher

Titelbild: PV-Freiflächenanlage im ehemaligen Kalksteinbruch Gersheim (Foto Bernd Demuth)

Adressen der Autoren:

Dr. Bernd Demuth
Alexander Maack
Technische Universität Berlin
Fachgebiet Landschaftsplanung und Landschaftsentwicklung
EB 5, Straße des 17. Juni 145, 10623 Berlin
www.landschaft.tu-berlin.de

Jochen Schumacher
Institut für Naturschutz und Naturschutzrecht Tübingen
Ursrainer Ring 81, 72076 Tübingen

Illustrationen: Darja Süßbier

Satz und Gestaltung: Katharina Fiedler
Maria Magdalena Meyer

Fachbetreuung im BfN:

Florian Mayer
Jens Schiller
Fachgebiet II 4.1 „Landschaftsplanung, räumliche Planung und Siedlungsbereich“

Kathrin Ammermann
Fachgebiet II 4.3 „Naturschutz und erneuerbare Energien“
Karl-Liebknecht-Str. 143, 04277 Leipzig
E-Mail: florian.mayer@bfm.de
jens.schiller@bfm.de
kathrin.ammermann@bfm.de

Gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) im Rahmen des F+E-Vorhabens „Modellhafte Erarbeitung regionaler und örtlicher Energiekonzepte unter den Gesichtspunkten von Naturschutz und Landschaftspflege“ (FKZ: 3515 82 3100).

Diese Veröffentlichung wird aufgenommen in die Literaturdatenbank „DNL-online“ (www.dnl-online.de).
Das Handbuch ist nicht im Buchhandel erhältlich. Eine barrierefreie PDF-Version dieser Ausgabe kann unter <http://www.bfn.de> heruntergeladen werden.

Institutioneller Herausgeber: Bundesamt für Naturschutz
Konstantinstr. 110
53179 Bonn
URL: www.bfn.de

Herausgeber: Prof. Dr. Stefan Heiland

Der institutionelle Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die in den Beiträgen geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen des institutionellen Herausgebers übereinstimmen.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des institutionellen Herausgebers unzulässig und strafbar.

Nachdruck, auch in Auszügen, nur mit Genehmigung des BfN.

Druck: Druck Pruskil GmbH, Gaimersheim

ISBN 978-3-9821029-6-2

Berlin 2019 (Bearbeitungsstand: Juni 2018)

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| I Leitfaden | 5 |
| 1 Grundlagen | 5 |
| 2 Auswirkungen von PV-Freiflächenanlagen auf Natur und Landschaft | 5 |
| 3 PV-Freiflächenanlagen naturverträglich gestalten | 8 |
| 4 Aus der Praxis | 13 |
| 5 Auch zu beachten: rechtliche Anforderungen | 15 |
| Checkliste | 17 |
| II Weitere Informationen | 18 |
| 1 PV-Freiflächenanlagen im Detail | 18 |
| 2 Auswirkungen von PV-Freiflächenanlagen | 21 |
| Literatur | 26 |

Warum dieses Heft?

Aus wirtschaftlichen Gründen sind in den letzten Jahren viele Photovoltaik-Anlagen auf Freiflächen errichtet worden. Dadurch erhöht sich der ohnehin hohe Intensivierungsdruck weiter, dem viele, vor allem extensiv genutzte, Flächen ausgesetzt sind. Die Errichtung von Photovoltaik-Anlagen sollte deshalb aus Gründen des Natur- und Flächenschutzes vorrangig auf bereits versiegelten Flächen sowie auf Dachflächen und an Gebäudefassaden erfolgen. Die Auswirkungen einer Freiflächenanlage auf Natur und Landschaft können sehr unterschiedlich sein und letztlich immer nur anhand des Einzelfalles beurteilt werden. So kann beispielsweise die Nutzung einer zuvor intensiv bewirtschafteten Ackerfläche als Standort für eine Photovoltaik-Freiflächenanlage bei extensiver Unterhaltungspflege durchaus zu einer Verbesserung des ökologischen Zustands der Fläche führen. In diesem Fall können durch die extensivierte Nutzung z. B. neue Lebensräume für Kleinsäuger, Insekten, Vögel und verschiedene Pflanzenarten entstehen und Schadstoffeinträge in das Grundwasser reduziert werden. Werden hingegen extensiv bewirtschaftete Acker- und Grünlandstandorte sowie ehemalige militärische Übungsgelände genutzt, führt dies meist zur Beeinträchtigung der Lebensräume von seltenen und geschützten Arten. Insgesamt sollte darauf geachtet werden, negative Auswirkungen auf Natur und Landschaft zu vermeiden. Neben dem Ausgangszustand und der Lage der Flächen sind hierfür die bauliche Ausgestaltung sowie die Pflege der Flächen maßgeblich.

I Leitfaden

1 Grundlagen

Unter Photovoltaik (PV) wird die direkte Umwandlung von Sonnenlicht in elektrische Energie mittels Solarzellen verstanden. Dabei wird in PV-Freiflächenanlagen, Anlagen an oder auf Gebäuden (Fassade, Dach) sowie Standorte auf baulichen Anlagen unterschieden (BMUB 2017). Freiflächen, die für die Errichtung von PV-Anlagen in Frage kommen, sind vor allem Konversionsflächen (z. B. aus gewerblicher, verkehrlicher oder wohnungsbaulicher Nutzung) oder Flächen, die entlang von Autobahnen und Schienenwegen liegen sowie Acker- und Grünlandflächen. PV-Anlagen, die sich auf baulichen Anlagen befinden gelten hingegen nicht als Freiflächenanlagen. Was unter „baulichen Anlagen“ zu verstehen ist, wird in den Bauordnungen der Länder geregelt (z. B. § 2 Abs. 1 LBO Baden-Württemberg). Im Allgemeinen werden hierunter aus Bauprodukten hergestellte und mit dem Erdboden verbundene Anlagen verstanden, Gebäude fallen nicht darunter. Als bauliche Anlagen gelten danach jedoch auch Ausstellungs-, Abstell- und Lagerplätze, Sport- und Spielflächen sowie Aufschüttungen oder Abgrabungen, also Flächen, die aufgrund ihrer visuellen Wirkung von Laien häufig nicht als bauliche Anlage angesehen werden.

2 Auswirkungen von PV-Freiflächenanlagen auf Natur und Landschaft

Generell stellt der Bau von Photovoltaikanlagen „auf der grünen Wiese“ eine technische Nutzung bislang nicht technisch genutzter Flächen dar, die zu einer zusätzlichen Überprägung von Landschaften führen kann. Vorzugsweise sollen also bereits versiegelte oder intensiv genutzte Flächen gewählt werden. Zu bedenken ist auch, dass sich durch die Nutzung landwirtschaftlicher Flächen als Standorte für PV-Freiflächenanlagen andernorts der Druck auf die Freiflächen (z. B. durch intensivere landwirtschaftliche Nutzung) erhöht.

Ob und wie sich bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkfaktoren tatsächlich auf die Schutzgüter des Naturschutzes auswirken, hängt

maßgeblich von drei Faktoren ab: der Vornutzung (z. B. Acker, Grünland oder versiegelte Fläche), dem ökologischen Ausgangszustand der Fläche sowie der baulichen Ausführung der PV-Freiflächenanlage (v. Haaren et al. 2012: 4).

Allgemein wird das Schutzgut Boden nur gering beeinträchtigt (siehe Teil II, Kap. 2). Deshalb bezieht sich die nachfolgende Darstellung potenzieller Auswirkungen von PV-Freiflächenanlagen auf die Schutzgüter Fauna (Säugetiere, Vögel, Wirbellose) und Flora sowie auf das Landschaftsbild (ARGE 2007: 19–33).

Säugetiere

Meidungsverhalten: Lärm, Gerüche und Anwesenheit des Menschen während der Bauphase führen bei vielen Säugetieren dazu, dass sie PV-Anlagen zunächst meiden. Nach einer gewissen Zeit der Gewöhnung verlieren sie diese Scheu wieder. Eine Einzäunung der Anlagen kann jedoch als Barriere wirken, die zur Zerschneidung von Lebensräumen führt.

Vögel

Positiv: PV-Anlagenstandorte auf zuvor intensiv genutzten Ackerflächen können sich bei extensiver Unterhaltungspflege zu avifaunistischen Lebensräumen (z. B. für Feldlerche und Rebhuhn) entwickeln, sodass neue Habitate entstehen.

Negativ: Wenn eine PV-Anlage auf bereits avifaunistisch wertvollen Offenlandflächen errichtet wird, kann dies zur Zerstörung bestehender Habitate führen.

Wirbellose

Positiv: Die Nutzung als Standort für PV-Freiflächenanlagen geht in vielen Fällen mit der Umwandlung vorheriger Ackerstandorte in extensives Grünland einher, was zur Schaffung von neuen Habitaten führen kann.

Negativ: Wenn es sich bei der Ausgangsfläche z. B. um aus Naturschutzsicht wertvolles Grünland oder um Magerrasen handelt, dann stellt sich

die Lage anders dar. In diesen Fällen werden bestehende Habitate häufig beeinträchtigt. Auch die Vorgehensweise bei Mahd (Mahdzeitpunkt) oder Beweidung (Besatzdichte) der Flächen beeinflusst die Qualität der Lebensräume für die genannten Arten.

Flora

Werden PV-Freiflächenanlagen auf ehemaligen Ackerstandorten errichtet, so kommt es aus naturschutzfachlicher Sicht in der Regel zu einer Erhöhung der biologischen Vielfalt. Völlig anders verhält es sich bei PV-Freiflächenanlagen, die auf wertvollen extensiven Grünland- oder Offenflächen (z. B. ehemaliges militärisches Übungsgelände) errichtet werden. Hier kann es zu folgenden Auswirkungen kommen:

- Zerstörung von Vegetation
- Veränderung der Bodenstruktur und des Wasserhaushaltes
- Veränderung der Belichtungsverhältnisse

Landschaftsbild

PV-Freiflächenanlagen verändern in der Regel das Landschaftsbild. Wie stark diese Veränderungen sind und wie die visuellen Auswirkungen zu bewerten sind, hängt sowohl von der Anlage selbst (Reflexionseigenschaften, Farbgebung, Höhe der Aufständigung) als auch von den jeweiligen Standortgegebenheiten ab (Lage in der Horizontlinie, Relief und damit Sichtbarkeit der Anlage).



Abb. 6.1: PV-Freiflächenanlagen mit unterschiedlicher Einbindung in die Landschaft
(Fotos: medien-partner.net – Stefan Eberhardt, Bernd Demuth)

3 PV-Freiflächenanlagen naturverträglich gestalten

Die Errichtung von Photovoltaikanlagen auf Freiflächen unterliegt der Eingriffsregelung. Die Vermeidung und der Ausgleich des Eingriffs sind im Rahmen der Abwägung zu berücksichtigen (§ 18 Abs. 1 BNatSchG i. V. m. § 1a Abs. 3 BauGB). Ist ein Ausgleich vor Ort nicht möglich, sollte auf bevorratete Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen im Rahmen des Ökokontos zurückgegriffen werden.

Die Auswirkungen von PV-Freiflächenanlagen auf Naturschutzbelange hängen von einer Reihe von Details vor Ort ab und können letztlich nur im Einzelfall beurteilt werden. Dennoch lassen sich einige generelle Aussagen zur Berücksichtigung des Naturschutzes bei der Standortwahl, beim Bau und bei der Ausgestaltung sowie dem Betrieb der Anlage treffen.

Standortwahl

Bislang nimmt der Anteil an PV-Freiflächenanlagen mit 21 % Zubau und 25 % Bestand nur einen relativ geringen Anteil am Gesamtbestand der PV-Anlagen ein. Der weitaus größere Anteil der PV-Anlagen befindet sich demnach auf Gebäuden sowie baulichen Anlagen (ZSW 2014: 2; NABU 2010).

- **Primär gilt: unbebaute Flächen freihalten.** Generell ist aus naturschutzfachlicher Sicht darauf hinzuwirken, dass sich der PV-Ausbau künftig nicht von baulichen Anlagen auf die landwirtschaftliche Fläche sowie auf aus Naturschutzsicht wertvolle Konversionsflächen (z. B. ehemalige Truppenübungsflächen) verlagert. Vorrangiges Ziel sollte es sein, unbebaute Flächen frei zu halten und PV-Anlagen vorzugsweise auf versiegelten Freiflächen, Freiflächen mit hohem Bodenverdichtungsgrad oder Dachflächen sowie an Gebäudefassaden zu errichten.
- **Flächen mit besonderer Bedeutung für die Erhaltungs- und Entwicklungsziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege bei der Standortwahl ausschließen.** Dazu zählen u. a. bestimmte Schutzgebiete (Natura 2000, Naturschutzgebiete, Nationalparke, Kern- und Pflegezonen von Biosphärenreservaten) und gesetzlich geschützte Biotope. Der Ausbau der Photovoltaik muss gezielt auf Flächen gelenkt werden, die keine oder geringe Konfliktpotenziale mit dem Naturschutz aufweisen.

- **Naturschutzfachlich hochwertige Flächen meiden:** Aufgrund einer Länderöffnungsklausel im EEG 2017 (§ 37, Abs. 1, Nr. 3. i) können die Bundesländer die Nutzung von PV-Anlagen auf Acker- oder Grünlandflächen in benachteiligten Gebieten per Rechtsverordnung zulassen. Sofern Ackerflächen als Standort für PV-Freiflächenanlagen gewählt werden, sollte es sich um zuvor intensiv bewirtschaftete Flächen handeln, die in extensiv bewirtschaftetes Grünland umzuwandeln sind. Auf bestehenden extensiven Grünlandflächen sollten aus Naturschutzgründen keine Anlagen gebaut werden, da diese Grünflächen wertvolle Lebensräume für eine Vielzahl von seltenen und geschützten Arten sind.
- **Hangstandorte und exponierte Lagen meiden:** Um die Wahrnehmbarkeit der PV-Anlage als Fremdkörper innerhalb der Landschaft zu minimieren, sollten Hangstandorte und exponierte Lagen vermieden werden. Eine visuelle Integration kann häufig durch die Eingrünung mit landschaftsgerechten Hecken erreicht werden. Rast- und Nisthabitate störungsempfindlicher Wiesen- oder Wasservogelarten sollten als Standorte großräumig ausgeschlossen werden. Andernfalls besteht die Gefahr, dass diese Räume für die betreffenden Arten verloren gehen können.

Bau und Ausgestaltung der Anlage

- **Versiegelung der Fläche so gering wie möglich halten:** Inklusive aller Fundamente und Nebenanlagen sollte die Versiegelung maximal 5 % der Gesamtfläche betragen (ARGE 2007: 16).
- **Großflächige Modulanordnungen mit einer Überstellung der Freifläche von 70 % und mehr vermeiden:** Anlagen mit Nord-Süd-Ausrichtung weisen einen Abstand der zwei- bis dreifachen Modulhöhe zwischen den Modulreihen auf, um Beschattungen der Module zu vermeiden. Dies entspricht einer Flächenüberstellung mit Modulen von ca. 35–40 %. Hingegen weisen Anlagen in Ost-West-Ausrichtung eine dachartige Anordnung auf, bei der es nicht mehr zur gegenseitigen Verschattung der Module kommt. Daher können sogar mehr als 70 % der Fläche mit Modulen überstellt werden. Die damit verbundene Verschattung und Austrocknung der überstellten Flächen wirkt sich ökologisch negativ aus (Heuser 2012; Günnewig et al. 2014: 166–167).
- **Brut- und Niststätten wildlebender Vögel schützen:** Die Freimachung des Baufeldes sowie die Bauarbeiten zur Errichtung der Module soll-

- ten außerhalb der Brutzeit bzw. nach einer Prüfung auf Bruten durch eine ökologische Baubegleitung erfolgen (Landeck et al. 2014: 288–289).
- **Bodenfreiheit durch eine Höhe der Zaununterkante von 10–15 cm gewährleisten:** Die Barrierewirkung für kleine bis mittelgroße Säuger wie Feldhase, Fuchs oder Dachs kann durch bauliche Maßnahmen verringert werden. Zum einen sollte die Zaununterkante eine Bodenfreiheit von 10–15 cm aufweisen, zum anderen sollten in regelmäßigen Abständen Kleintierdurchlässe angelegt werden. Stacheldraht, insbesondere im Bodenbereich, sollte generell nicht verwendet werden (NABU 2010; Landeck et al. 2014: 41).
 - **Querungshilfen bzw. Migrationskorridore für Großsäuger einplanen:** Bei großen Anlagen sollten für Großsäuger Querungshilfen bzw. Migrationskorridore angelegt werden. Dies kann beispielsweise durch die Unterteilung einer PV-Freiflächenanlage in mehrere Teilfelder gelöst werden. Insbesondere bei Anlagen, die quer zu bekannten Wanderungstrecken liegen, ist ab einer Länge von 500 m auf Querungsmöglichkeiten zu achten. Diese Trennkorridore sollten eine Breite von mindestens 50 m aufweisen und mit der Anpflanzung von Gehölzen als Leitlinie kombiniert werden (Landeck et al. 2014: 295; ARGE 2007: 29).
 - **Brutmöglichkeiten für Offenlandarten schaffen:** Hierfür können auch vor Ort anfallende Materialien verwendet werden wie z. B. Stämme, Kronenmaterial von Rodungsarbeiten oder nicht kontaminierter Gesteinschutt vom Rückbau bestehender Anlagen (Landeck et al. 2014: 289).
 - **PV-Anlagen durch Heckenpflanzungen in die Landschaft einbinden:** PV-Anlagen können sich störend auf das Landschaftsbild und den Erholungswert auswirken. Deshalb sollten die Anlagen in die Landschaft eingebunden werden. Sofern es zum Erscheinungsbild der Landschaft passt, kann dies z. B. durch die Anlage einer 3 m breiten naturnahen Hecke erfolgen. Hecken können darüber hinaus auch als Nahrungshabitat sowie als Brutplatz für Gebüsch- und Heckenbrüter dienen (NABU 2010). Die Anlage von Hecken ist im Rahmen der Eingriffsregelung (§ 18 Abs. 1 BNatSchG i. V. m. § 1a Abs. 3 BauGB) zu prüfen.
 - **Biotopvernetzung ermöglichen:** Bei der Eingrünung einer Anlage ist nach Möglichkeit auf die Anbindung an bestehende Lebensräume zu achten, um eine Biotopvernetzung zu erreichen.
 - **Fahrwege als Schotterrasen anlegen:** Sofern innerhalb der Anlage Fahrwege benötigt werden, können diese als Schotterrasen angelegt werden. Dieser dient dann auch als Lebensraum sowie zur Orientierung für wandernde Insekten wie z. B. Heuschrecken oder Laufkäfer (Landeck et al. 2014: 299).

- **Gebietseigenes Saatgut verwenden:** Werden Flächen begrünt, kann damit ein wichtiger Beitrag zur Erhaltung der örtlichen Pflanzenarten sowie der an sie angepassten Tierpopulationen geleistet werden. Als Spenderflächen für das benötigte Saatgut eignen sich artenreiche Grünlandflächen in der Umgebung mit ihrem standorttypischen Artenspektrum. Die Verwendung von Standardsaatgutmischungen ist zu vermeiden (Landeck et al. 2014: 287–289).

Betrieb der Anlage

- **Offenhaltung durch Beweidung:** Werden Freiflächen extensiv durch Schafbeweidung gepflegt, bietet dies gegenüber der Mahd einen entscheidenden Vorteil. Bei der Beweidung kommt es, im Vergleich zur Mahd, nicht zu einer plötzlichen Entfernung des Aufwuchses bzw. einer drastischen Reduzierung des Pflanzenaufwuchses. Zudem sollte auf eine für die Fläche angemessene, nicht zu hohe Tier-Besatzdichte geachtet werden (Lieder & Lumpe 2011: 10).
- **Wahl des Mahd-Zeitpunktes:** Werden Freiflächen gemäht, dann sollte der Mahd-Zeitpunkt so gewählt werden, dass die Samen der Blütenpflanzen bereits ausfallen und dadurch die Pflanzenvielfalt auch im nächsten Jahr gesichert ist. Viele bodenbrütende Vogelarten legen ihre Nester sehr versteckt an. Um diese nicht zu gefährden, ist der Zeitpunkt der Mahd entscheidend.
Wird eine gesamte Fläche an einem einzigen Termin gemäht, dann führt dies allerdings zur abrupten Beseitigung des Blütenangebotes für Insekten sowie zum Entzug der Nahrungsgrundlage für pflanzenfressende Arten. Zudem sind der Pflanzenbestand bzw. die Krautschicht Lebensraum vieler wirbelloser Arten. Deshalb sollte die Mahd so aufgeteilt werden, dass zunächst nur jede zweite Reihe gemäht wird und die Tiere sich in die nichtgemähten Bereiche flüchten können. Mit der Mahd der zweiten Hälfte sollte erst begonnen werden, wenn die gemähten Flächen wieder nachwachsen (Landeck et al. 2014: 301, 304–305).
- **Vermeidung von Düngereinsatz sowie chemischer Beikrautbekämpfung**
- **Rückbau der Anlage:** Sobald die Lebensdauer der PV-Freiflächenanlagen abgelaufen ist, sollte der vollständige Rückbau der Anlage gewährleistet sein (NABU 2010).

Vorteile einer naturverträglich gestalteten PV-Freiflächenanlage

- Werden zuvor intensiv genutzte Ackerflächen zu Standorten von PV-Anlagen, dann können sie sich bei extensiver Unterhaltungspflege zu wertvollen Lebensräumen für viele Vogelarten (z. B. für Feldlerche und Rebhuhn) und für wirbellose Arten (z. B. Käfer, Schmetterlinge, Heuschrecken) entwickeln.
- Werden Hecken zur Landschaftseinbindung von PV-Anlagenstandorten angelegt, dann können ebenfalls neue Lebensräume für viele wirbellose Arten geschaffen werden. Sie dienen darüber hinaus auch als Nahrungshabitat sowie als Brutplatz für Gebüsch- und Heckenbrüter. Wenn neue Hecken an bestehende Lebensräume angebunden werden, dann leistet dies einen wichtigen Beitrag zur Biotopvernetzung.



Abb. 6.2: PV-Freiflächenanlage mit Beweidung zur Offenhaltung der Fläche
(Foto: Energiegenossenschaft Odenwald e. G.)

4 Aus der Praxis

Biosphärenreservat Bliesgau

Der Zweckverband „Naturschutzgroßvorhaben Saar-Blies-Gau/Auf der Lohe“ hat in der Region Bliesgau bereits im Jahr 2005 rund 38 ha Eigentumsflächen des ehemaligen Kalkwerks Gersheim erworben. Die früheren Betriebsflächen (4 ha) wurden im Bebauungsplan „Kalksteinbruch Gersheim“ als Sondergebiet für „Versorgungsanlagen (Solaranlagen), Entsorgung, Freizeit und Umweltinformation“ festgesetzt. Ziel war es, im Gebiet des Bebauungsplans eine PV-Anlage zu installieren und erneuerbaren Strom zu erzeugen. Als Investor wurde die Standortentwicklungsgesellschaft Saarpfalz (SEG, mit 49% Anteilen des Landkreises) gewonnen. Sie belegte ca. 2,5 ha der ehemaligen Betriebsfläche mit einer PV-Anlage der Gesamtleistung von 1,85 MWp (Megawatt Peak = maximale Leistung). Die Maßnahme war eine freiwillige Maßnahme, die weder rechtlich gefordert war, noch mit Zuschüssen gefördert wurde.

Berücksichtigung des Naturschutzes

Die Flächen zwischen den Modulen werden als magere Wiesenfläche entwickelt. Aus Naturschutzgründen werden sie spät gemäht und das Mahdgut wird zwecks weiterer „Nährstoff-Ausmagerung“ der Fläche abtransportiert.



Abb. 6.3: PV-Freiflächenanlage im ehemaligen Kalksteinbruch Gersheim (Fotos: Roman Schmidt, Bernd Demuth)

Zwischen den Modulreihen siedelten sich, dem umliegenden Potenzial entsprechend, Orchideen an. Weiterhin wurden 15 Schmetterlingsarten dokumentiert, von denen 14 Arten auf der Roten Liste stehen. An einer Betonwand aus der Zeit des ehemaligen Kalkwerks siedelte sich hinter einer Modulreihe die deutschlandweit seltene und nach der FFH-Richtlinie besonders geschützte Schwarze Mörtelbiene an. Die ehemalige Kalkwerksanlage unter Tage dient heute 12 Fledermausarten als Winterquartier. Die PV-Anlage stört die große Fledermauspopulation nicht, da die Einflugstollen freigehalten wurden.

Win-win-Situation für erneuerbare Energien und Naturschutz

Durch die Umwidmung des ehemaligen Betriebsgeländes zur PV-Freiflächenanlage wurde eine naturschutzfachlich hochwertige Grünlandentwicklung erreicht. Zugleich wurden die Ziele des Klimaschutzes und des Naturschutzes auf einer Fläche verwirklicht.

Konflikte

Das Graswachstum ist teilweise noch sehr üppig und birgt das Risiko einer Verschattung. Um dies zu verhindern, wird in manchen Jahren ein früherer Schnitt des Grases gewünscht, als dieser naturschutzfachlich vorgesehen ist. Damit die erwünschten Kräuter und Pflanzenarten innerhalb der Grünlandstreifen zwischen den Modulen ausblühen können, ist jedoch ein später Schnittzeitpunkt notwendig.



Abb.6.4: Betonwand mit den Nestern der Schwarzen Mörtelbiene, die Futterpflanze Hornklee sowie der für den Nestbau benötigte Gesteinsgrus (Fotos: Gerhard Mörsch, rechts: Bernd Demuth)

Empfehlungen

Durch die Nutzung von „Konversionsflächen“ (z. B. ehemalige Industriestandorte) als Standorte von PV-Freiflächen können Synergien für den Klimaschutz und Naturschutz erreicht werden. Hierfür sollten die Flächen zur Errichtung von PV-Freiflächenanlagen sehr sorgfältig ausgesucht werden, um Eingriffe in Natur und Landschaft zu vermeiden. Bei der Pflege und Freistellung der Solarmodule sollten immer auch Anforderungen zur Entwicklung von Tier- und Pflanzenarten berücksichtigt werden. So können sich zwischen den Modulen artenreiche Lebensräume entwickeln.

5 Auch zu beachten: rechtliche Anforderungen

(Beitrag J. Schumacher)

Aus naturschutzrechtlicher Sicht sind bei PV-Freiflächenanlagen insbesondere die Anforderungen an den Schutz von Natura-2000-Gebieten und des besonderen Artenschutzes gemäß BNatSchG zu beachten (siehe Heft 10, Kap. 5.4 und 6.3).

Um die Inanspruchnahme von Ackerflächen und naturschutzfachlich wichtigen Flächen zu begrenzen, beschränkt das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG 2017) die Vergütung für Freiflächenanlagen auf bestimmte Flächenkategorien (§ 48 Abs. 1 Nr. 2 und Nr. 3 lit. a-c EEG 2017 für Anlagen mit einer installierten Leistung bis einschließlich 750 kW; § 37 Abs. 1 Nr. 3 lit. a-i für größere Anlagen von über 750 kW bis 10 MW). Hierzu zählen z. B. Seitenrandstreifen (110 m entlang Autobahnen und Schienenwegen), Konversionsflächen aus wirtschaftlicher oder militärischer Nutzung sowie versiegelte Flächen. In § 37c Abs. 2 enthält das EEG 2017 für Anlagen von mehr als 750 kW jedoch eine sog. Länderöffnungsklausel, die es den Bundesländern ermöglicht, per Rechtsverordnung in benachteiligten Gebieten auch Acker- oder Grünflächen für den Bau von PV-Freiflächenanlagen zuzulassen. Mit dem EEG 2017 wurde für große Freiflächenanlagen (> 750 kW bis 10 MW) ein Ausschreibungsverfahren eingeführt, bei dem jeweils die Bieter mit den günstigsten Erzeugungspreisen den Zuschlag für den Anlagenbau erhalten; nur sie bekommen den Strom entsprechend ihres Angebots vergütet. Kleinere Anlagen (bis 750 kW) erhalten weiterhin eine Festvergütung (§ 48 EEG 2017).

Die Festlegung von Standorten für PV-Freiflächenanlagen erfolgt in der Bauleitplanung. Bei der Aufstellung der Bauleitpläne sind die öf-

fentlichen und privaten Belange, die für die Abwägung von Bedeutung sind, zu ermitteln und zu bewerten (§ 2 Abs. 3 BauGB). Für Umweltschutzbelange erfolgt die Ermittlung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen durch den Umweltbericht; das Ergebnis der Umweltprüfung ist in der Abwägung zu berücksichtigen (§ 2 Abs. 4 BauGB). Die Errichtung von Photovoltaikanlagen auf Freiflächen stellt einen Eingriff in Natur und Landschaft dar, wobei sowohl die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts als auch das Landschaftsbild betroffen sein kann. Die Vermeidung und der Ausgleich des Eingriffs ist im Rahmen der Abwägung zu berücksichtigen (§ 18 Abs. 1 BNatSchG i. V. m. § 1a Abs. 3 BauGB).

Eine Errichtung von Freiflächenanlagen in Naturschutzgebieten und Nationalparks ist nach dem EEG 2017 nicht förderfähig und wäre in der Regel nicht mit den Zielen dieser Schutzgebietskategorien vereinbar. Ebenso dürfen gesetzlich geschützte Biotop nach § 30 BNatSchG (und den ergänzenden landesrechtlichen Bestimmungen) durch Photovoltaikanlagen nicht erheblich beeinträchtigt werden.

Für Natura-2000-Gebiete gilt, dass die Errichtung einer Freiflächenanlage nicht zu erheblichen Beeinträchtigungen des Gebiets „in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen“ führen darf, weshalb gegebenenfalls eine FFH-Verträglichkeitsprüfung (siehe Heft 10, Kap. 5.4) durchzuführen ist. Auch außerhalb der Natura-2000-Gebiete dürfen die Vorkommen der in Anhang I FFH-RL genannten Lebensräume und die Habitate der in Anhang II FFH-RL aufgeführten Arten nicht erheblich beeinträchtigt werden.

Die Betrachtung der artenschutzrechtlichen Belange erfolgt in der Regel im Rahmen der Bauleitplanung. Kommen auf den für die Errichtung der Anlagen infrage kommenden Flächen europäische Vogelarten oder Tier- und Pflanzenarten des Anhang IV FFH-RL vor, ist eine spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP) erforderlich, in der geprüft wird, ob die Zugriffsverbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG (Tötungs- und Verletzungsverbot, Störungsverbot, Verbot der Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten, Verbot der Entnahme von Pflanzen und Zerstörung ihrer Standorte) erfüllt werden (siehe Heft 5, Kap. 5).

Die artenschutzrechtlichen Zugriffsverbote können z. B. von Belang sein, wenn die Errichtung auf extensiven, artenreichen Grünland- oder Offenlandstandorten erfolgen soll, die europäischen Vogelarten oder in Anhang IV FFH-RL gelisteten Tier- und Pflanzenarten als Lebens- und Fortpflanzungsraum dienen oder wenn als Brutplätze genutzte Gehölze entfernt werden sollen. Auch im Rahmen der Unterhaltungspflege muss

darauf geachtet werden, dass die artenschutzrechtlichen Zugriffsverbote eingehalten werden, z. B. indem eine Mahd erst stattfindet, wenn bodenbrütende Vogelarten ihr Brutgeschäft beendet haben.

Checkliste

- ✓ **Standortwahl**
 - ✓ Primär gilt: unbebaute Flächen freihalten
 - ✓ Naturschutzfachlich hochwertige Flächen meiden
 - ✓ Hangstandorte und exponierte Lagen meiden
 - ✓ Naturschutzrechtliche Anforderungen beachten (Natura-2000-Gebiete, Artenschutz)
- ✓ **Bau und Ausgestaltung der Anlage**
 - ✓ Versiegelung der Fläche so gering wie möglich halten
 - ✓ Modularordnung bzw. Größe der Modultische mit Abständen zwischen den Modulreihen versehen, um die Austrocknung und Verschattung großer Flächen zu vermeiden (maximal 40 % Flächenüberstellung)
 - ✓ Brut- und Niststätten wildlebender Vögel schützen
 - ✓ Bodenfreiheit von 10–15 cm bei Zaununterkanten gewährleisten
 - ✓ Querungshilfen bzw. Migrationskorridore für Großsäuger einplanen
 - ✓ Brutmöglichkeiten für Offenlandarten schaffen
 - ✓ PV-Anlagen durch Heckennutzung in die Landschaft einbinden
 - ✓ Biotopvernetzung
 - ✓ Fahrwege als Schotterrasen anlegen
 - ✓ Gebietseigenes Saatgut verwenden
- ✓ **Betrieb der Anlage**
 - ✓ Offenhaltung durch Beweidung
 - ✓ Wahl eines späten Mahd-Zeitpunktes
 - ✓ Vermeidung von Düngereinsatz sowie chemischer Beikrautbekämpfung
 - ✓ Rückbau der Anlage

II Weitere Informationen

1 PV-Freiflächenanlagen im Detail

In Natur und Landschaft wird der Ausbau der erneuerbaren Energien durch die Installation geeigneter Anlagen gegenwärtig immer sichtbarer. Diese dienen überwiegend der Stromproduktion. Ihre Entwicklung wird durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG 2017) und die darin geregelte Einspeisevergütung gesteuert.

Der Anteil regenerativer Energieträger an der Bruttostromerzeugung in Deutschland betrug 2016 etwa 29,5 % – hierzu zählen Photovoltaik (5,9 %), Biomasse (7,0 %), Wasserkraft (3,2 %), Windkraft (11,9 %) sowie der regenerative Anteil des Hausmülls (0,9 %) (BMW i 2017). Der Anteil von 5,9 % (38 TWh) für Photovoltaik fasst jedoch die Leistung der PV-Anlagen auf Freiflächen sowie der PV-Anlagen auf baulichen Anlagen zusammen.

PV-Freiflächenanlagen haben mit etwa 25 % bislang nur einen relativ geringen Anteil am Gesamtbestand der PV-Anlagen. Sie beanspruchen (Stand Ende 2016) nach Angaben des BMUB ca. 26.000 ha Fläche (ZSW 2014: 2; BMUB 2017). Der größte Anteil der PV-Anlagen befindet sich demnach auf Gebäuden und baulichen Anlagen.

Die derzeitige Gesamtfläche aller PV-Anlagen inklusive der benötigten Abstandsflächen betrug 2017 insgesamt ca. 60.000 ha (ISE 2018: 39–40) – dies entspricht einer Gesamt-Nennleistung von 40 GW. Gemäß dem Erneuerbare-Energien-Gesetz 2017 werden jährlich Kapazitäten von 600 Megawatt für PV-Freiflächenanlagen ausgeschrieben, was einer Fläche von rund 2.000 ha entspricht (BMUB 2017).

Die Errichtung von PV-Freiflächenanlagen auf Ackerstandorten, die dann in Grünland umzuwandeln waren, wurde durch die Änderung der Vergütungsregelung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG 2010, § 32; v. Haaren 2012: 4) ausgeschlossen, da die landwirtschaftliche Nutzung Vorrang haben sollte. Anlagenstandorte auf Acker- und Grünland sind nach den Regelungen des EEG 2017 (§ 37, Abs. 1, Nr. 3. i) nun explizit wieder möglich. Voraussetzung ist, dass die Bundesländer die Nutzung von Anlagen auf Acker- oder Grünlandflächen in benachteiligten Gebieten per Rechtsverordnung (Länderöffnungsklausel) zulassen (EEG 2017, § 37; Bundesnetzagentur 2016: 6). Bislang haben Baden-Württemberg und Bayern entsprechende Satzungen erlassen. Anlagen innerhalb eines

110 m Randstreifens entlang von Autobahnen und Schienenwegen (auch auf Ackerflächen) können bereits seit dem EEG 2010 vergütet werden.

Die Beurteilung von Auswirkungen der Errichtung von PV-Freiflächenanlagen auf Naturschutzbelange fällt sehr unterschiedlich aus und kann letztlich immer nur anhand des Einzelfalles beurteilt werden. Dennoch lassen sich einige Aussagen zur generellen Orientierung treffen. Als die Einspeisevergütung für Acker- und Grünlandflächen im Jahr 2010 wegfiel, nahm der Ausbau von PV-Anlagen auf militärischen Konversionsflächen zu. Da insbesondere ehemalige militärische Übungsgelände aufgrund der extensiven Nutzung eine ungestörtere Entwicklung aufweisen und als Lebensraum für seltene und geschützte Arten dienen, ergeben sich daraus Konflikte mit Naturschutzbelangen.

Auf zuvor intensiv bewirtschafteten landwirtschaftlichen Standorten können hingegen durch PV-Anlagen – bei einer extensiven Pflege der Flächen – neue Lebensräume für Kleinsäuger, Insekten, Vögel und verschiedene Pflanzenarten entstehen. Hier sind keine erheblichen negativen Auswirkungen zu erwarten. Im Gegenteil: Die Nutzung als PV-Standort führt häufig sogar zu einer Verbesserung für bestimmte Artengruppen. Eine Gefahr hingegen birgt die durch die Länderöffnungsklausel des EEG 2017 entstandene neue Möglichkeit, auf benachteiligten Acker- und Grünlandstandorten PV-Freiflächenanlagen zuzulassen. In ihrer Folge könnten insbesondere landwirtschaftlich wenig rentable und bislang extensiv bewirtschaftete Acker- und Grünlandstandorte als Standorte für PV-Anlagen genutzt werden. Damit könnten aus Naturschutzsicht wertvolle extensiv bewirtschaftete Flächen verloren gehen.

Aus naturschutzfachlicher Sicht ist generell darauf hinzuwirken, dass sich der PV-Ausbau künftig nicht von der Dachfläche und von baulichen Anlagen auf die landwirtschaftliche Fläche verlagert. Ziel sollte es vielmehr sein, unbebaute Flächen frei zu halten und PV-Anlagen vorrangig auf versiegelten Flächen oder Dachflächen sowie an Gebäudefassaden zu errichten (BfN 2017 2016: 75).

Bauweise von PV-Freiflächenanlagen

Die Solarmodule von PV-Freiflächenanlagen werden meist im Winkel von 30° auf Trägergestelle (in der Regel aus Metall) in einer Reihe montiert. Um Verschattungen der hinteren Module zu vermeiden, ist ein ausreichend großer Abstand zwischen den Modulreihen einzuhalten. Da die Verschattung von der Höhe der Module abhängt, gilt die 2- bis 3-fache

Modulhöhe als Anhaltspunkt für den Abstand zwischen den Gestellreihen. In Süddeutschland ist aufgrund des höheren Sonnenstandes ein etwas geringerer Reihenabstand möglich als in Norddeutschland (ARGE 2007: 6–9; Landeck et al. 2014: 41).

Bei Anlagen in Ost-West-Ausrichtung, kommt es aufgrund der dachartigen Anordnung hingegen nicht mehr zur gegenseitigen Verschattung der Module. Daher können sogar mehr als 70 % der Fläche mit Modulen überstellt werden. Hieraus ergeben sich gegenüber Anlagen in Nord-Süd-Ausrichtung, mit einem deutlich geringeren überstellten Flächenanteil von 35–40 %, eine Reihe ökologisch nachteiliger Veränderungen, wie z. B. (Günnewig et al. 2014: 166–167):

- Höherer Flächenanteil mit Beschattung
- Deutlich reduzierte Vegetationsentwicklung unter den Modultischen (bis zum völligen Ausfall)
- Erhöhte Bodenerosionsgefährdung insbesondere an Hangstandorten
- Erhöhte Trockenheit unter den Modulflächen
- Verändertes Blendverhalten aufgrund der flacheren Einstrahlungswinkel

Für Anlagen in Reihenaufstellung werden meist eingerammte Stahlprofile (Rammtiefe 1,4–1,9 m) oder Erdschraubanker aus verzinktem Stahl (bis 1,6 m Tiefe) sowie Streifenfundamente aus Fertigbetonteilen benutzt. Dafür sind keine aufwändigen Bodenaushubarbeiten und Betonfundamentierungen notwendig.



Abb.6.5: Ansicht einer PV-Freiflächenanlage mit Einzäunung (Fotos: Bernd Demuth)

Die Verlegung der Verbindungskabel zu den Transformatoren erfolgt in der Regel unterirdisch. Gründe hierfür sind Sicherheitsaspekte, die Kühlung der Kabel sowie eine einfachere Pflege des Vegetationsbestandes. Für unbefahrene Flächen beträgt die Verlegungstiefe der Kabel ca. 60 cm, bei befahrbaren Flächen 80 cm. Die Kabel werden in einer Ebene nebeneinander verlegt. Die Anzahl der Kabel und ihr Abstand untereinander variieren nach Anlagengröße und der Strombelastbarkeit. Daraus resultiert die Breite des Kabelgrabens und der Umfang der Bodenaushubarbeiten (ARGE 2007: 8–9; LfU 2013: 8–9; Landeck et al. 2014: 5). Das Ausmaß der Erdarbeiten bestimmt letztlich auch die Beeinträchtigung des Bodens (Zerstörung des gewachsenen Bodengefüges), der bestehenden Bodenfauna und der vor Ort vorkommenden Pflanzen (ein- und mehrjährige).

2 Auswirkungen von PV-Freiflächenanlagen

Die konkreten Auswirkungen von PV-Freiflächenanlage auf die Schutzgüter des Naturschutzes vor Ort hängen maßgeblich von der Vornutzung (z. B. Acker, Grünland oder versiegelte Fläche) und dem ökologischen Ausgangszustand der Fläche sowie der baulichen Ausführung der PV-Freiflächenanlage ab. Intensität, räumliche Reichweite und zeitliche Dauer der Auswirkungen von PV-Freiflächenanlagen, also eine genaue Einschätzung der Projektwirkungen auf die Naturschutzbelange, lässt sich immer nur im konkreten Einzelfall treffen.

Werden PV-Freiflächenanlagen auf zuvor intensiv bewirtschafteten Äckern oder industriellen Konversionsstandorten errichtet, wird die Wasserspeicher- sowie die Puffer- und Filterfunktion des Bodens in der Regel nicht gravierend beeinträchtigt.

Die anlagebedingte Bodenversiegelung (inklusive Fundamente, Betriebsgebäude, Erschließungswege und Parkplätze) beträgt in den meisten Fällen unter 5 % der Gesamtfläche. Wenn die Trägerkonstruktionen überwiegend durch Rammpfähle oder durch Erdschraubanker verankert werden, liegt der Versiegelungsgrad der Gesamtfläche unter 2 % (DRL 2006: 29, ARGE 2007: 15–16; Landeck et al. 2014: 287; ZSW 2007: 344). Im Allgemeinen kann man demnach von einer insgesamt geringen Beeinträchtigung des Schutzgutes Boden ausgehen.

Säugetiere

Barrierewirkung, Lebensraumzerschneidung: Aus Versicherungsgründen ist die Umzäunung von PV-Freiflächenanlagen vorgeschrieben. Davon ausgenommen sind nur Anlagen, deren Module nicht entfernt werden können, ohne dabei zerstört zu werden bzw. Anlagen, die sich auf einem bewachten Betriebsgelände befinden (ARGE 2007: 19, 29). Aufgrund der Einzäunung stellen große PV-Anlagen eine dauerhafte Barriere für heimische Säugetiere dar, die zur Zerschneidung des Lebensraumes führen kann. Dies betrifft beispielsweise kleine bis mittelgroße Säuger wie Feldhase, Fuchs oder Dachs, aber auch geschützte wandernde Großsäuger (z. B. Wolf, Biber) sowie Säugetierarten, die zwischen ihren Einstandsgebieten wechseln (z. B. Rotwild).

Vögel

Positiv: Standorte von PV-Anlagen auf zuvor intensiv genutzten Ackerflächen können sich bei extensiver Unterhaltungspflege zu wertvollen avifaunistischen Lebensräumen entwickeln. Die Vögel nutzen die PV-Module als Ansitz- und Singwarte – auch die Bewegung nachgeführter Anlagen führt nicht zum plötzlichen Auffliegen. Überfliegen Vögel solche Anlagen, dann ändern sie ihre Flugrichtung nicht. Eine Irritations- oder Attraktionswirkung von PV-Anlagen kann damit ausgeschlossen werden.

Negativ: Bei Errichtung von PV-Anlagen auf avifaunistisch wertvollen Offenlandflächen können bestehende Vogel-Habitate zerstört werden oder vollständig verloren gehen. Ursache ist neben dem Verlust der Fläche selbst auch die Stör- und Scheuchwirkung durch den so genannten Silhouetteneffekt. Dadurch können die Fläche selbst sowie angrenzende Flächen als Rast- und Nisthabitat für störungsempfindliche Arten verloren gehen. Hierzu zählen z. B. die in Ackerlandschaften in großer Zahl rastenden Zugvögel, wie nordische Gänsearten, Zwerg- und Sing Schwäne sowie Kraniche und Kiebitze. Eine exakte Angabe der Wirkdistanz dieses Effekts ist bislang nicht möglich. Da die Gesamthöhen von PV-Anlagen gering sind, ist jedoch keine weitreichende Stör- und Scheuchwirkung zu erwarten, zumal der Silhouetteneffekt vom Gelände relief sowie anderen Vertikalstrukturen (z. B. Gehölze, Zäune) beeinflusst wird (ARGE 2007: 26–27; ZSW 2007: 341–343; Herden et al. 2009: 62).

Wirbellose

Positiv: Werden vorherige Ackerstandorte in Dauergrünland umgewandelt, entstehen vielfach neue Habitate für wirbellose Arten. Für die Mehrzahl der hier betrachteten wirbellosen Tierarten (Heuschrecken, Tagfalter, Spinnen, Laufkäfer) bedeutet dies eine deutliche Verbesserung ihrer Lebensbedingungen. Die Verwendung von gebietseigenem Saatgut (im Gegensatz zu Standardsaatgutmischungen) kann im Zuge der notwendigen Begrünung einen wichtigen Beitrag für die örtlichen Tierpopulationen leisten.

Negativ: Werden jedoch PV-Freiflächenanlagen auf zuvor extensiv genutztem Grünland bzw. Offenflächen (z. B. mit Magerrasen oder Trockenrasenvegetation) realisiert, dann werden bestehende Habitate beeinträchtigt. In diesem Fall führt eine Nutzung als PV-Freiflächenstandort zu einer gravierenden Verschlechterung der Lebensbedingungen der dort lebenden wirbellosen Arten (Heuschrecken, Tagfalter, Spinnen, Laufkäfer). Das genaue Ausmaß der Veränderungen kann aber immer nur bezogen auf den Einzelfall (Arteninventar, Habitatstruktur und eventuelle Vorbelastungen) beurteilt werden. Jedoch verändern die vorhandenen Arten oft ihre Raumnutzung – so werden z. B. wärmeliebende Arten die Bereiche unter den Modulen bzw. durch die Module verschattete Bereiche meiden (ARGE 2007: 28).

Um die Anlagenstandorte offen zu halten, werden die Flächen im Rahmen der Unterhaltungspflege entweder gemäht oder beweidet. Für die Qualität der Lebensräume der genannten Arten ist die Vorgehensweise bei der Mahd (Zeitpunkt) oder Beweidung (Besatzdichte) wesentlich. Die schlagartige Entfernung des Vegetationsaufwuchses bei der Mahd reduziert nicht nur das Blütenangebot, sondern beseitigt auch die sich in der Vegetation befindenden Entwicklungsstadien (Eier, Larven, Puppen). Zudem zerstört die Mahd Vegetationsstrukturen, die für ruhende Insekten (Imagines) wichtig sind. Mahd und Beweidung entziehen pflanzenfressenden Arten zeitweilig ihre Nahrungsgrundlage. Die Beweidung führt im Vergleich zur Mahd nicht zu einer plötzlichen Entfernung des Aufwuchses und damit nicht zu einer drastischen Veränderung der Bedingungen für die örtlichen Tierpopulationen. Neben der Wahl des geeigneten Beweidungszeitraumes sollte jedoch auf eine für die Fläche angemessene, nicht zu hohe Tier-Besatzdichte geachtet werden. (ARGE 2007: 28.; Landeck et al. 2014: 297, 305).

Flora

PV-Freiflächenanlagen auf ehemaligen Ackerstandorten führen nicht zur Beeinträchtigung wertvoller Vegetationsbestände. Völlig anders stellt sich dies bei extensivem Grünland oder Offenflächen (z. B. ehemaliges militärisches Übungsgelände) dar. Werden auf extensivem Grünland Module aufgebaut, Kabelgräben ausgehoben und das Gelände mit schwerem Gerät befahren, kann das bestehende Vegetationsbestände schädigen oder gar zerstören.

Die Veränderung der Bodenstruktur durch Verdichtung kann zum Standortverlust für Arten führen, die z. B. auf lockere Böden ohne Stau-nässe angewiesen sind (Veränderung des Wasserhaushaltes). Im Traufbereich der Modulflächen kann sich aufgrund der erhöhten Wasser-
verfügbarkeit durch Tropfwasser standortuntypische Vegetation (z. B. Moose) ansiedeln. In Verbindung mit der Beschattung können sich so standortfremde Arten ausbreiten, was zur Beeinträchtigung geschützter Pflanzengesellschaften führen kann.

Langfristig wirken sich jedoch insbesondere die veränderten Lichtverhältnisse auf die bestehende Vegetation aus. Hierzu zählen die unmittelbare Überschirmung durch die PV-Module sowie die zeitweise Beschattung der Flächen im Tagesverlauf. Dies kann zum Verschwinden lichtliebender Arten führen – darüber hinaus können sich Wuchshöhe und Blühhäufigkeit verändern, was z. B. die Blattentwicklung verzögern oder die Vermehrung verringern kann. Untersuchungen verschiedener PV-Anlagen haben gezeigt, dass die veränderte Besonnung maßgeblich für knapp 60 % der vorkommenden Pflanzen war (Landeck et al. 2014: 21, 100, 136, 264–265).

Landschaftsbild

PV-Freiflächenanlagen wirken sich auf das Landschaftsbild aus. Hier spielen sowohl die optischen Eigenschaften der Anlage selbst (Reflexionseigenschaften, Farbgebung) als auch die jeweiligen Standortgegebenheiten eine Rolle (Lage in der Horizontlinie, Relief und damit Sichtbarkeit der Anlage). Im Nahbereich wirken PV-Anlagen, insbesondere wenn sie gut einsehbar sind, aufgrund ihrer flächenhaften Ausdehnung und ihres technischen Charakters dominant. Mit zunehmender Entfernung nimmt die Wirkung wegen ihrer relativ geringen Höhe in der Regel deutlich ab. PV-Freiflächenanlagen in weit einsehbaren Ebenen

oder in Hanglagen bzw. auf exponierten Flächen sind besonders sichtbar. Zudem beeinflussen temporär wirksame Faktoren wie Bewölkung oder Lichtverhältnisse die Wahrnehmung des Betrachters (ARGE 2007: 32–33; ZSW 2007: 343–344).

Literatur

- Agentur für Erneuerbare Energien e.V. (Hg.) (2010): Solarparks – Chancen für die Biodiversität. Erfahrungsbericht zur biologischen Vielfalt in und um Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Unter Mitarbeit von Tim Peschel (Renews Spezial, Ausgabe 45/Dezember 2010). Abgerufen am 03.11.2017 von https://www.unendlich-viel-energie.de/media/file/146.45_Renews_Spezial_Biodiverstaet-in-Solarparks_online.pdf
- ARGE Monitoring PV-Anlagen (Hg.) (2007): Leitfaden zur Berücksichtigung von Umweltbelangen bei der Planung von PV-Freiflächenanlagen. Unter Mitarbeit von D. Günnewig, A. Sieben, M. Püschel, J. Bohl und M. Mack. Abgerufen am 22.04.2016 von [http://www.naturschutzstandards-erneuerbarer-energien.de/images/literatur/pv_leitfaden\[1\].pdf](http://www.naturschutzstandards-erneuerbarer-energien.de/images/literatur/pv_leitfaden[1].pdf)
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hg.) (2013): Planung und Errichtung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen in Trinkwasserschutzgebieten. Merkblatt Nr. 1.2/9. Stand: Januar 2013. Abgerufen am 18.01.2017 von https://www.lfu.bayern.de/wasser/merkblattsammlung/teil1_grundwasserwirtschaft/doc/nr_129.pdf
- BMUB (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz Bau und Reaktorsicherheit) (Hg.) (2017): Naturschutz und Photovoltaik. Abgerufen am 25.10.2017 von www.bmub.bund.de/P4557/
- Bundesnetzagentur (Hg.) (2016): Flächeninanspruchnahme für Freiflächenanlagen nach § 36 Freiflächenausschreibungsverordnung (FFAV) Stand: Dezember 2016. Abgerufen am 26.01.2017 von https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen_Institutionen/ErneuerbareEnergien/PV-Freiflaechenanlagen/Bericht_Flaecheninanspruchnahme_2016.pdf;jsessionid=A41FB5AF58284B34B896458F510F5C5F?__blob=publicationFile&v=2
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (Hg.) (2017): Erneuerbare Energien. Dossier Erneuerbare Energien. Bruttostromerzeugung in Deutschland 2016 in TWh, Stand: März 2017. Abgerufen am 14.12.2017 von <http://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/erneuerbare-energien.html>
- Deutscher Rat für Landespflege (DRL) (2006): Die Auswirkungen erneuerbarer Energien auf Natur und Landschaft. Gutachtliche Stellungnahme und Ergebnisse des gleichnamigen Symposiums vom 19./20. Oktober 2005 in Berlin. Abgerufen am 22.02.2016 von http://www.landespflege.de/schriften/DRL_SR79.pdf
- Günnewig, D.; Püschel, M.; Hochgürtel, D.; Fett, S. (2014): Vorhabentyp „Ost-West-Anlage“. In: ZSW (Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung) (2014): Vorbereitung und Begleitung der Erstellung des Erfahrungsberichts 2014 gemäß § 65 EEG. Vorhaben Ilc Solare Strahlungsenergie, im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Interner Zwischenbericht. S. 166–167.

- Haaren, C. v.; Palmas, C.; Boll, T.; Rode, M.; Reich, M.; Niederstadt, F.; Albert, C. (2012): Erneuerbare Energien – Zielkonflikte zwischen Natur- und Umweltschutz. Beitrag zum Deutschen Naturschutztag 2012.
- Herden, C.; Rasmus, J.; Gharadjedaghi, B. (2009): Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Freilandphotovoltaikanlagen. Endbericht – Stand Januar 2006 (BfN – Skripten 247). Abgerufen am 14.07.2016 von <http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/skript247.pdf>
- ISE (Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme) (Hg.) (2018): Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland. Fassung vom 03.01.2018. Zusammen- gestellt von Dr. Harry Wirth Bereichsleiter Bereichsleiter Photovoltaik Module und Kraftwerke. Abgerufen am 14.01.2018 von <https://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/veroeffentlichungen-pdf-dateien/studien-und-konzeptpapiere/aktuelle-fakten-zur-photovoltaik-in-deutschland.pdf>
- Landeck, I.; Hildmann, C.; Kempe, K.; Gharadjedaghi, B.; Martin, C. (2014): Langzeitwirkung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen auf Natur und Landschaft. Anwendungsorientierte Forschung für nachhaltige Lösungen. FKZ 35011 82 0700. 01.12.2011 bis 30.11.2013. Unveröffentlichter Endbericht, März 2014.
- Lieder, K.; Lumpe, J. (2011): Vögel im Solarpark – eine Chance für den Artenschutz? Auswertung einer Untersuchung im Solarpark Ronneburg „Süd I!“ Abgerufen am 14.07.2016 von <http://www.windenergietage.de/20F3261415.pdf>
- NABU (Naturschutzbund Deutschland e.V.) (Hg.) (2005, aktualisiert in 2010): Kriterien für naturverträgliche Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Basierend auf einer Vereinbarung zwischen der Unternehmensvereinigung Solarwirtschaft e.V. (heute: BSW-Solar) und Naturschutzbund Deutschland – NABU. Abgerufen am 22.04.2016 von <https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/energie/solarenergie/nabu-kriterien-solarparks.pdf>
- ZSW (Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung) (Hg.) (2014): Vorbereitung und Begleitung der Erstellung des Erfahrungsberichts 2014 gemäß § 65 EEG. Vorhaben IIc Solare Strahlungsenergie, im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Wissenschaftlicher Bericht. Abgerufen am 26.01.2017 von http://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/Berichte/erfahrungsbericht-evaluierung-eeg-2014-2c.pdf?__blob=publicationFile&v=4
- ZSW (Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung) (2007): Vorbereitung und Begleitung der Erstellung des Erfahrungsberichtes 2007 gemäß § 20 EEG. Forschungsbericht. Abgerufen am 14.07.2016. von http://www.ecofys.com/files/files/ecofys_2011_eeg_eb_integration_ee_konventionell_bf.pdf

Gesetzestexte

Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG), vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 15. September 2017 (BGBl. I S. 3434).

Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL) - Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (ABl. L 206 vom 22.7.1992, S. 7), zuletzt geändert durch Richtlinie 2006/105/EG des Rates vom 20.11.2006 (ABl. L 363 vom 20.12.2006, S. 368).

Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG 2010), vom 25.10.2008 (BGBl. I S. 2074); geändert durch Art. 6 des Gesetzes vom 11.8.2010 (BGBl. I S. 1170); aufgehoben durch Artikel 23 des Gesetzes vom 21.7.2014 (BGBl. I S. 1066).

Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG 2017) vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 17. Juli 2017 (BGBl. I S. 2532).

Landesbauordnung für Baden-Württemberg (LBO) vom 8. August 1995 in der Fassung vom 5. März 2010 (GBl. S. 357, ber. S. 416), zuletzt geändert durch Artikel 30 der Verordnung vom 23. Februar 2017 (GBl. S. 99, 103).

Heft 1

Einleitung

Energie- und Klimaschutzkonzepte

Naturschutz von Beginn an berücksichtigen

Heft 2

Fassadendämmung

Klima- und Naturschutz am Gebäude

Heft 3

Photovoltaik-Dachanlagen

Klima- und Naturschutz: auch auf dem Dach

Heft 4

Straßenbeleuchtung

Energie sparen, Tierwelt schonen

Heft 5

Grüne Mobilitätsnetze

Potenziale für Mensch, Natur und Landschaft

Heft 6

Photovoltaik-Freiflächenanlagen

Planung und Installation mit Mehrwert für den Naturschutz

Heft 7

Kurzumtriebsplantagen

Planung, Anlage und Bewirtschaftung

Heft 8

Landschaftspflegeholz

Hecken nutzen – Lebensräume erhalten – Landschaften gestalten

Heft 9

Landschaftspflegegras

Energetische Verwertung und Artenschutz

Heft 10

Naturschutzrechtliche Grundlagen

ISBN 978-3-9821029-6-2