

# KNE-Auswahlbibliografie

## „Photovoltaik-Freiflächenanlagen und Naturschutz“

In dieser Auswahlbibliografie haben wir die wichtigsten Veröffentlichungen zum Thema „Photovoltaik-Freiflächenanlagen (PV-FFA) und Naturschutz“ zusammengestellt. Die aufgeführten Quellen setzen sich mit verschiedenen naturschutzfachlichen Aspekten auseinander, die im Rahmen der Planung, des Baus und des Betriebs von PV-FFA diskutiert werden.

Thematisiert werden mögliche Umweltauswirkungen, Aspekte der Standortwahl und des Flächenbedarfs sowie raumordnerische und planungsrechtliche Rahmenbedingungen. Zahlreiche Literaturquellen geben fachliche Hinweise für naturverträgliche PV-FFA und konkrete Maßnahmenempfehlungen für die Umsetzung in der Bau- und Betriebsphase.

Die Zusammenstellung umfasst sowohl wissenschaftliche Studien und Forschungsberichte als auch Handreichungen von Behörden sowie Positionspapiere und Empfehlungen verschiedener Verbände oder Institutionen.

Frei verfügbare Online-Dokumente sind für den Direktzugriff verlinkt. Die Auswahlbibliografie wird anlassbezogen ergänzt und aktualisiert. Dies ist die zweite aktualisierte Fassung vom 21.04.2021.

Richten Sie Ergänzungsvorschläge gern an: [natalie.arnold@naturschutz-energiewende.de](mailto:natalie.arnold@naturschutz-energiewende.de).

### 1. Einführung PV-Freiflächenanlagen und Naturschutz

ARGE Monitoring PV-Anlagen (2007): Photovoltaik-Freiflächenanlagen – Aktuelle Erfahrungen und Konfliktlinien. Workshop „PV-Freiflächenanlagen – Konfliktlinien“ 21.- 22.03.2005 in Bonn. 54 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, Landesverband Baden-Württemberg, NABU-Landesverband Baden-Württemberg (2020): Energiewende und Naturschutz. Praxisbeispiele zeigen, wie es miteinander geht. Stuttgart. 15 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Centrales Agrar-Rohstoff Marketing- und Energie-Netzwerk e.V. (2021): Positionspapier zu Freiflächen- und Agri-PV. 8 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Günnewig, D., Koch, B., Naumann, J., Peters, J., Wachter, T. (2006): Kriterien und Entscheidungshilfen zur raumordnerischen Beurteilung von Planungsanfragen für Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Hannover, Eberswalde, Würzburg. 77 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021)

Herden, C., Gharadjedaghi, B., Rasmus, J. (2009): Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Freilandphotovoltaikanlagen. Endbericht. BfN-Skripten 247. Bonn. 195 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Jessel, B., Kuler, B. (2006): Naturschutzfachliche Beurteilung von Freilandphotovoltaikanlagen. Analysen und Vorschläge zur Beurteilung am Beispiel Brandenburgs. Naturschutz und Landschaftsplanung 38 (7). S. 225-232. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg, Bosch & Partner GmbH (2019): Ökologische Aspekte. In: Vorbereitung und Begleitung bei der Erstellung eines Erfahrungsberichts gemäß § 97 Erneuerbare-Energien-Gesetz; Teilvorhaben II c: Solare Strahlungsenergie. Abschlussbericht. S. 83 - 126. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

## **2. Kriterien für einen naturverträglichen Ausbau der PV-Freiflächenanlagen**

ARGE Monitoring PV-Anlagen (2007): Leitfaden zur Berücksichtigung von Umweltbelangen bei der Planung von PV-Freiflächenanlagen. Hannover. 126 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Bayerisches Landesamt für Umwelt (2014): Praxis-Leitfaden für die ökologische Gestaltung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen. München. 67 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Bodensee-Stiftung, Naturschutzbund Baden-Württemberg, Bund für Umwelt und Naturschutz (2019): Hinweise für den naturverträglichen Ausbau der Solarenergie. 4 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, Landesverband Sachsen-Anhalt (2014): Position des Landesverbandes Sachsen-Anhalt e. V. zu Photovoltaik und Naturschutz. Positionspapier. 14 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Demuth, B., Maack, A., Schumacher, J. (2019): Klima- und Naturschutz: Hand in Hand. Ein Handbuch für Kommunen, Regionen, Klimaschutzbeauftragte, Energie-, Stadt- und Landschaftsplanungsbüros. Heft 6. Heiland, S. (Hrsg.). BfN - Bundesamt für Naturschutz, Bonn. 28 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Fraktion Bündnis 90/Die Grünen im Brandenburger Landtag (2020): Positionspapier zur Errichtung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen. 10 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Janke, F., Maaß, K. (2018): Solarenergie und Naturschutz. Naturverträgliche Freiflächen-Photovoltaikanlagen. NABU - Naturschutzbund Deutschland und BUND - Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland. Stuttgart. 6 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Ministerium für Umwelt Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2019): Freiflächensolaranlagen. Handlungsleitfaden. Stuttgart. 80 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 02.12.2020).

Ministerium für Landwirtschaft Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg (2021): Vorläufige Handlungsempfehlung des MLUK zur Unterstützung kommunaler Entscheidungen für großflächige Photovoltaik- Freiflächensolaranlagen (PV-FFA). 14 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Naturschutzbund Deutschland (2010): Kriterien für naturverträgliche Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Basierend auf einer Vereinbarung zwischen der Unternehmensvereinigung Solarwirtschaft e.V. (heute: BSW-Solar) und Naturschutzbund Deutschland – NABU. Berlin. 3 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Regionale Planungsgemeinschaft Oderland-Spree (2020): Planungshilfe Freiflächen-Photovoltaikanlagen. Beeskow. 30 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Regionale Planungsgemeinschaft Uckermark-Barnim (2020): Handreichung Planungskriterien für Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Eberswalde. 12 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

### **3. Auswirkungen von PV-Freiflächenanlagen auf die Biodiversität**

Heindl, M. (2016): Brutbestandsentwicklung von Braunkehlchen *Saxicola rubetra* und Grauammer *Emberiza calandra* auf einer Photovoltaik-Freiflächenanlage bei Demmin. Ornithologischer Rundbrief Mecklenburg-Vorpommern 48 (3). S. 303–307. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Neuling, E. (2009): Auswirkungen des Solarparks „Turnow-Preilack“ auf die Avizönose des Planungsraums im SPA „Spreewald und Lieberoser Endmoräne“. Bachelorarbeit. Fachhochschule Eberswalde. Fachbereich Landschaftsnutzung und Naturschutz. 135 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Niemann, K., Rüter, S., Bredemeier, B., Diekmann, L., Reich, M., Böttcher, M. (2017): Photovoltaik-Freiflächenanlagen an Verkehrswegen in Deutschland – Ausbauzustand und mögliche Folgen für den Biotopverbund. *Natur und Landschaft* 92 (3). S. 119-128.

Peschel, R., Peschel, T., Marchand, M., Hauke, J. (2019): Solarparks – Gewinne für die Biodiversität. Bundesverband Neue Energiewirtschaft (BNE) e. V. (Hrsg.). Berlin. 68 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Raab, B. (2015): Erneuerbare Energien und Naturschutz – Solarparks können einen Beitrag zur Stabilisierung der biologischen Vielfalt leisten. *Anliegen Natur* 37 (1). S. 67-76. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Tröltzsch, P., Neuling, E. (2013): Die Brutvögel großflächiger Photovoltaikanlagen in Brandenburg. *Vogelwelt* 134 (3). S. 155-179. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

### **4. Flächenpotenziale und räumliche Steuerung von PV-Freiflächenanlagen**

Badelt, O., Niepelt, R., Wiehe, J., Matthies, S., Gewohn, T., Stratmann, M., Brendel, R., Haaren, C. Von (2020): Integration von Solarenergie in die niedersächsische Energielandschaft (INSIDE). Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz, Hannover. 129 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Institut für nachhaltige Energie- und Ressourcennutzung, SUER – Stiftung Umweltenergierecht (2016): Instrumente für eine verbesserte räumliche Steuerung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien. Endbericht des gleichnamigen Forschungsvorhabens des BMWi. FKZ: 0325599A/B. Berlin, Würzburg. 350 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Kelm, T., Metzger, J., Fuchs, A., Schicketanz, S., Günneweig, D., Thylmann, M. (2019): Untersuchung zur Wirkung veränderter Flächenrestriktionen für PV-Freiflächenanlagen. Kurzstudie im Auftrag der innogy SE. 83 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Stiftung Klimaneutralität (2021): Photovoltaik (PV) – Potentiale. Literaturrecherche. 9 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Tietz, A. (2019): Inanspruchnahme von Landwirtschaftsfläche durch Photovoltaik-Freiflächenanlagen 2015 bis 2018. Thünen Working Paper 123. Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig. 19 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

## **5. Auswirkungen von PV-Freiflächenanlagen auf das Landschaftsbild**

Demuth, B., Maack, A., Schumacher, J. (2019): Klima- und Naturschutz: Hand in Hand. Ein Handbuch für Kommunen, Regionen, Klimaschutzbeauftragte, Energie-, Stadt- und Landschaftsplanungsbüros. Heft 3. Heiland, S. (Hrsg.). BfN - Bundesamt für Naturschutz, Bonn. 26 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Francis, B. (2013): Kriterien für die Planung neuer Energielandschaften. Eine englische Untersuchung der Empfindlichkeit von Landschaften gegenüber Windkraft- und Photovoltaikanlagen. Neue Energielandschaften – Neue Perspektiven der Landschaftsforschung. Springer VS, Wiesbaden. S. 165–183.

Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende (2020): Auswirkungen von Solarparks auf das Landschaftsbild. Methoden zur Ermittlung und Bewertung. 23 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Roth, M., Bruns, E. (2016): Landschaftsbildbewertung in Deutschland - Stand von Wissenschaft und Praxis - Ergebnisse eines Sachverständigengutachtens im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz. BfN-Skripten 439. Bundesamt für Naturschutz. 111 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Schmidt, C., von Gagern, M., Lachor, M., Hage, G., Schuster, L., Hoppenstedt, A., Kühne, O., Rossmeyer, A., Weber, F., Bruns, D., Münderlein, D., Bernstein, F. (2018): Landschaftsbild und Energiewende. Band 1: Grundlagen. Ergebnisse des gleichnamigen Forschungsvorhabens im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.). Bonn. 256 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Schmidt, C., von Gagern, M., Lachor, M., Hage, G., Schuster, L., Hoppenstedt, A., Kühne, O., Rossmeyer, A., Weber, F., Bruns, D., Münderlein, D., Bernstein, F. (2018): Landschaftsbild und Energiewende. Band 2: Handlungsempfehlungen. Ergebnisse des gleichnamigen Forschungsvorhabens im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Bonn. 132 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Wartner, H. (2014): Solarfelder – Verschandelung oder Gewinn für die Kulturlandschaft? In: Gotzmann, I. (2014): Energielandschaften gestalten: Leitlinien und Beispiele für Bürgerpartizipation. Bund Heimat und Umwelt in Deutschland, Bonn. S. 54–58. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

### **5.1 PV-Freiflächenanlagen in landwirtschaftlich benachteiligten Gebieten**

Bayerische Staatsregierung (2017): Verordnung über Gebote für Freiflächenanlagen. Vom 7. März 2017. Bayerisches Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 4/2017. S. 31–32. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021); geändert durch: Zweite Verordnung über Gebote für Freiflächenanlagen. Bayerisches Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 10/20. S. 314. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021) und Dritte Verordnung über Gebote für Freiflächenanlagen. Bayerisches Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 17/20. S. 290. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Bodensee-Stiftung, BUND-Landesverband Baden-Württemberg, LNV Baden-Württemberg, NABU-Landesverband Baden-Württemberg (2017): Vorschläge für Planungshinweise zur guten fachlichen Praxis beim Bau von Solarfreiflächenanlagen in benachteiligten Gebieten von Bodensee-Stiftung, BUND, LNV und NABU, Stand 10.05.2017. Positionspapier. Radolfzell-Stuttgart. 3 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Hessische Landesregierung (2018): Verordnung über Gebote für Freiflächensolaranlagen (Freiflächensolaranlagenverordnung – FSV). 30. November 2018. Nr. 25 – Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Hessen. S. 678. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Landesregierung Baden-Württemberg (2017): Verordnung der Landesregierung zur Öffnung der Ausschreibung für Photovoltaik-Freiflächenanlagen für Gebote auf Acker- und Grünlandflächen in benachteiligten Gebieten (Freiflächenöffnungsverordnung - FFÖ-VO). Vom 7. März 2017. 2 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Landesregierung Rheinland-Pfalz (2018): Landesverordnung über Gebote von Solaranlagen auf Grünlandflächen in benachteiligten Gebieten. Vom 21. November 2018. Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Rheinland-Pfalz vom 30. November 2018, Nr. 16. S. 384. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Landesregierung Saarland (2018): Verordnung zur Errichtung von Photovoltaik (PV) auf Agrarflächen - VOEPV. Amtsblatt des Saarlandes Teil I vom 6. Dezember 2018. S. 790–791. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz (2018): Vollzugshinweise zur „Landesverordnung über Gebote für Solaranlagen auf Grünlandflächen in benachteiligten Gebieten“. Mainz. 12 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2018): Hinweise zum Ausbau von Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Stuttgart. 18 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Naturschutzbund Deutschland (o.J.): Flächenkategorisierung ersetzt keine Einzelbetrachtung. Internetseite. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

## **Englischsprachige Literatur**

Montag, H., Parker, G., Clarkson, T. (2016): The Effects of Solar Farms on Local Biodiversity: A Comparative Study. Clarkson and Woods and Wychwood Biodiversity. 53 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Hernandez, R. R., Easter, S. B., Murphy-Mariscal, M. L., Maestre, F. T., Tavassoli, M., Allen, E. B., Barrows, C. W., Belnap, J., Ochoa-Hueso, R., Ravi, S., Allen, M. F. (2014): Environmental impacts of utility-scale solar energy. Renewable and Sustainable Energy Reviews 29. S. 766–779. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

IUCN, The Biodiversity Consultancy (2021): Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development. Guidelines for project developers. Gland, Cambridge. 260 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

Letcher, T., Fthenakis, V. (2018): A Comprehensive Guide to Solar Energy Systems with Special Focus on Photovoltaic Systems. Academic Press. 518 S.

Southern Environmental Law Center (2017): The Environmental Review of Solar Farms in the Southeast U.S. Maximizing Benefits & Minimizing Impacts to Drive Smart, Sustainable Development of Solar Power. 22 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff 21.04.2021).

Száz, D., Mihályi, D., Farkas, A., Egri, Á., Barta, A., Kriska, G., Robertson, B., Horváth, G. (2016): Polarized light pollution of matte solar panels: anti-reflective photovoltaics reduce polarized light pollution but benefit only some aquatic insects. *Journal of Insect Conservation* 20 (4). S. 663–675.

University of the West of England (2014): Science for Environment Policy Future Brief: Wind & solar energy and nature conservation. European Commission, Brüssel. 11 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 21.04.2021).

### **Haftungsausschluss**

Alle Angaben in diesem Dokument wurden nach bestem Wissen zusammengestellt. Sie geben den zum Zeitpunkt der Veröffentlichung aktuellen Kenntnisstand wieder. Das KNE schließt eine Haftung für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Informationen – außer für Fälle von Vorsatz und grober Fahrlässigkeit – aus. Dies betrifft insbesondere die Haftung für eventuelle Schäden, die durch die Nutzung der Informationen entstehen.