



POSITION DER KOMMISSION BODENSCHUTZ BEIM UMWELTBUNDESAMT (KBU)

// JUNI 2023 //

**Freiflächen-Photovoltaik –
ja, aber nicht ohne Bodenschutz!**

Impressum

Herausgeber:

Kommission Bodenschutz (KBU) beim Umweltbundesamt

Die Kommission Bodenschutz beim Umweltbundesamt (KBU) führt die wesentlichen Akteure des Bodenschutzes aus Wissenschaft, Praxis und Verwaltung übergreifend zusammen. Die KBU unterstützt das Umweltbundesamt durch sachverständige Beratung. Sie bearbeitet nicht nur Themen des Bodenschutzes, sondern auch angrenzende Themenfelder.

Vorsitzender:

Prof. Dr. Bernd Hansjürgens
(Umweltforschungszentrum Halle-Leipzig)

Autorinnen und Autoren:

Prof. Dr. Sonoko Bellingrath-Kimura (ZALF Müncheberg)
Prof. Dr. Gabriele Broll (Universität Osnabrück)
Prof. Dr. Christina von Haaren (Universität Hannover)
Prof. Dr. Friederike Lang (Universität Freiburg)
Prof. Dr. Friedrich Rück (Hochschule Osnabrück)
Prof. Dr. i.R. Jutta Zeitz (Humboldt-Universität zu Berlin)

Dies ist ein Positionspapier der Kommission Bodenschutz beim Umweltbundesamt (KBU). Die darin enthaltenen Positionen stimmen nicht zwangsläufig mit denen des Umweltbundesamtes überein.

Redaktion:

Jeannette Mathews

Geschäftsstelle:

Umweltbundesamt
Fachgebiet II 2.7
Postfach 14 06
06813 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-3302
jeannette.mathews@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de/themen/boden-flaeche/kommissionen-beiraete/kommission-bodenschutz

 /umweltbundesamt.de
 /umweltbundesamt
 /umweltbundesamt
 /umweltbundesamt

Satz und Layout:

Atelier Hauer+Dörfler GmbH

Publikationen als pdf:

www.umweltbundesamt.de/publikationen

Bildquellen:

Titel: Jörg Zausig; S. 5: Bilanol/shutterstock.com;
S. 6: Kampan/shutterstock.com; S. 8: chuyuss/
shutterstock.com

Stand: Juni 2023

Umwelt 
Bundesamt

**POSITION DER KOMMISSION BODENSCHUTZ
BEIM UMWELTBUNDESAMT (KBU)**

// JUNI 2023 //

**Freiflächen-Photovoltaik –
ja, aber nicht ohne Bodenschutz!**

Inhalt

Anlass	6
Flächenauswahl für PV-FFA	6
Anforderungen aus Sicht der Raumplanung	6
Flächenauswahl konkret	6
Bau, Betrieb, Unterhaltung und Rückbau von PV-FFA	9
Mindeststandards	9
Spezielle Hinweise für Agri-PV-Anlagen	9
Literatur	10

Die Kommission Bodenschutz (KBU) befürwortet die Errichtung von Freiflächen-Photovoltaik (PV-FFA), fordert aber, dass bei der Flächenauswahl Prioritäten gesetzt sowie Nachhaltigkeitsziele berücksichtigt werden und beim Bau der Anlagen bodenschonend vorgegangen wird. Bei der Flächenauswahl sind alle

Bodenfunktionen gleichberechtigt zu berücksichtigen. Bei Errichtung, Betrieb und Rückbau muss so bodenschonend und unter Beteiligung der bodenkundlichen Baubegleitung vorgegangen werden, dass eine spätere Nutzung der Flächen und damit die Bodenfunktionen in vollem Umfang sichergestellt sind.

Anlass

Die KBU erkennt an, dass auch Freiflächen-Photovoltaik (PV-FFA) einen wesentlichen Beitrag zur **Energiewende** leisten kann. Es gilt aber zu betonen, dass mit einem schnellen Ausbau bzw. der kurzfristigen Errichtung von PV-FFA zum Teil starke Beeinträchtigungen für die **Multifunktionalität unserer Böden** verbunden sein können. Böden speichern und filtern Wasser, auf ihnen werden Nahrungsmittel produziert, sie sind Lebensraum für Bodenorganismen etc. Diese Funktionen gilt es zu schützen!

Die **Flächenauswahl für** PV-FFA muss aus Sicht des nachhaltigen und vorsorgenden Bodenschutzes auf Grundlage einer Bodenfunktionsbewertung erfolgen, damit nur Flächen und somit die darunter befindlichen Böden mit einer geringen Funktionserfüllung oder Standorte mit einem Verbesserungspotential ausgewählt werden.

Für **Errichtung, Betrieb und Rückbau** von PV-FFA müssen entsprechend von Beginn an eine Reihe von Anforderungen berücksichtigt werden, die diese Multifunktionalität der Böden trotz der temporären oder dauerhaften Nutzung für die Erzeugung regenerativer Energien dauerhaft und nachhaltig für die künftigen Generationen erhält.



Flächenauswahl für PV-FFA

Anforderungen aus Sicht der Raumplanung

Die KBU unterstreicht, dass zur Planungsbeschleunigung keine Herabsetzung von Planungsstandards, die auch den Bodenschutz betreffen würden, erforderlich ist, sondern vielmehr eine rechtssichere Vorbereitung und hohe lokale Akzeptanz von raumplanerischen Ausweisungen. Derzeit liegt die Zuständigkeit für die räumliche Steuerung der Solarenergieanlagen jedoch nicht auf der untersten Raumplanungsebene bei den Regionen, sondern auf der kommunalen Ebene, die auf der Grundlage des BauGB ihre Bauleitplanung erstellt. Erforderlich wäre, dass diese kommunale Planung sich innerhalb eines durch den **Regionalplan** gesetzten Rahmens bewegt. Dort sollten nationale und überregionale Belange des Schutzes der Naturressourcen einschließlich der Bodenfunktionen zusammengeführt, in ihrer Bedeutung eingeschätzt und planerisch berücksichtigt werden. Auf den Boden bezogen sind derzeit hier nicht rechtlich spezifizierte national bedeutsame Böden bzw. Bodenfunktionen relevant, wie seltene Böden, Böden mit überdurchschnittlich hoher natürlicher Bodenfruchtbarkeit und auch Geotope bzw. Pedotope, die nur teilweise in Landschaftsschutzgebieten, geschützten Landschaftsbestandteilen, Bodendenkmälern etc. geschützt sind. National bedeutsame Bodenfunktionen werden demnach in der Bauleitplanung häufig nicht ausreichend berücksichtigt.

Ein weiteres Argument für eine überörtliche Planung der PV-FFA ist das Ziel, bei der Stromerzeugung PV und Wind so weit wie möglich in einem ausgeglichenen Verhältnis zu installieren. Dafür ist die lokale Ebene in der Regel nicht so gut geeignet. Grundsätzlich ist es der Regionalplanung nicht verboten, Flächen für die Energieerzeugung auszuweisen. Dies kann in Form von Vorrang-, Vorbehalts- oder Eigenschaftsgebieten geschehen. Darüber hinaus gäbe es auch die Möglichkeit, nicht explizit Flächen für PV-FFA auszuweisen, sondern sie durch ergänzende Klauseln in bestehenden anderen Vorrang-/Vorbehaltsgebieten (bspw. Bodenplanungsgebiete in Niedersachsen) auszuschließen.

Flächenauswahl konkret

Als **geeignete Gebiete** für PV-FFA können primär ausgewählt werden (s. auch LABO 2023):

- ▶ versiegelte Flächen,
- ▶ Konversionsflächen ohne weitere Funktionen für den Naturhaushalt,
- ▶ Bergbaufolgeflächen und
- ▶ weitere stark anthropogen überformte nicht genutzte Flächen, wie z. B. Industriebrachen oder Flächen entlang von Straßen.

Ebenfalls für eine solche Positiv-Planung sollten in Frage kommen:

- ▶ „Rote Gebiete“ nach der Nitratrichtlinie oder anderweitig stark belastete landwirtschaftlich genutzte Böden und
- ▶ Waldflächen, die aufgrund von Trockenheit aktuell nicht mehr aufzuforsten sind und ansonsten erosionsgefährdet sind.



Aus Gründen des Boden-, Natur- und Gewässerschutzes können folgende Flächen bei der Standortauswahl generell ausgeschlossen werden (**Ausschlussflächen**) (s. auch LABO 2023):

- ▶ Böden mit einer hohen Ausprägung der Bodenfunktionen. Die natürlichen Bodenfunktionen umfassen die Teilfunktionen Lebensraum für Organismen, Wasserhaushalt, Filterung und Pufferung. Diese Teilfunktionen werden bewertet und in der Zusammenfassung führt dies zu einer Bewertung der Standortqualitäten für z. B. besonders schützenswerte, seltene und / oder produktive Böden nach unterschiedlichen Nutzungsansprüchen.
- ▶ gering entwässerte (und damit naturnahe) Moorböden
- ▶ Böden mit klimatischer Ausgleichsfunktion (z. B. Feuchtgebiete)
- ▶ Bodendenkmale
- ▶ multifunktionale Räume mit Schutzstatus oder ansonsten besonders wertvollen Ökosystemleistungen wie z. B. Landschaftsschutzgebiete oder Naturschutzgebiete
- ▶ Landschaften mit hohen kulturellen (insbesondere natur- und kulturhistorisch bedeutsamen) Ökosystemleistungen
- ▶ festgesetzte Überschwemmungsgebiete
- ▶ naturnahe Gewässer, Gewässerrandstreifen und Auen
- ▶ Wasserschutzgebiete der Zonen I und II.

Wie Studien aus Niedersachsen zeigen, ist das für die PV-FFA nutzbare Flächenpotential selbst bei Ausschluss dieser Gebiete noch so groß, dass ausreichend Gestaltungsspielraum für die Berücksichtigung anderer raumrelevanter Belange sowie für die Bürgerbeteiligung verbleibt.

Es ist also völlig **unnötig, Schutzstandards zu Gunsten einer Beschleunigung der Entwicklung von PV aufzuweichen**, wie aktuelle Beratungen im Koalitionsausschuss vermuten lassen. Die Kompensation von Bodenfunktionsverlusten nach der Eingriffsregelung muss nach wie vor materiell im Zulassungsverfahren festgesetzt und nicht direkt finanziell abgegolten werden. Die Form der finanziellen Kompensation hat sich nicht bewährt, da es in der Regel sehr schwer ist, die notwendigen Flächen ohne eine rechtliche Handhabe zu erwerben. Nicht nur der Arten- und Biotopschutz, sondern auch der Bodenschutz brauchen bei Eingriffen in den Naturraum reale Kompensation vor Ort.

Sonderfall: FF-PV auf trockengelegten Mooren und hydromorphen Böden mit hohen Kohlenstoffgehalten (Moorböden gemäß Nationaler Moorschutzstrategie)

Es gelten generell alle o.g. Empfehlungen. Eine Besonderheit ist die nach dem EEG 2023 geforderte Kopplung von der Errichtung einer PV-FFA und einer Wiedervernässung des Standortes (EEG §37, 3e). Im Vergleich zu PV-Anlagen auf Mineralböden ist das bisherige Wissen bezüglich Auswirkungen auf Bodenfunktionen nicht vorhanden. Es gibt deutschlandweit mit Stand Frühjahr 2023 nach Angaben des BfN ca. 600 ha FF-PV auf entwässerten und nicht wiedervernässten Mooren, insbesondere in Schleswig-Holstein und in Bayern.

Die KBU sieht hier großen Bedarf, schnellstmöglich neues Wissen zu generieren, da es derzeit weder verbindliche Standards gibt für die von vielen Autoren für die Bewertung der „Vernässbarkeit“ geforderten „hydrologischen Gutachten“ noch ausreichend qualifizierte Expert:innen in den Ingenieurbüros bzw. entscheidenden Fachbehörden. Daher ist bezüglich Errichtung von PV-FFA auf bisher entwässerten landwirtschaftlich genutzten Mooren zu fordern (Eckpunkte):

- ▶ Erarbeitung einer abgestimmten verbindlichen Handreichung für hydrologische Gutachten, die eine sichere Vorhersage einer Vernässbarkeit der Fläche ermöglichen
- ▶ Versagen einer Erlaubnis, wenn nicht mindestens schwach torfzehrende Wasserstände über die gesamte Laufzeit gegeben sind
- ▶ dauerhaftes Monitoring der einzustellenden Wasserstände (Einrichtung und Betreiben durch den Vorhabensbetreiber)
- ▶ Überwachung des Vernässungserfolges und rechtliche Klärung bei nachweislicher Nichteinhaltung von Zielwasserständen bis hin zu gesichertem Rückbau
- ▶ Ausbildung einer geschlossenen Vegetationsdecke
- ▶ Sicherstellung „vernässungsverträglicher“ Wartung und Unterhaltungspflege
- ▶ kein Bodenabtrag und keine Bodennivellierung
- ▶ Sicherstellung der Dauerhaftigkeit der Vernässung auch nach Ende der Nutzung der PV-FFA und somit Verbot einer Nachnutzung durch eine auf Entwässerung basierende Landwirtschaft
- ▶ Nachnutzung wiedervernässter Moore als Paludikultur, jedoch Verbot einer Entwässerung und Nutzungsintensivierung
- ▶ Förderung von Forschungsvorhaben durch Initiierung langfristiger Begleitforschung (mindestens 10 Jahre), z. B. im Rahmen der nationalen Moorschutzstrategie.

Eine unklare Rechtslage besteht bei der Frage des Nachweises der Vernässung (Wasserstände) sowie der Konsequenzen bei Nichteinhaltung der Vernässungsziele. Die KBU schlägt vor, dass die Betreiber der PV-FFA auf wiedervernässten Mooren ein Monitoring durchführen. Dabei ist eine verbindliche Vorgabe von automatischen Grund- und Moorwassermessstellen in der Fläche (nicht im Graben) zur Kontrolle der Einhaltung der Mindestwasserstände zu definieren. Es werden mindestens tägliche Messungen vorgeschlagen.



Bau, Betrieb, Unterhaltung und Rückbau von PV-FFA

Mindeststandards

PV-FFA werden voraussichtlich über einige Jahrzehnte betrieben, sie sind somit als eine vorübergehende Nutzung von Böden zu sehen. Aus Sicht künftiger Generationen **muss die Funktionalität der Böden auch noch in Jahrhunderten gewährleistet sein**. Nach Aufgabe der PV-Nutzung müssen die Böden wieder für alle Zwecke verwendbar sein, also z. B. auch wieder landwirtschaftlich genutzt werden können (s. auch UBA 2022, LABO).

Forderungen seitens des Bodenschutzes für Errichtung, Betrieb und Rückbau von PV-FFA sind deshalb:

- ▶ geringstmögliche Bodeneingriffe und Bodenversiegelung. Bei den Systemen mit Aufständigung muss die Verankerung wie bei den bodennahen Systemen hydraulisch ohne Beton-Fundament vorgenommen werden. Verkabelung sollte weitgehend oberirdisch erfolgen.
- ▶ Die Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) nach DIN 19639 (Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben) muss verpflichtend sein und durch akkreditiertes Fachpersonal geleistet werden (Finanzierung durch Vorhabensträger).
- ▶ Die BBB gewährleistet u.a. witterungsangepasste Bauzeitenplanung, bodenschonende Technik durch ein Bodenschutzkonzept nach DIN 19639 sowie Vermeidung von Bodenverdichtung, Eintrag schädlicher Stoffe und Bodenerosion.
- ▶ Einhaltung der „Guten fachlichen Praxis“ bei gleichzeitiger landwirtschaftlicher Nutzung.
- ▶ Sicherung des vollständigen Rückbaus aller Anlagenbestandteile nach Nutzungsende.

Spezielle Hinweise für Agri-PV-Anlagen

Agri-PV bedeutet, dass auf der gleichen Fläche neben der landwirtschaftlichen Nutzung auch eine PV-Anlage installiert ist und betrieben wird. Unterschieden wird zwischen einem System mit landwirtschaftlicher Nutzung zwischen den PV-Modulen, dabei sind diese Module nahe der Bodenoberfläche aufgeständert, oder einem System, bei dem die Nutzung unter den PV-Modulen erfolgt, so dass diese in größerer Höhe aufgeständert sein müssen. Die agrarische Nutzung muss dabei ca. 85-90% der Fläche einnehmen.

Um die landwirtschaftliche Nutzung mit den üblichen Maschinengrößen (u.a. Arbeitsbreite) in Einklang zu bringen, müssen die PV-Module in größerer Höhe bzw. mit größeren Reihenabständen angeordnet werden. Dies erfordert eine stabilere Verankerung und zumeist ein Fundament. Mit deren Einbau können größere Bodeneingriffe verbunden sein. Diese tiefreichenden Bodeneingriffe führen u.a. zu einer Perforation der Böden, die als Deckschichten über Grundwasserkörpern bedeutsam sind und deren Filterwirkung damit geschädigt wird. Gleichartige Auswirkungen hat die unterirdische Verlegung der Kabel. Tiefere Bodeneingriffe sollen vermieden werden, und die Kabelführung bei Agri-PV-Anlagen sollte oberirdisch entlang der Module erfolgen.

Da die Hauptnutzung der Agri-PV-Anlagen in der landwirtschaftlichen Nutzung besteht, ist davon auszugehen, dass alle diesbezüglichen Rechtsvorgaben (Dünge- und Pflanzenschutzrecht, speziell die „Gute Fachliche Praxis“, aber auch Boden- und Gewässerschutzvorgaben) eingehalten werden, auch bei Betrieb und Wartung (z. B. Reinigung) der PV-Anlagen. Die Errichtung von Agri-PV-Anlagen muss durch eine Bodenkundliche Baubegleitung incl. Bodenschutzkonzept gemäß DIN 19639 erfolgen. Darüber hinaus muss auch bei Agri-PV-Anlagen ein kompletter Rückbau mit möglichst geringen Folgeschäden für die Böden sichergestellt sein. Die Norm DIN SPEC 91434:2021-05 ist eine vorläufige Norm, und sie muss an die Entwicklung der Anlagen angepasst werden, wobei auch der Bodenschutz und die Multifunktionalität des Bodens Berücksichtigung finden sollen.

Literatur

DIN 19639 (2019): Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben. Beuth

DIN SPEC 91434 (2021-05): Agri-Photovoltaik-Anlagen – Anforderungen an die landwirtschaftliche Hauptnutzung. Beuth

LABO (2023): Arbeitshilfe „Bodenschutz bei Standortauswahl, Bau, Betrieb und Rückbau von Freiflächenanlagen für Photovoltaik und Solarthermie. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz. 107 S. https://www.labo-deutschland.de/documents/LABO-Arbeitshilfe_FFA_Photovoltaik_und_Solarthermie.pdf

UBA (2022): Umweltverträgliche Standortsteuerung von Solar-Freiflächenanlagen. www.umweltbundesamt.de/publikationen/umweltvertraegliche-standortsteuerung-von-solar

Danksagung

Die KBU bedankt sich für die konstruktiven Hinweise und vielfältigen interessanten Diskussionen mit den Mitgliedern des aus vielen Organisationen bestehenden Bodenschutz-Netzwerkes in Deutschland.



► **Unsere Broschüren als Download**
Kurzlink: bit.ly/2dowYYI

 www.facebook.com/umweltbundesamt.de
 www.twitter.com/umweltbundesamt
 www.youtube.com/user/umweltbundesamt
 www.instagram.com/umweltbundesamt/