

TOP 9

Gremium	Termin	Status
Ortsbeirat Rheingönheim	11.12.2024	öffentlich

**Anfrage der CDU-Ortsbeiratsfraktion
Photovoltaikanlagen auf Freiflächen**

Vorlage Nr.: 20240652

Stellungnahme Bereich Umwelt

Photovoltaikanlagen auf Freiflächen

In der Begrifflichkeit ist zu unterscheiden zwischen Freiflächen-Photovoltaik und Agri-Photovoltaik. Bei letzterem handelt es sich um eine gemeinsame Nutzung einer Fläche für Landwirtschaft und Photovoltaikanlage. Das Konzept der extensiven Agri-PV-Anlage kann landwirtschaftliche Nutzung und Naturschutz vereinen.

Zur Beantwortung dieser Anfrage, muss vorangestellt werden, dass allgemeingültige Aussagen zu den gestellten Fragen kaum zu treffen sind. Bei den meisten Detailfragen, muss sich eine Beantwortung an einer konkreten Sachlage und Art der Anlage mit genauen Angaben zu Höhe (insgesamt und Abstand zum Boden, bodennah oder hohe Aufständigung), Breite, Neigung, Ausrichtung orientieren als auch an der Beschaffenheit des jeweiligen Untergrundes (Boden, vorhandene Flora, Fauna) und Standortes (ggf. Einfluss von gesamt-klimatischen Verhältnissen oder speziellen Wetterlagen, etc.). Dies ist auch die Einschätzung von verschiedenen Fachleuten, die zu klimatischen als auch naturschutzfachlichen Aspekten der Fragestellung zurate gezogen wurden sowie auch das Ergebnis der meisten Studien.

Wie hier aus dem Artikel von Peschel & Peschel, S.20:

„Maßgeblich ist der Ausgangszustand der Fläche. Je geringer der naturschutzfachliche Ausgangswert, desto höher sind die Aufwertungsmöglichkeiten. Jede Anlage ist dabei individuell zu betrachten. Aufwertungspotenziale ergeben sich auf Grundlage standortspezifischer Ge-

gebenheiten wie zum Beispiel Naturraum, Vornutzung, Standortverhältnisse (Boden, Niederschlag, Vegetation) sowie faunistisches und floristisches Potenzial (auch der Umgebung). Auf diesen Grundlagen sind naturschutzfachliche Konzepte und Ziele zu definieren („Was soll erhalten oder gefördert werden?“), die später auch als Grundlage für die Beurteilung des Zielerreichungsgrads herangezogen werden können.“

Auskunft und Informationen/Einschätzungen zu:

- 1. Temperaturunterschiede zwischen Acker- und Wiesenflächen, die frei sind und solchen, die mit Photovoltaikanlagen bebaut werden:**
 - **Gibt es Messdaten oder Studien, die die Temperaturdifferenzen zwischen diesen Flächenarten in unserer Region belegen?**

Es sind den angefragten Experten aus dem Bereich klimaökologische Studien bislang keine belastbaren Detailstudien zu PV-Anlagen auf Freiflächen (insbesondere in unserer Region) bekannt, die durch Messungen abgesichert sind. Die allgemeine Studienlage sei nicht sehr eindeutig, bei vorliegenden Studien an unterschiedlichen Positionen gemessen wurde (unterhalb/oberhalb/zwischen den Modulen) und die Studien in verschiedenen Klimazonen stattgefunden haben.

Das derzeit mit der aktuellen Stadtklimaanalyse beauftragte Büro *Geo-Net Umweltconsulting* wird daher im kommenden Frühjahr eine eigene umfassende Messkampagne in Süddeutschland auf einer Freiflächen-PV starten mit deren Ergebnissen ggf. die Auswirkungen von Anlagen auf die darunterliegenden sowie die umgebenden Flächen genauer beschrieben werden können.

Auf sonstige Studien zur Thematik „Freiflächen-PV, Agri-PV“ und weitergehende Informationen wird im Quellenverzeichnis am Ende verwiesen.

- **Wie beeinflussen Photovoltaikanlagen die Bodentemperatur und die Temperatur der darüber liegenden Luftschichten?**

Es sind den angefragten Experten bislang keine regionalen belastbaren Detailstudien zu PV-Anlagen auf Freiflächen bekannt, die durch Messungen abgesichert sind. Es gibt punktuelle Messungen, die andeuten, dass am Tag der Boden im Schatten der PV-Anlagen um bis zu ca. 5 Kelvin/Grad Celsius kühler ist und in den Nachtstunden durch die reduzierte Ausstrahlung um ca. 3 - 5 Kelvin/Grad Celsius wärmer. Wie sich dies auf die Lufttemperatur im Umfeld auswirkt, ist messtechnisch - soweit bekannt - noch nicht analysiert.

Bei einer Studie zu einem Solarpark in England wurden hauptsächlich in Messungen unterhalb und zwischen den Anlagen folgende Ergebnisse erfasst:

- Bodentemperatur unter den Anlagen ist im Sommer deutlich kühler, zwischen den Anlagen während des Winters
- im Sommer war die Lufttemperatur unter den Anlagen tagsüber signifikant kühler, bis zu 2,5 °C, nachts allerdings 1 bis 1,5 °C wärmer
- die Windgeschwindigkeit beträgt unter den Anlagen nur 14% von der in Kontrollgebieten; innerhalb der Lücken 63%

Diese Ergebnisse können als Tendenz dienen, da es sich aber um Messungen unter etwas anderen klimatischen Grundbedingungen handelt, können sie nicht direkt mit unseren lokalen Gegebenheiten verglichen werden. Die oben genannte im nächsten Jahr startende Messung in Süddeutschland sollte hier sicherlich mehr Aufschluss bringen.

2. Auswirkungen auf das Mikroklima:

- **Welche Veränderungen im Mikroklima sind durch die Bebauung von Flächen mit Photovoltaik zu erwarten?**

Aus Fakten zur PV (2024), S. 51f.

Heizen PV-Module ihre Umgebung verstärkt auf?

Lokal hängt das davon ab, was verglichen wird. Global ist der zeitlich unbegrenzte Kühleffekt über vermiedene Treibhausgasemissionen in der Stromproduktion entscheidend.

Verdunstungskühlung

Obwohl der Unterschied zwischen der Albedo (Maß für das Rückstrahlvermögen des Lichts von reflektierenden Oberflächen) einer Grünfläche und der effektiven Albedo eines PV-Moduls im Betrieb nicht sehr groß ist, bleibt die Grünfläche an heißen Tagen aufgrund von Verdunstungskühlung deutlich kühler als die PV-Module. Dies gilt zumindest so lange, wie die Pflanzen genügend Wasser aus dem Boden ziehen können. Danach setzt die Verdunstungskühlung aus und die Pflanzen vertrocknen. Im Umkehrschluss kann eine Teilbeschattung von Pflanzen durch PV-Module den Wasserbedarf der Pflanzen senken und der Boden bleibt länger feucht. Dieser Effekt spricht für eine Kombination von PV bspw. mit Landwirtschaft, trockenen Moorböden und Gründächern.

Wärmespeicherung

Die Wärmespeicherkapazität gewöhnlicher PV-Module ist deutlich geringer im Vergleich bspw. mit einer massiven Betonwand. In Folge erwärmt sich das PV-Modul unter Sonneneinstrahlung bei gleicher effektiver Albedo schneller als eine Betonwand, kühlt jedoch am Abend auch schneller ab. Die tatsächliche Auswirkung von PV-Modulen auf das Stadtklima, im Vergleich mit anderen Baumaterialien, hängt von zahlreichen Faktoren ab und muss ggf. im Einzelfall analysiert werden.

- **Gibt es Erkenntnisse darüber, wie sich diese Veränderungen auf die lokale Flora und Fauna auswirken?**

Hierzu müsste eine genaue Standortbetrachtung mit der jeweiligen individuellen naturräumlichen Ausstattung vorgenommen werden in Verbindung mit einer konkreten Anlagenplanung (Größe, Höhe, Neigung, Abstände, etc.). Allgemeine Ausführungen unter Punkt 5.

3. Auswirkungen auf die Temperatur unter, über und im Umfeld der Flächen:

- **Inwieweit beeinflussen Photovoltaikanlagen die Temperatur unterhalb der Anlagen (Boden), unmittelbar darüber und in den angrenzenden Bereichen?**

s.o.

Es gibt punktuelle Messungen, die andeuten, dass am Tag der Boden im Schatten der PV-Anlagen um bis zu ca. 5 Kelvin/Grad Celsius kühler ist und in den Nachtstunden durch die reduzierte Ausstrahlung um ca. 3 - 5 Kelvin/Grad Celsius wärmer. Wie sich dies auf die Lufttemperatur im Umfeld auswirkt, ist messtechnisch - soweit bekannt - noch nicht analysiert.

- **Können die Temperaturänderungen Auswirkungen auf benachbarte landwirtschaftliche Nutzflächen oder Wohngebiete haben?**

s.o. aus Fakten zur PV (2024)

Die Wärmespeicherkapazität gewöhnlicher PV-Module ist deutlich geringer im Vergleich bspw. mit einer massiven Betonwand. In Folge erwärmt sich das PV-Modul unter Sonneneinstrahlung bei gleicher effektiver Albedo schneller als eine Betonwand, kühlt jedoch am Abend auch schneller ab. Die tatsächliche Auswirkung von PV-Modulen auf das Stadtklima, im Vergleich mit anderen Baumaterialien, hängt von zahlreichen Faktoren ab und muss ggf. im Einzelfall analysiert werden.

4. Auswirkungen auf die Luftfeuchtigkeit?

- **Wie wirken sich Photovoltaikanlagen auf die lokale Luftfeuchtigkeit aus?**
- **Gibt es Erkenntnisse darüber, ob es zu Veränderungen des Niederschlagsmusters oder der Verdunstungsrate kommt?**

Auf das Niederschlagsmuster dürften sich die PV-Anlagen nicht auswirken, jedoch natürlich auf die Benässung der Böden unter den PV-Anlagen.

5. Auswirkungen auf die Biodiversität, Lebensräume, Tiere und Pflanzen:

- **Biodiversität und Lebensräume: Welche Effekte haben Photovoltaikanlagen auf die lokale Biodiversität und vorhandenen Lebensräume?**

Aus Peschel & Peschel (2023):

Maßgeblich ist der Ausgangszustand der Fläche. Je geringer der naturschutzfachliche Ausgangswert, desto höher sind die Aufwertungsmöglichkeiten. Jede Anlage ist dabei individuell zu betrachten. Aufwertungspotenziale ergeben sich auf Grundlage standortspezifischer Gegebenheiten wie zum Beispiel Naturraum, Vornutzung, Standortverhältnisse (Boden, Niederschlag, Vegetation) sowie faunistisches und floristisches Potenzial (auch der Umgebung). Auf diesen Grundlagen sind naturschutzfachliche Konzepte und Ziele zu definieren („Was soll erhalten oder gefördert werden?“), die später auch als Grundlage für die Beurteilung des Zielerreichungsgrads herangezogen werden können.

In der Regel werden die Flächen zwischen und unter den Modulreihen als Grünland genutzt. Unter Verwendung gebietsheimischer Saatgutmischungen können artenreiche Grünlandtypen geschaffen und durch extensive Pflege erhalten werden. Auf diese Weise werden reichhaltige Blütenhorizonte geschaffen, die ein großes Angebot an Nektar und Pollen zur Verfügung stellen, von dem unter anderem zahlreiche Insektenarten profitieren. Diese wiederum stellen eine wichtige Nahrungsgrundlage für viele Brutvögel dar. Darüber hinaus können Schaffung und Erhalt von Dauergrünland als zusätzliche naturbasierte Klimaschutzmaßnahmen angesehen werden, da sie im Vergleich zur Ackernutzung mehr organischen Kohlenstoff aufbauen und speichern können

Solarparks werden weder gedüngt noch mit Pflanzenschutzmitteln behandelt. Im Gegenteil wird versucht, den Aufwuchs möglichst hager zu halten, um die Pflegekosten zu senken. Damit unterscheiden sie sich grundlegend von konventionellen Agrarflächen.

In der Regel erfolgt eine extensive Bewirtschaftung der Grünflächen durch Mahd oder Beweidung. Diese ist notwendig, um eine Verschattung der Module durch den Aufwuchs zu vermeiden sowie Zugang und Arbeitssicherheit für Betrieb und Wartung zu gewährleisten. Da das Grünland keinem nennenswerten ökonomischen Verwertungsdruck unterliegt und nicht gedüngt wird, sind die Mahdfrequenzen in Solarparks im Vergleich zu konventionell bewirtschaftetem Intensivgrünland geringer. Es besteht die Chance, artenreiche Grünlandbestände für einen langen Zeitraum zu entwickeln und zu erhalten, da die Laufzeiten von Solarparks heute zwischen 20 und 40 Jahren betragen.

Angesichts der verbreiteten Probleme einer zu intensiven, aber auch zu geringen (Unter-) Nutzung von Grünland bis hin zur Verbrachung besteht die Möglichkeit einer langfristigen und im Sinne des Arten- und Biotopschutzes praktizierten Bewirtschaftung. Entscheidend dabei ist, dass jegliche Nutzung bestenfalls so erfolgt, dass es nicht zu Nährstoffanreicherungen am Standort kommt.

Die im oben zitierten Artikel von Peschel & Peschel (2023) erwähnten Beispiele liefern Hinweise auf das Potenzial von Solarparks für den Arten- und Biotopschutz. Umfangreichere Untersuchungen im Sinne harter empirischer Evidenz stehen noch aus.

Auch muss unterschieden werden zwischen eingezäunten Anlagen, in denen sich z.B. verschiedene Vogelarten zurückziehen können und solchen, die offengehalten sind. Das Bundesamt für Naturschutz plädiert für eine unbedingte Einzäunung, aber mit „Eintrittsmöglichkeiten“ für Wild und andere Säugetiere. Besonders in Bereichen, in denen Flächen als Trittsteinbiotop oder im Biotopverbund wichtige Verbindungen zwischen Gebieten darstellen, dürfen durch die Anlagen keine Barrieren entstehen.

- ***Tiere: Gibt es Studien oder Beobachtungen, wie Photovoltaikanlagen die Aktivitäten und Populationen von Tieren (z.B. Vögel, Insekten, Säugetiere) beeinflussen?***

Peschel & Peschel (2023):

Für Brutvögel der Offenländer können Solarparks eine hohe Attraktionswirkung besitzen. Sie besiedeln sie daher zum Teil in hohen Dichten. So wurden in einem Solarpark bei Salzwedel auf circa 10,5 ha neun Brutpaare der Feldlerche (*Alauda arvensis*) nachgewiesen (Biotopmanagement Schobert 2017). Das entspricht einer Reviergröße von circa 1,17 ha. Im Vergleich dazu geben Bauer, Bezzel & Fiedler (2005) als maximale Dichte für Deutschland 0,5–0,79ha Reviergröße an.

Diese Zahl bezieht sich allerdings auf Optimalhabitate und wird nur selten erreicht. Dass Feldlerchen grundsätzlich Solarparks nutzen können, zeigt auch die Untersuchung von Raab (2015). Von fünf Solarparks in Bayern, die untersucht wurden, fanden sich in vier Anlagen Brutvorkommen dieser Art. Grauammern (*Emberiza calandra*) besiedeln Solarparks in Brandenburg teilweise in sehr großen Dichten. So wurden in einer Anlage in Finow bei Eberswalde 2014 insgesamt 20 Reviere nachgewiesen (Leguan GmbH 2016b). Inzwischen ist dies in vielen weiteren Solarparks innerhalb des Verbreitungsgebiets dieser Art zu beobachten, wie Monitorings in verschiedenen Anlagen zeigen (Peschel et al. 2019).

Darüber hinaus es gibt weitere Arten, die sich diesen Lebensraum als Brutrevier erschließen (etwa Leguan GmbH 2014, Möller & Reichling 2015). Regelmäßig kommen beispielsweise Heidelerchen (*Lullula arborea*), Hausrotschwänze (*Phoenicurus ochruros*), verschiedene Meisenarten, Amseln (*Turdus merula*) und Bluthänflinge (*Linnaria cannabina*) vor. Die Ausbringung geeigneter Nisthilfen fördert zudem Arten wie Wiedehopf (*Upupa epops*) und Steinschmätzer (*Oenanthe oenanthe*), beides Brutvögel in einer Anlage bei Eberswalde. In den letzten Jahren ist zudem zu beobachten, wie sich zunehmend weitere Vogelarten an den Lebensraum Solarpark anpassen. So brüten in der Anlage in Finow inzwischen regelmäßig Haubenlerchen (*Galerida cristata*). Mehrfach wurden Kraniche (*Grus grus*) auch zwischen den Modulreihen beo-

bachtet. Sie nutzen die Anlage als Nahrungshabitat (bneonline 2020). In einer Anlage in Klein Rheide in Schleswig-Holstein wurden (2021 und 2022, eigene Beobachtungen von R. Peschel) Jungen führende Wiesenpieper (*Anthus pratensis*) nachgewiesen.

Solche Beobachtungen und weitere Monitorings (etwa K&S Umweltgutachten 2017, Ökotox 2014, Peschel et al. 2019) zeigen, dass Solarparks offensichtlich mit zunehmender Zahl und Betriebszeit der Anlagen für immer mehr Arten zu gewohnten Strukturen werden und adaptives Verhalten auslösen.

Eine Grundvoraussetzung für biodiversitätsfördernde Solarparks sind ausreichend-große Reihenabstände und eine Pflege der Flächen, die sich an der naturschutzfachlichen Zielstellung (Zielvegetationstypen, -arten) orientiert. Hier bieten sich verschiedene Verfahren an. Sinnvoll sind das Mähen und Entnehmen des Mahdguts. Mulchen hingegen führt in der Regel zu einer Verarmung der Krautschicht. Ebenfalls möglich ist die Beweidung zumeist mit Schafen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Besatzdichte nicht zu hoch ist. Individuelle Festlegungen bieten sich hier an.

Hinsichtlich des Reihenabstands in konventionellen, nach Süden ausgerichteten Solarparks haben Peschel et al. (2019) festgestellt, dass die Abstände der Modulreihen zueinander und die daraus resultierende besonnte Fläche eine bedeutende ökologische Rolle spielen. Hinweise darauf liefern drei Untersuchungen aus Brandenburg.

Es ist davon auszugehen, dass es sich bei den oben genannten Beobachtungen um eingezäunte Flächen bzw. in ungestörten Bereichen handelt, da die Offenlandbrüter ansonsten störungsempfindlich reagieren. Im untenstehenden Antwortbereich wird nochmals auf die Einzäunung, aber auch die notwendige Passierbarkeit der Flächen durch Wildtiere hingewiesen (Bundesamt für Naturschutz).

- ***Pflanzen: wie wirken sich die Anlagen auf die Vegetation unter und um die Photovoltaikflächen aus? Werden bestimmte Pflanzenarten verdrängt oder gefördert?***

Der Fragen- und Antwortkatalog des Bundesamts für Naturschutz zum Thema „Solarparks und Biodiversität“ gibt darauf folgende Antwort (<https://www.bfn.de/haeufig-gefragt-solarparks-und-biodiversitaet>): zu Bedenken ist dabei aber auch (wie oben schon mehrfach erwähnt), die Ausgangslage der Fläche (Bodenbeschaffenheit und vorhandene Pflanzen und Tiere, etc.) sowie die individuelle Anlage.

„Mit der Errichtung von Solarparks sind, je nach Standort, Ausgestaltung und Pflege, verschiedene Wirkungen auf Arten, Habitate, Naturgüter und die Landschaft verbunden. Solarparks verändern zum Beispiel Offenlandlebensräume. So können ohnehin gefährdete Arten wie Kiebitz und Wachtel, die vertikale Strukturen meiden, ihren Le-

bensraum verlieren.

Flächen, die sich unterhalb der Module befinden, liegen überwiegend im Schatten. Zudem trocknen dort die Böden oberflächlich aus, da Niederschlagswasser nur in reduziertem Umfang dorthin gelangt. Als Folge weisen diese Flächen regelmäßig eine geringere Biodiversität auf.

Unter bzw. nördlich der Module kommt es zu einer starken Reduzierung des einfallenden Sonnenlichtes. Für lichtliebende Pflanzenarten sind diese Flächen dann nicht mehr geeignet. Es bildet sich eine an die Bedingungen angepasste artenärmere Pflanzengemeinschaft, die sich in Wuchshöhe, Blühhäufigkeit und dem erreichten Deckungsgrad einzelner Arten von den nicht überstellten Flächen deutlich unterscheidet. Die Veränderung der Pflanzengemeinschaft hat unmittelbare Auswirkungen auf die Eignung der Flächen als Lebensraum für verschiedenste Tierarten. So benötigen zum Beispiel Tagfalter, Käfer und Heuschrecken besonnte Bereiche mit diversem Blühpflanzenangebot als Nahrungsgrundlage.“

- ***Schutzmaßnahmen: Welche Maßnahmen können ergriffen werden, um negative Auswirkungen auf Pflanzen und Tiere zu minimieren oder zu vermeiden?***

Dazu gibt die Einleitung aus dem Leitfaden für naturverträgliche und biodiversitätsfreundliche Solarparks der TH Bingen/RLP (2021) wertvolle Hinweise, der unbedingt zur weiterführenden ausführlichen Information empfohlen wird:

In den kommenden Jahren ist ein starker Ausbau der Solarenergie auch auf Freiflächen zu erwarten. Daher ist es wichtig, diesen Ausbau seitens des Naturschutzes zu begleiten und sicherzustellen, dass die Anlagen naturverträglich und biodiversitätsfreundlich sind. Da jede Errichtung von Solarparks auf Freiflächen mit Veränderungen für die Natur und die Biodiversität verbunden ist, das Landschaftsbild verändert und Flächen für die Nahrungs- bzw. Futtermittelproduktion in Anspruch nimmt (Ausnahme: Agri-PV), kann im strengen Sinne nur siedlungs- bzw. verkehrsflächenintegrierte oder gebäudegebundene Solarenergie wirklich naturverträglich sein und sollte immer vorrangig geprüft werden.

Werden Freiflächen in Anspruch genommen, dann soll mit den Maßnahmen aus diesem Leitfaden eine naturverträgliche und biodiversitätsfördernde Entwicklung der Solarparks ermöglicht werden. Diese ist jedoch immer sehr stark von der Vornutzung, den Standortbedingungen und der Biotopausstattung im Umfeld abhängig. Die Standortwahl spielt daher eine entscheidende Rolle. Zudem stellt jeder Bau einer Solaranlage auf Freiflächen einen Eingriff in Natur und Landschaft dar, der kompensiert werden muss. Die empfohlenen Maßnahmen sollen auch dazu beitragen, dass diese Kompensation möglichst auf der Anlagenfläche bzw. im direkten Umfeld erfolgen kann. Dadurch werden Flächenakquise und Flächenbewirtschaftung für den Anla-

genbetreiber erleichtert. Bei den Maßnahmen ist immer zwischen den obligatorischen naturschutzrechtlichen Verpflichtungen, wie z.B. Eingriffsregelung und Ausgleichsbedarf sowie Artenschutzvorgaben, und den überobligatorischen, freiwilligen Maßnahmen für den Naturschutz zu unterscheiden. Erst durch diese zusätzlichen Maßnahmen ergibt sich ein Mehrwert für die Natur, durch den sich naturverträgliche, biodiversitätsfreundliche Solarparks entwickeln lassen.

Der im Leitfaden dargestellte praxisorientierte Maßnahmenkatalog für naturverträgliche und biodiversitätsfördernde Solarparks wurde im Rahmen des Forschungsprojekts „Wissenschaftliche Untersuchungen zur Entwicklung eines Modellkonzepts für naturverträgliche und biodiversitätsfördernde Solarparks“ am Hermann-Hoepke-Institut der TH Bingen, gefördert durch das Klimaschutz- und Umweltministerium Rheinland-Pfalz, erarbeitet. Der Katalog wurde mit dem projektbegleitenden Beirat, der sich aus Vertretern von Wissenschaft, Praxis und Verbänden sowohl aus Solarwirtschaft als auch aus Naturschutz zusammensetzt, intensiv abgestimmt. Die Mitglieder des Projektbeirats sind im Impressum des Leitfadens aufgeführt.

Die im Leitfaden zusammengestellten Maßnahmensteckbriefe sollen Gemeinden, Betreiber und Planer von Solaranlagen in der Planungs-, Bau- und Betriebsphase unterstützen und neue Anreize für die Umsetzung von Naturschutzmaßnahmen schaffen. Zusätzlich werden Monitoringempfehlungen ausgesprochen, die den Erfolg der vorgeschlagenen Maßnahmen überwachen. Insgesamt wurden 30 Maßnahmensteckbriefe für naturverträgliche und biodiversitätsfördernde Solarparks erarbeitet. Aufgeteilt sind diese in zehn Steckbriefe zur Planung, 14 zum Bau, sechs zum Betrieb und neun für das Monitoring der Anlagen.

Mit Hilfe der Checklisten können sich die Beteiligten bei der Entwicklung und Umsetzung eines Solarparks einen schnellen und komprimierten Überblick über die wichtigsten Aspekte zur Sicherstellung der Naturverträglichkeit und Biodiversitätsfreundlichkeit des Solarparks verschaffen können. Orientiert an den Maßnahmensteckbriefen ist die Checkliste ebenfalls in die vier Phasen Planung, Bau, Betrieb und Monitoring eingeteilt.

Die Empfehlungen im Leitfaden wurden am Beispiel von Rheinland-Pfalz erarbeitet. Daher ist die hier wirksame Öffnungsklausel, mit der das Land die Flächenkulisse für Ausschreibungen auf (ertragsschwaches) Grünland in sogenannten benachteiligten Gebieten erweitert hat, berücksichtigt. Insgesamt wurde der Leitfaden jedoch so erarbeitet, dass die Empfehlungen bundesweit für Solaranlagen auf Freiflächen anwendbar sind.

Der **Fragen- und Antwortkatalog des Bundesamts für Naturschutz** zum Thema „**Solarparks und Biodiversität**“ gibt darauf folgende Antwort (<https://www.bfn.de/haeufig-gefragt-solarparks-und-biodiversitaet>):

Bei den Ausführungen ist zu beachten, dass es sich hier eher um großflächige Solarparks handelt im Unterschied zu einfachen PV-Anlagen auf Freiflächen.

„Die Mehrzahl der bestehenden Solarparks weist momentan kaum naturschutzfachlich wertvolle Lebensräume mit entsprechenden Artvorkommen auf. Wirtschaftlichkeitsaspekte dominieren die Standortwahl, Ausgestaltung und Pflege der Solarparks. Finden jedoch naturschutzfachliche Aspekte Berücksichtigung, können Solarparks zu einer ökologischen Aufwertung von artenarmen Flächen beitragen und damit Lebensraum und Trittsteinbiotop für eine Vielfalt an Tier- und Pflanzenarten werden, insbesondere in intensiv genutzten Agrarlandschaften.

Vorteilhafte Standorte aus Naturschutzsicht

Aus Sicht des Naturschutzes sind Solaranlagen vorrangig auf bereits versiegelten oder bebauten Flächen – wie zum Beispiel Dachflächen von Mehrfamilienhäusern, Gewerbe- und Industriebauten oder über Parkplätzen – zu errichten. Dadurch reduzieren sich nicht nur Nutzungskonkurrenzen, sondern aufgrund der räumlichen Nähe von Erzeugung und Verbrauch auch der notwendige Netzausbau.

Im Fall von Freiflächensolaranlagen können durch die sorgfältige Auswahl des Standortes die Auswirkungen auf Natur und Landschaft minimiert und sogar Synergien geschaffen werden. Aus Sicht des Naturschutzes sollten vorrangig Flächen mit geringem ökologischem Wert und damit einem hohen ökologischen Aufwertungspotenzial in Anspruch genommen werden.

Aus Naturschutzsicht sensible Flächen sind freizuhalten. Dies sind zum Beispiel:

- Naturschutzgebiete, Natura 2000-Gebiete, Nationalparke, Nationale Naturmonumente, Kern- und Pflegezonen der Biosphärenreservate,
- wertvolle bzw. gefährdete Offenland-Biotope,
- Überschwemmungsgebiete,
- extensive, artenreiche Grünländer,
- Gebiete mit Populationen geschützter und seltener Arten des Offenlandes,
- alle Flächen mit FFH-Lebensraumtypen auch außerhalb der gemeldeten Natura 2000-Gebiete,

- Biotopverbundflächen,
- Korridore zur groß- und kleinräumigen Durchwanderbarkeit der Landschaft für ziehende Arten sowie
- Flächen für natürliche Klimaanpassungsmaßnahmen (z. B. Auen, Moorböden).

An jedem Standort sollten die Beeinträchtigungen von Umwelt und Natur durch eine ökologische und bodenkundliche Baubegleitung minimiert werden.

Ausreichend Fläche zwischen bzw. neben den Modulen frei lassen

Das Mikroklima und der Wasserhaushalt unterscheiden sich deutlich zwischen den Flächen unterhalb der Module und den nicht überstellten Flächen, also Flächen zwischen oder neben den Modulreihen. Unter den Modulen fehlt nicht nur Sonne, sondern auch Niederschlagswasser, was sich negativ auf die Biodiversität auswirkt.

Aus Sicht des Naturschutzes sind deshalb große zusammenhängende Schattenflächen zu vermeiden. Damit Streulicht in alle Bereiche unter den Modulen fallen kann, sollte die Modulunterkante mindestens 0,8 Meter über dem Boden sein. Um eine homogene Wasserverteilung auf der gesamten Solarparkfläche zu gewährleisten, ist darüber hinaus ein Niederschlagsmanagement notwendig, beispielsweise durch jeweils zwei Zentimeter breite Abtropfstreifen zwischen den Modulen.

Ein ökologischer Mehrwert auf den Solaranlagenflächen lässt sich dann erzielen, wenn darüber hinaus ausreichende Freiflächenbereiche vorhanden sind: Je höher der Anteil nicht überstellter Flächen im Solarpark, desto höher sind die Synergien mit dem Naturschutz. Die versiegelte und modulbedeckte Solarparkfläche sollte nicht mehr als 40 Prozent der Grundfläche des Gesamtvorhabens betragen.

Solarparks werden auf sehr unterschiedlichen Flächen errichtet. Neben der Art der Vornutzung – zum Beispiel intensiv bewirtschafteter Acker oder artenreiches Grünland - und den Standortbedingungen spielt auch die unmittelbare Umgebung und das dortige Artvorkommen eine große Rolle für die Entwicklung der Artenvielfalt im Solarpark.

Standortspezifisches Zielartenkonzept notwendig

Nicht jede Art kann überall angesiedelt werden. Daher sollte sich aus Sicht des Naturschutzes die Ausgestaltung und Pflege des Solarparks neben ökologischen Kriterien auch an Zielbiotopen und -arten orientieren. Zielarten sind Arten mit hoher naturschutzfachlicher Bedeutung, die in einer bestimmten Region vorrangig zu schützen und zu fördern sind, zum Beispiel Feldlerche, Braunkehlchen, Feldhase oder Wildbienen.

In enger Abstimmung mit den zuständigen Naturschutzbehörden sollten Betreiber*innen von Solarparks Zielartenkonzepte erstellen, die die standörtlichen Gegebenheiten – zum Beispiel Nährstoffverhältnisse, Boden, Wasserhaushalt, vorhandene Biotopstrukturen - berücksichtigen und den Bezug zum Umland sicherstellen. Das Zielartenkonzept sollte neben den Zielarten und Entwicklungszielen auch Maßnahmenvorschläge mit Angaben zur Umsetzung beinhalten. Die Wirkung der Maßnahmen ist regelmäßig zu kontrollieren.

Im Solarpark können standortangepasste Biotopelemente wie Gehölzinseln, Steinhäufen, Rohbodenstellen, Blühstreifen oder auch Tümpel bestimmte Arten gezielt fördern. Die Flächen können so insbesondere in strukturarmen Landschaften als Trittsteinbiotope eine Vernetzung mit dem Umland bewirken und wertvolle Rückzugsräume für Tiere und Pflanzen darstellen. Die Biotopelemente müssen regelmäßig gepflegt werden, da sie erst langfristig ihre volle Wirkung entfalten.

Biodiversitätsfördernde Pflege der Solarparks wichtig

Neben Standortwahl und Ausgestaltung hat das Pflegemanagement des Solarparks einen entscheidenden Einfluss auf die Biodiversität. Die möglichst individuellen Pflegekonzepte sollten neben Standortbedingungen und Umgebungseinflüssen auch die vorhandenen Lebensgemeinschaften (Zielarten) und deren naturschutzfachliche Bedeutung berücksichtigen.

Derzeit wird der Großteil der Solarparks regelmäßig gemulcht, das heißt der Aufwuchs wird in einem Arbeitsgang geschnitten, klein gehäckselt und verbleibt zum Verrotten auf der Fläche. Das Mulchen hat allerdings aus Naturschutzsicht gravierende Nachteile: Die schnell rotierenden Messer können Tiere schädigen. Verbleibt das Mähgut auf der Fläche, führt dies zu Abdunklung und Nährstoffanreicherung. Dadurch reduziert sich die Vielfalt an Pflanzenarten und damit das Nahrungsangebot für Insekten.

Die Grünlandpflege sollte extensiv durch ein standortangepasstes und situationsbezogenes diversifiziertes Mahd- oder Beweidungsmanagement erfolgen. Bei der Mahd wird das Grünland geschnitten und das Mahdgut anschließend abtransportiert. Empfohlen werden in der Regel zwei Schnitte pro Jahr. Die Mahd sollte räumlich und zeitlich gestaffelt erfolgen. So bleiben jederzeit Rückzugsräume für Tiere wie Vögel, Insekten und Kleinsäuger erhalten. Zwingend ist der Abtransport der Mahd zur Aushagerung der Flächen, insbesondere auf den nicht mit Modulen überstellten Flächen. Auf nährstoffarmen Flächen entwickelt sich regelmäßig eine höhere Vielfalt an Pflanzen, wovon wiederum Insekten und Vögel profitieren können. Bei der Beweidung mit Schafen oder anderen Tieren ist die Beweidungsform sowie die Besatzdichte an die Standortgegebenheiten anzupassen.

Generell sollte auf den Einsatz von Pflanzenschutz-, Dünge- und Reinigungsmitteln verzichtet werden. Auch die Entwicklung von Brache- und Altgrasstreifen ist empfehlenswert.

Solarparks müssen für Wildtiere passierbar sein

Solarparks sind aus versicherungstechnischen Gründen in der Regel eingezäunt. Sie können daher eine Barriere für die Wanderungsbewegungen und Austauschbeziehungen von Wildtieren darstellen sowie einen Verlust von Lebensraum insbesondere für größere Tiere bedeuten.

In vielen Parks sind die Zäune bereits mit etwa 15 bis 20 Zentimetern Bodenabstand oder mit speziellen Kleintierdurchlässen errichtet, die kleineren Tieren wie Hasen und Igel zugutekommen. Noch kein Standard sind derzeit Querungsmöglichkeiten für Großsäuger wie Rehe und Wildschweine. Diese Wildtierkorridore müssen so ausgestaltet sein, dass sie durch eine entsprechende Breite (> 50 Meter) und ausreichend dichten und nach Möglichkeit gestuften Gehölzbestand von diesen angenommen werden. Die Funktionsfähigkeit der Durchlässe muss aus Sicht des Naturschutzes während des Betriebs der Anlage durch eine entsprechende Pflege sichergestellt werden.

Bei der Planung müssen vorhandene Wildwechsel und Straßen berücksichtigt werden. Werden Solarparks entlang von Autobahnen errichtet, dürfen sie an Stellen mit Wildbrücken oder anderen Querungshilfen deren Funktion nicht behindern. Hier muss ausreichend Abstand eingehalten werden. Große Solarparks sollten nur in Teilfeldern eingezäunt werden mit ausreichend breiten Korridoren zwischen den Teilfeldern.“

Literatur & Quellen:

Armstrong, A.; Ostle, N. J.; Whitaker, J. (2016): **Solar park microclimate and vegetation management effects on grassland carbon cycling**. Environ. Res. Lett. 11
https://www.researchgate.net/publication/305309893_Solar_park_microclimate_and_vegetation_management_effects_on_grassland_carbon_cycling

Bundesamt für Naturschutz: **Häufig gefragt „Solarparks und Biodiversität“**,
<https://www.bfn.de/haeufig-gefragt-solarparks-und-biodiversitaet>, Abruf am 02.12.2024

Peschel, Tim und Peschel, Rolf (2023): **Photovoltaik und Biodiversität – Integration statt Segregation! Solarparks und das Synergiepotenzial für Förderung und Erhalt biologischer Vielfalt** (2023). In: NATURSCHUTZ und Landschaftsplanung, 55 (02), 2023. S.18-25.

TH Bingen - Hietel, E., Reichling, T. und Lenz, C. (2021): **Leitfaden für naturverträgliche und biodiversitätsfreundliche Solarparks – Maßnahmensteckbriefe und Checklisten**.
https://www.th-bingen.de/fileadmin/projekte/Solarparks_Biodiversitaet/Leitfaden_Massnahmensteckbriefe.pdf,
Zugriff: 03.12.2024

Trommsdorf, M. et. Al., Fraunhofer ISE (2024): **Agri-Photovoltaik: Chance für Landwirtschaft und Energiewende, Ein Leitfaden für Deutschland**, <https://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/studien/agri-photovoltaik-chance-fuer-landwirtschaft-und-energiewende.html>, Zugriff: 03.12.2024

Wirth, Harry, Fraunhofer ISE (2024): **Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland**, <https://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/studien/aktuelle-fakten-zur-photovoltaik-in-deutschland.html>, Zugriff: 03.12.2024