



Errichtung von Photovoltaikanlagen auf Freiflächen

Wegweiser für Kommunen im Landkreis Kassel



**Zweckverband
Raum Kassel**



Landkreis Kassel

Inhaltsverzeichnis

Grußwort	1
Kontaktdaten	2
Einführung	3
Bau- und planungsrechtliche Anforderungen	4
Regionalplanung	4
Bauleitplanung	5
Baugenehmigung	7
Erleichterungen durch aktuelle Änderungen im BauGB	7
Die EU-„Notfallverordnung“ und die UVP- bzw. Artenschutzprüfungs-Pflichten	9
Rückbauverpflichtung der Freiflächenphotovoltaikanlage	9
Städtebauliche Verträge	10
Prüfung der Eignung von Flächen	11
Landwirtschaftliche Belange	11
Naturschutz- und wasserrechtliche Belange	12
Prüffragen bei Anfragen zur Errichtung von FFA-PV	15
Denkanstöße für Nutzungskonzepte und Kommunikation	17
Biodiversität und Freiflächen-PV	17
Mehrfachnutzung	20
Akzeptanz durch regionale Wertschöpfung	21
Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger	21
Anwendungshinweise und Praxisbeispiele	22
Quellen	26
Zum Weiterlesen	29
Abbildungsverzeichnis	30

Grußwort

Eine der größten Herausforderungen unserer Zeit ist es, die Energieversorgung trotz reduzierter Energieimporte sicherzustellen. Ausreichend Energie zu bezahlbaren Einkaufskosten zu beziehen, ist das Gebot der Stunde. Der Krieg in der Ukraine führt uns allen deutlich vor Augen, dass sich die Energieversorgung der Zukunft mittel- und langfristig aus der Abhängigkeit fossiler Energieträger und ihrer Lieferanten lösen muss. Dazu braucht es einen zügig umgesetzten Ausbau an regenerativ erzeugten Energieträgern. Der Landkreis Kassel nimmt im Bereich der Energieproduktion aus erneuerbaren Quellen bereits heute eine Vorreiterrolle ein.

Nicht nur die Abhängigkeit von Energieimporten, auch der Klimawandel mit all seinen Auswirkungen, die wir auch im Landkreis Kassel bemerken, zwingt zum Handeln. Hitze, Trockenheit, schwere Stürme und Starkregenereignisse kommen vermehrt vor. Um den Ausstoß klimaschädlicher Emissionen deutlich zu reduzieren, nehmen erneuerbare Energien eine Schlüsselrolle ein.

Insbesondere im weiteren Ausbau von Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) liegt eine große Chance. Unzählige Dachflächen eignen sich etwa für eine Bebauung mit PV-Anlagen. Das hilft den Freiflächenverbrauch und das damit verbundene Konfliktpotenzial deutlich zu reduzieren.

Aber: Zur Deckung des Energiebedarfs wird es auch um die Errichtung von Freiflächenanlagen gehen. Und hier befinden wir uns in einem neuen Spannungsfeld: Landwirtschaftlich genutzte Flächen sind für die Versorgung essenziell, diesen Spannungsbogen zwischen Versorgungssicherheit und Energiesicherheit gilt es bewusst unter Beteiligung der relevanten Akteure zu gestalten. Es gibt auch Möglichkeiten, beides zu verbinden – also eine Doppelnutzung aus landwirtschaftlichen Flächen, die gleichzeitig mit Freiflächenphotovoltaikanlagen (FFA-PV) bebaut werden. Ganz konkret könnte eine Flächennutzung so aussehen, dass freilaufende Hühner oder Schafe die Agrarfläche beweidet und gleichzeitig Sonnenenergie gewonnen wird. Dieses „Agri-PV“ getaufte Konzept erlaubt eine effiziente Nutzung vorhandener Flächen, da Landwirtschaft und Energieproduktion hierbei nicht mehr um Flächen konkurrieren, sondern sich vielmehr ergänzen.

Die Stromerzeugung mit Hilfe von Solarenergie bietet vor allem in unserer Region ein enormes Potenzial, da die Ausgangsbedingungen hervorragend sind. Die Realisierung auf bereits versiegelten Böden, wie etwa Konversionsflächen mit einstmals gewerblicher oder militärischer Nutzung, sollten prioritär genutzt werden. Welche Standorte für die Bebauung in Frage kommen, wird im Rahmen der kommunalen Bauleitplanung ermittelt. Dabei ist es hilfreich, bestimmte einheitliche Kriterien zugrunde zu legen: FFA-PV können zum Beispiel im Normalfall nicht auf bestehenden Vorrangflächen für die Landwirtschaft realisiert werden. Auch unter natur- und artenschutzrechtlichen Aspekten werden die potenziellen Flächen intensiv begutachtet. Erst wenn geeignet erscheinende Gebiete einer fachlichen Bewertung standhalten, kann die weitere Planung fortgesetzt werden.

Mit der nun in zweiter Auflage vorliegenden Broschüre wollen wir Planern und Kommunen Denk- anstöße für die weitere Planung von Freiflächenphotovoltaikanlagen im Landkreis Kassel an die Hand geben.

Wir wünschen Ihnen wertvolle Erkenntnisse bei der Lektüre dieses Wegweisers, der Ihnen auf unserem gemeinsamen Weg des weiteren Ausbaus der Erneuerbaren Energien im Landkreis Kassel wichtige Impulse für Ihre Arbeit vor Ort liefern wird.

Bei weiteren Fragen rund um das Thema stehen Ihnen die Untere Bauaufsichtsbehörde, die Untere Naturschutzbehörde und das Amt für Landwirtschaft als Fachbereiche des Landkreises Kassels sowie der Zweckverband Raum Kassel zur Verfügung.

Thomas Ackermann
Kreisbeigeordneter Landkreis Kassel

Dr. Christoph Haller
Zweckverband Raum Kassel

Die vorliegende Broschüre wurde gemeinsam von Landkreis Kassel und Zweckverband Raum Kassel seit Dezember 2022 erarbeitet.
Zweite Auflage (Überarbeitung) April 2023

Kontaktdaten

Landkreis Kassel	Tel.:
Bauaufsichtsbehörde	0561 – 1003-1321
Naturschutzbehörde	0561 – 1003-3104
Fachdienst Wasser und Bodenschutz	0561 – 1003-1724
Fachbereich Landwirtschaft	0561 – 1003-2443
Zweckverband Raum Kassel (ZRK)	0561 – 10970-0

Einführung

Als Reaktion auf den Klimawandel und unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeitsziele des Bundes ([BMWK - Erneuerbare Energien](#)) und des Landes Hessen ([Energiland Hessen](#)) besteht eine große und stetig zunehmende Nachfrage nach Standorten für alternative Energieträger u.a. in Form von PV-Anlagen. Der Bedarf an Energie steigt zunehmend, der Ausbau von erneuerbaren Energien ist unabdingbar, nicht zuletzt unter dem Gesichtspunkt der gegenwärtigen Energiekrise.

In den vergangenen Jahren ist der Ausbau von Photovoltaikanlagen kontinuierlich gestiegen, von 25.553 Anlagen mit einer Leistung von 422 MW (im Jahr 2011) auf 40.313 Anlagen mit einer Leistung von 754 MW (im Jahr 2020) ([Die Dokumentation der Energiewende in Nordhessen –cdw-stiftung](#)). Diese Entwicklung gilt es weiterhin zu forcieren, auch mit dem Ausbau von PV-Anlagen. Werden großflächige Anlagen auf Freiflächen errichtet, entsteht ein Zielkonflikt mit einer umweltverträglichen und bewusst flächensparenden Nutzung des endlichen Guts Boden mit unweigerlichen Auswirkungen hinsichtlich der Biodiversität auf bebauten Flächen. Aus diesen Gründen sind die Flächen für die Errichtung von PV-Anlagen unter Zuhilfenahme fachlicher Kriterienkataloge zu bewerten und auszuwählen, um Einzelfallentscheidungen über die Standorte solcher Anlagen einheitlich und transparent treffen zu können. Denn soll eine Energiewende erfolgreich gelingen, ohne dass Artenvielfalt, Landschaftsbild und Ökosystemleistungen darunter leiden, muss eine intelligente Einbindung der Erneuerbaren Energien in Natur und Landschaft erfolgen.

Zwar sind Installationen erneuerbarer Energieträger wie der Photovoltaik unter dem Gesichtspunkt des zu beschränkenden Freiflächenverbrauchs ([Siedlungs- und Verkehrsfläche | Umweltbundesamt](#)) bevorzugt im Siedlungsbestand zu planen und umzusetzen, um mit den vorhandenen Potenzialflächen auf Dächern und Parkplätzen bereits große Energiebedarfe zu decken ([Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland - Fraunhofer ISE](#)). Gleichwohl kann auf diese Weise der kurzfristig sehr hohen Nachfrage nicht vollständig begegnet werden. Aus diesem Grund rückt der Fokus bei der Standortwahl von erneuerbaren Energien zumindest kurz- und mittelfristig zunächst in die außerörtlichen Bereiche und trifft dort auf Flächenkonflikte primär mit Flächen der Landwirtschaft und Belangen des Natur- und Landschaftsschutzes.

Doch sind es besonders Agrarflächen, auf welchen ein hohes Potenzial für Synergieeffekte hinsichtlich Klimaschutz und Erhalt und Förderung der Biodiversität besteht (Peschel & Peschel, 2023), bspw. in Bezug auf die Nutzung der Anlagen als Brutstätten durch verschiedene, bisher eher als Durchzügler auftretende Vogelarten.

Vor diesen Hintergründen und Potenzialen sind Abwägungen und Bewertungen von Potenzialflächen geeigneter Standorte auf kommunaler und regionaler Ebene unabdingbar. Dabei können die bereits existierenden Kriterienkataloge und Erfahrungen aus fachlicher Praxis eine Hilfestellung geben.

Bau- und planungsrechtliche Anforderungen

Regionalplanung

Alle Bauvorhaben sind gem. § 1 (4) BauGB den Zielen der Raumordnung anzupassen. Das bedeutet, dass anhand der Festlegungen des Landesentwicklungsplans und des Regionalplans Nordhessen (RPN) zunächst zu prüfen ist, ob eine Freiflächenphotovoltaikanlage am geplanten Standort im Konflikt mit den Zielen der Raumordnung steht. So sind bspw. Vorrangflächen für die Landwirtschaft grundsätzlich freizuhalten. Der Regionalplan Nordhessen ist über die Homepage des Regierungspräsidiums Kassel abrufbar: (<https://rp-kassel.hessen.de/planung/regionalplanung/regionalplan-nordhessen>).

Der Teilregionalplan Energie Nordhessen ([Landesentwicklung | rp-kassel.hessen.de](https://rp-kassel.hessen.de/Landesentwicklung)) definiert die **Ziele der Raumordnung für die Entwicklung von Freiflächen-Photovoltaik** und bildet damit die Basis für Standortentscheidungen auf kommunaler Ebene. Zwar nimmt die Regionalplanung keine Ausweisung von Flächen vor, dies ist Aufgabe der Kommunen, jedoch sind die Grundsätze und Ziele des Teilregionalplans Energie Nordhessen als „Leitplanken“ bei deren Ausweisung zu verstehen. Der Teilregionalplan stellt bspw. bereits im ersten Grundsatz die Priorisierung von Solarenergienutzung vor allem dach- oder gebäudegebunden heraus und formuliert als erstes Ziel die Aktivierung der Potenziale auf großen Hallendächern. Die Entwicklung von Freiflächenphotovoltaikanlagen sollte auf landwirtschaftlich nachrangige Standorte gelenkt werden, die lokalen Bodenwerte bzw. die Ertragsmesszahl (EMZ) dienen hier unter anderem als regionalplanerische Beurteilungsindikatoren. Diese sind auf den Seiten 652 bis 684 des „Staatsanzeiger für das Land Hessen 2022 – Nr. 24“ und über das Geoportal der Hessischen Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation zu finden. Zusätzlich kann der Agrarplan Nordhessen genauere Angaben über die Bodenqualität hinaus hinsichtlich wertvoller landwirtschaftlicher Flächen für die regionale und lokale Produktion machen, durch welche sich als landwirtschaftlich nachrangige Flächen konkreter definieren lassen. Darüber hinaus wird im Teilregionalplan Energie Nordhessen indirekt auf die Notwendigkeit weiterer fachlicher Beurteilung verwiesen.

Entspricht ein geplantes Vorhaben nicht den Zielen der Raumordnung, so muss die Abweichung von diesen Zielen durch das zuständige Parlament, die Regionalversammlung Nordhessen, genehmigt werden. Dies erfordert einen Antrag beim Regierungspräsidium, der im Regelfall im Rahmen der vorbereitenden Bauleitplanung gestellt wird (Änderung des Flächennutzungsplans). Kann die vorgesehene Fläche aus Sicht der Regionalplanung für Photovoltaik genutzt werden, so kann die Kommune, auf deren Fläche die Anlage gebaut werden soll, die entsprechenden Bauleitplanverfahren einleiten.

Bauleitplanung

Eigenständige FFA-PV im Außenbereich – also außerhalb der Ortslage – werden im Regelfall nicht von den sogenannten Privilegierungstatbeständen des § 35 (1) Baugesetzbuch (BauGB) erfasst und erfordern aus diesem Grund eine gemeindliche Bauleitplanung durch Aufstellung eines Bebauungsplans (verbindliche Bauleitplanung) und in der Regel die entsprechende Änderung des Flächennutzungsplans (vorbereitende Bauleitplanung). Ausnahmen bestehen lediglich dann, wenn die Anlage einem privilegierten Betrieb dient, diesem in seiner Hauptnutzung untergeordnet ist und beispielsweise Strom für das Betreiben der elektrischen Anlagen des Betriebes erzeugt und nicht größtenteils in das öffentliche Netz eingespeist wird (z. B. Melkstand, Beleuchtung, Belüftung eines Kuhstalls; Beleuchtung einer Gärtnerei, öffentliche Wasserversorgung). Vom Erfordernis einer Bauleitplanung kann zudem bei Anlagen in der Nähe von Autobahnen oder Schienenwegen unter bestimmten Voraussetzungen abgesehen werden (siehe Kapitel „Erleichterungen durch aktuelle Änderungen im BauGB“).

Die Bauleitplanung schafft das Baurecht für die Freiflächenphotovoltaikanlagen, deckt mögliche Nutzungskonflikte auf und wägt die unterschiedlichen Belange von Klima-, Umwelt- und Artenschutz untereinander ab. Die möglichen Inhalte der Bauleitplanung ergeben sich aus dem Baugesetzbuch (BauGB) und der Baunutzungsverordnung (BauNVO).

Im Flächennutzungsplan kann die Kommune eine „Fläche für Anlagen zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien – Sonnenergie“ gem. § 5 (2) Nr. 2 b) BauGB darstellen.

Für die Festsetzung im Bebauungsplan bietet sich hinsichtlich der Art der baulichen Nutzung ein sonstiges Sondergebiet für die Nutzung erneuerbarer Energien nach § 11 (2) BauNVO an. Je nach Größe der PV-Freiflächenanlage und Speichermenge des erzeugten Stroms können gem. § 9 (1) Nr. 23 b) BauGB auch Flächen für Stromspeicher zur Zwischenspeicherung festgesetzt werden.

Das Baugesetzbuch sieht grundsätzlich drei verschiedene Arten von Bebauungsplänen vor:

1. Ein **qualifizierter Bebauungsplan** trifft mindestens Festsetzungen zu Art und Maß der baulichen Nutzung, der überbaubaren Grundstücksfläche sowie den Verkehrsflächen (§30 (1) BauGB).
2. Bei einem **einfachen Bebauungsplan** fehlt eine der o. g. Festsetzungen (§ 30 (3) BauGB).
3. Gem. § 12 BauGB können **vorhabenbezogene Bebauungspläne** aufgestellt werden, in dem die Kommune die Zulässigkeit von Vorhaben bestimmt und die Festsetzungen des Bebauungsplans direkt auf das betroffene Projekt abstimmt. Die Kommune behält in diesem Fall die Planungshoheit, interessierte Projektierer können jedoch ihr Vorschlagsrecht zur Ausgestaltung des Bebauungsplans in Abstimmung mit der Kommune wahrnehmen und übernehmen in aller Regel auch die finanziellen Lasten der Bauleitplanung.

Für die Zusammenarbeit zwischen Kommune und interessierten Projektierern empfiehlt sich in aller Regel die Aufstellung eines vorhabenbezogenen Bebauungsplans, um den Bebauungsplan unmittelbar an das geplante Vorhaben anzupassen und weitere Regelungen im Rahmen des zu schließenden Durchführungsvertrages zu regeln.

Beispielhaft sei der Bebauungsplan Nr. 62 „Solarpark Lindenberg“ der Kommune Schauenburg erwähnt, mit dem die Errichtung einer FFA-PV in Schauenburg-Breitenbach ermöglicht wurde. Der Bebauungsplan ist über das Geoportal der Region Kassel abrufbar: <https://www.landkreiskassel.de/geoportal-region-kassel/index.php>

Sobald die geplante Nutzung im Flächennutzungsplan dargestellt und der Bebauungsplan als Satzung der Kommune beschlossen und ortsüblich bekannt gemacht wurde, ist die Bauleitplanung abgeschlossen.

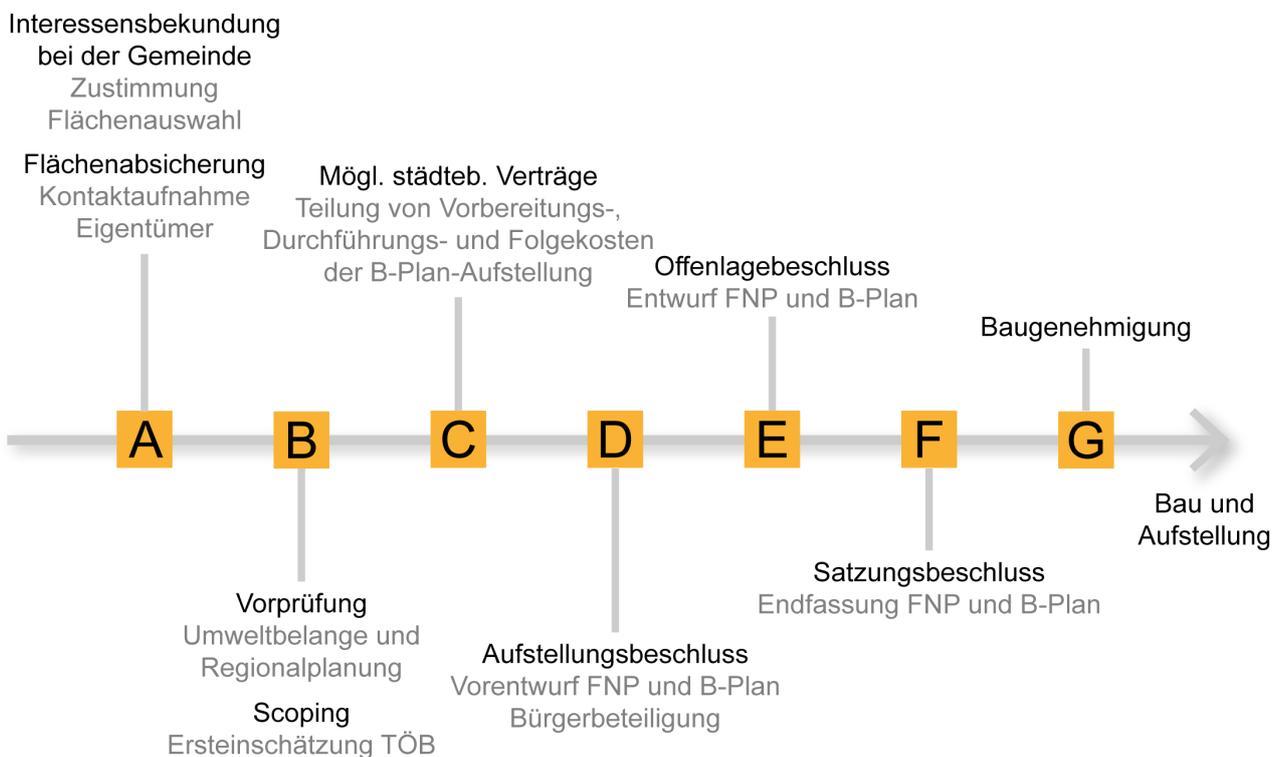


Abb. 1: Planungs- und Genehmigungsprozess zur Errichtung einer Freiflächen-PV-Anlage (eigene Darstellung ZRK)

Baugenehmigung

Im letzten Schritt ist sodann i. d. R. die Erteilung einer Baugenehmigung durch die Bauaufsichtsbehörde erforderlich. Die Bauaufsichtsbehörde prüft im Rahmen des **Genehmigungsverfahrens**, ob die geplante Anlage den Festsetzungen des Bebauungsplans entspricht.

Von einem Baugenehmigungsverfahren kann - unabhängig von der Größe der Anlage (in m²) - abgesehen werden, wenn die Freiflächenphotovoltaikanlage eine Höhe von 3,00 m nicht überschreitet. Gem. Ziffer 3.9.2 der Anlage zu § 63 Hess. Bauordnung (HBO) sind gebäudeunabhängige Solaranlagen – hierunter fallen Freiflächenphotovoltaikanlagen – mit einer Höhe von bis zu 3,00 m lediglich bei der Kommune anzuzeigen. Die Kommune ist jedoch dennoch dazu berechtigt, die Durchführung eines Baugenehmigungsverfahrens einzufordern, wenn sie dies für erforderlich hält.

Außerdem bedürfen Freiflächenphotovoltaikanlagen **gem. § 64 HBO keiner Baugenehmigung**, wenn sie im Geltungsbereich eines Bebauungsplans liegen und alle Festsetzungen des Bebauungsplans eingehalten sind. In diesem Fall kann die Errichtung der Anlage gegenüber der Bauaufsichtsbehörde im Rahmen eines Genehmigungsfreistellungsverfahrens angezeigt werden. Eine Prüfung durch die Bauaufsichtsbehörde oder die im Verfahren zu beteiligende Kommune ist in diesem Fall gesetzlich nicht vorgesehen.

Erleichterungen durch aktuelle Änderungen im BauGB

Zum Jahresbeginn 2023 trat das neue „Gesetz zur sofortigen Verbesserung der Rahmenbedingungen für die erneuerbaren Energien im Städtebaurecht“ in Kraft, das auch verfahrensrechtliche Erleichterungen für Freiflächenphotovoltaikanlagen mit sich bringt.

So besteht seit dem 01.01.2023 für FFA-PV in bestimmten Aufstellungsbereichen der Grundsatz einer vorherigen Bauleitplanung nicht mehr, da es sich bei diesen Anlagen infolge einer Gesetzesänderung nun um sogenannte privilegierte Vorhaben im Außenbereich handelt (vgl. § 35 (1) Nr. 8 b) BauGB).

Voraussetzung für die Inanspruchnahme dieser Verfahrenserleichterung ist jedoch, dass die Photovoltaikanlage auf einer Fläche längs von

- Autobahnen oder
- Schienenwegen des übergeordneten Netzes mit mindestens zwei Hauptgleisen nach § 2b des Allgemeinen Eisenbahngesetzes

und in einer Entfernung zu diesen von **bis zu 200 Metern**, gemessen vom äußeren Rand der Fahrbahn, errichtet werden soll.

Erfüllt die geplante Photovoltaikanlage diese Voraussetzungen, ist eine Bauleitplanung nicht länger erforderlich. Das bedeutet jedoch nicht, dass die Anlage gänzlich ohne Genehmigung errichtet

werden darf. Stattdessen kommt es auf die konkrete Ausgestaltung der Anlage an. Überschreitet die Anlage an irgendeiner Stelle eine Höhe von 3,00 m, kann zwar auf eine Bauleitplanung der Kommune verzichtet werden, es ist jedoch eine Baugenehmigung erforderlich, die bei der Unteren Bauaufsichtsbehörde zu beantragen ist. Die oben genannten Vorgaben der Regionalplanung gelten auch in diesem Falle. Eine gegebenenfalls notwendige Zielabweichung muss der Vorhabenträger selber beantragen. Hier wird eine frühzeitige Abstimmung mit der Regionalplanung empfohlen. Hält sich die Anlage im oben beschriebenen Rahmen (also maximal 200 m von Autobahn oder Schienenweg entfernt) und erreicht zudem nicht die Höhe von 3,00 m, fällt in Hessen sogar die Baugenehmigungspflicht weg (siehe Kapitel „Baugenehmigung“). Auch in diesen Fällen darf die Freiflächenphotovoltaikanlage jedoch nicht gänzlich ohne Behördenbeteiligung errichtet werden. So ist die Freiflächenphotovoltaikanlage gem. des Freistellungsvorbehalts des Abschnitts V Nr. 1 der Anlage zu § 63 HBO der Gemeinde schriftlich zur Kenntnis zu geben. Zu beachten ist hier aber, dass nach dem ausdrücklichen Wortlaut der Vorschrift eine Anzeige bei der Gemeinde nur dann zu erfolgen hat, wenn das Vorhaben nicht dem naturschutzrechtlichen Eingriffsgenehmigungsverfahren unterliegt. Soweit die Errichtung der Anlage im Außenbereich erfolgen soll, wird grundsätzlich von der Erforderlichkeit einer naturschutzrechtlichen Eingriffsgenehmigung auszugehen sein. Für die Erteilung einer solchen Genehmigung ist die Untere Naturschutzbehörde zuständig, die dann wiederum im naturschutzrechtlichen Zulassungsverfahren die Kommune beteiligt.

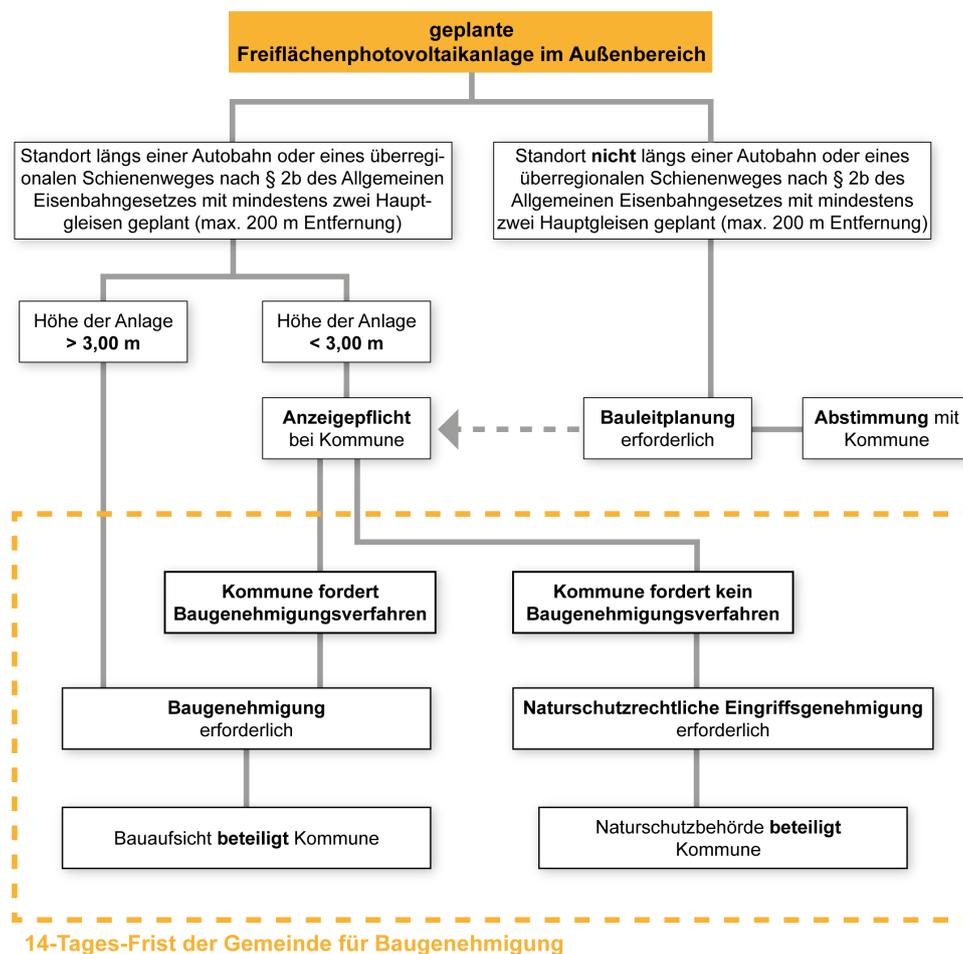


Abb. 2: Schematischer Ablauf des Genehmigungsverfahrens von Freiflächenphotovoltaikanlagen entlang von Autobahnen und Schienenwegen (eigene Darstellung)

Die EU-„Notfallverordnung“ und die UVP- bzw. Artenschutzprüfungs-Pflichten

Die am 30.12.2022 in Kraft getretene sogenannte EU-„Notfallverordnung“ zielt auf eine Verfahrensbeschleunigung für den Ausbau der erneuerbaren Energien.

Art. 3 Abs. 1 legt fest, dass Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energien im überwiegenden öffentlichen Interesse liegen, womit in Abwägungen den erneuerbaren Energien der Vorrang einzuräumen ist. Art. 6 eröffnet den Mitgliedstaaten die Möglichkeit, für Anlagen innerhalb besonders ausgewiesener Gebiete für erneuerbare Energien eine Ausnahme von der Pflicht zur Durchführung der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) und von den „Bewertungen des Artenschutzes“ aus der FFH- und Vogelschutzrichtlinie vorzusehen. Allerdings müssen diese Gebiete bei ihrer Ausweisung einer strategischen Umweltprüfung (SUP) unterzogen worden sein. Wie Deutschland diese Regelungen konkret umsetzen wird, ist noch offen.

In beiden Fällen bedeutet dies aber keine vollständige Befreiung von der Pflicht zur inhaltlichen Abwägung der betroffenen Natur-/Artenschutzbelange. Es müssen geeignete Artenschutzmaßnahmen (Minderungsmaßnahmen und/oder Ersatzzahlungen) ergriffen werden, die zur Erhaltung oder Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustands der Populationen der Art beitragen. Hierzu gehört auch die Bereitstellung ausreichender Finanzmittel und Flächen. Die Erfahrungen mit §13 BauGB zeigen aber, dass Beschleunigung stets eine höhere Fehleranfälligkeit bedeutet. Dementsprechend hohe Anforderungen müssen an die Sorgfalt der beteiligten Planer und Behörden gestellt werden.

Rückbauverpflichtung der Freiflächenphotovoltaikanlage

Erwähnenswert ist zudem, dass für FFA-PV, die ohne Durchführung einer Bauleitplanung realisiert werden, künftig eine Rückbauverpflichtung besteht, sobald die Nutzung der Anlage aufgegeben wird. Die entsprechende Verpflichtungserklärung, die durch die Bauherrschaft abgegeben werden muss, ist sowohl im Baugenehmigungsverfahren der Bauaufsichtsbehörde als auch im Genehmigungsverfahren der Naturschutzbehörde zwingende Voraussetzung, um eine entsprechende Genehmigung erlangen zu können.

Die Einhaltung der Rückbauverpflichtung ist durch die Behörden sicherzustellen, weshalb zum Baubeginn der Anlage zusätzlich eine Bankbürgschaft einzureichen ist. Die Höhe der Bürgschaft hat den voraussichtlichen Kosten für den vollständigen Rückbau der Anlage zu entsprechen. Im Rahmen der Genehmigungsverfahren ist durch den Antragsteller daher eine aktuelle Rückbaukostenermittlung und eine Mitteilung über die vorgesehene Nutzungsdauer der Anlage beizufügen. Zum Baubeginn ist dann die Vorlage der Bürgschaft (vorzugsweise Bankbürgschaft) erforderlich.

Städtebauliche Verträge

Regelungen und Verabredungen, die zwischen dem Eigentümer der Fläche und dem Endnutzer der Fläche ergänzend getroffen werden, können über Städtebauliche Verträge erfolgen. Diese sind im Baugesetzbuch im § 11 Abs. 1 Nr. 4 ausdrücklich erwähnt. In einem solchen, im Vorfeld zur Planung auszuhandelnden Städtebaulichen Vertrag können bspw. Aufwands- und Folgekosten zwischen den Vertragspartnern aufgeteilt werden. Jedoch ist zu beachten, dass sich ein solcher Vertrag in Bezug auf den Ausbau von Photovoltaikanlagen im Einklang mit den jeweiligen städtebaulichen Zielen der Kommune stehen und mit dieser abgestimmt sein muss.



Abb. 3: Blick auf den Solarpark Wolfhagen (Stadtwerke Wolfhagen GmbH, Stand 01/2023)

Prüfung der Eignung von Flächen

Landwirtschaftliche Belange

Aus landwirtschaftlicher Sicht ist es nicht wünschenswert, Freiflächenphotovoltaikanlagen auf Flächen zu errichten, die für die landwirtschaftliche Produktion geeignet sind. Deshalb sind für die Errichtung von Photovoltaikanlagen auf Freiflächen folgende Aspekte zu berücksichtigen:

Vorrangflächen für die Landwirtschaft sind grundsätzlich von FFA-PV freizuhalten. Eine Abweichung kann lediglich in begründeten Ausnahmefällen möglich sein (siehe Kapitel: „Regionalplanung“).

Vorbehaltsflächen für die Landwirtschaft können hingegen mit FFA-PV versehen werden, wenn die Bodenzahl der Fläche unter 45 Bodenpunkten liegt **und** die Bodenpunkte unter dem Gemarkungsdurchschnitt liegen ([Bodenviewer Hessen \(hlnug.de\)](http://Bodenviewer.Hessen(hlnug.de))).

Nach der Standortkarte von Hessen für die natürliche Eignung für landwirtschaftliche Nutzung haben A1-Standorte mehr als 50 Bodenpunkte, A2-Standorte 30 bis 50 Bodenpunkte und A3-Standorte weniger als 30 Bodenpunkte. Zumindest A1- und A2-Standorte haben eine wesentliche Bedeutung für die Landwirtschaft im Landkreis Kassel. Auch A3-Standorte dienen häufig den landwirtschaftlichen Betrieben zur Ausweisung erforderlicher ökologischer Vorrangflächen.

Allein sagt die Lage einer landwirtschaftlichen Fläche in sogenannten „benachteiligten Gebieten“ noch nichts Konkretes über die Bedeutung einer Fläche für die Landwirtschaft vor Ort aus und muss im Einzelfall bewertet werden.

Fälle, in denen eine Doppelnutzung aus Landwirtschaft und FFA-PV möglich ist, werden ausdrücklich begrüßt. Eine solche Mehrfachnutzung bezieht sich von der Begrifflichkeit her vorrangig auf die Kombination mit landwirtschaftlicher Produktion in Kombination mit Nutztieren (z. B. vorgegebene Auslaufflächen für Geflügel), während sich der Begriff der Agri-PV auf Anlagen in Kombination mit landwirtschaftlicher Pflanzenproduktion bezieht.

Die „Agri-PV“ ist nach DIN SPEC 91434 :2021-05 als „die kombinierte Nutzung ein und derselben Landfläche für landwirtschaftliche Produktion als Hauptnutzung und für Stromnutzung mittels einer PV-Anlage als Sekundärnutzung“ definiert. Bei diesem Konzept konkurrieren Landwirtschaft und Energieproduktion somit nicht miteinander, sondern ergänzen sich und können im Idealfall die Flächeneffizienz steigern. Im Rahmen der Bauleitplanung ist darauf zu achten, dass die Landwirtschaft in den textlichen Festsetzungen sowie in der kartographischen Darstellung als Primärnutzung und erneuerbare Energien als Sekundärnutzung festgelegt werden. Ebenso positiv bewertet werden Vorstöße von Landwirten, welche ertragsschwache Standorte bereitwillig zur Verfügung stellen. Grundsätzlich sollten bei der Realisierung von FFA-PV agrarstrukturelle Belange in den Blick genommen werden, da in der Regel Eigentümerinnen oder Eigentümer und nicht die Pächterinnen oder Pächter der Flächen profitieren.

Bei der Standortauswahl sind zudem Konflikte mit der Jagdausübung zu vermeiden. Die Landwirte sind in der Regel in Jagdgenossenschaften organisiert, welche die Feldjagd verpachten. Der Wert einer solchen Feldjagd könnte sinken, wenn eine Freiflächenphotovoltaikanlage die Jagd räumlich deutlich einschränkt (Sicherheit im Schussfeld nicht gegeben – Stichwort Kugelfang, Beschädigung der Anlage möglich).

Naturschutz- und wasserrechtliche Belange

Neben landwirtschaftlichen Gesichtspunkten und der Prüfung von Kompensationsflächen sind im Rahmen der Bauleitplanung insbesondere natur- und artenschutz- sowie wasserrechtliche Aspekte zu berücksichtigen. So gibt es eine ganze Reihe an Ausschlusskriterien, die bereits zu einem frühen Zeitpunkt der Planung erkennen lassen, ob eine Fläche geeignet ist oder nicht.

Ebenso groß ist jedoch auch der Katalog an Flächen, die aus naturschutz- und wasserrechtlicher Sicht geeignet erscheinen und die daher bei der Standortauswahl einer Freiflächenphotovoltaikanlage vorzugsweise berücksichtigt werden sollten.

Bei weiteren Flächentypen ist eine Einzelfallbetrachtung mit weitergehenden Untersuchungen nötig, um festzustellen, ob die Errichtung einer FFA-PV hier natur- und gewässerverträglich umgesetzt werden kann. Hier bedarf es weitergehender Feldforschung und der Erprobung unterschiedlicher Techniken und Methoden.

Ausschlusskriterien aus naturschutzrechtlicher und wasserrechtlicher Sicht:

- FFH-/Vogelschutzgebiete, Naturschutzgebiete, Nationalparks
- Geschützte Biotop, Naturdenkmale, geschützte Landschaftsbestandteile, Rast-, Nahrungs- und Brutgebiete streng geschützter Vogelarten
- (naturnahe) Gewässer, Gewässerrandstreifen
- extensiv bewirtschaftete, artenreiche Grünland- und teilweise Niedermoorstandorte
- Ramsar-Schutzgebiete, Fortpflanzungs-, Ruhestätten und essenzielle Rastflächen streng geschützter Arten, Wuchs- und Fundorte streng geschützter Arten des Bundesnaturschutzgesetzes bzw. der Bundesartenschutzverordnung
- Ackerstandorte mit Vorkommen vom Aussterben bedrohter Arten oder seltenen Ackerwildkräutern
- Kompensations- und Ökokontoflächen
- Gebiete mit klimatischer Ausgleichsfunktion
- Trinkwasser-Schutzgebiete Zone I und Zone II

Vorzugsstandorte für Freiflächenphotovoltaikanlagen:

- Versiegelte Konversionsflächen (aus gewerblicher und militärischer Nutzung)
- Große, vollversiegelte Flächen (wie Parkplätze, alte Flugzeuglandebahnen oder Lärmschutzwände) sowie Flächen mit einem hohen Bodenverdichtungsgrad
- Siedlungsbrachen und sonstige brachliegende, ehemals baulich genutzte Flächen
- Abfalldeponien, Altlastenflächen und Verdachtsflächen
- Flächen im Zusammenhang mit größeren Gewerbegebieten im Außenbereich
- Flächen entlang von Verkehrsstrassen und Lärmschutzeinrichtungen
- Das Umfeld von Elektroenergie-Freileitungen, Elektrolyse-Anlagen, Biogasanlagen, Umspannwerken, Ladesäulen, Tankstellen, Autoparkanlagen, Primärenergiespeichern
- Flächen ohne besondere landschaftliche Eigenart oder mit optischen Vorbelastungen
- Landwirtschaftlich genutzte Flächen mit bestimmten Eigenschaften, bspw. schlechte Bodenqualität (siehe Ausführungen zu Bodenpunkten), schlechter Zuschnitt, effektive Energienutzungsmöglichkeiten
- Flächen für die Windenergienutzung, sofern diese bereits mit Windkraftanlagen belegt sind
- Freilandgeflügelstandorte, als kleinräumige Planungen neben Geflügelställen oder Auslaufbereichen von Schweine- oder Rinderställen bis 3 ha Größe

Einzelfallbetrachtung - Flächentypen, die unter Umständen im Einzelfall geeignet sein können (mit besonderer Bedeutung einer natur- und gewässerverträglichen Gestaltung):

- Landschaftsschutzgebiete
- Rast-, Nahrungs- und Brutgebiete störungsempfindlicher Wiesen- und Wasservögel
- Gewässer-Entwicklungskorridore
- Flächen für den Biotopverbund bzw. ökologische Korridore
- Wuchs- und Fundorte besonders geschützter Arten des Bundesnaturschutzgesetzes bzw. der Bundesartenschutzverordnung
- Wuchs- und Fundorte von Arten der Roten Liste (ab Gefährdungskategorie 3)
- Trinkwasser-Schutzgebiete Zone III

- Kompensations- und Ökokontoflächen: sofern die Aufstellung der FFA-PV dem Kompensationsziel nicht widerspricht
- Gesetzliche Überschwemmungsgebiete: sofern der Hochwasserschutz gewährleistet bleibt (sobald die angekündigte WHG-Änderung in Kraft ist (Stand 02.03.2023))



Abb. 4: Blick auf den Solarpark Wolfhagen (Stadtwerke Wolfhagen GmbH, Stand 01/2023)

Prüffragen für die Errichtung von Photovoltaikanlagen auf Freiflächen

Allgemein sind im Vorfeld der Planung und Aufstellung einer Freiflächenphotovoltaikanlage einige wichtige Aspekte zu beachten, unabhängig von der vorgesehenen Fläche. Zusammenfassend lassen sich diese in folgende Prüffragen formulieren, welche vor der Umsetzung im besten Fall zu beantworten sind:

Planungsbelange

- Welche Aussagen trifft der Regionalplan Nordhessen zu dieser Fläche?
- Liegt die potenzielle Fläche in einem Vorbehalts- oder Vorranggebiet, insbesondere Landwirtschaft oder Natur & Landschaft (Grünzüge, Biotopverbund)?
- Liegt die Fläche in einem Schutzgebiet (Naturschutz- und Wasserrecht) oder in unmittelbarer Nachbarschaft zu einem solchen?
- Welcher Bodentyp liegt vor? Wie hoch sind die Ertragsmesszahlen?

Landschaftsbild

- Welche Auswirkungen haben die geplanten Anlagen auf das Landschaftsbild?
- Von welcher zu erwartenden Sichtbarkeit der Module muss ausgegangen werden?
- Wie kann die Sichtbarkeit möglichst reduziert werden, durch Anpassung an Höhenlinien / Einbettung in die Topografie?

Ökologische Wertigkeit der Fläche

- Welche bekannten Vorkommen von Arten und/oder Biotoptypen existieren auf der Fläche und im unmittelbaren Umfeld?
- Welche Artenschutzgutachten sind anzufertigen?

Siedlungsnähe und Energietransport

- Sind in unmittelbarer Nähe weitere Anlagen geplant?
- Welche Einspeisepunkte sind in der Nähe vorhanden?
- Welche Leistung soll in etwa in das Netz eingespeist werden?
- Welche Eingriffe in die Landschaft sind zur Herstellung der Netzanbindung zu erwarten?

Klimatische Einflussfaktoren

- Welche klimatischen Auswirkungen sind durch den Bau zu erwarten?

➔ Im Zweckverband Raum Kassel kann eine erste Überprüfung über die Klimafunktionskarte erfolgen, insbesondere Kaltluftentstehungsgebiete sind zu schützen und evtl. Auswirkungen auf die Fläche zu minimieren

Doppelnutzung der Fläche

- Zunächst ist die Möglichkeiten der Doppelnutzung zu prüfen
- Grundlegend ist eine Doppelnutzung mit FFA-PV anzustreben. Hier sind die neusten technischen Entwicklungen zu berücksichtigen, um möglichst effizient mit dem endlichen Gut „Boden“ umzugehen.

Alternativenprüfung

- Gibt es zur angedachten Fläche alternative Standorte?
- Anzustreben sind Flächen entlang von Verkehrsstrassen nach § 35 BauGB im Außenbereich, Überbauung von Gewerbebrachen oder Konversionsflächen, etc.

Denkanstöße für Nutzungskonzepte und Kommunikation

Biodiversität und Freiflächen-PV

Ein Großteil (rund 80%) der bestehenden FFA-PV (Stand 2020) können nicht als biodiversitätsreich angesehen werden. Gründe dafür sind u.a. eine zu intensive Mahd, meist mit dem Schlegelmulcher, der dadurch hervorgerufene Nährstoffüberschuss sowie die Verwendung von Standard-saatgutmischungen.

Dennoch sind **Synergieeffekte** von Solarparks mit Schutz und Förderung von Biodiversität **möglich**, wie inzwischen zahlreiche Beispiele zeigen. Solarparks **können** für Brutvögel eine Attraktionswirkung besitzen. Sie besiedeln die Flächen zum Teil in hohen Dichten. FFA-PV **kann** unter Umständen mit zunehmender Zahl und Betriebszeit der Anlagen für immer mehr Arten zu einer gewohnten Struktur werden und adaptives Verhalten auslösen. Maßgeblich für das Aufwertungspotential ist der Ausgangszustand der Fläche. Der Informationsstand ist diesbezüglich jedoch sehr heterogen, Beispiele sind teils gegenteilig—der Forschungsbedarf ist dementsprechend groß. Vor verallgemeinernden Aussagen ist zu warnen. Jede Anlage ist individuell zu betrachten.

Maßgeblich für das naturschutzfachliche Potenzial von FFA-PV ist der Ausgangszustand der Fläche. Je geringer der naturschutzfachliche Ausgangswert, desto höher sind die Aufwertungsmöglichkeiten. Das tatsächliche Besiedlungspotential durch bestimmte Arten ist dabei zusätzlich von der Umfeldsituation mit entsprechenden Vorkommen abhängig und artspezifisch sehr unterschiedlich.

➡ Es gibt **zwei Grundvoraussetzungen** für biodiversitätsfördernde FFA-PV:

Extensive Nutzung

Ein entscheidender Faktor bei einer langfristigen und im Sinne des Arten- und Biotopschutzes ausgerichteten Nutzung bzw. Pflege der Fläche ist ein regelmäßig stattfindender Nährstoffaustausch, was auf verschiedene Arten geschehen kann:

- Schaffung und Erhalt von Dauergrünland (Humusaufbau und CO₂ - Speicherung)
- Verwendung gebietsheimischer Saatgutmischungen
- Keine Düngung oder Behandlung mit Pflanzenschutzmitteln
- Beweidung der Flächen (bspw. mit Schafen)
- Mähen mit anschließender Entnahme des Mahdguts (Vermeidung von Mulchen)
- Verringerung der Mähfrequenz (im Vergleich zu Intensivgrünland)
- mosaikhafte, abschnittsweise Mahd (z. B. zum Schutz von Bodenbrütern, Belassen von Winterhabitaten)

Ausreichende Modulreihen-Abstände

Die Reihenabstände von PV-Modulen und damit die davon abhängige, aber unterschiedliche Breite der besonnten Vegetationsstreifen zeigen sich in vielen Untersuchungen als wesentliche, plausible Ursache für die Ungleichverteilung der vorkommenden Artnachweise in Freiflächenanlagen. Dies wurde z.B. bei Zauneidechsen, Heuschrecken, bodenbrütenden Vögeln und der Pflanzen-Artenvielfalt beobachtet.

Für diese Abstände wurde eine Berechnungsmethode entwickelt (www.wattmanufactur.de), welche für Entwickler, Behörden und Träger öffentlicher Belange gleichermaßen anwendbar ist. Die Berechnung erfolgt dabei auf Grundlage diverser Parameter hinsichtlich des Standorts und der Bauweise, sowie der Abstände der Modulreihen. Die Eingangsparameter sind individuell wähl- und anpassbar (bspw. Modulhöhen Oberkante/Unterkante, Neigung, Reihenabstände, Breitengrad, etc.).

Naturschutzfachliche Bewertung

Trautner et al. (2022) geben eine Orientierung zur Relevanz von Wirkfaktoren (z.B. Stördistanzen für Offenlandvögel) bei FFA-PV auf Belange des Arten- und Biotopschutzes. Grundlage ist u.a. eine aktuelle Literaturrecherche inkl. nicht veröffentlichter Monitoring-Unterlagen zu Solarparks. Bei einer Umsetzung derartiger Maßnahmen - unter Maßgabe einer positiven naturschutzfachlichen Entwicklung - **kann** von einem Wegfall des Ausgleichsbedarf ausgegangen werden, **wenn** der Ausgangszustand der Anlagenfläche gemäß Biotopwertliste als „intensiv genutzter Acker“ oder „intensiv genutztes Grünland“ einzuordnen ist. Vgl. hierzu die naturschutz- (und wasser-) -rechtlichen Ausschlusskriterien (S. 11 ff). Auch eine weitergehende Erhöhung der Biodiversität und damit eine Überkompensation, die Ökopunkte generieren kann, ist **möglich**.

Bezüglich der Reihenabstände und Mahdnutzung ist darauf hinzuweisen, dass folgende Aspekte bei engen Reihenabständen bedacht werden sollten:

- eingesetzte Mahdtechnik: enge Reihenabstände können die Mahd des Grünlands kompliziert und damit zeitaufwendig machen. Diese Pflegekosten sollten über die gesamte Anlagendauer einkalkuliert werden.
- Wüchsigkeit der Vegetation: enge Reihenabstände bedeuten mehr Schatten, damit weniger Verdunstung, somit feuchtere und damit wüchsiger Bestände

Gemeinden können biodiversitätsoptimierte Maßnahmen bei der Erarbeitung der Bebauungsplanverfahren für „Sondergebiete PV-Freiflächenanlagen“ gleich im Bebauungsplan festsetzen und so eine Win-Win-Situation schaffen für die Energiewende wie auch für Natur und Landschaft.

Flächensparend oder Biodiversitäts-optimiert

Je nach Wertigkeit der direkt betroffenen Fläche und der Umfeldsituation stellt sich die Frage, ob die Anlage eher flächensparend (konzentriert) oder biodiversitäts-verbessernd gebaut werden soll.

Insbesondere **artenreiche, kulissenfreie Offenlandschaften** sollten als Lebensräume für empfindliche Brutvögel der Feldflur (z.B. Feldlerche) sowie für Zug- und Rastvögel gesichert werden und in der Regel **von FFA-PV frei gehalten werden** (vgl. Ausschlusskriterien). Werden Habitate besonders bedeutsamer Arten trotzdem in Anspruch genommen, müssen weitere landwirtschaftliche Flächen für Ausgleichsmaßnahmen gefunden werden. Hier wäre eine möglichst dichte Modulplatzierung zur Minderung der Solarparkfläche, in Kombination mit externen Maßnahmenflächen zum artenschutzrechtlichen Funktionserhalt bzw. Kompensation, vorzuziehen.

Als **naturschutzfachlich unproblematisch** werden FFA-PV eingeschätzt, die in stark durch Gehölze gekammerten Landschaften angelegt werden und intensive Nutzungsformen ersetzen (Intensivgrünland oder -Äcker) oder diese als Agri-PV ergänzen. Hier wäre eine höhere Flächeninanspruchnahme durch einen Solarpark mit breiten Abständen zwischen den Modulreihen oder „Modullücken“ sowie angepasster Pflege aller Voraussicht nach günstiger als die vorherige Situation.

Mehrfachnutzung

Besondere Potenziale bietet eine **kombinierte Nutzung von Photovoltaikanlagen und bestehenden Flächennutzungen** bspw. kombiniert als (Teil-) Überdachung von Parkplätzen oder Gehegen von landwirtschaftlichen Nutztieren als Doppelnutzung oder landwirtschaftlich für Nutzpflanzen genutzter Flächen als sogenannte Agri-PV-Anlagen.

Überdachung von Parkplätzen: Der Pro-Kopf-Energieverbrauch in Deutschland betrug im Jahr 2020 umgerechnet rund 0,0397 Gigawatt an Primärenergie ([Pro-Kopf-Energieverbrauch in Deutschland bis 2020 | Statista](#)), während allein durch die 300.000 größeren Parkplätze in Deutschland ein technisches Photovoltaik-Potenzial von 59 Gigawatt pro Person zur Verfügung steht ([Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland - Fraunhofer ISE](#)). Mit der im November 2022 vom hessischen Landtag beschlossenen Novelle des Hessischen Energiegesetzes sollen zukünftig neu geplante Parkplätze mit mehr als 50 Stellplätzen mit Photovoltaik-Anlagen überdacht sein ([Photovoltaikpflicht für Parkplätze und Landesgebäude | hessen.de](#)). Darüber hinaus bestehen jedoch weiterhin die größten Potenziale im vorhandenen Bestand.

Beispiel: Die am 30. Juli 2022 in Kraft getretene Neufassung des **Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG)** nimmt erstmals dieses Thema auf und verweist hinsichtlich Agri-PV-Anlagen auf drei Fördertatbestände für bestimmte Anlagen. Der Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen zieht das Fazit, Agri-PV könne eine interessante Alternative zur Diversifizierung des Betriebseinkommens für einige landwirtschaftliche Betriebe bedeuten, jedoch sei immer im Vorfeld die jeweilige Rechtslage zu prüfen ([Agri-Photovoltaik – Potenzial für Landwirtschaft und Energiewende? » Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen](#)).

Geplante Umsetzung einer Doppelnutzung: Hühnerzucht und Photovoltaikanlagen in Calden-Westuffeln mit im Verfahren befindlicher Flächennutzungsplanänderung.

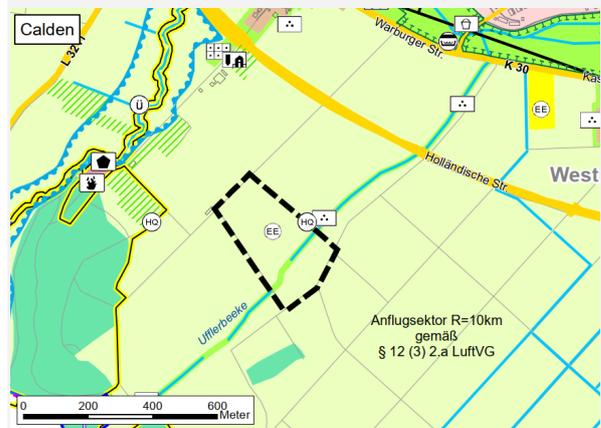


Abb. 5: Plandarstellung im FNP des ZRK (Eigene Darstellung ZRK)



Abb. 6: Aussehen der geplanten Umsetzung (Gemeinde Calden, 2022)

Akzeptanz durch regionale Wertschöpfung

Durch die Schaffung einer Produktions- und Ertragskette in der Region rund um den Bau und die Instandhaltung einer Freiflächenphotovoltaikanlage lässt sich die regionale Wertschöpfung, also die in der Region verbleibenden Erträge rund um den Bau der Anlage(n), erhöhen. So können lokale Handwerker und Baufirmen mit dem Bau der Anlagen beauftragt oder Dienstleister mit der Wartung und Instandhaltung mit ins Boot geholt werden. Insbesondere sollte darauf geachtet werden, landwirtschaftliche Akteure vor Ort mit einzubeziehen, um die Akzeptanz für die Anlagen zu erhöhen, für die Landwirtschaft tragbare Standorte auszuwählen und die Wertschöpfung nicht ausschließlich ortsfremden Investoren zukommen zu lassen. Dadurch können Existenzgefährdungen ausgeschlossen werden. Ergänzend kann hier der Hinweis auf § 6 Abs. 1 EEG 2023 erfolgen. Hier ist folgendes aufgenommen worden: "Anlagenbetreiber sollen Gemeinden, die von der Errichtung ihrer Anlage betroffen sind, finanziell beteiligen." Dies gilt auch für PV-Anlagen. In § 6 Abs. 3 ist geregelt, dass den Gemeinden unabhängig von der Vermarktungsform Beträge von 0,2 Cent je tatsächlich eingespeister Strommenge angeboten werden dürfen.

Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger

Eine umfassende Information und Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger vor Ort schafft mehr Akzeptanz für das Vorhaben einer FFA-PV bei der Bevölkerung. Neben der allgemeinen Einstellung zur Energiewende und ökologischen Bedenken hinsichtlich der Auswirkungen bspw. auf das Landschaftsbild lassen sich besonders das Vertrauen in die Akteure und die wirtschaftlichen Faktoren mit dem bereits erwähnten Mechanismus der Regionalen Wertschöpfung kommunizieren. Wenn eine oder mehrere Anlagen gemeinsam mit lokalen Akteuren gebaut und unterhalten werden entstehen Arbeitsplätze in der Region, was weitere positive Synergieeffekte nach sich zieht. Eine positiv aktivierende Rolle können hierbei Bürgerenergiegenossenschaften spielen. Die Bürgerenergiegenossenschaften im Verbandsgebiet des ZRK und im Landkreis Kassel ermöglichen eine direkte Beteiligung durch Mitgliedschaft (Bürger Energie Kassel & Söhre eG, DEIN Bürgerenergiegenossenschaft Niestetal eG, Energiegenossenschaft Kaufunger Wald eG, BürgerEnergieGenossenschaft Wolfhagen eG). Der Gewinn aus dem Betrieb der Anlagen fließt dann über die von den Mitgliedern zu beschließenden Dividende direkt an die Bürger zurück. Die Beteiligung durch die Bürger ist damit schon mit kleinen Beträgen möglich - ein Genossenschaftsanteil kostet zwischen 250 und 500 Euro. Bei frühzeitiger Beteiligung der Genossenschaften gibt es weitere Vorteile im Verfahren bis zu Förderung der Planungskosten und Freistellung von Ausschreibungen.

Anwendungshinweise und Praxisbeispiele

Um eine Idee davon zu erhalten, wie eine mögliche Umsetzung der in diesem Wegweiser genannten Aspekte aussehen und gelingen kann und um konkrete, weiterführende Konzeptionen zu erarbeiten, sind folgende Beispiele aus der Praxis geeignet:

Umweltverträgliche Standortsteuerung von Solar-Freiflächenanlagen – Handlungsempfehlungen für die Regional- und Kommunalplanung



Das Umweltbundesamt gibt mit diesem Dokument einen umfassenden Überblick über das konkrete Vorhaben der Aufstellung von FFA-PV an die Hand. Inhalte sind die Formulierung von Zielen, die Schaffung der Akzeptanz in der Bevölkerung und sowohl die Steuerung der Standortwahl, als auch Kriterien zur Anwendung dieser und die umweltverträgliche Planung und Betreibung von FFA-PV.

Abb. 7: Broschüre Umweltbundesamt (Umweltbundesamt, 2022)

Ermittlung von Solar-Potenzialflächen in Witzenhausen

Die Stadt Witzenhausen bekommt vermehrt Anfragen zur Errichtung von Freiflächenphotovoltaikanlagen im Außenbereich. Die Freiflächensolaranlagenverordnung (FSV) vom November 2018 ermöglicht die Förderung von Anlagen auf bisher ackerbaulich genutzten Flächen oder Grünlandflächen, die jedoch als landwirtschaftlich benachteiligt bewertet sind. Zur Vermeidung einer unkontrollierten und versprengten Entwicklung von Anlagen und zur Erhöhung von Rechts- und Planungssicherheit durch eine fundierte Abwägungsbasis hat die Stadt Witzenhausen das Büro für Ingenieurbioogie und Landschaftsplanung (BIL) beauftragt, unter Berücksichtigung verschiedener Eignungskriterien potenzielle Standorte für die Errichtung von FFA-PV zu definieren.

Tab 1: Vorläufige Potentialflächen nach Abzug von Ausschlusskriterien

Nr.	Gemarkung	Name	Fläche ha	Bemerkung	Vorrang LaW	TWS-Zone
1	Albshausen		24	nahe Ortsrand und Wanderweg X5	nein	teilweise IIIA
2	Berlepsch-Ellerode	Steimel	42,3	WVF Berlepsch. Enthält Wege, Baumreihen und Gehölzinsel. Sehr kleine Anteile AGZ > 45	ja	IIIA
3	Berlepsch-Ellerode	Steinbreite	18,1	sehr kleiner Anteil AGZ > 45	ja	IIIB
4	Berlepsch-Ellerode	An der Bundesautobahn	16	Vorranggebiet LaWi	ja	sehr kl. Teil II
5	Berlepsch-Ellerode	Am kurzen Graben	15,3	kleine Anteile AGZ > 45	geringer Anteil	II, tw. IIIA
6	Berlepsch-Ellerode	Beim Forsthouse (nördlich BAB)	13,4	Vorranggebiet LaWi, an der A7	ja	nein
7	Berlepsch-Ellerode	An der Bundesautobahn III	11,9	größtenteils AGZ > 40	ja	teilweise IIIA
8	Berlepsch-Ellerode	An der Bundesautobahn II	5,2	Vorranggebiet LaWi	ja	nein
9	Berlepsch-Ellerode	Der Zank	5		nein	IIIA
10	Berlepsch-Ellerode		1,2	nur zusammen mit Nr. 9 groß genug	nein	IIIA

Abb. 8: Auszug aus der vorläufigen Potenzialflächentabelle (Büro für Ingenieurbioogie und Landschaftsplanung, 2022)

Die Eignungsdefinition wurde anhand von Negativkriterien, Abwägungskriterien und Positivkriterien erstellt und erstreckt sich vorwiegend über die Flächendefinitionen Siedlungsflächen, land- und forstwirtschaftlich genutzte Flächen, Natur- und Landschaftsschutz und Schutz von Boden, Wasser, Klima, Luft und Kulturgütern. Negativ- sowie Abwägungskriterien beinhalten darüber hinaus die Vorgaben des Regionalplans Nordhessen 2009 für „Vorranggebiete Abbau oberflächennaher Lagerstätten – Bestand, Planung“.

Auf Grundlage der Eignungsdefinition wurden in mehreren Schritten zur Ermittlung von Potenzialflächen die erhobenen Flächen im Stadtgebiet tabellarisiert und über eine erstellte Summendefinition der Bewertungskriterien den jeweiligen Eignungen „Geeignet“, „eingeschränkt geeignet, 2. Priorität“ und „ungeeignet“ zugeteilt.

Kriterien für eine naturverträgliche Standortwahl für Solar-Freiflächenanlagen – Übersicht über die Einschätzung der Eignung verschiedener Flächentypen

Das Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende (KNE) hat in diesem Dokument vom September 2021 eine Übersicht über verschiedene Flächentypen und deren potenzielle Eignung für die Errichtung von Freiflächenphotovoltaikanlagen erstellt. Diese Eignungen basieren auf den ebenfalls im Dokument aufgeführten Literaturquellen. Die insgesamt 82 Einträge sind unterteilt in „Nicht geeignet“, „Eher nicht geeignet“, „Potenziell geeignet“ und „Geeignet“ und beinhalten sowohl verschiedene Schutzgebietstypen als auch Flächen mit verschiedenen Nutzungsbestimmungen in der vorbereitenden Bauleitplanung. Auch vorbelastete Flächen werden gelistet.



Stand: 14. September 2021

Flächentypen, die sich NICHT für die Errichtung von Solar-Freiflächenanlagen eignen.

Die folgenden Flächentypen (Spalte 2 - FLÄCHENTYP) werden von den jeweils genannten Akteuren (Spalte 3 - EINORDNUNG) als für die Errichtung von Solar-Freiflächenanlagen ungeeignet eingestuft. Grund dafür sind entweder ihre Bedeutung für den Biotop- und Artenschutz, ihr hoher landschaftsbildlicher Wert oder da sie bereits für eine andere Nutzung bestimmt sind (Spalte 1 - KATEGORIE). Die Sortierung in den Kategorien erfolgt nach der Anzahl der Nennungen unter den betrachteten Quellen.

Flächentypen, die sich NICHT für die Errichtung von Solar-Freiflächenanlagen eignen		
KATEGORIE	FLÄCHENTYP	EINORDNUNG DURCH
Biotop- und Artenschutz	Nationalparks	<ul style="list-style-type: none"> • Badelt et al. 2020, • BSW und NABU 2021, • BUND BW, NABU BW, Boden-Seestiftung, NaturFreunde BW 2021, • Bund Naturschutz in Bayern e. V. 2021, • BUND ST 2014, • Demuth et al. 2019, • Fraktion Bündnis 90/Die Grünen im Brandenburger Landtag 2020, • LFU Bayern 2014, • NABU 2021, • RPG Oderland-Spree 2020, • RPG Uckermark-Barnim 2020, • UM BW 2018.
	Naturschutzgebiete	<ul style="list-style-type: none"> • Badelt et al. 2020, • BSW und NABU 2021, • BUND BW, NABU BW, Boden-Seestiftung, NaturFreunde BW 2021, • Bund Naturschutz in Bayern e. V. 2021, • BUND ST 2014, • Demuth et al. 2019, • Fraktion Bündnis 90/Die Grünen im Brandenburger Landtag 2020, • LFU Bayern 2014, • MLUK 2021, • NABU 2021, • RPG Oderland-Spree 2020, • RPG Uckermark-Barnim 2020, • UM BW 2018.
	„Natura-2000“-Gebiete, entsprechend den Erhaltungszielen	<ul style="list-style-type: none"> • BUND BW, NABU BW, Boden-Seestiftung, NaturFreunde BW 2021, • Bund Naturschutz in Bayern e. V. 2021, • BUND ST 2014, • Demuth et al. 2019, • Fraktion Bündnis 90/Die Grünen im Brandenburger Landtag 2020, • LFU Bayern 2014, • MLUK 2021, • NABU 2021, • RPG Oderland-Spree 2020, • RPG Uckermark-Barnim 2020, • UM BW 2018.

Kriterien für eine naturverträgliche Standortwahl für Solar-Freiflächenanlagen - © 2021 Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende

2

Abb. 9: Auszug aus der Flächentypenbewertung des KNE. (Kriterien für eine naturverträgliche Standortwahl für Solar-Freiflächenanlagen – Übersicht über die Einschätzung der Eignung verschiedener Flächentypen, S. 2. 2021)

EULE – Evaluierungssystem für eine umweltfreundliche und landschaftsverträgliche Energiewende



Abb. 10: Titelleiste des Endberichts zum EULE-Projekt (Deutsche Bundesstiftung Umwelt, 2022).

EULE ist ein Zertifizierungssystem zur Bewertung der Einbindung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen (Solarfelder) in Natur und Landschaft. EULE zielt mit einer Honorierung für Naturschutzmaßnahmen an FFA-PV über die naturschutzrechtliche Eingriffs- Ausgleichsverpflichtung hinaus auf eine Energiewende im Einklang mit der Natur.

Das Zertifizierungskonzept enthält u.a. verschiedene Herstellungs- bzw. Gestaltungs- und Pflegemaßnahmen:

- Neuanlage, Erhalt und Pflege von Strukturelementen wie z. B. Nisthilfen, Totholzhaufen, Kleingewässern, Trockensteinhaufen
- Neuanlage Gehölze, z. B. hochstämmige Streuobstbäume (regionale, alte Sorten), Baumgruppen, Heckenstrukturen
- Neuanlage, Erhalt und Pflege von Offenlandbiotoptypen, z. B. besonnte, vegetationsarmen Rohbodenflächen, artenreiche Säume und Wiesen (Ansaat mit Regio-Saatgut oder Mahdgutübertrag)
- Grünlandpflege: Bodenbrüter-Schutz Extensive Beweidung mit Schafen, Verwendung von Balkenmähwerk statt Rotationsmähwerk, Ruhezeiten für bodenbrütende Arten

Zertifizierte Anlagen erhalten eine höhere Vergütung (1 Cent / kWh), der von den Endverbraucher*innen im Bewusstsein getragen wird, dass sie naturverträgliche, erneuerbare Energie beziehen. Das Auditsystem soll einen Wettbewerbsvorteil in puncto Glaubwürdigkeit bei den Verbrauchern sichern. Letztendliches Ziel ist die Auditierung von dezentralen Energieerzeugungsanlagen in Verbindung mit der Stärkung der Artenvielfalt, naturnaher Lebensräume und der Landschaftsqualität, damit eine im umfassenden Sinn nachhaltige, umwelt- und sozialgerechte Energiewende gelingen kann. EULE schafft also erstmals einen aktiven Einfluss der Verbraucher auf eine nachhaltige Gestaltung der Energiewende.

Die Gründung einer unabhängigen EULE- Zertifizierungsstelle als zentrale, bundesweit tätige Beratungs- und Koordinationsstelle ist inzwischen abgeschlossen. Das Projekt befindet sich derzeit kurz vor dem offiziellen Markteintritt. Informationen zu Teilnahmebedingungen für Anlagenbetreiber finden sich auf der Projekthomepage www.eule-energiewende.de.

Quellen

- Büro für Ingenieurbioogie und Landschaftsplanung (2022): Ermittlung von Solar-Potentialflächen in Witzenhausen. Stadt Witzenhausen. Bearbeitet durch: Dipl. Ing. Rüdiger Braun, Dr. Katharina Ettwig. <https://www.witzenhausen.eu/datei/de/stadt/-/4305/extLink>
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2022): Erneuerbare Energien. <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/erneuerbare-energien.html>
- cdw Stiftung gGmbH (2022): Die Dokumentation der Energiewende in Nordhessen. <https://www.cdw-stiftung.de/projekte/dokumentation-energiewende-nordhessen/>
- Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU; 2022): EULE – Evaluierungssystem für eine Umweltfreundliche und Landschaftsverträgliche Energiewende – Projektphase III.1. https://www.dbu.de/projekt_37842/01_db_2409.html
- Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU; 2022): Endbericht EULE. Evaluierungssystem für eine umweltfreundliche und landschaftsverträgliche Energiewende, am Beispiel von Solarfeldern. https://www.dbu.de/projekt_35210/01_db_2848.html
- Wirth, H. (2022): Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland. Fraunhofer ISE (Hrsg.). <https://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/studien/aktuelle-fakten-zur-photovoltaik-in-deutschland.html>
- Engl, A., Honecker, R., Reinke, M., Gnädinger, J. (2020). Evaluierungssystem für eine umweltfreundliche und landschaftsverträgliche Energiewende am Beispiel von Solarfeldern; Phase 1. Endbericht zu einem von der DBU geförderten F+E-Vorhaben. 133 S. https://www.dbu.de/projekt_35210/01_db_2848.html
- EULE - Evaluierungssystem für eine umweltfreundliche und landschaftsverträgliche Energiewende. <https://eule-energiewende.de/>
- Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE (2022): Agri-Photovoltaik: bessere Chancen für kleinere Anlagen und hoch aufgeständerte Systeme. Presseinformation #21. <https://www.ise.fraunhofer.de/de/presse-und-medien/presseinformationen/2022/agri-photovoltaik-bessere-chancen-fuer-kleinere-anlagen-hoch-aufgestaenderte-systeme.html>
- Günnewig et al. (2022): Umweltverträgliche Standortsteuerung von Solar-Freiflächenanlagen – Handlungsempfehlungen für die Regional- und Kommunalplanung, Umweltbundesamt, ISSN 2363-832X. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umweltvertraegliche-standortsteuerung-von-solar>
- Hermann und Treißl (2022): Agri-Photovoltaik: Potenzial für Landwirtschaft und Energiewende?. Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen. <https://lh.hessen.de/unternehmen/technik-energie-und-bauen/verfahrenstechnik-und-energie/agri-photovoltaik-potenzial-fuer-landwirtschaft-und-energiewende/>

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG): Hessisches Naturschutzinformationssystem (Natureg Viewer). <https://natureg.hessen.de/mapapps/resources/apps/natureg/index.html?lang=de>

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG): Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)-Viewer Hessen. <https://wrrl.hessen.de/mapapps/resources/apps/wrrl/index.html?lang=de>

Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen (2022a): Photovoltaikpflicht für Parkplätze und Landesgebäude. Pressemitteilung. <https://hessen.de/presse/photovoltaikpflicht-fuer-parkplaetze-und-landesgebaeude-0>

Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen (2022b): Die Erneuerbaren Energien. <https://www.energieland.hessen.de/erneuerbare-energien#:~:text=Die%20Erneuerbaren%20Energien,Energien%20bis%20zum%20Jahr%202050.>

Hessisches Ministerium des Innern und für Sport (2022): Staatsanzeiger für das Land Hessen - 13. Juni 2022. Nr. 24. Seiten 652 – 684. <https://www.staatsanzeiger-hessen.de/download/StAnz-Hessen-Ausgabe-2022-24.pdf#page=12>

Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (2023): BORIS Hessen _ Bodenrichtwerte online recherchieren. [Bodenrichtwerte online recherchieren | Bodenmanagement Geoinformation \(hessen.de\)](https://www.bodenrichtwerte.hessen.de/)

Klärle, M. (2018): Bebauungsplanung für Freiflächen PV-Anlagen. <https://dvw.de/images/anhalt/1161/17dvw-merkblattpvbebauungsplanung2018.pdf>

Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen (2021): Faktenpapier Photovoltaik in der kommunalen Bauleitplanung. https://www.klimaschutz-niedersachsen.de/_downloads/FaktenpapiereLeitfaeden/2021-03-17_PV-Kommunen_Faktenpapier-2.pdf

KNE (2021a): Kriterien für eine naturverträgliche Standortwahl für Solar-Freiflächenanlagen – Übersicht über die Einschätzung der Eignung verschiedener Flächentypen. <https://www.naturschutz-energiewende.de/fachwissen/veroeffentlichungen/kriterien-fuer-eine-naturvertraegliche-standortwahl-von-solar-freiflaechenanlagen/>

KNE (2021b): Kriterien für eine naturverträgliche Gestaltung von Solar-Freiflächenanlagen Übersicht und Hinweise zur Gestaltung. 6 S. https://www.naturschutz-energiewende.de/wp-content/uploads/KNE_Kriterienkatalog-zur-naturvertraeglichen-Anlagengestaltung-PV-Freiflaechenanlagen.pdf

KNE (2023): Die EU-Notfallverordnung – Regelungen zur Beschleunigung des Ausbaus der erneuerbaren Energien. Eine Einführung in die Thematik. <https://www.naturschutz-energiewende.de/aktuelles/neue-kne-publikation-zur-eu-notfallverordnung-zur-beschleunigung-des-ausbaus-der-ee/>

- Landesenergieagentur Hessen GmbH 2020, Vergütung und Planung von Freiflächensolaranlagen <https://www.lea-hessen.de/mediathek/publikationen/3246?Stichworte=299>
- Landesenergieagentur Hessen GmbH 2021, Freiflächensolaranlagen in Hessen <https://www.lea-hessen.de/mediathek/publikationen/3454?Stichworte=299>
- Landesverband Erneuerbare Energien Niedersachsen | Bremen e. V., Leitfaden für die kommunale Bauleitplanung für Freiflächenphotovoltaikanlagen, Hannover, 2022. <https://www.lee-nds-hb.de/solarenergie/>
- Lukas, A. (2023): Neuregelungen zur Planungsbeschleunigung. In: Naturschutz und Landschaftsplanung 03/2023.
- Potthoff und Schröer (2022): Regelung zur Solarenergienutzung im Teilregionalplan Energie Nordhessen – Freiflächen-PV-Anlagen im Spannungsfeld zwischen Regionalplanung, Landwirtschaft und Energiewende. Regierungspräsidium Kassel, Dezernat Regionalplanung. <https://docplayer.org/229808950-Regelung-zur-solarenergienutzung-im-teilregionalplan-energie-nordhessen.html>
- Peschel, R. & Peschel, T. (2023): Photovoltaik und Biodiversität – Integration statt Segregation! – Solarparks und das Synergiepotential für Förderung und Erhalt biologischer Vielfalt. In Naturschutz und Landschaftsplanung 02/2023. <https://www.nul-online.de/magazin/archiv/photovoltaik-und-biodiversitaet-integration-statt-segregation,QUIEPTc0MTk0MDUmTUIEPTgyMDMw.html?UID=5899633CFC034D3F51340910E8DB05D98464F670A13D>
- Reinke, M. (2022): Biodiversitätsoptimiertes Management von Photovoltaik-Freiflächenanlagen. In: DVL-Rundbrief Winter 2022. <https://www.dvl.org/aktuelles/rundbriefarchiv>
- Regierungspräsidium Kassel (2022): Regionalplanung NOH – Landesentwicklung. <https://rp-kassel.hessen.de/landesentwicklung>
- Statista (2021): Pro-Kopf-Energieverbrauch in Deutschland in den Jahren 2001 bis 2021. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/240698/umfrage/pro-kopf-energieverbrauch-in-deutschland/>
- StmB Bayern (2021): Bau- und landesplanerische Behandlung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen. Hinweise des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr, Stand 10.12.2021. https://stmb.bayern.de/assets/stmi/buw/baurechtundtechnik/25_rundschreiben_freiflaechen-photovoltaik.pdf
- Trautner, J., Attinger, A., Dörfel, T. (2022): Umgang mit Naturschutzkonflikten bei Freiflächensolaranlagen in der Regionalplanung - Orientierungshilfe zum Arten- und Biotopschutz für die Region Bodensee-Oberschwaben. Arbeitsgruppe für Tierökologie und Planung GmbH, Filderstadt. <https://www.rvbo.de/Projekte/Freiflaechensolaranlagen>
- Umweltbundesamt (2022): Siedlungs- und Verkehrsfläche. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-boden-land-oekosysteme/flaeche/siedlungs-verkehrsflaeche>

Wilkens et al. (2020): Regionale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien. Universität Kassel – Fachgebiet für Volkswirtschaftslehre mit Schwerpunkt dezentrale Energiewirtschaft. <https://www.cdw-stiftung.de/wp-content/uploads/2020/06/140720-Regionale-Wertsch%C3%B6pfung-in-Nordhessen.pdf>

Zum Weiterlesen

BSW — Bundesverband Solarwirtschaft e. V. und NABU - Naturschutzbund Deutschland e. V. (April 2021): Kriterien für naturverträgliche Photovoltaik-Freiflächenanlagen. <https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/energie/erneuerbare-energien-energiewende/solarenergie/29906.html>

Bundesamt für Naturschutz; Hrsg. (2022): Eckpunkte für einen naturverträglichen Ausbau der Solarenergie. Positionspapier. Bonn. <https://www.bfn.de/publikationen/positionspapier/eckpunkte-fuer-einen-naturvertraeglichen-ausbau-der-solarenergie>

Bundesverband Neue Energiewirtschaft (2023): Gute Planung von PV-Freilandanlagen. www.gute-solarparks.de

KNE (2020): Auswirkungen von Solarparks auf das Landschaftsbild. Methoden zur Ermittlung und Bewertung. <https://www.naturschutz-energiewende.de/fachwissen/veroeffentlichungen/auswirkungen-von-solarparks-auf-das-landschaftsbild/>

KNE (2022): Wie Sie den Artenschutz in Solarparks optimieren – Hinweise zum Vorgehen für kommunale Akteure. https://www.naturschutz-energiewende.de/wp-content/uploads/KNE_Wie_Sie_den-Artenschutz_in_Solarparks_optimieren.pdf

KNE (2022): KNE-Auswahlbibliografie „Photovoltaik-Freiflächenanlagen und Naturschutz“. https://www.naturschutz-energiewende.de/wp-content/uploads/KNE-Auswahlbibliografie_PV-FFA_Naturschutz.pdf

Landesenergieagentur Hessen (2023): Solarenergie. [Solarenergie / LEA - LandesEnergieAgentur \(lea-hessen.de\)](http://Solarenergie/LEA-LandesEnergieAgentur(lea-hessen.de))

PVSYST (2023): Solar Geometry. <https://www.naturschutz-energiewende.de/fachwissen/veroeffentlichungen/auswirkungen-von-solarparks-auf-das-landschaftsbild/>

Regierungspräsidiums Kassel: Linksammlung zum Thema Freiflächen-PV: https://rp-kassel.hessen.de/sites/rp-kassel.hessen.de/files/2023-03/ffpv_links.pdf

Wattmanufaktur GmbH & Co. KG (2023): *BIODIV* PV – Klein Rheide. Einer der artenreichsten Solarparks in ganz Deutschland. <https://www.naturschutz-energiewende.de/fachwissen/veroeffentlichungen/auswirkungen-von-solarparks-auf-das-landschaftsbild/>

Abbildungsverzeichnis

Titelseite: Solarpark Wolfhagen, Stadtwerke Wolfhagen GmbH

Abb. 1: Eigene Darstellung ZRK

Abb. 2.: Eigene Darstellung ZRK

Abb. 3: Stadtwerke Wolfhagen GmbH

Abb. 4: Stadtwerke Wolfhagen GmbH

Abb. 5: Eigene Darstellung ZRK

Abb. 6: Gemeinde Calden, 2022

Abb. 7: Dr. Dieter Günnewig, Esther Johannwerner (Bosch & Partner GmbH), Jochen Metzger, Tobias Kelm (Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung), Dr. Nils Wegner (Stiftung Umweltenergierecht) (2022): Umweltverträgliche Standortsteuerung von Solar-Freiflächenanlagen – Handlungsempfehlungen für die Regional- und Kommunalplanung, Umweltbundesamt, ISSN 2363-832X). https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/uba_umweltvertraegliche_standortsteuerung_von_solar-freiflaechenanlagen.pdf

Abb. 8: Büro für Ingenieurbiologie und Landschaftsplanung (2022): Ermittlung von Solar-Potentialflächen in Witzenhausen. Stadt Witzenhausen. Bearbeitet durch: Dipl. Ing. Rüdiger Braun, Dr. Katharina Ettwig

Abb. 9: KNE (2021): Kriterien für eine naturverträgliche Standortwahl für Solar-Freiflächenanlagen – Übersicht über die Einschätzung der Eignung verschiedener Flächentypen. S. 2. <https://www.naturschutz-energiewende.de/fachwissen/veroeffentlichungen/kriterien-fuer-eine-naturvertraegliche-standortwahl-von-solar-freiflaechenanlagen/>

Abb. 10: Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) (2022): Endbericht EULE. Evaluierungssystem für eine umweltfreundliche und landschaftsverträgliche Energiewende, am Beispiel von Solarfeldern. https://www.dbu.de/projekt_35210/01_db_2848.html

Umschlagrückseite: Solarpark Wolfhagen, Stadtwerke Wolfhagen GmbH



Stand: 04/2023



Landkreis Kassel