

**positionieren**

# Naturverträgliche Freiflächen- Solaranlagen für Strom und Wärme

**72**

# Inhalt

<b>Vorwort: Die Position des BUND und die BUND Positionen</b>	<b>3</b>
<b>Foreword: The policy perspective of BUND/Friends of the Earth Germany and the "BUND Positions"</b>	<b>5</b>
<b>Vorwort</b>	<b>7</b>
<b>Preface</b>	<b>8</b>
<b>Zusammenfassung</b>	<b>9</b>
<b>1. Einleitung und Überblick</b>	<b>10</b>
<b>2. Situation und Zukunft der Photovoltaik (PV) in Deutschland</b>	<b>12</b>
<b>3. Priorität: Photovoltaik und Solarthermie auf Gebäuden und versiegelten Flächen</b>	<b>13</b>
<b>4. PV-Freilandanlagen und Landwirtschaft</b>	<b>15</b>
<b>5. PV-Freilandanlagen, die den Artenschutz fördern</b>	<b>17</b>
<b>6. Solarthermische Anlagen im Freiland</b>	<b>18</b>
<b>7. Standortplanung für Freiflächen-PV-Anlagen</b>	<b>19</b>
<b>8. Kriterien für naturverträgliche Solar-Freilandanlagen</b>	<b>21</b>
<b>9. Photovoltaik-Anlagen auf Gewässern</b>	<b>22</b>
<b>Positionspapiere von BUND Landesverbänden und des DNR</b>	<b>23</b>
<b>Anhang</b>	<b>24</b>
<b>Quellen</b>	<b>25</b>
<b>Weiterführende Fallbeispiele</b>	<b>26</b>
<b>Impressum</b>	<b>28</b>

## Vorwort:

# Die Position des BUND und die BUND Positionen

Die Welt steht vor immensen ökologischen, gesellschaftlichen und sozialen Herausforderungen. Der BUND sucht und gestaltet dafür Lösungen, die ökologischen und sozialen Kriterien gerecht werden. Als Umwelt- und Naturschutzverband kämpft er insbesondere für die Einhaltung der 1,5 Grad-Obergrenze in der Klimakrise und für Klimagerechtigkeit, für die Beendigung des Artensterbens, und den Schutz und die Wertschätzung von Natur und biologischer Vielfalt. Wir fordern eine tatsächlich nachhaltige Landwirtschaft ohne Gentechnik, den sofortigen Atomausstieg, und eine Minderung des Ressourcenverbrauchs. Kampagnen des BUND zielen auf ein Ende der Vermüllung und Vergiftung unserer Umwelt, unter anderem mit Pestiziden, zahllosen Schadstoffen und Mikroplastik. Als Nachhaltigkeitsverband setzt sich der BUND für soziale wie ökologische Gerechtigkeit, Armutsbekämpfung, Menschenrechte und Demokratie ein. Das eine ist ohne das andere nicht zu haben, das haben uns unsere Erfahrungen gelehrt.

Diese Ziele sind nur zu erreichen, wenn nicht nur alle umwelt- und sozialverträglichen Möglichkeiten zur Steigerung der Effizienz bei der Ressourcennutzung ausgeschöpft werden. Zur absoluten Reduzierung unserer Ressourcenentnahme aus der Umwelt brauchen wir außerdem Suffizienz: wir müssen nicht nur anders, sondern auch weniger konsumieren. Eine nachhaltige Änderung der Lebensweise aller Bürger\*innen ist aber keine individuelle Verantwortung, sondern eine gemeinsame und gesellschaftliche. Zur Förderung des Gemeinwohls brauchen wir mehr Mitwirkungsrechte der Zivilgesellschaft, vor allem aber förderliche politische Rahmenbedingungen. So fordert der BUND seit langem, durch Energiesparen den Endenergieverbrauch mindestens um die Hälfte zu senken, damit der Rest aus erneuerbaren Energien bereitgestellt werden kann – Studien des Umweltbundesamtes geben diesen Forderungen Recht.

Sollen die Ausrottung von immer mehr Arten beendet und unsere Naturräume geschützt werden, dann muss endlich der Flächenverbrauch für immer mehr Straßen-, Gewerbe- und Siedlungsflächen beendet und die Landwirtschaft natur- und tierwohlverträglich werden. Der Rohstoffverbrauch muss im Laufe dieses Jahrhunderts drastisch, z. B. um einen Faktor 10 oder mehr, reduziert werden – eine schnelle und massive Absenkung würde helfen die Klimakrise zu bewältigen, den Biodiversitätsverlust zu stoppen und den kommenden Generationen in allen Ländern gleiche Entwicklungschancen zu ermöglichen.

Stofflich und energetisch muss unser Wirtschaftssystem schlanker werden. Das ist eine große Herausforderung, aber es ist machbar. Jedoch wird die Bewältigung dieser Aufgabe unmöglich, wenn die Politik weiterhin dem Wirtschaftswachstum Vorrang vor der Bewahrung unserer Lebensgrundlagen gibt. Wachstumspolitik, ob erfolgreich oder nicht, ist der Treiber für Schäden an Natur und Umwelt – beispielsweise durch den Ausbau von Infrastruktur mit exzessivem Flächenverbrauch (Flughäfen, Straßen, Flussausbau), die Förderung einer exportorientierten Landwirtschaft mit viel zu hohem Tierbestand und vielem anderen mehr. Sie fordert und fördert Niedriglohnsektoren, Einkommenspolarisierung und eine globale Raubwirtschaft. Demokratische Entscheidungen und Bürger\*innenmitsprache werden durch Beschleunigungsgesetze und die Schwächung von Bürgerbeteiligung eingeschränkt, um die Wachstumsziele nicht zu gefährden.

Die notwendige sozial-ökologische Transformation bietet die Chance zu einem gerechten und weniger durch Egoismen, Konkurrenz und Ausbeutung bestimmten Leben im Einklang mit den planetaren Systemen. Wie notwendig eine solche Wende zum guten Leben ist, haben viele Mitbürger\*innen erkannt, nicht zuletzt in der Pandemiekrise seit 2020. Viele Arbeitsverhältnisse und Lebensweisen

werden sich ändern und ändern müssen, durch neue Technologien ebenso wie durch eine neue, nachhaltige Gestaltung für gute Erwerbs- wie Nichterwerbsarbeit. Das erfordert nicht nur neue Berufsbilder und Qualifikationen, sondern auch, dass Status, Bezahlung und soziale Sicherung in vielen Bereichen von Wirtschaft und Verwaltung verbessert werden.

Der BUND steht nicht nur für die ökologische, sondern auch für soziale, institutionelle und ökonomische Nachhaltigkeit – deshalb enthalten unsere Positionen immer auch Ansätze, die zu sozialer Gerechtigkeit, zu guter Arbeit und zu zukunftsfähigem Wirtschaften beitragen. Dabei blickt der BUND immer über den Tellerrand und entwickelt Perspektiven zusammen mit den Partnerorganisationen in unserem internationalen Netzwerk, Friends of the Earth Europe und Friends of the Earth International und anderen Organisationen der Zivilgesellschaft.

Es gibt Alternativen zu einer Politik, die mit immer höherer Geschwindigkeit in die Sackgasse fährt! Solche Alternativen zeigt der BUND in den BUND-Positionen, die von den Bundesarbeitskreisen und vom Wissenschaftlichen Beirat des BUND erarbeitet sowie vom Bundesvorstand beschlossen werden. In den Bundesarbeitskreisen wird akademische und nichtakademische Expertise zusammengeführt, im wissenschaftlichen Beirat werden die Positionen von Expert\*innen aus 20 Themenbereichen gemeinsam geprüft – der BUND praktiziert seit Jahrzehnten das Prinzip der transdisziplinären Wissenschaft. So basieren alle BUND-Positionen auf mehrfach und interdisziplinär geprüften aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und zeigen politische und gesellschaftliche Lösungswege auf. Jede dieser Positionen, auch die hier vorliegende, ist ein wichtiger Baustein im Gesamtbild des sozial-ökologischen Umbaus hin zu einer nachhaltigen Wirtschafts- und Lebensweise.

# Foreword:

## The policy perspective of BUND/Friends of the Earth Germany and the “BUND Positions”

The world is facing tremendous ecological and social challenges. BUND/Friends of the Earth Germany designs and promotes solutions to these challenges which confirm to ecological and social sustainable development criteria. As an environmental and nature protection NGO, BUND/FoE Germany is fighting, in particular, to limit global heating to 1.5 °C and for climate justice, to end the loss of biodiversity, and for the protection and appreciation of nature. For this behalf, we demand policies initiating and catalyzing transitioning towards a truly sustainable agriculture without genetic engineering (regardless if old or new GMO technologies are involved), immediate decommissioning of nuclear power, decarbonizing economy and society within 20 years, and reducing the consumption of resources. BUND's campaigns aim at ending the domestic and global dumping of industrial and household waste, terminating the poisoning of our environment with pesticides, giant numbers of potentially harmful substances in innumerable mixtures, including micro- and nanoplastics. As Germany's largest sustainability NGO, BUND/FoE Germany works for social and ecological justice, fights poverty and promotes human rights and democracy. Our experience has shown us that you cannot achieve one without the other.

Such goals cannot be achieved by just fully exploiting all environmental and socially sustainable options for increasing resource use efficiency. To reduce human resource extraction from the environment in absolute terms we also need sufficiency: we have to consume not only differently, but also less. Pivoting towards a sustainable change in the way of life of all citizens is not an individual responsibility, but a joint and social one. Enhancing the common good requires not only to have more participation rights, but, above all, a supportive political framework. This is why for a long time BUND/FoE Germany has been calling for energy sav-

ings to cut final energy consumption by at least half so that the remaining needs can be met from renewable energy sources – studies by the German Federal Environment Agency confirm these demands.

To halt the extinction of more and more species and to protect our natural spaces, then the ever-increasing use of land for roadways as well as commercial and residential infrastructure must finally be ended, while agriculture needs to be transformed to comply with environmental and animal welfare criteria. The consumption of raw materials must be drastically reduced in the course of this century, for example by a factor of 10 or more. A rapid and massive lowering would help overcoming the climate crisis, stopping the loss of biodiversity and giving future generations the same development opportunities in all countries.

Our economic system has to become leaner in terms of material and energy use. This is a huge challenge, but it can be accomplished. However, mastering this task will become impossible if politics continues to prioritise economic growth over the preservation of the basics of nature and human subsistence. Economic growth policy, whether succeeding in stimulating economic growth or not, is the driver of havoc being wrecked on nature and the planetary health. Example include the expansion of infrastructure with excessive land consumption (airports, roads, expansion of waterways), the promotion of export-oriented agriculture with animal stocks that are far too high, and much more. Economic growth policy calls for and causes low-wage sectors, income polarization and a predatory global economy. Democratic decisions and citizen participation are increasingly being eroded, undermined by regulations accelerating spatial planning and by weakening citizen rights to legally holding government to account. Governments on all levels, inspired by neoliberal policies, have enacted such regulations believing this would accelerate economic growth.

The necessary socio-ecological transformation offers the chance to live a good life within the planetary boundaries under living and working conditions characterised by more justice and community spirit, and less egoism, competition and exploitation. A lot of fellow citizens has recognized how necessary such a turn to the good life is, not least in the pandemic crisis since 2020. Working relations and conditions and ways of life will change, and be have to change, driven by new technologies as much as by strong sustainable consumption and by new, sustainable forms of good remunerated and voluntary work. This will require not only new job profiles and qualifications, but also that status, pay and social security are improved in many areas of business and administration.

BUND/FoE Germany stands not only for ecological, but also for social, institutional and economic sustainability – that is why publications from our Positions paper series include approaches contributing to social justice, good work and sustainable economic activity. Thinking outside the box, BUND/FoE Germany develops new perspectives together with the partner organizations in our international network, Friends of the Earth Europe and Friends of the Earth International, and with other civil society organizations which share our vision. As BUND/FoE Germany is not linked to any political party and – proudly – also financially independent from government funding and business donations, and enters no partnerships with commercial groups or entities, we are free to choose the right partners among, for instance, consumer, development, feminist or peace NGOs, trade unions and religious organisations.

There are alternatives to a policy that is approaching a dead end at ever higher speed! BUND/FoE Germany presents such alternatives in the Position papers, which are conceptualized and drafted by 20 scientific working groups at the national level and

refined by Scientific Board in an inter- and trans-disciplinary process, before they are finally adopted by the BUND/FoE Germany board. In the scientific working groups, academic and non-academic expertise work together at eye level, and in the Scientific Board the draft Positions are interdisciplinarily cross-examined by experts from 20 subject disciplines or subject areas. BUND/FoE Germany has been practicing and refining inter- and transdisciplinary science for more than 40 years now. Hence the BUND/FoE Germany Positions are based on socially robust and evidence based interdisciplinary scientific knowledge as the basis for suggestions and demands for political and social solutions to sustainability problems. They are the knowledge base for campaigning, public mobilization, environmental education, political lobbying, managing high biodiversity value land and other BUND/FoE Germany activities.

Each Position, including this one, is an important element contributing to an overall strategy for a socio-environmental transformation towards a sustainable economy, society and private life.

# Vorwort

Um die Ziele des Klimaschutzes und einer Minderung der Energieabhängigkeiten zu erreichen, ist auf Grundlage einer starken Minderung des Endenergieverbrauchs und des Ausbaus der Windenergie der Ausbau der Energiegewinnung aus Solarenergie ein zentraler Baustein einer künftigen erneuerbaren Energieversorgung. Dies betrifft vor allem den Ausbau der Photovoltaik.

Das technisch nutzbare und wirtschaftliche Potential auf Dachflächen und versiegelten Flächen ist groß und bei weitem noch nicht genutzt. Daher ist eine Solarbaupflicht für neue und bestehende Gebäude gesetzlich umzusetzen.

Für den dringend und wirksam gebotenen Klimaschutz ist ein gleichzeitiger Ausbau von Dach- und Freiland-Photovoltaik unter dem Motto „So viel Photovoltaik auf Dach wie möglich – so viel Photovoltaik im Freiland wie nötig“ erforderlich.

Die bisher realisierten Anlagen von Photovoltaik auf Freiflächen sind jedoch ohne ausreichende planerische Entwicklung und oft ohne ökologische Kriterien umgesetzt worden. Da der Ausbau der Freiflächen-Solaranlagen Auswirkungen auf die Landnutzung, die Biodiversität und Landschaft hat, ist nunmehr eine planerische Steuerung erforderlich.

Vorrangig können Freiland-Solaranlagen als sog. Agri-Solaranlagen mit nur geringen Einschränkungen der landwirtschaftlichen Fläche umgesetzt werden. Generell ist ein strikter Ausschluss von Anlagen in Vorrangflächen des Naturschutzes und die Einhaltung von naturschutzfachlichen Vorgaben zur extensiven Nutzung unter den Modulen erforderlich.

Durch Raumordnungs- und Bauleitplanung können Ziele des Klimaschutzes, des Naturschutzes und einer nachhaltigen Landwirtschaft sowie des Boden- und Flächenschutzes gleichermaßen erreicht werden.

Wesentlich ist wie in allen Bereichen der Energiewende die breite Beteiligung der Bevölkerung und der Umweltverbände in den Planungsverfahren sowie umfassende Möglichkeiten der Beteiligung an der Umsetzung der Projekte und den Energiebezug aus den Anlagen durch Bürger\*innenenergie.

Der BUND legt mit dieser Position die erforderlichen Ziele und Kriterien vor.

# Preface

In order to reach the climate targets and to reduce energy dependence, the expansion of solar power alongside an expansion of wind power and a strong reduction of energy consumption is a key component of a prospective renewable energy supply. This particularly concerns the expansion of photovoltaics.

However, the large technical and economic potential on rooftops and sealed areas is by far not fully utilized up to now. Therefore, it is necessary to create a legal obligation to install solar panels on both new and existing buildings.

A parallel expansion of photovoltaics both on rooftops and on open land is urgently necessary for climate protection. The guiding principle needs to be: “As much photovoltaics on rooftops as possible, as much on open land as necessary”.

Already existing photovoltaic facilities on open land were often realized without sufficient spatial planning and ecological criteria. However, these are necessary due to the potential impact of photovoltaic installations on land use, biodiversity and the landscape.

It is preferable to install photovoltaic facilities on open land as so-called Agri-solar-plants, which only represent a minor constraint on agricultural land use. In general, installations in priority areas for nature protection are to be strictly avoided. Additionally, it is essential to guarantee the compliance with the conservation guidelines concerning the extensive land use under the solar modules.

With spatial planning and construction management planning it is possible to fulfill the goals of climate protection, nature protection and a sustainable agriculture as well as soil protection and area conservation at the same time.

As in all areas of the energy transition, a broad participation of the population and environmental organizations in the planning processes and the possibility for participation in the actual implementation of projects as well as the supply of electricity through community energy are essential.

BUND (Friends of the Earth Germany) hereby presents the necessary goals and criteria to guide this process.



# Zusammenfassung

Der BUND spricht sich auf der Grundlage des Ziels einer Halbierung des bisherigen End-Energieverbrauchs und im Rahmen des zugleich verstärkten Ausbaus erneuerbarer Energien für einen naturverträglichen Ausbau der Solarenergie mit Photovoltaik und Solarthermie aus.

Priorität hat hierbei der Ausbau auf und an Gebäuden und versiegelten Flächen. Hierzu ist eine Solare Baupflicht für neue und bestehende Gebäude einzuführen. Wirtschaftliche Hemmnisse sind abzubauen, Förderungen auskömmlich zu gestalten.

Um die Ziele des Klimaschutzes rasch zu erreichen, ist auch der Ausbau von Freiflächen-Solaranlagen unter Naturschutzauflagen sinnvoll. Der Flächenanteil der Freiland PV-Anlagen soll unter 0,5% der Landesfläche begrenzt werden.

Aufgrund der Eingriffe in Natur und Landwirtschaft sind Freiflächensolaranlagen so zu gestalten, dass sie entweder mit bestimmten Bereichen der Landwirtschaft verbunden werden („Agri-PV“, z. B. im Obst- und Gemüseanbau) und/oder auf ihrer Fläche dauerhafte und verbessernde Beiträge zum Arten- und Naturschutz geleistet werden. Vorrang hat dabei die Agri-PV, bei der die Erzeugung von Solarstrom mit der landwirtschaftlichen Nutzung der Fläche verbunden wird.

Auf diese Weise können Ziele des Klimaschutzes, des Naturschutzes und einer nachhaltigen Landwirtschaft sowie des Boden- und Flächenschutzes gleichermaßen erreicht werden.

# 1. Einleitung und Überblick

Klimakrise und Biodiversitätskrise gehen Hand in Hand und fordern umfassende Veränderungen unserer Lebensweise. Der BUND setzt sich deutschlandweit für den Schutz von Biodiversität und Klima ein und fordert die naturverträgliche Energiewende. Kernelemente dieser Energiewende stellen Energieeinsparung (Suffizienz) und Energieeffizienz dar und der rasche, naturverträgliche und ressourcenschonende Ausbau der Erneuerbaren Energien, der seinen Flächenverbrauch begrenzt und andere unvermeidbare negative Auswirkungen auf die biologische Vielfalt minimiert.

Insbesondere mit Windkraft an Land und Solarenergie soll bis zum Jahre 2035 die Energieversorgung in Deutschland mit nahezu 100% Erneuerbaren Energien aus dem Inland gedeckt werden, um die Erderhitzung auf maximal 1,5 °C zu begrenzen. Der Ersatz von fossilen Energieträgern wie Kohle, Gas und Öl bedeutet einen Wechsel hin zu mehr Stromanwendungen im Verkehrs- und Wärmesektor sowie Produktionsprozessen. Der Strombedarf wird daher auch bei Umsetzung von Stromeinsparung, Suffizienz und Effizienz, von derzeit ca. 650 TWh auf 850–900 TWh anwachsen.<sup>1</sup>

Der künftige Strombedarf sollte in der Größenordnung von 350 GW /350 TWh aus Photovoltaik gedeckt werden, da der Ausbau der Windenergie an Land mit 160 GW/400 TWh und Offshore 15 GW/60 TWh den naturverträglich maximalen Ausbau umfasst. Weitere Beiträge leisten Strom aus nachhaltig gewonnener Biomasse und grünen Wasserstoff in KWK-Anlagen sowie in geringem Umfang bestehende Wasserkraftanlagen.<sup>2</sup>

Der Ausbau der Photovoltaik muss prioritär auf und an Gebäuden (Dächer, Fassaden<sup>3</sup>) erfolgen. Ebenso gilt es versiegelte Flächen, wie Parkplätze, Lärmschutzwände usw. zum Ausbau der PV zu nutzen. Hierzu sind wirtschaftlich auskömmliche Vergütun-

gen sicherzustellen und der Ausbau der PV mit einer Solar-Baupflicht auf neuen als auch bestehenden Gebäuden oder Flächen sicherzustellen. Dies ist durch ein Solarenergiegesetz sicherzustellen.

Der für Klimaschutz und Energieunabhängigkeit erforderliche Ausbau des Solarstroms ist in der verbleibenden Zeit nicht allein auf Dächern und versiegelten Flächen erreichbar. Es ist ein Ausbau von 25 GW jährlich erforderlich. Zwei Drittel des Zubaus sollte dabei auf Gebäuden und versiegelten Flächen erfolgen und lediglich ein Drittel in der Freifläche. Eine solche Aufteilung reduziert Flächenkonflikte.<sup>4</sup>

Der Ausbau von Solaranlagen (PV- und Solarthermie) auf Freiflächen, die zumeist bisher nur landwirtschaftlich genutzt werden, ist eine wichtige Ergänzung des Ausbaus der PV auf Gebäuden und versiegelten Flächen. Dies ist auch ein Gebot, da der Ausbau zur Erreichung des 1,5°-Klimaziels und die Sicherung der Energieversorgung allein aus erneuerbaren Energien<sup>5</sup> die umweltverträgliche Nutzung des Freilandes für Solarenergie dringlich erfordert. Photovoltaik- und Solarthermie Anlagen auf Freiflächen im Energiemix der Zukunft ein wichtiger Bestandteil. Mit einem Ausbau auf 100 GW/100 TWh kann ein Beitrag von ca. 10% zum künftigen Strombedarf geleistet werden.

Aufgrund der Umwandlung unversiegelter und landwirtschaftlicher Flächen müssen Anforderungen des Flächenschutzes und des Naturschutzes eingehalten werden. Die Gesamtfläche beläuft sich beim **Ausbau auf 100 GW Photovoltaik auf 0,5% der Landfläche**, entsprechend 1% der landwirtschaftlich genutzten Fläche.<sup>6</sup> Die Freiflächen-Solaranlagen stellen einen Eingriff in Landschaft und Natur dar. Richtig und mit ökologischen Kriterien (Kap. 8) umgesetzt bieten sie aber auch Chancen für den Artenschutz und die multifunktionale Landwirtschaft, die gute landwirtschaftliche Produkte und

<sup>1</sup> Bezugspunkt ist das „Dezentral-Szenario“ des DIW, bei dem der Ausbau Windenergie an Land (200 GW) und der Offshore-Windenergie (begrenzt auf 15 GW) dem BUND Szenario aus der BUND Position 66 angepasst wurde. Daraus ergibt sich ein Ausbaubedarf der Photovoltaik auf 350 GW.  
[https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw\\_01.c.816979.de/diwkompakt\\_2021-167.pdf](https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.816979.de/diwkompakt_2021-167.pdf)

<sup>2</sup> Die gegenseitige Ergänzung volatilster und flexibel steuerbarer Stromerzeugung vor allem auf dezentraler Ebene ist Aufgabe eines an der Bürgerenergie ausgerichteten Energiesystemdesigns.

<sup>3</sup> z. B.: <https://www.sonneninitiative.org/aktuelles/termine/news-detail/news/vertriebsstart-beimarburger-fassadenanlage/>, eine Anlage an der sich auch der BUND Hessen beteiligt hat

<sup>4</sup> Stellungnahme des BUND zur Novelle des EEG, 16.3.2022

<sup>5</sup> Mit entsprechender Beendigung der Importabhängigkeit, die aufgrund des Krieges Russlands gegen die Ukraine und der hohen Importabhängigkeit Deutschlands besonders dringend geboten ist.

<sup>6</sup> Die Verteilung der Gesamtfläche auf die Bundesländer ist ähnlich wie bei den Flächenanteilen zur Nutzung der Windenergie (2% der Fläche als Planungsfläche) durch gesetzliche Regelungen einer Raumordnungsplanung für erneuerbare Energien umzusetzen. Besondere Bedingungen bei Stadtstaaten sind zu berücksichtigen.

Strom von der gleichen Fläche liefert. Durch einen gemeinsamen Beitrag zu Klimaschutz und Energiewende und/oder zu einer umweltverträglichen Landwirtschaft werden Flächenkonkurrenzen durch Synergien vermeidbar.

Die Anlage und der Betrieb von Photovoltaik Freiflächenanlagen müssen naturverträglich und unter Einhaltung von Kriterien und Voraussetzungen erfolgen. Durch standortangepasste Maßnahmen muss die Fläche im Vergleich zur vorherigen Nutzung ökologisch aufgewertet und landwirtschaftliche Nutzfläche geschont werden (BUND-Position 66).<sup>7</sup>

„Soweit Solaranlagen auf Freiflächen installiert werden, sollen diese Flächen auch dem Naturschutz und der Landwirtschaft dienen können und einen Beitrag zur Steigerung der Biodiversität leisten.“<sup>8</sup>

Dies gilt gleichermaßen für Solaranlagen zur Erzeugung von Strom mittels Photovoltaik als auch für thermische Solaranlagen zur Versorgung von Wärmenetzen.

Entsprechende Vorschriften zur Solarpflicht auf Gebäuden und versiegelten Flächen sowie zur Steuerung der Mengen und der Raumordnung von Freiflächensolaranlagen sowie zur Umsetzung in der Bauleitplanung und Sicherstellung von Anforderungen des Naturschutzes sind in einer Solarenergiegesetzgebung zu verankern.

<sup>7</sup> [https://www.bund-naturschutz.de/fileadmin/Bilder\\_und\\_Dokumente/Themen/Energie\\_und\\_Klima/Energiewende/Zukunftsfaeheige\\_Energieversorgung.pdf](https://www.bund-naturschutz.de/fileadmin/Bilder_und_Dokumente/Themen/Energie_und_Klima/Energiewende/Zukunftsfaeheige_Energieversorgung.pdf), S. 16

<sup>8</sup> Konzept für eine zukunftsfähige Energieversorgung, BUND Position 66, Berlin, Nov. 2017, [https://www.bund.net/fileadmin/user\\_upload\\_bund/publikationen/bund/position/zukunftsfaeheige\\_energieversorgung\\_position.pdf](https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/bund/position/zukunftsfaeheige_energieversorgung_position.pdf), S. 16

## 2. Situation und Zukunft der Photovoltaik (PV) in Deutschland

Derzeit ist eine PV Leistung von 60 GW installiert, die ca. 50 TWh Strom jährlich liefert. Für eine erfolgreiche Energiewende wird allerdings mindestens eine Photovoltaikleistung von 350 GW benötigt.<sup>9</sup> Dies zeigen Studien des Fraunhofer Instituts<sup>10</sup> und des DIW. Gegenüber der BUND Position Zukunftsfähige Energiepolitik<sup>11</sup>, in der im Jahr 2017 ein PV-Ausbauziel von 190 GW auf Gebäuden und 20 GW im Freiland gesetzt wurde, wird das Ausbauziel aufgrund zusätzlichen Strombedarfs für die Deckung des nicht-energetischen Verbrauchs und aufgrund neuer Berechnungen auf 250 GW auf Gebäuden<sup>12</sup> und schon versiegelten Flächen<sup>13</sup> sowie 100 GW PV auf Freiflächen erhöht. Auf Gebäuden, auf Dächern und Fassaden bestehen noch große Potentiale, da aufgrund des Rückgangs der Kosten für PV-Anlagen auch Installationen auf Ost-West-Dächern wirtschaftlich sind.

Aufgrund der Notwendigkeit das Ziel einer 100%igen Versorgung mit erneuerbaren Energien schon bis spätestens im Jahr 2035 zu erreichen, muss der jährliche Zubau der Photovoltaik erhöht werden. Von 2020 bis 2035 ist daher ein **jährlicher Zubau von ca. 25 Gigawatt pro Jahr** erforderlich, mit einer erheblichen Steigerung gegenüber dem Zubau von 5 GW im Jahr 2020.

Beim künftigen Ausbau und bei Ausschreibungen ist durch Steuerungsinstrumente im Erneuerbare-Energien-Gesetz, Anreize und Ordnungsrecht) darauf zu achten, dass das Verhältnis von PV-Anlagen auf Gebäuden und versiegelten Flächen zu PV-Anlagen im Freiland bei 2:1 liegt.

Der Flächenbedarf für Photovoltaik beträgt derzeit ca. 6 Quadratmeter für eine elektrische Leistung von 1 kWp. Im Jahr kann hieraus eine Strommenge von 1000 kWh erzeugt werden.<sup>14</sup> Bei einer Aufstellung im Freiland auf Gestellen und einem Abstand der Module vom Dreifachen der auf den Boden projizierten Modulhöhe wird für eine Spitzenleistung von 100 GW eine Fläche von 1800 km<sup>2</sup> (180.000 ha) als Grundfläche der PV-Freilandanlagen benötigt.<sup>15</sup> Dies ist ein Anteil von 0,5% der gesamten Fläche Deutschlands.

Solarthermische Anlagen für eine Wärmeerzeugung von ca. 100 TWh benötigen eine Fläche von ca. 250 km<sup>2</sup>/25.000 ha.<sup>16</sup> Diese sollten zur direkten Versorgung vorrangig auf Gebäuden installiert werden. Zur Etablierung von lokalen Wärmenetzen und deren Versorgung mit erneuerbaren Energien kann es sinnvoll sein, auch solarthermische Freilandanlagen in der Nähe von Wohnsiedlungen aufzubauen.<sup>17</sup> Der Flächenbedarf dürfte hierbei bundesweit unter 10.000 ha liegen.<sup>18</sup>

Im Rahmen der lokalen, kommunalen und regionalen Planung kann der jeweilige auf eine Kommune oder Landkreis bezogene Anteil der Fläche für Solarfreiflächenanlagen auch auf einen Anteil von bis zu 1,0% der Bezugsfläche ansteigen.<sup>19</sup>

<sup>9</sup> [https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw\\_01.c.816979.de/diwkompakt\\_2021-167.pdf](https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.816979.de/diwkompakt_2021-167.pdf).

<sup>10</sup> <file:///C:/Users/Neumann/Downloads/Fraunhofer-ISE-Studie-Wege-zu-einem-klimaneutralen-Energiesystem.pdf> (dort das Suffizienz-Szenario)

<sup>11</sup> [https://www.bund.net/fileadmin/user\\_upload\\_bund/publikationen/bund/position/zukunftsfahige\\_energieversorgung\\_position.pdf](https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/bund/position/zukunftsfahige_energieversorgung_position.pdf) (BUND Position 66, 2017)

<sup>12</sup> Ca. 18 m<sup>2</sup> pro Person. Das Potential ist durch diverse Solarkataster nachgewiesen.

<sup>13</sup> Vor allem auf Deponien, an Rändern von Bahnen und Straßen- und Lärmschutzwänden, Überdachungen von Parkplätzen oder Radwegen.

<sup>14</sup> Entspricht aktuellen Wirkungsgraden von 16%. Weitere Steigerungen in Richtung 25% werden erwartet.

<sup>15</sup> Aktuell werden bei PV-Freiflächenanlagen mit nach Süden ausgerichteten Modulreihen 1,6 ha/MW benötigt.

<sup>16</sup> Ca. 3 m<sup>2</sup> pro Person.

<sup>17</sup> Wie es in Dänemark schon seit vielen Jahren erfolgreich umgesetzt wird. <https://www.solarserver.de/2019/09/06/solare-fernwaerme-1-gw-in-daenemark-uebertroffen/> mit ca. 0,3 m<sup>2</sup> pro Person von Freilandsolarthermie

<sup>18</sup> Da dies nur 5% des gesamten Solarfreiflächenbedarfs darstellt, konzentrieren wir uns in den Ausführungen auf Photovoltaik. Anforderungen zum Naturschutz gelten für beide Anwendungen.

<sup>19</sup> Die Solareinstrahlung liegt dabei regional nur um plus/minus 10% über oder unter dem Bundesdurchschnitt von ca. 1000 kWh/m<sup>2</sup>\*Jahr. <https://www.solarwatt.de/ratgeber/einstrahlungskarte>. Eine der größten PV Freilandanlagen in Werneuchen (BB) hat mit 187 MW/164 ha einen Anteil von 1,5% an der Fläche der Kommune.

### 3. Priorität: Photovoltaik und Solarthermie auf Gebäuden und versiegelten Flächen

Der für den Klimaschutz erforderliche Ausbau der PV Kapazität auf 350 GW wäre technisch auf Gebäuden und versiegelten Flächen umsetzbar. Der BUND fordert den verbrauchsnahe Ausbau von Photovoltaik-Anlagen auf bereits versiegelten Flächen wie zum Beispiel Dächern von Gebäuden, Parkplätzen (Garagen, Quartiersparkhäusern), Straßen und an Fassaden zu beschleunigen. Allein das Potential auf geeigneten Dachflächen und zu überbauende Parkplätze ist enorm und noch lange nicht ausgeschöpft.<sup>20</sup> Technologische Fortentwicklungen lassen künftig weitere Potentiale im Bereich von Fassaden, Glasflächen und anderen vertikalen Baustrukturen erwarten und müssen intensiv und zeitnah vorangetrieben und in den Einsatz vor Ort gebracht werden.

Realistisch zeigt sich jedoch, dass die Ausbaurate in diesem Bereich nicht hoch genug ist. Alle Möglichkeiten des Ausbaus der Photovoltaik sollten daher genutzt werden – von Kleinstanlagen an Balkonen für Mieter\*innen, systematische Bewerbung und Beratung für den Bau von PV Anlagen auf Gebäuden für Haushalte, Gewerbe und Industrie, insbesondere zur Nutzung des PV-Stroms als Eigenstrom/Mieterstrom, sowie der Ausbau auf schon versiegelten Flächen wie Parkplätzen, Deponien, Verkehrswegen (Lärmschutzwälle). Behinderungen von Eigen- und Mieterstrom, insbesondere durch die Belastung mit der EEG-Umlage sind dringend abzubauen. Für PV auf Gebäuden fordert der BUND eine Solarbaupflicht für neue und für bestehende Gebäude.<sup>21</sup>

Dach-PV ist die bürger\*innennächste Erzeugung von Energie. Der BUND setzt sich für eine Energiewende in Bürger\*innenhand ein. Die direkte Nutzung von Solarstrom als Eigenstrom, Mieterstrom oder im Rahmen von „Erneuerbare Energie Gemeinschaften“ gemäß EU-Recht sind die

wesentliche Basis. Die Solarflächen auf dem Dach und Parkplätzen können zu einer hohen Identifikation mit den Zielen der Energiewende führen. Die Erfahrung und Kontrolle der eigenen Stromerzeugung vom Gebäude können auch zu einem effizienteren und sparsameren Umgang mit Strom beitragen. Der BUND befürwortet Bürgersolaranlagen oder genossenschaftliche Modelle zur Verankerung der Energiewende durch direkte Beteiligung oder Strombezug aus den Anlagen in der örtlichen Bevölkerung.

Der Einsatz der PV direkt beim Verbraucher ist ein wesentlicher Aspekt der Dezentralität. Hierdurch kann der Ausbau der Stromübertragungsnetze gemindert werden. Der Ausbau der PV Anlagen im Freiland hingegen erfordert einen weitaus stärkeren Ausbau der Verteilnetze, der durch den Aufbau von Batteriepufferspeichern am Ort der PV Anlagen gemindert werden sollte. Die Planung von PV-Freilandanlagen verbunden mit Speicheranlagen zur Spitzenreduktion muss daher mit der Planung der Verteilnetze und Netzanbindungen verbunden werden.

Bei richtiger Standortwahl, das heißt primär auf Dächern und anderen bereits versiegelten Flächen, ist Solarenergie die mit Abstand naturverträglichste Form der Energieerzeugung, die im Betrieb wenig bis keine gravierenden negativen Auswirkungen auf freilebende Tier- oder Pflanzenarten hat. Auch die Installation auf bereits versiegelten Flächen stellt keinen Eingriff in die Natur dar. Ein weiterer Vorteil von Dach-PV besteht darin, dass sie sich, wie keine zweite Form der Energieerzeugung, in bestehende bauliche Strukturen integrieren lässt. Rücksichtnahme auf historische Dachlandschaften oder Belange des Denkmalschutzes sind vergleichsweise einfach möglich. Darüber hinaus bietet besonders Dach-PV eine Möglichkeit durch Verschattung den Bedarf an Kälteerzeugung zu senken und somit den Klimaschutz mit der Anpassung an den Klimawandel zu verbinden.

<sup>20</sup> <https://publikationen.bibliothek.kit.edu/1000081498>. Karoline Fath hat das gesamte technische Potential der PV in Deutschland auf bis zu 3000–4000 GW auf allen sonnenbeschienenen Gebäudeteilen bestimmt. Gemäß Palzer und Henning (Fraunhofer ISE) seien davon bis zu 260 GW PV für eine 100%ige Versorgung mit erneuerbaren Energien ausreichend.

<sup>21</sup> Hierzu hat der BAK Energie des BUND ein Papier zur Solarpflicht erarbeitet.

Dachbegrünung und Aufbau von Photovoltaikanlagen können gut kombiniert werden. Die Verschattung durch die PV-Module kann sich vorteilhaft für die Dachpflanzen auswirken; umgekehrt senkt die Verdunstung die Temperatur der Module und erhöht deren Wirkungsgrad.<sup>22</sup>

Auch das Potential für PV aufgeständert auf Straßen, Großparkplätzen<sup>23</sup> und anderen Einrichtungen der Infrastruktur, wie Lärmschutzwällen, ist noch bei weitem nicht ausgenutzt. Andere Möglichkeiten für Dach-PV sind auch im Bereich von Fassaden, Glasflächen und anderen vertikalen Baustrukturen möglich.<sup>24</sup>

<sup>22</sup> <https://www.optigruen.de/systemloesungen/solargruendach/uebersicht-solargruendach/> und <https://www.oekologisch-bauen.info/baustoffe/dach/photovoltaikanlage-dachbegruengung.html>

<sup>23</sup> Bestehende Bäume müssen dabei erhalten bleiben. Da für das Stadtklima mehr Bäume notwendig sind, ist eine Kombination von PV mit Neubegrünung durch Einzelbäume anzustreben. In Abstimmung mit dem stadtklimatischen Ziel, mehr neue Bäume zu pflanzen

<sup>24</sup> <https://www.sonneninitiative.org/aktuelles/termine/news-detail/news/vertriebsstart-beimarburger-fassadenanlage/> / der BUND Landesverband hat sich an der Anlage finanziell beteiligt

# 4. PV-Freilandanlagen und Landwirtschaft

Aufgrund der Dringlichkeit des Klimaschutzes ist parallel zum prioritären Ausbau auf Dächern und versiegelten Flächen auch der Ausbau von PV-Freiland-Anlagen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen sinnvoll. Es ist ein gleichzeitiger Ausbau von Dach- und Freiland-Photovoltaik unter dem Motto „So viel Photovoltaik auf Dach wie möglich – so viel Photovoltaik im Freiland wie nötig“ erforderlich.<sup>25</sup>

## Keine Flächenkonkurrenz mit der Landwirtschaft

Von ca. 16 Mio. ha landwirtschaftlicher Fläche sollen daher bis zu 180.000 ha, also ca. 1 % dieser Fläche für den Aufbau von Freiflächen PV-Anlagen bzw. Solarthermie umgewidmet werden. Dies ist eine marginale Größe. Flächen, auf denen Solaranlagen errichtet werden, stehen meist für die landwirtschaftliche Nutzung nicht mehr zur Verfügung (außer Agri-PV). Allerdings werden derzeit 60 % der landwirtschaftlichen Flächen in Deutschland für Futtermittel und 14 % für Energiepflanzen genutzt. (FNR 2020). Wird der Fleischkonsum und die Biomassenutzung zur Energiegewinnung nur gering reduziert, stehen ausreichende Flächen für die Nutzung der Solarenergie zur Verfügung.

Die Nutzung von 1 % der landwirtschaftlichen Fläche für Solarenergie muss mit der Minderung des Anteils von 2,0 Mio. ha oder 12,5 % der landwirtschaftlichen Fläche (um ca. 10 %) für den Anbau von Biomasse zur energetischen Nutzung verbunden werden. Dies ist mit ökologischen Vorteilen verbunden. Von dieser Fläche kann mit Stromerzeugung aus Photovoltaik die etwa 30–50-fache Energiemenge<sup>26</sup> an Energie gewonnen werden im Vergleich zur Erzeugung von Biomasse. Zudem wird der Eintrag von Kunstdünger und Pestiziden vermieden. Die Minderung der Fläche zum Anbau von Mais zur Energiegewinnung sollte durch entsprechende Regeln der Mengensteuerung des Anbaus erfolgen.<sup>27</sup>

## Größenbegrenzung von PV-Freilandanlagen

Gleichwohl kann es, insbesondere bei sehr großen PV-Freilandanlagen mit Flächen von bis zu 200 ha zu Konflikten mit der bisherigen landwirtschaftlichen Nutzung kommen. Auch sind Anforderungen des Artenschutzes (siehe Kap. 8) in diesen Fällen schwer oder nicht zu erfüllen. Daher sollten PV-Freiflächenanlagen auf eine Fläche von max. 10 MW/20 ha begrenzt werden. Größere Konzepte sollten in Teilbereiche aufgeteilt werden, zwischen denen ökologisch wertvolle und wirksame Flächen (Korridore, Fenster für Brutvögel, Teiche, ...) angelegt werden oder die Anlage auf verschiedene Gebiete innerhalb einer Kommune aufgeteilt werden.<sup>28</sup>

## Schutz wertvoller Ackerböden

Der BUND setzt sich gegen Flächenversiegelung und insbesondere für den Schutz wertvoller Böden ein. Bisher sind PV-Anlagen im Freiland auf Ackerflächen in „landwirtschaftlich benachteiligten Gebieten“ beschränkt.<sup>29</sup> Mit der Ausweitung der PV-Freiflächenanlagen werden auch (schräg aufgeständerte) PV-Anlagen auf Ackerflächen mit hohen Bodenzahlen bis zu 90–100 geplant.

Der BUND spricht sich dafür aus, dass bester Boden für die landwirtschaftliche Produktion erhalten bleibt, die ohnehin einen Mehrbedarf an Fläche für ökologische Landwirtschaft aufweist. Die Flächennutzungs- und Regionalplanung sollte dies vorrangig beachten.

## Agri-PV: PV Anlagen verbunden mit landwirtschaftlicher Nutzung

Als Agri-PV (AGV) bezeichnet man Photovoltaik-Anlagen, die als senkrechte Module in Nord-Süd-Richtung aufgestellt oder auf Ständerbauwerken über landwirtschaftlich genutzten Flächen errichtet werden.<sup>30</sup> Zwischen oder unter den PV-Modulen wird weiterhin Landwirtschaft betrieben. Hierbei wird maximal 5 % der jeweiligen landwirtschaftlichen Fläche für die PV-

<sup>25</sup> So die BN-Position zu PV Anlagen Juni 2021

<sup>26</sup> <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/aktuelle-fakten-zur-photovoltaik-in-deutschland.pdf>

<sup>27</sup> Für den BUND hat die Nutzung von biogenen Abfall- und Reststoffen Priorität gegenüber dem Anbau von Mais. Biomasseanbau soll auf Blühpflanzen umgestellt werden.

<sup>28</sup> Die Position des BUND LV Mecklenburg-Vorpommern fordert eine Maximalgröße von generell 100 ha und 20 ha in empfindlichen Gebieten (Grünland, Mooregebiete, Ackerflächen außerhalb wirtschaftlich benachteiligter Gebiete)

<sup>29</sup> Zur Definition: <https://www.clearingstelle-eeg-kwkg.de/haeufige-rechtsfrage/143>

<sup>30</sup> Eine DIN SPEC Norm beschreibt die Anforderungen an die landwirtschaftliche Hauptnutzung: <https://www.beuth.de/de/technische-regel/din-spec-91434/337886742> (kostenlos erhältlich)

Anlagen verwendet, es können sich ökologische und ökonomische Vorteile ergeben.<sup>31</sup>

Solche Anlagen machen vor allem Sinn bei Sonderkulturen und Kartoffel- und Gemüseanbau, bei denen eine teilweise Verschattung auch in Anbetracht des Klimawandels mit mehr Sonneneinstrahlung bzw. mehr heftigen Wetterereignissen mehr Schutz für die Kulturen bringt, wie z. B. bei Obstkulturen, Weinbau, Beerenanbau – Agri-PV sollte dort eingesetzt werden, wo es explizite agrarische und finanzielle Vorteile gibt. Deutlich höhere Kosten der aufgeständerten Anlagen machen ihren Einsatz v. a. bei hochwertigen Sonderkulturen sinnvoll.

Bei der Agri-PV ist eine Reform der Agrarförderung erforderlich, die die kombinierte Nutzung der Fläche für Agrarprodukte und Solarstrom ermöglicht und eine Förderung der Landwirtschaft und des Solarstroms nicht gegenseitig ausschließt.

### **Modulaufbauten, schräg oder senkrecht möglich**

Bisher werden in der Regel Solaranlagen (PV und Solarthermie) auf südlich ausgerichteten, schräg auf Gestellen aufgebauten Modulreihen montiert. Die faktische Bodenversiegelung liegt dabei aufgrund der Gründung durch eingerammte Pfähle unter 5% der Gesamtfläche. Der Abstand der Reihen mit dem Dreifachen der Modulhöhe bietet ausreichenden Raum für dazwischenliegende teilverschattete Pflanzen, Grünlandnutzung, Schafhaltung und Maßnahmen zur Förderung der Biodiversität. Rein in Ost-West-Ausrichtung flach aufgestellte Anlagen ohne jeglichen Zwischenräume sparen zwar Fläche, bieten aber keinerlei Möglichkeit zum Artenschutz oder der Landwirtschaft und bewirken eine völlige Bodenüberdeckung und sind daher abzulehnen.

Eine Alternativ zu schräg aufgestellten sind senkrecht aufgestellte Module, die die Solarstrahlung

von Osten und Westen empfangen.<sup>32</sup> Sie bieten eine bessere Verteilung der Stromerzeugung über den Tag und vermeiden Einspeisespitzen in der Mittagszeit. Es gibt dabei keine dauerhaft verschatteten Flächen. Der Flächenbedarf für die Befestigung ist minimal. Zwischen den Modulreihen kann mit landwirtschaftlichen Geräten gearbeitet werden, sei es für das Mähen von Grünflächen, die auch dem Naturschutz dienen können, sei es für Bewirtschaftung von Agri-PV.

<sup>31</sup> [https://umwelt.thueringen.de/fileadmin/001\\_TMUEN/Aktuelles/Topthemen/EEK2021/Vortraege/Workshop\\_3\\_Agrarphotovoltaik/Kerstin\\_Wydra\\_APV\\_Vortrag\\_ThEEK\\_2021.pdf](https://umwelt.thueringen.de/fileadmin/001_TMUEN/Aktuelles/Topthemen/EEK2021/Vortraege/Workshop_3_Agrarphotovoltaik/Kerstin_Wydra_APV_Vortrag_ThEEK_2021.pdf)  
<sup>32</sup> [www.next2sun.de](http://www.next2sun.de)



## 5. PV-Freilandanlagen, die den Artenschutz fördern

PV-Freiflächenanlagen wurden bisher meist ohne besondere Beachtung des Artenschutzes errichtet, die Fläche unter den Modulen nur mit Gras eingesät bzw. gemulcht. Photovoltaik-Freiflächenanlagen können demgegenüber bei richtiger Planung und Pflege einen zusätzlichen Gewinn für die Biodiversität bedeuten und damit wertvolle Trittsteine in der offenen Agrarlandschaft und Elemente eines Biotopverbundes sein.<sup>33 34</sup>

Es können je nach Boden und Landschaft sehr verschiedene Arten von Naturschutzkonzepten verfolgt werden, z. B. durch Einrichtung und Schutz von Trockenrasen oder Mähwiesen und durch Maßnahmen zur Förderung von Amphibien, Reptilien etc.<sup>35</sup> Es sollten „Fenster“ als freigelassene Flächenanteile in der Anlage vorgesehen sein zur Förderung von Bodenbrütern. Ein Teil des finanziellen Ertrags der PV Anlagen muss dem dauerhaften Schutz, Pflege und Sicherung der Biodiversitäts-Fläche unter und zwischen den PV Modulen dienen. Der naturschutzfachliche Ausgleich muss durch Festsetzung in der Bauleitplanung prioritär auf der PV-Freilandfläche erfolgen. Zahlreiche Leitfäden (Anhang) zeigen auf, wie dies vorbildlich umgesetzt werden kann.

PV-FF-Anlagen auf Ackerflächen stellen neben mehrjährigen Biogas-Blühflächen die einzige Form der Erzeugung erneuerbarer Energien dar, die bei richtiger Planung und Pflege eine Positivwirkung für freilebende Tier- und Pflanzenarten hat. Sie können damit wertvolle Trittsteine in der ausgeräumten Agrarlandschaft und Beiträge für den Biotopverbund leisten. Voraussetzung dafür ist, dass bei deren Errichtung und Inbetriebnahme die im Anhang beschriebenen Kriterien umgesetzt werden.

Nach Ende der Nutzung, insbesondere wenn die erforderliche Stromerzeugung aus PV auf Gebäuden und versiegelten Flächen erreicht ist, muss ein vollständiger Rückbau der FF-PV möglich sein.

Wenn zukünftig auch durch neue Technologien (z. B. höhere Wirkungsgrade der Module, PV-Anlagen als Fassadenanteil, Folien in Fenstergläsern) die PV-Erzeugung an Gebäuden und im besiedelten Bereich die Freiflächen-PV hinsichtlich der notwendigen Strommenge vollständig ersetzen kann, sollte der Umfang der Freiflächen-PV wieder reduziert werden.

<sup>33</sup> Position des BN, Juli 2021

<sup>34</sup> Die gesamte Fläche der Naturschutzgebiete in Deutschland beträgt 2.600.000 ha (6,3 % der Fläche inkl. AWZ)

<sup>35</sup> Siehe ausführliche Kriterien in Kap. 8 und zahlreichen Leitfäden

## 6. Solarthermische Anlagen im Freiland

Auch bei solarthermischen Anlagen gilt die Priorität für deren Installation auf und an Gebäuden. Im Rahmen von Konzepten zur Versorgung bestehender oder neuer Fernwärmenetze kann es sinnvoll sein, einen Teil der Wärme durch Solarthermische Anlagen im Freiland abzudecken. Insbesondere in Dänemark gibt es hierzu schon gute Beispiele. Solarthermische Freilandanlagen sind beim Betrieb mit Glykol als Wärmeträger mit doppelwandigen Rohren und Leckdetektionssystem auszustatten. Die Alternative ist Wasser als Wärmeträger.<sup>36</sup>

<sup>36</sup> <https://www.ritter-xl-solar.de/cpc-vakuum-roehrenkollektoren/wasser-als-waermetraeger/>  
[https://www.hamburg-institut.com/wp-content/uploads/2021/07/Planungsgleitfaden\\_Freiflaechen-Solarthermie.pdf](https://www.hamburg-institut.com/wp-content/uploads/2021/07/Planungsgleitfaden_Freiflaechen-Solarthermie.pdf)

# 7. Standortplanung für Freiflächen-PV-Anlagen

## Raumordnungsplanung

Aufgrund des Umfangs der Gesamtfläche von Freiland-Solaranlagen für PV-Strom und Solarthermie, aufgrund der Erfordernisse des Abgleichs mit Ausschlussgebieten, Prioritätensetzung in Hinblick auf die Schonung wertvoller Ackerböden, sowie dem Landschaftsschutz ist eine Regionale Raumordnungsplanung mit entsprechenden Ausbauzielen und der Definition von Vorranggebieten erforderlich. Bislang haben nur wenige Raumordnungspläne Solarenergie mit Flächenausweisungen einbezogen. Daher sollte dies in allen Novellen der Raumordnungspläne/ Regionalpläne erfolgen. Landesentwicklungsgesetze und Landesentwicklungspläne sollten die Zielsetzung der Ausweisung von durchschnittlich 0,5% der Landesfläche verankern.

## Flächennutzungsplanung

Auf der nächsten Planungsebene gilt es, Solar-Freiflächenanlagen mittels Flächennutzungsplänen<sup>37</sup> auf kommunaler Ebene<sup>38</sup> umzusetzen. Hierbei ist gemäß dem Bundesbaugesetz ein detaillierter Umweltbericht zu erstellen und die Träger öffentlicher Belange (TÖB) und die Umwelt- und Naturschutzverbände bei der Aufstellung zu beteiligen. Hieraus leiten sich auch die Möglichkeit rechtlicher Einwände gegen unzureichende Planungen ab.

Auf diese Weise kann gewährleistet werden, dass die Standortwahl und die konkrete Umsetzung nach naturschutzfachlichen Kriterien erfolgt.

Für den Ausbau der Solaranlagen im Freiland, d.h. auf bisher landwirtschaftlich genutzten Flächen ist eine Flächennutzungsplanung erforderlich. Diese ist für jegliche Freiland-Solaranlagen durchzuführen, ob als Agri-PV, Freiland-PV mit schräg stehenden Modulen oder für solarthermische Anlagen ausgeführt.

Der Ausbau der regionalen Verteilnetze und der Stromleitungsanbindungen (Erdkabel) der PV –Freiflächenanlagen ist mit der Regionalplanung abzustimmen und zu integrieren, um den Netzausbau und dessen Umweltauswirkungen zu minimieren.

## Bauleitplanung

Entscheidend für die Nutzung von Freiflächen-PV sind die richtige Standortwahl und die naturverträgliche Gestaltung. Nachteilige Auswirkungen von FF-PV auf Umwelt und Natur können im Rahmen der Bauleitplanung gemindert oder verhindert werden. Es sind die Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege sowie alle Auswirkungen auf Boden, Wasser usw. im Rahmen des Umweltberichtes zu prüfen. Im Rahmen der Bauleitplanung sind artenschutzrechtliche Prüfungen zur Vermeidung erheblicher Eingriffe durchzuführen. Zugleich sind naturschutzfachliche Gestaltungs- und Pflegekonzepte für die Fläche der Freiflächen-Solaranlage zu erstellen. Bei der Einzäunung ist ausreichender Raum für den Durchgang von kleinen Lebewesen ebenso zu erhalten wie die Schaffung von Korridoren für größere Wildtiere innerhalb der Fläche.

Wesentlich ist die Sicherstellung des Aufbaus neuer Strukturen für die Förderung der Biodiversität auf der PV-Freifläche. Der Ausgleich für die Eingriffe in Natur und Landschaft, Beeinträchtigung von geschützten Biotopen und das Auftreten artenschutzrechtlicher Tatbestände soll prioritär auf der PV-Freilandfläche erfolgen. Dies erfolgt mittels Festsetzungen im Bebauungsplan und privatrechtliche Verträge zu Ausgleichsmaßnahmen. Diese Festsetzungen sind mit vertraglicher Sicherung der Förderung der Biodiversität auf der Anlagenfläche und deren regelmäßiger Kontrolle zu verbinden. Ebenso muss eine ökologische und bodenkundliche Bauleitung erfolgen.

<sup>37</sup> Gesellschaft für Freilandökologie und Naturschutzplanung mbH (GFN); Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) (Hrsg.) (2011) *Auswirkungen der Ausbauziele zu den Erneuerbaren Energien auf Naturschutz und Landschaft: FuE-Vorhaben FKZ 3509 83 0600*, Stuttgart, Kiel.

<sup>38</sup> Beispiel Mecklenburg-Vorpommern: Holst A., et al (2012) „GIS-basierte Ermittlung von Freiflächen-PV-Potenzialen in Mecklenburg-Vorpommern“ in *GeoForum 2012 – GIS schafft Energie*, GITO mbH Verlag, Berlin.

## **Bürger\*innenbeteiligung**

Im Rahmen der Umsetzung der PV-Freiflächenanlagen müssen ausreichende Möglichkeiten für die wirtschaftliche und gesellschaftliche Beteiligung der Bürger\*innen und Kommunen an dem Betrieb und Ertrag der Anlagen bestehen. Entsprechende Bildungs- und Aufklärungsmaßnahmen z. B. in Kooperation mit außerschulischen Bildungsakteuren können die allgemeine Akzeptanz der Anlagen in der Region erhöhen und sollten nach Möglichkeit unterstützt werden. Bürger\*innen sind in allen Stadien der Planung und Beschlussfassung mitwirkend zu beteiligen. Betreiber müssen verpflichtet werden, die PV-Stromerzeugung auch gemeinsam mit regionalen Windenergie- und Biomasseanlagen mittels Erneuerbare-Energien-Gemeinschaften den regionalen Stromverbraucher\*innen zur eigenen Nutzung durch spezielle Stromlieferangebote zur Verfügung zu stellen. Echte Mitträgerschaft ist dann mehr als nur Akzeptanz.

# 8. Kriterien für naturverträgliche Solar-Freilandanlagen

Solar-Freilandanlagen sind grundsätzlich und bevorzugt auf nicht naturschutzrelevanten Ackerstandorten anzulegen.

## Ausschlussflächen

Flächen, die dem Naturschutz im weitesten Sinne dienen, sind ohnehin vom Bau von Freiflächen-solaranlagen ausgeschlossen.<sup>39</sup>

Dies betrifft:

Naturschutzgebiete, Nationalparke, Natura 2000-Gebiete, geschützte Landschaftsbestandteile, flächenhafte Naturdenkmale, Biosphärenreservate Zone I und II, gesetzlich geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG, wie z. B. Streuobstwiesen und artenreiches Grünland, Bodendenkmale.

Des Weiteren sollen ausgeschlossen werden:

- artenreiche Wiesen oder Weiden, Wiesenbrütgebiete,
- Fortpflanzungs-, Ruhestätten und essentielle Rastflächen streng geschützter Arten,
- naturnahe Seen und Gewässer,
- Niederungs- und Moorflächen, die zur Wiedervernässung/Renaturierung geeignet sind,
- Abbauflächen, die in den Renaturierungs-, Rekultivierungsaufgaben nicht genutzte Flächen als Auflagen haben,
- Wälder, sowie deren näheres Umfeld, um ungestörte Waldrandentwicklung zu gewährleisten.

Wenn die festgelegten Schutzziele nachweislich und gesichert nicht verletzt werden, können in Ausnahmefällen Flächen in Landschaftsschutzgebieten bzw. Naturparks genutzt werden.

Die Ziele zum naturverträglichen Betrieb von Freiflächen-Solaranlagen sollen nicht nur bei Neuanlagen von PV-Freiflächenanlagen Anwendung finden, sondern können auch der Optimierung der bestehenden Anlagen dienen. Diese Chancen wurden bei

den bisher realisierten Anlagen nicht ausreichend genutzt. Aktuell dürfte der Großteil der deutschen Anlagen aus naturschutzfachlicher Sicht noch erhebliche ungenutzte Naturschutzpotentiale haben. Daher sollen diese Kriterien auf freiwilliger Ebene oder durch gesetzliche Auflagen auch bei bestehenden Anlagen angewendet werden.

Zur Sicherstellung eines dauerhaften Beitrags zum Artenschutz auf Flächen für Freiland-Solaranlagen sind gerade in den letzten Jahren eine Vielzahl von Leitfäden, Planungshinweise und Kriterienkataloge<sup>40</sup> entstanden (siehe Anhang).

<sup>39</sup> Dies ist insbesondere bei den Ausschreibungen für FF-PV-Anlagen im EEG festzusetzen.

<sup>40</sup> Diese Leitfäden sind nicht Teil der BUND Position, können aber in den kommenden Planungsverfahren wertvolle Dienste leisten.

## 9. Photovoltaik-Anlagen auf Gewässern

Das EEG sieht auch die Möglichkeit zur Stromvergütung für PV-Anlagen auf Gewässern vor. Allerdings fehlen bisher ökologische Anforderungen. Die Auswirkungen auf Natur und Arten sind noch wenig erforscht.<sup>41</sup> Für den erforderlichen Ausbau der Photovoltaik sind PV-Anlagen auf Gewässern nicht zwingend erforderlich und nicht sinnvoll.

Naturnahe, sensible Gewässer oder Uferbereiche müssen von der Nutzung für PV-Anlagen ausgeschlossen werden. Sie sind von den Ausschreibungen nach EEG auszunehmen. Dies ist ohnehin gemäß den Anforderungen der Wasserrahmen-Richtlinie und des Wasserhaushaltsgesetzes zwingend geboten.

<sup>41</sup> Pimentel Da Silva G.D., Branco D.A.C. (2018) Is floating photovoltaic better than conventional photovoltaic? Assessing environmental impacts. *Impact Assess. Proj. Apprais.* 00 (00), 1–11.  
*Innovative floating bifacial photovoltaic solutions for inland water areas* – Ziar et al. – 2021 – <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/pip.3367>

# Positionspapiere von BUND Landesverbänden und des DNR

Positionspapier des BUND für Umwelt und Naturschutz in Bayern, Juni 2021

[https://www.bund-naturschutz.de/fileadmin/Bilder\\_und\\_Dokumente/Themen/Energie\\_und\\_Klima/Erneuerbare\\_Energien/BN-Position\\_Photovoltaik\\_Juni\\_2021\\_w.pdf](https://www.bund-naturschutz.de/fileadmin/Bilder_und_Dokumente/Themen/Energie_und_Klima/Erneuerbare_Energien/BN-Position_Photovoltaik_Juni_2021_w.pdf)

Positionspapier BUND und NABU Baden-Württemberg, Juli 2021

<https://www.bund-bawue.de/service/publikationen/detail/publication/positionspapier-zur-solar-energie-von-bund-und-nabu-2/>

Positionspapier des BUND Mecklenburg-Vorpommern, Januar 2022

<https://www.bund-mecklenburg-vorpommern.de/service/presse/detail/news/bund-veroeffentlicht-solarposition/>

Thesenpapier des BUND Rheinland-Pfalz, 2010,

[https://www.bund-rlp.de/fileadmin/rlp/Mensch\\_und\\_Umwelt/Klimaschutz/Position\\_BUND\\_FreiflaechenPV.pdf](https://www.bund-rlp.de/fileadmin/rlp/Mensch_und_Umwelt/Klimaschutz/Position_BUND_FreiflaechenPV.pdf)

Positionspapier des BUND Schleswig-Holstein, Juli 2021

[https://www.bund-sh.de/fileadmin/sh/Internes/Leitfaeden/2021\\_BUND-SH\\_Anforderungen\\_naturvertraegliche\\_Solar-Freiflaechenanlagen.pdf](https://www.bund-sh.de/fileadmin/sh/Internes/Leitfaeden/2021_BUND-SH_Anforderungen_naturvertraegliche_Solar-Freiflaechenanlagen.pdf)

Forderungspapier DNR, DUH, WWF, Greenpeace, German Watch – November 2021

[https://backend.dnr.de/sites/default/files/Positionen/2021-11-04\\_Solarenergie\\_Forderungspapier.pdf](https://backend.dnr.de/sites/default/files/Positionen/2021-11-04_Solarenergie_Forderungspapier.pdf)

[https://www.bund-koeln.de/fileadmin/koeln/2022-01-22\\_Biodiversitaetsstandards\\_fuer\\_Freiflaechen\\_PV.pdf](https://www.bund-koeln.de/fileadmin/koeln/2022-01-22_Biodiversitaetsstandards_fuer_Freiflaechen_PV.pdf)

# Anhang

**Leitfäden, Planungshinweise und Kriterienpapiere, die im Rahmen der Flächennutzungs- und Bauleitplanung verwendet werden sollten.**

Handlungsleitfaden – Freiflächensolaranlagen – Umweltministerium Baden-Württemberg, 2019  
[https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2\\_Presse\\_und\\_Service/Publikationen/Energie/Handlungsleitfaden\\_Freiflaechensolaranlagen.pdf](https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Energie/Handlungsleitfaden_Freiflaechensolaranlagen.pdf)

Hinweispapier BUND, NABU, Bodensee-Stiftung, Naturfreunde in Baden-Württemberg, Juli 2021  
[https://www.bund-bawue.de/fileadmin/bawue/Dokumente/Themen/Klima\\_und\\_Energie/Dialogforum/2021-07\\_26\\_Hinweispapier\\_Solarenergieausbau\\_final.pdf](https://www.bund-bawue.de/fileadmin/bawue/Dokumente/Themen/Klima_und_Energie/Dialogforum/2021-07_26_Hinweispapier_Solarenergieausbau_final.pdf)

Leitfaden für naturverträgliche und biodiversität-freundliche Solarparks – Hietel et al. – TH Bingen – Rheinland-Pfalz, August 2021  
[https://mkuem.rlp.de/fileadmin/mulewf/Themen/Energie\\_und\\_Strahlenschutz/Energie/Leitfaden\\_Massnahmensteckbriefe.pdf](https://mkuem.rlp.de/fileadmin/mulewf/Themen/Energie_und_Strahlenschutz/Energie/Leitfaden_Massnahmensteckbriefe.pdf)

NABU und BSW – Kriterien für naturverträgliche Photovoltaik-Freiflächenanlagen, April 2021  
[https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/energie/solarenergie/210505-nabu-bsw-kriterien\\_fuer\\_naturvertraegliche\\_solarparks.pdf](https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/energie/solarenergie/210505-nabu-bsw-kriterien_fuer_naturvertraegliche_solarparks.pdf)

Kriterienkatalog des KNE zur Standortwahl und Gestaltung von Solar-Freiflächenanlagen, sowie KNE Auswahlbibliografie, Oktober 2021  
<https://www.naturschutz-energiewende.de/aktuelles/kne-veroeffentlicht-kriterienkataloge-fuer-eine-naturvertraegliche-standortwahl-und-gestaltung-von-solar-freiflaechenanlagen/>

Wie die den Artenschutz in Solarparks optimieren können – Hinweise zum Vorgehen für kommunale Akteure – KNE Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende, Januar 2022

[https://www.naturschutz-energiewende.de/wp-content/uploads/KNE\\_Wie\\_Sie\\_den-Artenschutz\\_in\\_Solarparks\\_optimieren.pdf](https://www.naturschutz-energiewende.de/wp-content/uploads/KNE_Wie_Sie_den-Artenschutz_in_Solarparks_optimieren.pdf)

Bericht über das Forum des KNE, an dem auch Vertreter\*innen des BUND mitgewirkt haben:  
<https://www.naturschutz-energiewende.de/aktuelles/erfolgreicher-auftakt-des-kne-forums-naturvertraegliche-solarparks/>



# Quellen

Fraunhofer ISE – Aktuelle Fakten zur Photovoltaik, Stand Januar 2022 , [www.pv-fakten.de](http://www.pv-fakten.de)

Gesellschaft für Freilandökologie und Naturschutzplanung mbH (GFN); Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) (Hrsg.) (2011) Auswirkungen der Ausbauziele zu den Erneuerbaren Energien auf Naturschutz und Landschaft: FuE-Vorhaben FKZ 3509 83 0600, Stuttgart, Kiel.

Holst A., et.al (2012) „GIS-basierte Ermittlung von Freiflächen-PV-Potenzialen in Mecklenburg-Vorpommern“ in GeoForum 2012 – GIS schafft Energie, GITO mbH Verlag, Berlin

Icare; Consult et Biotope (2020) Etude de l'impact des parcs photovoltaïque au sol sur la biodiversité, Synthèse de la 1ère phase dans trois régions de France.

Lammerant J. et. al. (2020) Potential impacts of solar, geothermal and ocean energy on habitats and species protected under the Birds and Habitats Directives. Final report under EC Contract ENV.D.3/SER/2017/0002 Project: “Reviewing and mitigating the impacts of renewable energy developments on habitats and species protected under the Birds and Habitats Directives”, Arcadis Belgium, Institute for European Environmental Policy, BirdLife International, NIRAS, Stella Consulting, Ecosystems Ltd, Brussels.

Peschel R.; Bundesverband Neue Energiewirtschaft (bne) (Hrsg.) (2019) Solarparks – Gewinne für die Biodiversität, Berlin.

Pimentel Da Silva G.D., Branco D.A.C. (2018) Is floating photovoltaic better than conventional photovoltaic? Assessing environmental impacts. Impact Assess. Proj. Apprais. 00 (00), 1–11.

Purr K., et.al. (2019) Erneuerbare Energien für ein treibhausgasneutrales Deutschland Politikpapier zur RESCUE-Studie, Hintergrundpapier, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

Thrän D., et.al. (2020) Naturschutzfachliches Monitoring des Ausbaus der erneuerbaren Energien im Strombereich und Entwicklung von Instrumenten zur Verminderung der Beeinträchtigung von Natur und Landschaft („EE-Monitor“), BfN-Skripten 562, Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg.

Weiler K., et.al. (2021) Entwicklung und Umsetzung eines Monitoringsystems zur Analyse der Akteursstruktur bei Freiflächen Photovoltaik und der Windenergie an Land – Ergebnisse des Monitorings und Empfehlungen, Climate Change 49/2021, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

# Weiterführende Fallbeispiele

Denholm P., Margolis R.M. (2008) Impacts of array configuration on land use requirements for large-scale photovoltaic deployment in the United States, Am. Sol. Energy Soc. – Sol. 2008, Incl. Proc. 37th ASES Annu. Conf., 33rd Natl. Passiv. Sol. Conf., 3rd Renew. Energy Policy Mark. Conf. Catch Clean Energy Wave. vol. 8, pp. 5570–5573 no. May.

Herden C. et al. (2009) Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Freilandphotovoltaikanlagen, Endbericht, Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg.

Schuler J., et.al. (2017) Kumulative Wirkungen des Ausbaus erneuerbarer Energien auf Natur und Landschaft. Ergebnisse des gleichnamigen F+E-Projekts (FKZ 3512 83 0200), BfN-Skripten 463, Bundesamt für Naturschutz (BfN) Bonn-Bad Godesberg.

Streitberger M., et.al. (2016): Artenschutz unter Klimawandel: Perspektiven für ein zukunftsfähiges Handlungskonzept. Ergebnisse des F+E-Vorhabens (FKZ 3513 86 0800), Naturschutz und biologische Vielfalt 147, Bundesamt für Naturschutz (BfN), Bonn-Bad Godesberg.

Tawalbeh M. et.al (2020) Environmental impacts of solar photovoltaic systems: A critical review of recent progress and future outlook, Science of the Total Environment 759 (2021)

Taylor R. (2014) Potential ecological impacts of ground-mounted photovoltaic solar panels in the UK An introduction and literature review, BSG Ecology, URL:  
[https://www.researchgate.net/publication/260592244\\_Potential\\_ecological\\_impacts\\_of\\_ground-mounted\\_photovoltaic\\_solar\\_panels\\_in\\_the\\_UK\\_An\\_introduction\\_and\\_literature\\_review](https://www.researchgate.net/publication/260592244_Potential_ecological_impacts_of_ground-mounted_photovoltaic_solar_panels_in_the_UK_An_introduction_and_literature_review)

Tröltzsch P.; Neuling E. (2013) Die Brutvögel großflächiger Photovoltaik-Anlagen in Brandenburg, Vogelwelt 134: 155–179. URL:  
<https://docplayer.org/36262051-Die-brutvoegel-grossflaechiger-photovoltaikanlagen-in-brandenburg.html>



## **Impressum**

**Herausgeber:**

*Bund für Umwelt  
und Naturschutz  
Deutschland e. V. (BUND),  
Friends of the Earth Germany,  
Kaiserin-Augusta-Allee 5,  
10553 Berlin*

**Telefon:** 0 30/2 75 86-40

**Telefax:** 0 30/2 75 86-440

**Mail:** [info@bund.net](mailto:info@bund.net)

[www.bund.net](http://www.bund.net)

**Autor\*innen:**

*Dr. Werner Neumann (BAK Ener-  
gie), Prof. Dr. Kai Frobel (BAK  
Naturschutz) unter Mitwirkung  
der Arbeitskreise im Wissen-  
schaftlichen Beirat des BUND.*

**V. i. S. d. P.:**

*Petra Kirberger*

**Produktion:**

*Natur & Umwelt GmbH*

*1. Auflage, Mai 2022*