

Renews Spezial

Ausgabe 45 / Dezember 2010

Hintergrundinformationen
der Agentur für Erneuerbare Energien

Solarparks – Chancen für die Biodiversität

Erfahrungsbericht zur
biologischen Vielfalt in und um
Photovoltaik-Freiflächenanlagen

www.unendlich-viel-energie.de





Die Agentur für Erneuerbare Energien e.V. (AEE) ist offizieller Partner des Internationalen Jahres der biologischen Vielfalt 2010.

Autor:

Dr. Tim Peschel

Redaktion:

Nils Boenigk
Benjamin Dannemann
Stand: Dezember 2010

Herausgegeben von:

Agentur für Erneuerbare
Energien e. V.
Reinhardtstr. 18
10117 Berlin
Tel.: 030-200535-3
Fax: 030-200535-51
kontakt@unendlich-viel-energie.de

ISSN 2190-3581

Schirmherr:
„deutschland hat unendlich viel energie“
Prof. Dr. Klaus Töpfer

Unterstützer:

Bundesverband Erneuerbare Energie
Bundesverband Solarwirtschaft
Bundesverband WindEnergie
Geothermische Vereinigung
Bundesverband Bioenergie
Fachverband Biogas
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und
Reaktorsicherheit
Bundesministerium für Ernährung, Landwirt-
schaft und Verbraucherschutz

Hintergrund des Biodiversitäts-Projektes:

Das diesem Renew's Spezial zugrundeliegende Projekt wurde Anfang 2010 von First Solar initiiert. Anlässlich des „Internationalen Jahres der Biodiversität“ war das Ziel, das Wissen rund um die Auswirkungen von Solarparks auf die biologische Vielfalt sowie naturschutzfachliche Maßnahmen für deren Erhalt bzw. Förderung zu analysieren. Gemeinsam mit den Partnern wurden dazu über das Jahr Daten gesammelt und von Dr. Tim Peschel in einem Statusbericht zusammengetragen. Die beteiligten Experten aus den Bereichen Planung, Projektentwicklung, Erneuerbare Energien und dem Naturschutz haben diesen Prozess fachlich begleitet.

Inhaltliche Beratung:

- Nadine Bethge, First Solar GmbH
- Dr. Dieter Günnewig, Bosch & Partner GmbH
- Jörg Mayer, Agentur für Erneuerbare Energien
- Tim Meyer, Gehrlicher Solar AG
- Dr. Tim Peschel, Büro Peschel Ökologie & Umwelt (Autor und Leiter des Expertengremiums)
- Dr. Nicole Schrader, Deutsche Umwelthilfe
- Fabian Zuber, First Solar GmbH

Partner des Biodiversitäts-Projektes:

Beck Energy GmbH / BELECTRIC
Bundesverband Solarwirtschaft
COLEXON Energy AG
Conergy AG
First Solar GmbH
Stadt Fürth - Amt für Umweltplanung, Abfall-
wirtschaft und städtische Forste
Gehrlicher Solar AG
juwi Gruppe
Phoenix Solar AG
S.G.N. GmbH

Inhalt

Vorwort	4
Was haben Solarparks mit Biodiversität zu tun?	5
1. Solarparks – Strom aus der Natur	6
1.1 Biodiversität: Die naturschutzfachliche Bedeutung von Solarparks	6
1.2 Solarparks und Flächenverbrauch in Deutschland.....	9
1.3 Naturschutz in gesetzlichen Vorgaben zum Bau von Solarparks	10
1.4 Bisherige Daten und Erhebungen zur naturschutzfachlichen Bedeutung von Solarparks	11
a. Bundesweite Studien	12
b. Lokale Vorhaben	13
c. Internationale Aktivitäten zum Thema Biodiversität und Solarparks.....	13
1.5 Auswirkungen der Solarparks auf die Biodiversität	14
2. Empfehlungen aus der Praxis: Naturschutzfachliche Maßnahmen	18
2.1 Maßnahmen in der Planungsphase	18
a. Relevanz der Standortwahl.....	18
b. Berücksichtigung der lokalen Bedingungen im Umweltbericht, Umweltsanierung und Schaffung von Ausgleichsmaßnahmen	18
2.2 Maßnahmen während des Baus	21
a. Ökologische Bauplanung und -begleitung (Umweltbaubegleitung)	21
b. Vermeidung von Bodenversiegelung	22
c. Minimierung der Dach- und Spiegelwirkung	23
d. Beitrag zum Erhalt der regionalen genetischen Vielfalt von Pflanzen.....	25
e. Vermeidung von Barrierewirkungen durch Umzäunungen	27
2.3 Maßnahmen beim Betrieb der Anlage.....	28
a. Erkenntnisgewinn durch Monitoring (Dauerbeobachtung).....	28
b. Naturschützende Unterhaltung und Pflege von Flächen	30
3. Anhang	32
Zusammenfassende Übersichtstabellen	34
Quellen	34

Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

Erneuerbare Energien sind Zukunftsträger und unverzichtbar für die Umsetzung einer erfolgreichen Klimaschutzstrategie. Der zügige Ausbau der Erneuerbaren Energien, zu der auch die Solarenergie gehört, bringt aber auch eine veränderte Landnutzung mit sich. Das hat nicht nur Auswirkungen auf die biologische Vielfalt, sondern auch auf das Erscheinungsbild unserer Landschaft. In zunehmendem Maße werden Flächen in der Landschaft für den Bau von Solarparks in Anspruch genommen.

Die Auswirkungen von ökologisch bedeutsamen Prozessen innerhalb von Solarparks sind bislang kaum in das Visier von Wissenschaftlern, Planern und der Erneuerbaren Energiebranche genommen worden. Die wenigen Ergebnisse sind zudem weitgehend unbekannt. Es ist daher an der Zeit, zu prüfen, inwiefern auch Solarparks einen Beitrag zum Erhalt und zur Wahrung von Arten leisten können – und die Ergebnisse bekannt zu machen.

Das Thema biologische Vielfalt weckt Emotionen. Es ist uns bewusster denn je, dass wir eine besondere Verantwortung gegenüber unseren Ökosystemen tragen. Sie sind die Grundlage unseres Lebens. Wir müssen sorgsam mit unseren Ressourcen umgehen und uns darum kümmern, die Artenvielfalt zu schützen und dauerhaft zu bewahren.

Rechtzeitig zum Ende des Internationalen Jahres der Biodiversität findet dieser Erfahrungsbericht, der sich mit Solarparks als "Multiplikator der Biodiversität" befasst, seinen Abschluss. Dabei sind interessante Ergebnisse erzielt worden. Es zeigt sich, dass sich nach dem Bau von Solarparks wieder eine natürliche Vielfalt einstellen kann. Klimaschutz und Artenschutz können Hand in Hand gehen!

Daher begrüße ich es ausdrücklich, wenn die Auswirkungen der Solarparks auf Freiflächen in Zukunft weiterhin einer Dauerbeobachtung unterliegen.

Ich freue mich, dass nun das erste Heft dieser Art in einem gemeinschaftlichen, innovativen Prozess zwischen Wissenschaft, Verbänden und Unternehmen entstanden ist.

Rainer Baake,
Geschäftsführer der Deutschen Umwelthilfe (DUH)



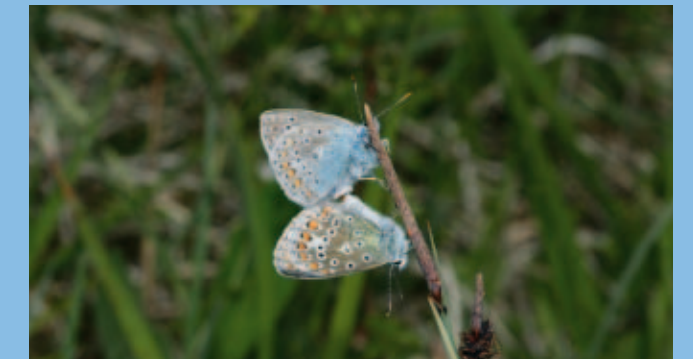
Was haben Solarparks mit Biodiversität zu tun?

Der Ausbau der Erneuerbaren Energien hat bisher alle Erwartungen übertroffen. In Zukunft werden die Solarparks für die Stromversorgung in Deutschland und weltweit eine immer wichtigere Rolle spielen. Mit dem verstärkten Ausbau rücken auch der Flächenbedarf der Anlagen und die damit verbundenen ökologischen Aspekte in den Fokus. Der vorliegende Erfahrungsbericht dokumentiert den derzeitigen Kenntnisstand rund um das Thema Solarparks und Biodiversität. Es wird deutlich, dass Solarparks nicht nur einen wichtigen Beitrag zur zukünftigen Energieversorgung leisten, sondern auch Rückzugsorte für Pflanzen und Tiere bereitstellen.

Der erste Teil dieses Renewes Spezial fasst die bisherigen Erkenntnisse zusammen. Im zweiten Teil liegt der Fokus auf Empfehlungen aus der Praxis. Mit den richtigen Maßnahmen können Solarparks die Biodiversität fördern und erhalten. Anhand verschiedener für die Nutzung als Solarparks in Anspruch genommener Flächenkategorien (z. B. Acker- oder Konversionsflächen) werden positive Beispiele vorgestellt, wie die bestehenden Synergien zwischen Solarparks und dem Naturschutz genutzt oder verbessert werden können. Diese Darstellungen sind das Ergebnis eines Projektes, welches im Frühjahr 2010 mit dem Anspruch startete, den Status der bestehenden Forschung auf nationaler wie lokaler Ebene zusammenzutragen und in einer strukturierten Form bekannt zu machen. Neben der Analyse bestehender Literatur wurden die naturschutzfachlichen Maßnahmen während der Planung, des Baus und der Betriebsphase von Solarparks aus dem gesamten Bundesgebiet näher begutachtet. Wo möglich, wurden durch Begehungen und Auswertungen laufender Langzeituntersuchungen Aussagen zu den Auswirkungen der Anlagen auf die biologische Vielfalt evaluiert.

Das Hintergrundpapier dient der Information. Es soll zudem dazu beitragen, im Vorfeld Konflikte auszuräumen, die einem weiteren Ausbau der Solarparks in Deutschland und weltweit entgegenstehen könnten. Die bewusste Wahl geeigneter Standorte und die Anwendung von Maßnahmen zur naturschutzfachlichen Optimierung von Freiflächenanlagen kann den Erhalt, aber auch die Förderung von Biodiversität unterstützen. Die Einbindung fachkundiger örtlicher Akteure erhöht die Möglichkeiten naturschutzfachliche Aspekte frühzeitig zu berücksichtigen und kann deshalb die Realisierung von Vorhaben erheblich vereinfachen. Auf diese Weise besteht die Chance, Klimaschutz und Naturschutz miteinander in Einklang zu bringen. Das erhöht die Akzeptanz für den weiteren Ausbau von Solarparks und Erneuerbaren Energien.

Was ist Biodiversität?



Schmetterlinge, wie der geschützte Hauhechelbläuling, finden auf den offenen und halboffenen Flächen der Solarparks einen geschützten Raum. (Foto: Tim Peschel)

Unter Biodiversität wird die Vielfalt des Lebens verstanden. Das Kernstück der Biodiversität ist die Artenvielfalt. Doch Biodiversität schließt noch andere Ebenen der von Lebewesen gebildeten Natur ein. Sie umfasst Ökosysteme und Lebensgemeinschaften, aber auch die für das bloße Auge meist unsichtbare genetische Vielfalt. Biodiversität bezeichnet also weit mehr als die Zahl aller Arten. Um auf den immensen Verlust an Vielfalt von Pflanzen und Tieren aufmerksam zu machen, wurde 2010 von den Vereinten Nationen zum „Internationalen Jahr der biologischen Vielfalt“ erklärt. Hintergrund ist die im Jahr 1992 in Rio de Janeiro auf der Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung (UNCED) beschlossene Biodiversitätskonvention (CBD - Convention on Biological Diversity). Sie ist bis heute von 193 Staaten unterzeichnet und ratifiziert worden. Damit besteht die völkerrechtliche Verpflichtung der Unterzeichnerstaaten, die Bestimmungen des Übereinkommens in nationales Recht umzusetzen.

Das Übereinkommen verfolgt drei Ziele:

- die biologische Vielfalt in all ihren Formen zu schützen
- ihre Bestandteile nachhaltig zu nutzen und
- eine gerechte Verteilung des Profits, der sich aus der Nutzung ihrer genetischen Ressourcen ergibt, anzuerkennen.

http://www.biodiv-chm.de/konvention/F1052472545/HTML_Page1049896418/

1. Solarparks – Strom aus der Natur

1.1 Biodiversität: Die naturschutzfachliche Bedeutung von Solarparks

Die Vernichtung von Lebensräumen gehört ohne Zweifel zu den Hauptursachen für den fortdauernden dramatischen Verlust biologischer Vielfalt. Darüber hinaus hat aber auch die Art und Weise der Landnutzung Auswirkungen auf die Artenvielfalt. Anders gesagt: Vielfältige Nutzung kann die Vielfalt an Arten fördern. Daher wird dem Erhalt der traditionellen europäischen Kulturlandschaft mit seiner hohen Vielfalt an Lebensräumen und Arten aus Sicht des Naturschutzes eine hohe Bedeutung zugemessen. Schutz schließt also keineswegs zwangsläufig eine Nutzung aus. Zu den Zielen der Biodiversitätskonvention gehört es deshalb, ökonomische und ökologische Aspekte miteinander in Einklang zu bringen.



Solarparks können vielen Tier- und Pflanzenarten Lebensraum bieten, die in der heutigen Kulturlandschaft zunehmend von einem Rückgang bedroht sind.

Die kleinteilige Nutzung der landwirtschaftlichen Fläche schuf im Laufe der Zeit vielfältige Lebensräume mit zahlreichen Arten. Unter naturschutzfachlichen Aspekten spielt sowohl die Art und Weise als auch die Dauerhaftigkeit der Flächennutzung eine wichtige Rolle. Viele Tier- und Pflanzenarten sind auf eine kontinuierliche Bewirtschaftung ihrer Lebensräume angewiesen, um überleben zu können. Durch eine Umgestaltung von Acker- oder Deponieflächen zu Solarparks können beispielsweise Wiesenflächen geschaffen werden. Durch regelmäßiges Mähen entstehen optimale Lebensräume für viele Tiere und Pflanzen. Häufig kommt hierbei die Schafbeweidung oder Mahd in Betracht. Durch diese schonende extensive Pflege können wertvolle und artenreiche Lebensräume geschaffen werden, die in der heutigen Landschaft durch eine zunehmend intensive Nutzung in Monokulturen oder aber durch fehlende Pflege bedroht sind.



Die Modultische der Solarparks fügen sich in unterschiedlichste Landschaftsbilder ein, ohne sie zu dominieren. (Foto: Agentur für Erneuerbare Energien.)

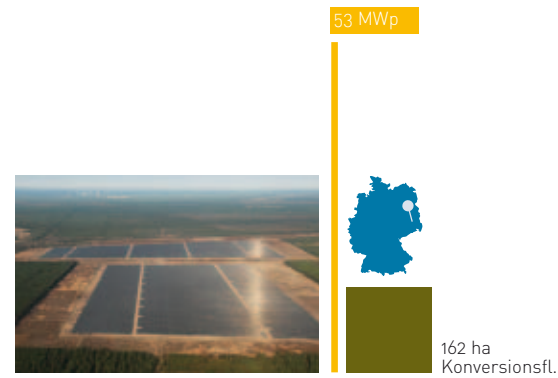
Für die Solarbranche besteht nun die doppelte Chance, als Landnutzer einen Beitrag zur Förderung und zum Erhalt der biologischen Vielfalt zu leisten. Einerseits kann durch eine maßvolle und umsichtige Inanspruchnahme naturschutzfachlich sensibler, artenreicher Lebensräume eine Beeinträchtigung der biologischen Vielfalt verringert oder vermieden werden. Andererseits kann durch Umnutzung von beispielsweise intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen oder Konversionsflächen eine unter Umständen erhebliche ökologische Aufwertung erreicht werden. Auf diese Weise wird neben der umweltfreundlichen Produktion von Energie auch ein wertvoller Beitrag zur Förderung der biologischen Vielfalt geleistet. Dies zeigt, wie Synergien zwischen Klimaschutz und Naturschutz genutzt werden können.



Die Flächen von Solarparks bieten ideale Voraussetzungen für die Entwicklung von artenreichen Wiesen. (Foto: Gehrlacher Solar AG)

Solarparks in Deutschland – Bestandteil der Energiewende

Deutschlandweit sind in den vergangenen Jahren zahlreiche Solarparks unterschiedlicher Größe entstanden. Die für dieses Biodiversitäts-Projekt exemplarisch ausgewählten Anlagen wurden auf unterschiedlichen Flächentypen errichtet – etwa auf landwirtschaftlichen Flächen, Deponien oder Konversionsflächen.



Wealthcap Solarpark Lieberose
juwi Gruppe, First Solar GmbH, Procon GmbH,
2009 fertig gestellt



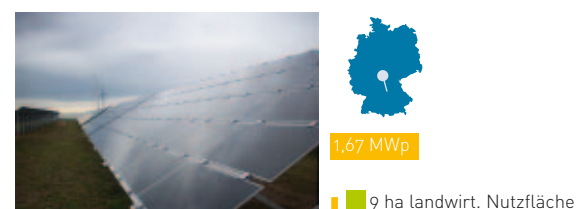
Solaranlage Wasserwerk Berlin-Tegel
Solargruppe Nord (S.G.N.),
2009 fertig gestellt



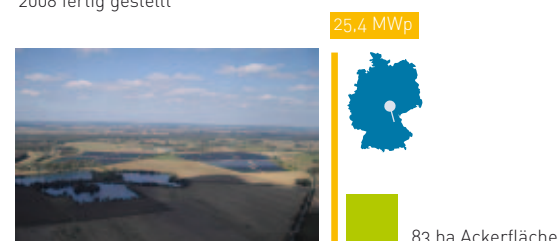
Solarpark Salmdorf
Gehrlicher Solar AG,
2007 fertig gestellt



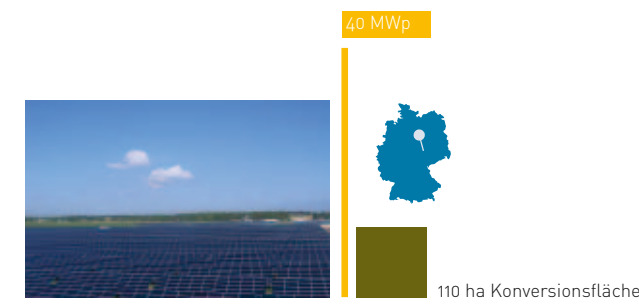
Solarpark Sulzemoos
Phoenix Solar AG,
2007 fertig gestellt



Solarpark Haunsfeld
Colexon Energy AG,
2008 fertig gestellt



Solarpark Lauingen
Gehrlicher Solar AG,
2010 fertig gestellt



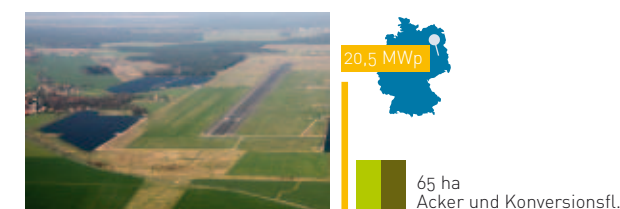
Solarpark Waldpolenz
juwi Gruppe,
2008 fertig gestellt



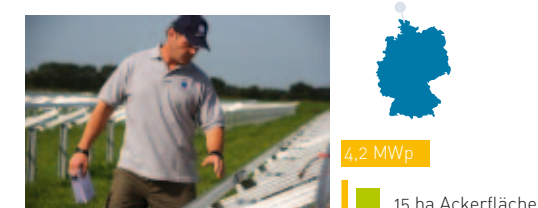
Solarpark Fürth-Atzenhof
Stadt Fürth,
2004 fertig gestellt



Solarpark Schneeberger Hof
juwi Gruppe,
2007 fertig gestellt



Solarpark Rothenburg
Gehrlicher Solar AG,
2007 fertig gestellt



Solarpark Hörup
Conergy AG,
2009 fertig gestellt

1.2 Solarparks und Flächenverbrauch in Deutschland



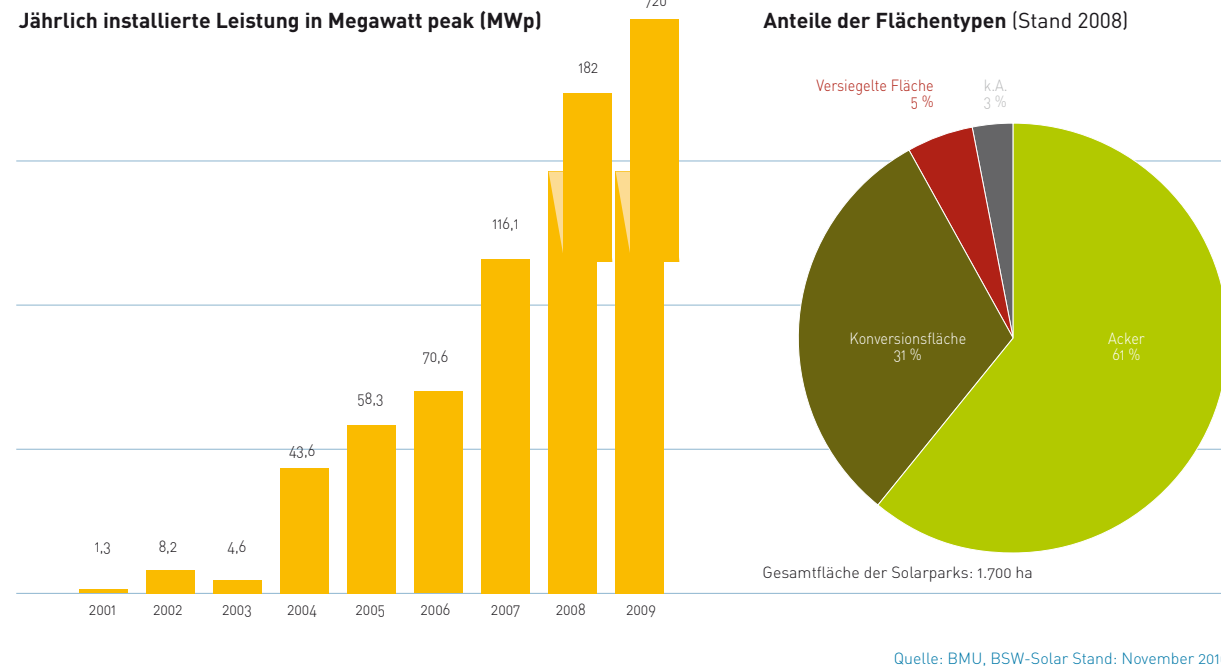
Selbst bei einem ambitioniertem Ausbau bis 2020 werden Solarparks gerade einmal 0,04 Prozent der Gesamtfläche Deutschlands ausmachen. (Foto: Gehrlicher Solar AG)

Die in Deutschland genutzte landwirtschaftliche Fläche beträgt etwa 18,8 Millionen Hektar und deckt damit rund 53 Prozent der Landesfläche ab. Angesichts der geringen Flächennutzung durch Solarparks von weniger als ein Prozent der Landesfläche ist deshalb eine mancherorts postulierte Flächenkonkurrenz auch in Zukunft keinesfalls zu befürchten. Im Gegenteil: Hier sind die Chancen zu einer deutlichen ökologischen Aufwertung sehr hoch, da die Intensivierung der landwirtschaftlichen Bodennutzung in aller Regel zu einem starken Rückgang der Artenvielfalt weiter Landstriche geführt hat. Dies gilt auch für die Nutzung industrieller, also bereits versiegelter Flächen. Durch Entsiegelung und einer im Allgemeinen zu vernachlässigenden Flächenversiegelung für Aufständigung der Module besteht auch hier hohes ökologisches Aufwertungspotenzial.

In der Diskussion um den Flächenverbrauch von täglich rund 100 Hektar für Siedlungs- und Verkehrsflächen werden auch die Solarparks und andere Erneuerbare Energietechnologien als Verursacher genannt. Ein Blick auf die Fakten zeigt zumindest für die Freiflächenanlagen, dass deren Anteil an der Flächennutzung vergleichsweise sehr gering ist. Beim weiteren Ausbau bis 2020 auf rund 4 Gigawatt würden insgesamt rund 10.500 - 14.000 Hektar Fläche für Solarparks benötigt. Das wären dann nicht mehr als 0,04 Prozent der gesamten Landesfläche der Bundesrepublik Deutschland. Im Vergleich dazu lag beispielsweise der Flächenbedarf für den Braunkohletagebau 2008 bei rund 48.300 Hektar. Neben der Freisetzung großer Mengen Kohlendioxid bei der Verstromung werden durch Braunkohletagebaue zusammenhängende Gebiete in Landschaftsdimensionen mit allen daraus resultierenden negativen ökologischen und sozialen Folgen unwiederbringlich beseitigt. Die Sanierung und Rekultivierung ist zudem mit einem sehr hohen Aufwand verbunden. Solaranlagen verändern die betroffene Landschaft demgegenüber in geringerem Maße, sie lassen sich zurückbauen und recyceln.

Es kann zusammenfassend festgehalten werden, dass die durch Freiflächenanlagen genutzte Fläche in Deutschland – auch bei ambitionierten Ausbauzielen für die Zukunft – vergleichsweise gering ist.

Zubau von Photovoltaik-Freiflächenanlagen in Deutschland



1.3 Naturschutz in gesetzlichen Vorgaben zum Bau von Solarparks

Schon in der Planungsphase für Solarparks müssen von Anfang an Belange des Natur- und Umweltschutzes berücksichtigt werden. So gibt es bundespolitische, landespolitische und kommunale Reglementierungen, die aus naturschutzfachlicher Sicht auf die Errichtung von Solarparks Einfluss nehmen. Dabei geht es um das Vermeiden von Konflikten mit dem Naturschutz bei der Bestimmung des Standortes und beim Bau der Anlage, um geeignete Maßnahmen zum Ausgleich der unvermeidbaren Auswirkungen und um die Ausnutzung des Potenzials von Solarparks, die Ausgangssituation ökologisch zu verbessern.

Beginnend mit der nationalen Gesetzgebung bildet das **Erneuerbare Energien-Gesetz (EEG)** derzeit den Ausgangspunkt für die Standortwahl. Das EEG sieht – vorbehaltlich der Änderungen im Rahmen weiterer Gesetzesnovellierungen – eine Vergütungsfähigkeit (und damit den wirtschaftlichen Betrieb) gemäß § 32 (3) nur auf bestimmten Flächentypen vor. Ökologisch wertvolle Flächen sollen nicht bebaut werden. Außerdem stellt das EEG durch die Bindung der Solarparks an den Bebauungsplan die lokale Planungshoheit sicher, was insbesondere aus naturschutzfachlicher Sicht von Bedeutung ist. Mögliche Flächentypen sind versiegelte Flächen, Konversionsflächen (aus wirtschaftlicher, verkehrlicher, wohnungsbaulicher oder militärischer Nutzung), sowie Flächen längs von Autobahnen oder Schienenwegen (bis zu 110 Metern). Landwirtschaftliche Flächen, die nicht den obigen Kategorien entsprechen, wurden hingegen mit der jüngsten Novellierung des EEG nach Übergangsfristen in 2010 aus der Vergütungsfähigkeit ausgeschlossen.

Neben dem EEG gibt es auf der Ebene der Länder und Kommunen weitere Vorgaben, die bei der Errichtung von Solarparks eine Rolle spielen.

Im Rahmen von **Landesentwicklungs- und Raumordnungsplänen** greift auch die Landespolitik naturschutzrechtlich in den Bau von Solarparks ein. So hat etwa die gemeinsame Landesplanung von Berlin und Brandenburg in einem ausführlichen Gutachten regionalspezifische Kriterien für die Identifikation geeigneter Standorte für Solarparks ausarbeiten lassen. Im Saarland wurden ebenfalls Flächen

identifiziert. Das bayerische Innenministerium hat im Jahre 2009 einen „Leitfaden für die bau- und landesplanungsrechtliche Behandlung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen“ herausgegeben, der entsprechende Empfehlungen an die Gemeinden formuliert.

Auf kommunaler Ebene ist die Möglichkeit mit Hilfe der Regionalplanung und der Flächennutzungsplanung Einfluss zu nehmen am größten. Da Freiflächenanlagen im Außenbereich nicht im Sinne des § 35 Abs. 1 BauGB privilegiert sind, muss für ihre Errichtung ein verbindlicher **Bebauungsplan** aufgestellt werden, der üblicherweise aus dem Flächennutzungsplan entwickelt wird. Geplante Vorhaben müssen so bereits in der Planungsphase die Belange des Naturschutzes berücksichtigen. Insbesondere mit landschaftsplanerischen Instrumenten besteht die Möglichkeit, naturschutzfachliche Aspekte wie zum Beispiel den Biotopverbund in einem größeren Gesamtzusammenhang zu betrachten und bei der Standortausweisung zu berücksichtigen.

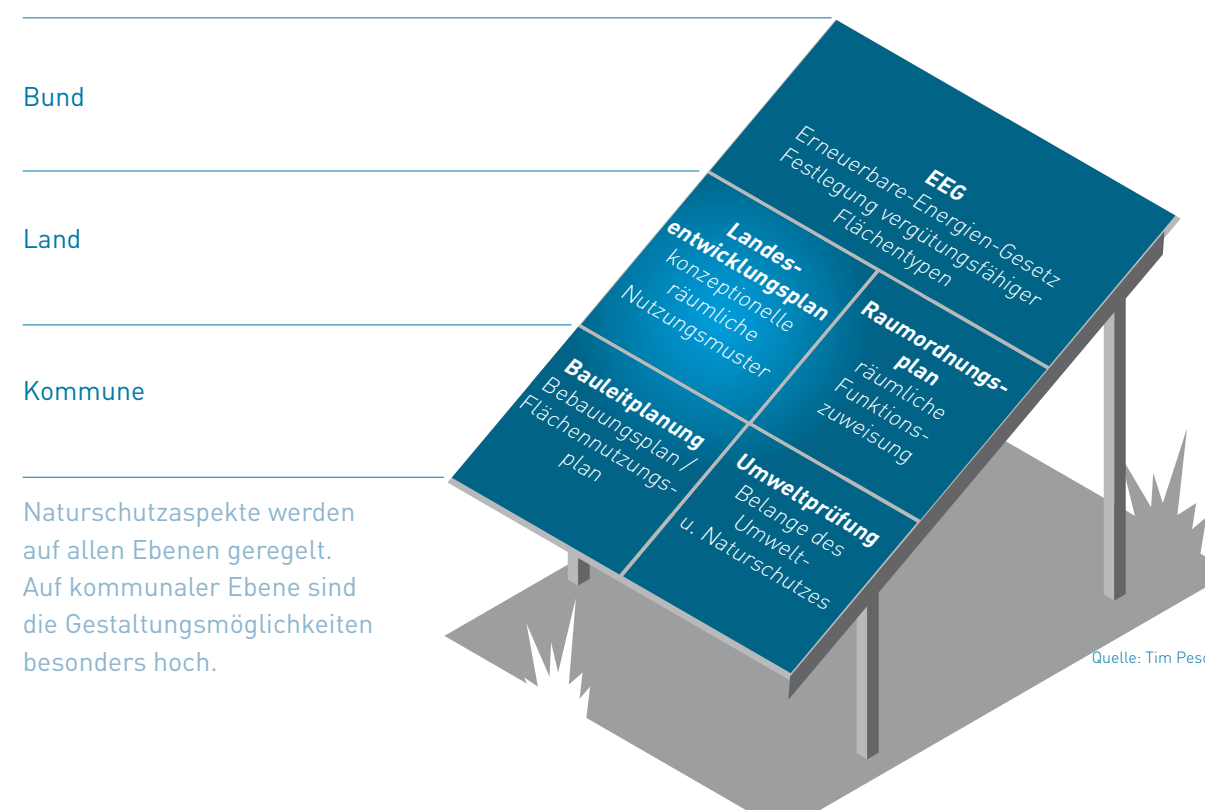
In einem im Bebauungsplan geforderten **Umweltbericht** werden alle Belange des Umwelt- und Naturschutzes dargestellt und den Behörden und der Öffentlichkeit zur Stellungnahme vorgelegt. Damit kommt dem Umweltbericht die entscheidende Bedeutung zu, über die Ermittlung der Umweltfolgen hinaus standortangepasste, individuelle Lösungen für den Eingriff und ggf. Ausgleich zu formulieren. Akteure und Fachleute vor Ort können dabei mit ihrem Wissen entscheidend dazu beitragen, Maßnahmen zum Schutz und Erhalt von Biodiversität aufzuzeigen.

1.4 Bisherige Daten und Erhebungen zur naturschutzfachlichen Bedeutung von Solarparks

Die Datenlage zu den Auswirkungen von Photovoltaikanlagen auf die biologische Vielfalt liefert bis jetzt einen guten Überblick zu den wesentlichen Fragestellungen und methodischen Herausforderungen sowie erste verallgemeinerbare Erkenntnisse.

Die Photovoltaikbranche hat sich gemeinsam mit den Naturschutzverbänden bereits zu einem relativ frühen Zeitpunkt mit der Thematik befasst. Im Jahr 2005, als erst einige Dutzend Parks realisiert worden waren, wurde dies in Form einer Vereinbarung des Bundesverbandes Solarwirtschaft (BSW-Solar)

Planerische und gesetzliche Vorgaben für die Standortwahl von Solarparks



und dem Naturschutzbund (NABU) festgehalten. Darin sind Kriterien für die Berücksichtigung von Naturschutzinteressen sowohl bei der Standortwahl als auch für die Flächengestaltung und deren Pflege formuliert. Landesweit sind diese Kriterien weithin angewandt worden und haben damit die Entwicklung der Solarparks in Deutschland mit beeinflusst.

„NABU-Kriterien“

Der Naturschutzbund Deutschland (NABU) hat in Zusammenarbeit mit dem Bundesverband Solarwirtschaft (BSW-Solar) im Jahre 2005 Kriterien für den Bau von naturverträglichen Solarparks erstellt.

Die Kernpunkte sind:

- Ausschluss von Eingriffen in Schutzgebiete (Bevorzugung von Flächen mit hoher Vorbelastung, wie zum Beispiel intensiv bewirtschaftete Acker- oder Konversionsflächen)
- Verträglichkeitsprüfung in Anlehnung an die EU-Vogelschutzrichtlinie
- Meidung von exponierten Standorten (Anlagen sollen nicht die Landschaft prägen)
- Geringer Versiegelungsgrad der Fläche ($\leq 5\%$)
- Einzäunung sollte für Kleinsäuger und Amphibien barrierefrei sein
- Pflege der Anlagenflächen mithilfe von Schafbeweidung oder Mahd, kein Einsatz synthetischer Düngemittel- oder Pflanzenschutzmittel
- Einbeziehung der örtlichen Bevölkerung in die Projektplanung zur Akzeptanzsteigerung

a. Bundesweite Studien

Der folgende Abschnitt bietet einen Überblick der Forschungsvorhaben zur Bedeutung von Solarparks aus naturschutzfachlicher Sicht.

Der beginnende Ausbau von Freiflächenanlagen und das Fehlen wissenschaftlicher Untersuchungen zu den damit verbundenen Auswirkungen auf die belebte Umwelt führte dazu, dass vom **Bundesamt für Naturschutz (BfN)** eine Studie in Auftrag gegeben wurde, die Auswirkungen derartiger Vorhaben auf Natur und Landschaft zu untersuchen. Von 2005 bis 2006 wurden Untersuchungen in sechs Solarparks durchgeführt, bei der die Auswirkungen auf die Vegetation, das Landschaftsbild sowie ausgewählte Tiergruppen analysiert wurden. Die Studie kam zu dem Ergebnis, dass die beeinträchtigenden Auswirkungen der Solarparks auf den Naturhaushalt und das Landschaftsbild als gering einzuschätzen sind. Als zentrales Instrument hob die Studie die Berücksichtigung von Mindestanforderungen bei der Standortwahl hervor. Durch eine entsprechende Maßnahmenplanung im Vorfeld können potenzielle Beeinträchtigungen in der Bauphase und während des Anlagebetriebs vermindert oder sogar vermieden werden. Die Studie hob hervor, dass es insbesondere auf landwirtschaftlich intensiv genutzten Standorten durch Umnutzung zu Solarparks zu einer Aufwertung kommen kann.

Das **Bundesumweltministerium (BMU)** ließ die ökologischen Auswirkungen von Solarparks im Rahmen der Erstellung des Erfahrungsberichts für das Erneuerbare Energien-Gesetz (EEG) ebenfalls ausführlicher untersuchen. Dieses Forschungsvorhaben mit dem Titel „Monitoring zur Wirkung des novellierten EEG auf die Entwicklung der Stromerzeugung aus Solarenergie, insbesondere der Photovoltaik-Freiflächen“ kam zwischen 2005 und 2007 zu ähnlichen Resultaten wie die Studie des BfN. Eine entscheidende Bedeutung wird auch hier der sachgerechten Standortwahl beigemessen. Sie kann im Vorfeld der Planung wesentlich dazu beitragen, Konflikte während und nach der Bauphase zu minimieren oder zu vermeiden. Auch in dieser Studie wird auf positive Effekte hingewiesen, indem vormals artenarme Flächen durch die Umnutzung in Solarparks zu höherwertigen Biotopen entwickelt werden. Aus den

Ergebnissen entstand 2007 ein Leitfaden mit der Zielsetzung, umweltbezogenen Handlungsempfehlungen zur Umweltfolgenabschätzung für die Planung und den Betrieb von Freiflächenanlagen zu geben.

Das Bundesumweltministerium hat 2010 auf der Grundlage eines weiteren Vorhabens zahlreiche Empfehlungen für eine naturschutzverträgliche Nutzung der Solarenergie im Internet in einer Informationsdatenbank zu Naturschutzstandards bei Erneuerbaren Energien zugänglich gemacht (www.naturschutzstandards-erneuerbarer-energien.de). Auf den eigens eingerichteten Seiten werden strukturierte Hintergrundinformationen zu den möglichen Interessenskonflikten mit dem Naturschutz gegeben und denkbare Lösungswege aufgezeigt.

b. Lokale Vorhaben

Im Rahmen der Planung und Zulassung von konkreten Solarpark-Projekten wurden und werden naturschutzfachlich relevante Fragestellungen untersucht und vertieft. So werden im Zuge von kommunalen Genehmigungsverfahren für Solarparks immer wieder Langzeituntersuchungen (Monitorings) in Auftrag gegeben. Beispielhaft zu nennen sind hier Studien in den Solarparks Lieberose (Brandenburg), Schneeberger Hof (Rheinland-Pfalz), Tegel (Berlin) und Waldpolenz (Sachsen). Der überwiegende Teil untersucht die Auswirkungen auf die Vogelwelt. Der Einfluss auf die Vegetation bzw. auf Heuschrecken ist Gegenstand jeweils eines Monitoringprogramms.

c. Internationale Aktivitäten zum Thema Biodiversität und Solarparks

Bereits heute entstehen viele der größten Solarparks der Welt in Kanada, Italien, Spanien, Frankreich oder in den USA. Deutschland spielt in dieser Spitzengruppe weiterhin ganz vorne mit. Gerade die deutsche Forschungsarbeit zu einem besseren Verständnis der ökologischen Auswirkungen stößt international auf großes Interesse.

International sind die Debatten noch wenig strukturiert. Zahlreiche Beispiele von lokalen und nationalen Ansätzen für die Berücksichtigung von naturschutzfachlichen Belangen zeigen, dass das Thema in vielen Ländern von zunehmender Bedeutung ist.

Beispielhaft ist hier die Entwicklung in Frankreich. Es besteht der politische Auftrag, die Ausbauziele für die Photovoltaik an deren naturschutzfachliche Verträglichkeit zu koppeln. Im Auftrag des französischen Ministeriums für Nachhaltige Entwicklung wird derzeit ein Leitfaden erstellt, der unter anderem die Umweltauswirkungen von Solarparks berücksichtigt. Darin werden Aspekte der Standortwahl, Umweltgutachten, Einbindung lokaler Umweltgruppen sowie mögliche Auflagen und Ausgleichsmaßnahmen ausführlich als Maßnahmen hervorgehoben. Auch hat die Organisation Comité de Liaison Energies Renouvelables (CLER) zusammen mit weiteren Umweltverbänden wie Greenpeace, WWF and Birdlife International einen Kriterienkatalog – ähnlich NABU-Kriterien in Deutschland – erarbeitet.



Im Gegensatz zu intensiv genutzten Ackerflächen, bieten Solarparks Raum für artenreiches Grünland (Foto: Gehrlicher Solar AG)

1.5 Auswirkungen der Solarparks auf die Biodiversität

Trotz weiteren Forschungsbedarfs liefern die bisherigen Studienergebnisse zahlreiche Erkenntnisse, die zeigen, dass von Solarparks positive Auswirkungen auf die biologische Vielfalt ausgehen können. Baumaßnahmen bedeuten zwar immer einen Eingriff in die bestehende Flora und Fauna. Solarparks bieten aber die Möglichkeit, Lebensräume für verschiedene Tier- und Pflanzenarten aufzuwerten oder sogar neu zu schaffen.

Durch Einbindung der aufgewerteten Flächen in ein übergeordnetes Verbundkonzept zur Vernetzung von Lebensräumen (Biotopverbund) können über die eigentlichen Solarparks hinaus positive Wirkungen auf die biologische Vielfalt ausgehen. Das trifft besonders auf zuvor ausgeräumte, artenarme Agrarflächen zu, die zum Beispiel durch die Umwandlung in extensiv genutztes Grünland eine deutliche Aufwertung erfahren. Eine Umnutzung kann überdies dazu beitragen, die Emission von Treibhausgasen aus der Landnutzung zu vermindern, da Grünland in vielen Fällen als Kohlenstoffsenke wirkt. Auf diese Weise wird nicht nur ein wichtiger Beitrag für den Arten- und Biotopschutz, sondern über die umweltschonende Produktion von Solarstrom hinaus auch ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet. Eine deutliche Aufwertung der biologischen Vielfalt tritt bei vormals intensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen ein. Durch den Verzicht auf Düngung und Einsatz von Pflanzenschutzmitteln verringern sich die Umweltbelastungen.

Auch andere naturschutzfachlich nachrangige Flächen oder durch Umweltbelastungen geschädigte Areale, wie Deponien oder vorbelastete Konversionsflächen, können durch die Umnutzung zu Solarparks eine deutliche Aufwertung erfahren. Aber auch bei naturschutzfachlich hochwertigen Flächen kann der Eingriff in die Lebensräume von Flora und Fauna verringert werden und sogar zu positiven Ergebnissen führen. Grundsätzlich lassen sich durch die Beachtung bestimmter Maßnahmen die Chancen für eine naturschutzfachliche Verbesserung der Flächen wesentlich erhöhen.



Die Gestelle der Modultische dienen Vögeln als Nistplatz. [Foto: Blitzstrom GmbH]

Solarpark Lieberose - Solarenergie im Vogelschutzgebiet



Der Wiedehopf findet im Solarpark Lieberose neuen Lebensraum. (Foto: Steve Klasan)

Der ehemalige Truppenübungsplatz Lieberose in Brandenburg ist ein besonderes Beispiel für die Chancen, die sich mit Hilfe einer Solarpark-Investition auf einer Konversionsfläche für den Naturschutz ergeben können. Als Teil des europäischen Vogelschutzgebietes „Spreewald und Lieberoser Endmoräne“ ist er von großer Bedeutung für den Naturschutz. Gleichzeitig war er infolge militärischer Hinterlassenschaften durch das russische Militär bis Anfang der 90er Jahre erheblich mit chemischen Altlasten und Kampfmitteln belastet, so dass eine starke Gefährdung des Grundwassers bestanden hatte. Aufgrund der militärischen Altlasten konnte zudem die notwendige Pflege zum Erhalt der weiträumigen Heidelandschaft nicht erfolgen, die offene Sand-, Gras- und Heidelandschaft war zunehmend durch Waldsukzession bedroht. Diese Entwicklung lief auch den Erhaltungszielen des Vogelschutzgebietes zuwider. Durch die Errichtung und den Betrieb des rd. 160 Hektar großen Solarparks wurde die Beräumung und Sanierung des Gebietes auf über 380 Hektar erreicht und damit die Kontaminationsrisiken von Boden und Grundwasser beseitigt. Dabei erfolgte die vollständige Beseitigung aller Kampfmittel ohne Tiefenbegrenzung. Im Zuge der Beräumung wurden tonnenweise Munitionsreste und insbesondere mehrere Hundert Fässer mit teils unbestimmten chemischen Substanzen geborgen und entsorgt. Zum Ausgleich der durch den Bau und den Betrieb der Anlage ausgehenden Beeinträchtigungen wurden entsprechend den Erhaltungszielen des Gebietes und dem daraus abgeleiteten Managementkonzept geeignete Kompensationsmaßnahmen entwickelt. Sie haben den Erhalt und die Wiederherstellung von Offenlandlebensräumen, sowohl in den Baufeldern als auch auf den zusätzlichen Kompensations- und Pflegeflächen, zum Ziel. Auch bestimmte Waldlebensräumen wurden dem Managementkonzept entsprechend aufgewertet. Durch die Kampfmittelberäumung und die nachfolgenden Maßnahmen ist langfristig sichergestellt, dass die für das Schutzgebiet formulierten Erhaltungsziele erfüllt werden können. Auf diese Weise wurde eine Verbesserung der naturschutzfachlichen Situation erreicht. Die inzwischen vorliegenden Zwischenergebnisse des Monitorings, das über einen Zeitraum von 10 Jahren vereinbart wurde, belegen, dass langfristig der Lebensraum für darauf spezialisierte Vogelarten wie Brachpieper, Heidelerche oder Wiedehopf erhalten und sogar verbessert werden konnte.

Solarparks – Empfehlungen aus der Praxis: Naturschutzfachliche Maßnahmen

Solarparks können die Biodiversität bereichern. Je nach Standort ist eine Verbesserung für Flora und Fauna unterschiedlich leicht zu erreichen. Durch die Beachtung einer Reihe von naturschutzfachlichen Maßnahmen während der Planungsphase, dem Bau und dem Betrieb der Solarparks lassen sich die Chancen dafür zusätzlich optimieren.

Planung

Standortwahl:

Aus naturschutzfachlicher Sicht unproblematische Flächen sind i.d.R. vorbelastete Konversionsflächen, Flächen entlang von Verkehrswegen, vormalige Ackerflächen sowie Deponien und Halden.

Berücksichtigung der lokalen Bedingungen im Umweltbericht:

Im Umweltbericht lassen sich Schutzmaßnahmen für Flora und Fauna identifizieren und als Auflage festhalten.

Umweltsanierung und lokale Planung zur Schaffung von Ausgleichsmaßnahmen:

Auf Konversionsflächen können bei der Errichtung von Solarparks durch Entsiegelung von Flächen und dem Entfernen von Altlasten zum Teil erhebliche Verbesserungen vorhandener Umweltbeeinträchtigungen erzielt werden. Im Rahmen von Ausgleichsmaßnahmen können Schutz- und Pflegezonen für die Tier- und Pflanzenwelt ausgewiesen werden.

Bau

Einbindung der ökologischen Bauplanung und -begleitung:

Die Umweltbaubegleitung ermöglicht die frühzeitige und kontinuierliche Einbindung naturfachlicher Expertise bei Planung, Bau und Betrieb.

Vermeidung von Bodenversiegelung:

Durch den Verzicht auf Fundamente bleiben bis zu 99% der Fläche unversiegelt.

Beitrag zum Erhalt der regionalen genetischen Vielfalt von Pflanzen:

Falls Ansaaten und Pflanzungen vorgenommen werden, kann durch die Verwendung von gebietsheimischen und standortgerechten Pflanz- und Saatgut die regionale genetische Vielfalt gefördert werden.

Vermeidung von Barrierewirkungen durch Umzäunungen:

Korridore bei großen Anlagen und ein entsprechender Bodenabstand ermöglichen die Einbindung der Solarparks in die Umgebung.

Minimierung der Dach- und Spiegelwirkung:

Der Einfluss kann durch entsprechende Baumaßnahmen verringert werden. Die Lichtreflexe und Blendwirkungen zeigen bei Vögeln keine Irritationen.

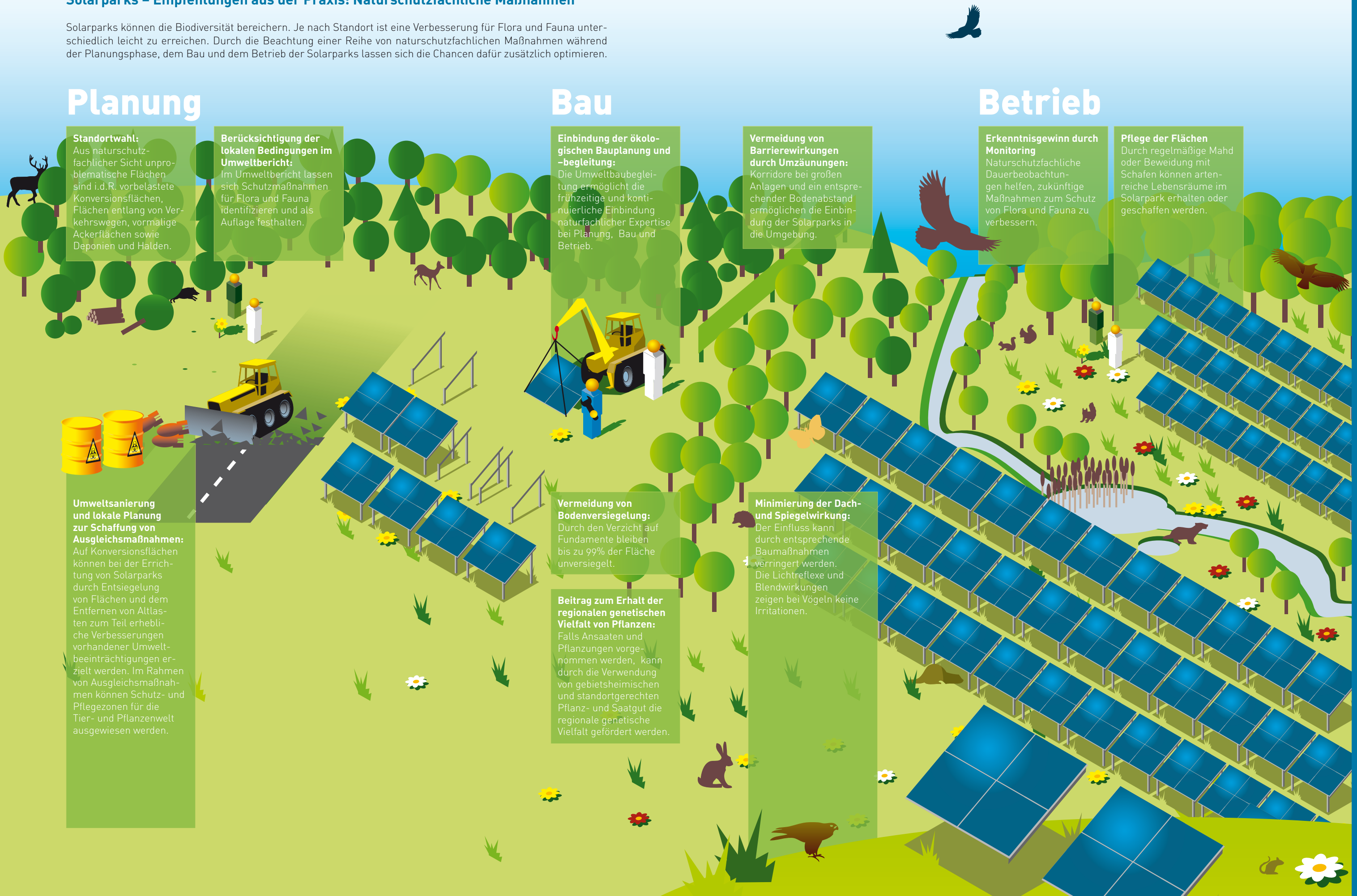
Betrieb

Erkenntnisgewinn durch Monitoring

Naturschutzfachliche Dauerbeobachtungen helfen, zukünftige Maßnahmen zum Schutz von Flora und Fauna zu verbessern.

Pflege der Flächen

Durch regelmäßige Mahd oder Beweidung mit Schafen können artenreiche Lebensräume im Solarpark erhalten oder geschaffen werden.



2. Empfehlungen aus der Praxis: Naturschutzfachliche Maßnahmen

2.1 Maßnahmen in der Planungsphase

a. Relevanz der Standortwahl

Bereits während der Planungsphase werden Entscheidungen getroffen, die die naturschutzfachlichen Auswirkungen des Solarparks während des Baus und Betriebs der Anlage wesentlich prägen – so etwa die Standortwahl. Allgemein lässt sich sagen, dass alle Gebiete,

- die durch internationale Übereinkommen einem besonderen Schutz unterliegen (Natura 2000: Vogel-schutzgebiete (Special Protection Area), Fauna-Flora-Habitat-Gebiete der FFH-Richtlinie),
- die durch bundes- und landesrechtliche Regelungen einem besonderen Schutz unterliegen (z.B. Nationalparks, Naturschutzgebiete, Naturparks, § 30 BNatSchG bzw. entsprechende Landesnaturschutz-gesetze)
- mit besonders geschützten Biotopen (§ 30 BNatSchG bzw. entsprechende Landesnaturschutzgesetze) für die biologische Vielfalt von Bedeutung sind und daher nur mit mehr oder weniger großen Einschränkungen für die Solarstromernte in Frage kommen.

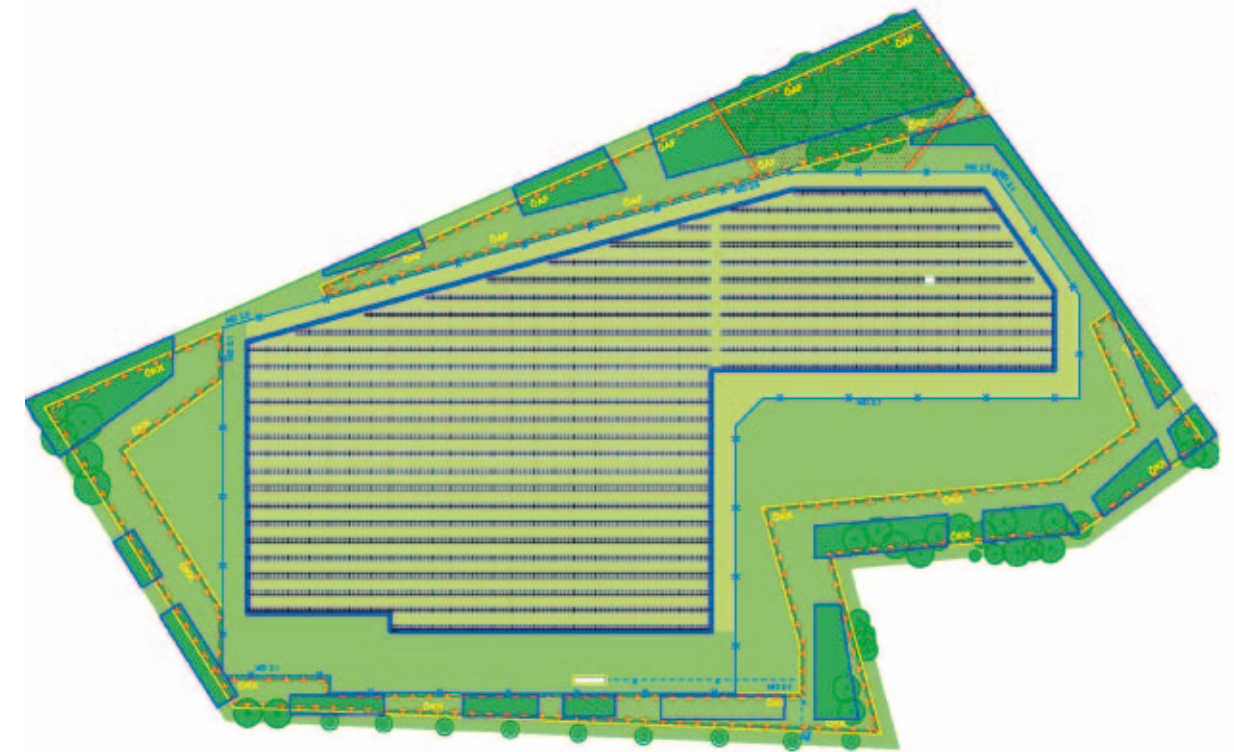
In Einzelfällen, wie beim Solarpark Lieberose, lassen sich aber auch auf diesen Flächen Vorhaben realisieren. Jedoch muss hier ggf. in allen Phasen mit erheblichen Mehrkosten gerechnet werden. In aller Regel unproblematische Flächen aus naturschutzfachlicher Sicht sind:

- Vorbelastete Konversionsflächen aus militärischer, gewerblicher oder ehemals wohnungsbaulicher Nutzung mit hohem Versiegelungsgrad
- Flächen entlang großer Verkehrswege (z.B. Autobahnen)
- Vormalige Ackerflächen (Ackerflächen sind seit 2010 keine eigene Kategorie nach EEG mehr, aber oft entlang von großen Verkehrswegen anzufinden)
- Deponien und Halden

b. Berücksichtigung der lokalen Bedingungen im Umweltbericht, Umweltsanierung und Schaffung von Ausgleichsmaßnahmen

Im Rahmen der Zulassung eines Solarparks wird von der Gemeinde ein Bebauungsplan („B-Plan“) aufgestellt, der eine Umweltprüfung beinhaltet. Während dieser werden alle Belange des Umwelt- und Naturschutzes vor Ort gesammelt und in einem Umweltbericht beschrieben und bewertet. Fachbehörden, Umweltverbände und Öffentlichkeit werden in den Prozess eingebunden. Es empfiehlt sich immer, den Sachverstand örtlicher Naturschutzakteure einzubeziehen. Dies kann maßgeblich dazu beitragen, die Anlage naturverträglich zu gestalten und so auch die Akzeptanz zu erhöhen. Der Umweltbericht bietet damit die Möglichkeit, naturschutzfachliche Belange in das Bauleitplanverfahren einfließen zu lassen. So können über die Ermittlung von baubedingten Umweltfolgen hinaus standortangepasste und naturschutzfachlich sinnvolle Maßnahmen eingeplant werden.

Im Zuge der Umnutzung werden oft Maßnahmen zur Umweltsanierung und zur Schaffung von Ausgleichsmaßnahmen festgelegt. Daraus kann sich in der Regel eine erhebliche naturschutzfachliche Aufwertung ergeben. Die nachfolgend ausgewählten Beispiele zeigen exemplarisch, welche Aspekte zum Schutz der Flora und Fauna in einzelnen Umweltberichten berücksichtigt worden sind.



Photovoltaikanlage Haar-Salmdorf – Pflanzbereiche (Darstellung ohne Maßstab, Abbildung: Gehrlacher Solar AG)

Im Rahmen der Planungen für die **Solaranlage in Salmdorf** bei München wurden im Umweltbericht verschiedene naturschutzfachliche Maßnahmen als Bedingungen für den Bau festgehalten. Exemplarisch seien hier genannt: Verzicht auf Fundamente zur Minimierung des Versiegelungsgrads sowie die Vorschreibung eines Maschendrahtzauns, der die Durchlässigkeit für Niederwildtiere wie Hasen, Fasane oder Rebhühner ermöglicht. Die Solaranlage befindet sich auf einem ca. 6,7 Hektar großen ehemaligen Acker. Die Umgebung ist größtenteils durch Intensivlandwirtschaft geprägt. Die von den Modulen der Photovoltaikanlage überdeckte Fläche beträgt ca. 1,1 Hektar. Der größte Teil des Gebietes diente ehemals als Kiesgrube, die mit Bauschutt, Straßenaushub sowie Müll wiederverfüllt und nach der Rekultivierung mit einer Humusschicht anschließend landwirtschaftlich genutzt wurde. Im Rahmen der Errichtung des Solarparks wurde eine artenreiche Wiese entwickelt, die zweimal jährlich gemäht wird. Die ehemalige, artenarme Ackerfläche erfuhr durch diese Maßnahme eine deutliche Aufwertung. Über die Umnutzung zu extensivem Grünland hinaus wurden zahlreiche Maßnahmen umgesetzt, die eine zusätzliche naturschutzfachliche Aufwertung möglich machen. Zusätzlich wird die Anlage durch einen vier bis acht Meter breiten Wiesengürtel sowie durch Hecken und Bäume eingefasst. Im Norden steht ein Gehölzriegel, der gleichzeitig als ökologische Ausgleichsfläche dient. Nach Süden, Südosten und Südwesten wurden ausschließlich Straucharten gepflanzt. Insgesamt wurden auf über 15.000 Quadratmeter rund 4000 Sträucher und 30 Bäume gepflanzt. Außerdem wurden auf dem Gelände zwei Teiche angelegt. Der Bau der Teiche ist ein wesentlicher Beitrag zur Umsetzung des gemeinsam mit der Landeshauptstadt München erstellten Wechselkröten-Konzepts. Es sieht die Schaffung von Laichplätzen und eine Verbesserung der Lebensräume, der durch intensive Bautätigkeit im Münchner Osten vom Aussterben bedrohten Tierart vor.

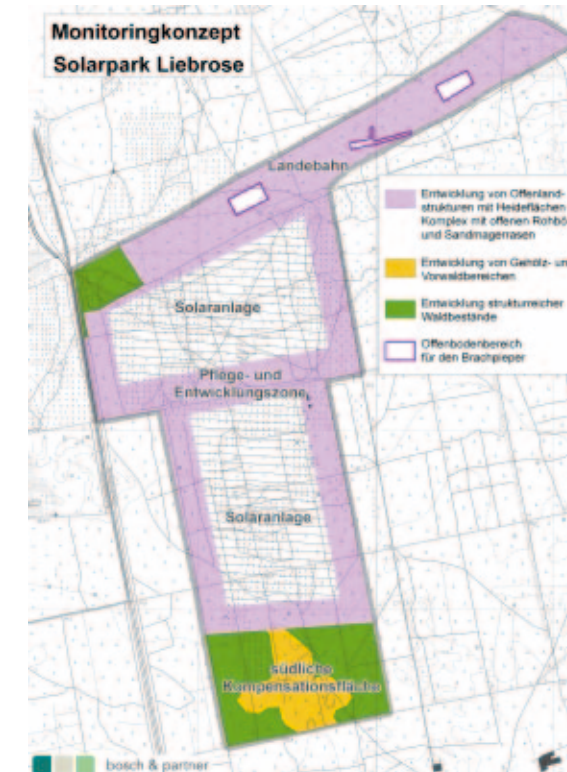


Neu geschaffener Teich auf dem Gelände der Solaranlage in Salmdorf dient als Trittsteinbiotop für die vom Aussterben bedrohte (Rote-Liste-Kategorie 1) Wechselkröte (*Bufo viridis*). (Fotos: Richard Bartz, Michael von Ferrari)

Ein weiteres Beispiel ist der **Solarpark in Waldpolenz**. Im Rahmen der Umweltprüfung des ehemals weltgrößten Solarparks wurden die NABU-Kriterien zugrunde gelegt. Die im Umweltbericht geforderte Minimierung der Versiegelung wurde umgesetzt. Die abschirmende Wirkung der Module beträgt weniger als 50 Prozent der Gesamtfläche. Damit hält der Solarpark die NABU-Kriterien ein. Der Umweltbericht schreibt vor, dass die vorhandene Wiesenstruktur erhalten und durch extensive Beweidung und Mahd sogar aufgewertet wird. Ferner wurde festgelegt, dass die Einzäunung der Anlage kein unüberwindbares Hindernis für Kleinsäuger und Amphibien darstellen darf.

Im Rahmen der Realisierung des **Solarparks Sulzemoos** in Bayern wurde eine vergleichende Prognose über die Entwicklung des Umweltzustandes einer rund 7 Hektar großen Ackerfläche entwickelt, die eine naturschutzfachliche Aufwertung des Areals durch den Solarpark erwarten ließ. Die Flächen für Ausgleichsmaßnahmen in einer Größenordnung von ca. 1,3 Hektar wurden innerhalb des Plangebiets umgesetzt. An einem an das Plangebiet angrenzenden Graben wurden auf ca. der Hälfte der Länge Uferabflachungen von ein bis drei Meter Breite vorgenommen, um die Eigendynamik und Wasserrückhaltung zu verbessern. Ein etwa acht Meter breiter Streifen entlang des Grabens dient als Übergangsbereich zum nahegelegenen Wald. Die Restfläche wurde als extensives Grünland angelegt. Neugepflanzte, heimische Hecken dienen dem Neuntöter, einer gefährdeten Vogelart, als Jagdrevier und Nistplatz.

Eine besondere Bedeutung kommt Ausgleichsflächen bei Bauvorhaben in naturschutzfachlich sensiblen Gebieten zu. Generell können auf Konversionsflächen durch die Errichtung von Solarparks durch Entsiegelung von Flächen und ggf. Entfernung von Altlasten zum Teil erhebliche Verbesserungen vorhandener Umweltbeeinträchtigungen erzielt werden. Die Beeinträchtigungen des europäischen Vogelschutzgebietes durch den **Solarpark in der Lieberoser Heide** erforderten besondere und umfangreiche Kompensationsmaßnahmen. Aufgrund der Kontamination der Flächen mit militärischem Material war das Gebiet, auf dem der Solarpark errichtet wurde, vormals ein Sperrgebiet. Dadurch entwickelte sich über die Jahre ein Sukzessionswald, der die Lebensräume von am Boden brütenden und auf offene, vegetationsarme Strukturen angewiesene Vogelarten gefährdete. Durch den Erhalt und die Wiederherstellung von Offenlandlebensräumen und bestimmten Waldlebensräumen im Rahmen des Solarprojektes auf einer Flächengröße von ca. 100 Hektar konnte der Lebensraum für bestimmte Vogelarten bewahrt werden. Auf diese Weise wurde eine Verbesserung der naturschutzfachlichen Situation erreicht. Damit kann langfristig der Lebensraum für darauf spezialisierte Vogelarten wie Brachpieper oder Wiedehopf erhalten werden.



Beim Solarpark Liebrose wurden Ausgleichsflächen mit einer Gesamtgröße von 100 Hektar geschaffen. (Abbildung: Bosch & Partner GmbH)

2.2 Maßnahmen während des Baus

a. Ökologische Bauplanung und -begleitung (Umweltbaubegleitung)

Schon im Vorfeld der Bauausführung sollte eine naturschutzfachliche Qualitätssicherung bei der Planung und dem Genehmigungsverfahren berücksichtigt werden. Die Umweltbaubegleitung ist dafür verantwortlich, alle relevanten Belange vor und während der Bauausführung zu berücksichtigen und die Umsetzung und Einhaltung festgelegter Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen zu kontrollieren. Umweltschäden können dadurch während der Bauphase vermieden werden. Dies wird durch die Teilnahme an Baubesprechungen sowie der Beratung der Bauleitung vor Ort und regelmäßige Baustellenbesuche realisiert. Durch eine ökologische Baubegleitung wird sichergestellt, dass bei den ausführenden Firmen eine Sensibilisierung für die naturschutzfachlichen Aspekte geschaffen wird. Dadurch können eine ganze Reihe von Faktoren, die sich potenziell nachteilig auf die verschiedenen Ebenen der biologischen Vielfalt auswirken können, in den Planungsprozess eingebracht und bei der Bauausführung beachtet werden.

Die Errichtung einer Photovoltaik-Anlage auf der mit Wiesenlebensräumen bewachsenen Dachfläche des **Reinwasserbehälters in Berlin-Tegel** geschah mit einer Umweltbaubegleitung. Der ca. 40 Jahre alte Reinwasserbehälter ist unterirdisch gelegen und dient der Speicherung von Trinkwasser. Formell handelt es sich hier um eine Dachanlage, optisch um eine Freilandanlage. Um die geschützten Biotope durch die Bauarbeiten nicht über das unvermeidbare Maß hinaus zu schädigen, wurden besonders hohe Anforderungen gestellt. So erfolgte im Rahmen der Planung eine Minimierung der notwendigen Flächeninanspruchnahme für die Baumaßnahmen. Montagearbeiten wurden nur in Handarbeit ohne Maschineneinsatz durchgeführt. Die für die Transportwege vorgesehenen Flächen wurden durch Geovlies abgedeckt, um sie vor Trittschäden zu schützen. Geschützte und in der Roten-Liste-Berlins aufgeführte Pflanzen wurden vor Baubeginn an geeignete Standorte auf dem Gelände des Wasserwerks Tegel um-

gesetzt. Ebenso wurden vor der Verlegung von Kabeln auf den betroffenen Arealen Rasensoden ausgestochen, die nach Fertigstellung und Verfüllung der Kabelschächte wieder auf die Flächen aufgebracht wurden.



Bei den Bauarbeiten auf dem Gelände des Wasserwerks Tegel wurden zum Abtransport des Bodenaushubs Schubkarren genutzt. Aufgrund der Hochwertigkeit der Flächen wurden geschützte Pflanzen umgesetzt und zur Minimierung von Trittschäden Flächen mit Geovlies ausgelegt (rechtes Bild). (Foto: Tim Peschel)

b. Vermeidung von Bodenversiegelung



Die versiegelte Fläche ist in Solarparks meist verschwindend gering. So bleibt genug Platz für Pflanzen und für Offenflächen liebende Tiere wie den Feldhasen. (Foto: Blitzstrom GmbH)

Der tägliche Flächenverbrauch in Deutschland liegt mit leicht abnehmender Tendenz derzeit bei ca. 100 Hektar am Tag. Diese Fläche entspricht einem Quadrat mit einer Kantenlänge von 1 Kilometer oder ca. 100 Fußballfeldern. Das erklärte Ziel der Bundesregierung ist die tägliche Umwidmung von unversiegelten Flächen bis zum Jahr 2020 auf 30 Hektar am Tag zu senken.

Jede Baumaßnahme geht mit der Versiegelung von Boden einher. Während etwa infrastrukturelle Bauten wie Straßen eine ganzflächige Versiegelung besitzen, haben Solarparks einen verschwindend geringen Anteil an versiegeltem Boden. 99 Prozent der genutzten Fläche bleiben bei den meisten Solarparks unversiegelt und bieten damit Lebensräume für Tier- und Pflanzenarten. Durch die geringe Versiegelung bleiben die natürlichen Bodenfunktionen als Lebensraum für Flora und Fauna sowie die Filter- und Puffereigenschaften weitestgehend erhalten. Eine weitere Minimierung der Versiegelung kann im Gegensatz zu Schwerkraftfundamenten (z.B. Betonrund- oder Streifenfundamente) durch Pfahlgründungen wie z.B. durch die Verwendung von Erddübeln erreicht werden.

Bei bereits versiegelten Flächen, wie ehemaligen Flughäfen, relativiert sich die Relevanz der Versiegelung. So belief sich beim **Solarpark Waldpolenz** auf dem über 200 Hektar großen Gelände der Grad der Neuversiegelung auf unter 0,01 Prozent.

c. Minimierung der Dach- und Spiegelwirkung

Die Aufstellung von Modultischen führt neben Verschattungseffekten auch zu einer Veränderung der Niederschlagsverhältnisse. Infolge von Abschirmung und ungleichmäßiger Ableitung von Niederschlagswasser (Regen, Schnee, Tau) kommt es zu veränderten Standortbedingungen, potenziell aber auch zu einer höheren Variabilität der Lebensräume.

Im **Solarpark Schneeberger Hof** (Rheinland Pfalz) wurde 2008 eine Untersuchung zur Niederschlagsdurchlässigkeit von Solaranlagen durchgeführt. Dabei wurde unter anderem beobachtet, dass das Regenwasser überwiegend über die Trägerschienen der Module abgeleitet wird.

Generell ist die Grundwasserneubildungsrate auf den Flächen von Solarparks nicht beeinträchtigt, da das Niederschlagswasser von den geneigten Modulflächen abfließt und vollständig dort versickert. Eine pauschale Bewertung der veränderten Niederschlagsverhältnisse hinsichtlich ihrer ökologischen Auswirkungen ist nicht möglich. Diese kann nur standortspezifisch erfolgen, da sie von der Wertigkeit der in Anspruch genommenen Flächen abhängt. So wurde zum Beispiel oft beobachtet, dass die Flächen unter Modulen nach Schneefall teilweise schneefrei sind und deshalb von Vögeln für die Nahrungssuche genutzt werden können, was als positiver Effekt zu werten ist.



Auch unter den Modulen bildet sich üppige Vegetation. Lücken zwischen den Modulen ermöglichen einen gleichmäßigen Niederschlag. (Foto: Blitzstrom GmbH)

Infolge von Verschattungseffekten durch Solarmodule und dadurch ausgelöste Standortmodifikationen werden Veränderungen der Artenzusammensetzung insbesondere von Lebensräumen trocken-warmer Standorte erwartet. Bislang liegen dazu noch keine abschließenden Erkenntnisse vor. Untersuchungen im **Solarpark Waldpolenz** zu entsprechenden Auswirkungen auf Heuschreckenpopulationen konnten bislang keine relevanten Veränderungen nachweisen.

Häufiger wird über das Reflexionsverhalten der Photovoltaikanlagen diskutiert. Infolge der Rückstrahlung (Reflexion) von Sonnenlicht durch die Module kann es zu einer Lockwirkung auf Insekten kommen, da die Oberflächen der Module ähnliche Reflexionswerte wie spiegelnde Wasseroberflächen aufweisen. Dadurch können vor allem Wasserinsekten angezogen und vermehrt zur Eiablage auf den Modulen animiert werden. Diese „ökologischen Fallen“ können sich dann auf Insektenpopulationen auswirken. Die Wirkung kann durch die Verwendung von weißen Markierungen auf einfache Weise erheblich reduziert werden, wie jüngste Forschungsergebnisse zeigen.

Untersuchungen zu negativen Auswirkungen auf Vögel durch Lichtreflexe oder Blendwirkung wurden in den **Solarparks Lieberose und Schneeberger Hof** durchgeführt. Sie konnten die verbreitet geäußerten Bedenken entkräften, dass Vögel die Modulreihen mit Wasserflächen verwechseln und bei irrtümlichen Landungen zu Schaden kommen könnten. Ebenso wie schon in der Studie des Bundesamts für Naturschutz aus dem Jahr 2006 konnten im Rahmen der Monitorings keine negativen Effekte beobachtet werden.

d. Beitrag zum Erhalt der regionalen genetischen Vielfalt von Pflanzen

Im Zuge der Errichtung von Solarparks werden häufig Kompensationsmaßnahmen durchgeführt. Beispielsweise werden zur Eingrünung der Anlagen Gehölze gepflanzt oder zur Begrünung von Flächen Saatgutmischungen ausgebracht. Eine Beeinflussung der genetischen biologischen Vielfalt geschieht dabei durch die Wahl der Pflanzen, die für die verschiedenen Zwecke genutzt werden.



Solarparks können zu blühenden Landschaften werden. Die Auswahl des richtigen Saatguts fördert den Erhalt der regionalen genetischen Vielfalt von Pflanzen. (Foto: Gehrlacher Solar AG)

Bei der Begrünung von Solarparks in der freien Landschaft sollte nicht nur darauf geachtet werden, dass die verwendeten Pflanzen standortgerecht ausgewählt werden, dass also die ökologischen Standortansprüche der Pflanzenarten mit den jeweiligen Standorteigenschaften übereinstimmen. Durch die Verwendung standortgerechten, gebietsheimischen Saat- und Pflanzguts, das innerhalb der Grenzen einer festgelegten Herkunftsregion gewonnen wird, kann ein wertvoller Beitrag zum Erhalt und der Förderung der regionalen genetischen Variabilität geleistet werden. Je nach Zielstellung kann es auch erwünscht sein, dass eine Fläche nicht angesät wird. Bei der Eigenbegrünung etablieren sich die Arten dann über mehrere Jahre quasi selbstständig. Unterstützt werden kann diese Art der Begrünung durch Heublumenansaat oder das Ausbringen von geeignetem samenhaltigem Mahdgut. Bei Heublumen handelt es sich um die auf dem Boden verbliebenen Rückstände gelagerten Heus, die neben Pflanzenteilen vor allem aus den ausgefallenen Samen bestehen.

Erhalt der regionalen genetischen Variabilität von Pflanzen

Beim Bau von Solarparks sollte zertifiziertes, gebietsheimisches Saat- und Pflanzgut verwendet werden. Nähere Informationen hierzu gibt es beim Verband deutscher Wildsamens- und Wildpflanzenproduzenten (www.natur-im-vww.de) und dem Verein zur Förderung gebietsheimischer Gehölze im Land Brandenburg e.V. (www.gebietsheimische-gehoeelze.de).



Das Silbergras (*Corynephorus canescens*) bevorzugt karge, offene Sandlandschaften, wie sie im Solarpark Lieberose vorzufinden sind. (Foto: Tim Peschel)

Beim **Solarpark Lieberose** erfolgte nach Fertigstellung der Solaranlage zur Gewährleistung einer standorttypischen Vegetationsentwicklung keine Bodenbegrünung. Die Flächen wurden nicht angesät. Zielstellung war die Entwicklung bestimmter Lebensräume des Offenlandes, beispielsweise Heideflächen im Komplex mit offenen Rohböden und Sandmagerrasen.

Der **Solarpark Rothenburg** wurde in Teilen auf einer ca. 35 Hektar großen Ackerfläche errichtet. Hier hatte sich durch Stilllegung eine wertvolle Vegetationsstruktur gebildet, die besonders für die Vogelwelt als Nahrungs- und Bruthabitat von Bedeutung ist. Daher wurde auch hier keine Neuansaat vorgenommen, sondern die bestehende Ackerbrache erhalten.



Zwischen den Modulreihen bildet sich oft extensives Grünland mit einer erheblichen Vielfalt an Flora und Fauna. (Foto: Tim Peschel)

Für die Neuschaffung von extensivem Grünland auf einer ehemaligen Ackerfläche wurde bei der Errichtung des **Solarparks Salmdorf** standortgerechtes Saatgut verwendet. Die gesamte Fläche innerhalb der Anlage, also auch die Bereiche unterhalb der Module, wurde mit einer standortgerechten Wiesenmischung eingesät und wird seitdem dauerhaft extensiv durch ein- bis zweischürige Mahd gepflegt. Dadurch wurde eine zuvor artenarme Fläche in eine naturschutzfachlich höherwertige artenreiche Wiese umgewandelt. Eine erste Untersuchung im Sommer 2010 zeigte das Vorkommen zahlreicher typischer Wiesenpflanzen der heute selten gewordenen Glatthaferwiesen, wie zum Beispiel Wiesen-Glockenblume (*Campanula patula*), Wiesen-Storchschnabel (*Geranium pratense*), Margerite (*Leucanthemum vulgare*), Wiesen-Bocksbart (*Tragopogon pratensis*) und Wiesen-Salbei (*Salvia pratensis*).

Auch im **Solarpark Lauingen** wurde als Ausgleichsmaßnahme auf angrenzenden ehemaligen Ackerflächen in einer Größenordnung von 10 Hektar extensives Grünland neu geschaffen. Dazu wurde standortgerechtes Regio-Saatgut verwendet. Die Bezeichnung Regio-Saatgut steht für zertifiziertes Saatgut, das innerhalb der Grenzen einer festgelegten Herkunftsregion gewonnen und ohne züchterischen Einfluss angebaut oder vermehrt wird. Damit entspricht es höchsten naturschutzfachlichen Anforderungen und trägt zum Erhalt regionaler Biodiversität bei.

e. Vermeidung von Barrierewirkungen durch Umzäunungen



Zäune sind als sicherheitstechnische Begrenzung einerseits notwendig und sollen andererseits Kleintieren genug Platz zum durchschlüpfen geben. (Foto: First Solar GmbH)

Aus sicherheitstechnischen Gründen wird das Betriebsgelände von Solarparks in der Regel umzäunt. Wenn möglich sollte der Verzicht auf Einzäunung von Außenbereichen angestrebt werden. Alternativ können durch die Schaffung von regelmäßigen Durchlässen sowie einem Bodenabstand der Zaununterkante von mindestens 10 - 15 cm über dem Gelände die natürlichen Funktionsbeziehungen zwischen der eingezäunten Anlage und der Umgebung erhalten werden. Die so gestaltete Umzäunung der Anlage stellt für größere und kleinere Tierarten keine Barrierewirkung mehr dar. Insbesondere bei großen Solarparks sollte dies durch eine naturschutzfachlich optimierte Einzäunung der Anlage angestrebt werden. Dadurch wird es vor allem größeren Säugetierarten ermöglicht, den Bereich einer Freiflächen-

anlage zu durchqueren. Auf diese Weise wird einer Zerschneidung von Lebensräumen und der daraus resultierenden Isolation und Fragmentierung von Tierpopulationen entgegengewirkt.

Aufgrund der Größe der Anlage im **Solarpark Lieberose** wurde zur Aufrechterhaltung eines historischen Rotwildwechsels das ursprünglich zusammenhängende Bau Feld in zwei Bauabschnitte aufgeteilt und auf diese Weise ein Wildkorridor geschaffen. Außerdem wird durch einen angemessenen Bodenabstand des Zauns von zehn Zentimetern der Durchlass für kleinere Säugetiere und Amphibien weiterhin ermöglicht, damit es nicht zu Zerschneidungen ihres Lebensraumes kommt.

2.3 Maßnahmen beim Betrieb der Anlage

a. Erkenntnisgewinn durch Monitoring (Dauerbeobachtung)



Durch Monitoring können die Maßnahmen für den Naturschutz in Solarparks verbessert werden. (Foto: First Solar GmbH)

Zur Dokumentation der Auswirkungen von Solarparks auf die belebte Umwelt sowie zur Darstellung und Kontrolle der Wirksamkeit von Kompensationsmaßnahmen werden über mehrere Jahre wissenschaftliche Untersuchungen vorgenommen. Monitoring ist ein notwendiges und effizientes Werkzeug, das naturschutzfachliche Fragestellungen beantworten kann und damit fundierte Aussagen zu den ökologischen Auswirkungen von Solarparks zulässt. Damit ist es kein direktes Mittel zur Erhaltung der Biodiversität. Es ermöglicht aber eine Kontrolle der vorgenommenen Maßnahmen und kann so auch Informationen für neue Maßnahmen liefern. Denn die kontinuierliche und systematische Beobachtung über einen längeren Zeitraum erlaubt gesicherte Rückschlüsse auf den Einfluss bestimmter Umwelteinflüsse bzw. -faktoren auf die Tier- und Pflanzenwelt.



Die begrünte Dachflächenanlage auf dem Reinwasserbehälter in Berlin-Tegel bildet mit ihren geschützten Frisch- und Sandtrockenwiesen ein einzigartiges Biotop. (Foto: First Solar GmbH)

Bereits während des Baus einer Photovoltaik-Anlage im **Berliner Wasserwerk Tegel** wurde im Sommer 2009 mit einer wissenschaftlichen Untersuchung begonnen. Da sich auf der Fläche geschützte Biotope befinden und vermutet wird, dass es insbesondere in unmittelbarer Nähe der Photovoltaikmodule zu einer Veränderung der Licht- und Wasserverhältnisse mit Effekten auf die Pflanzen kommen wird, findet für eine Dauer von fünf Jahren (2009–2013) ein Monitoring statt. Zielstellung ist dabei die wissenschaftliche Untersuchung zu den Auswirkungen von Photovoltaikanlagen auf gesetzlich geschützte Grünlandbiotope.

Der **Solarpark Lieberose** befindet sich in einem Europäischen Vogelschutzgebiet (SPA-Gebiet). Um die Auswirkungen des Baus und Betriebs des Solarparks sowie der vorgesehenen Ausgleichsmaßnahmen auf die Erhaltungsziele und Tierarten zu beobachten, wurde ein Monitoringprogramm begonnen. Dazu wurde vor Baubeginn der Vogelbestand erfasst. Die Untersuchungen werden über eine Gesamtlaufrzeit von 10 Jahren regelmäßig fortgeführt. Sollte sich in dieser Zeit aufgrund der Ergebnisse des Monitorings Handlungsbedarf ergeben, sind weitere Maßnahmen zum Schutz der Vögel vorgesehen. Erste Ergebnisse zeigen, dass die Kompensationsmaßnahmen den baubedingten Verlust von Brutplätzen für den Brachpieper, einer in Brandenburg stark gefährdeten Vogelart (Rote-Liste-Kategorie 2), erfolgreich ausgleichen konnten.



Der auf offene Flächen spezialisierte Brachpieper siedelt sich gerne in Solarparks an. (Foto: Steve Klasan)

Für den auf dem ehemaligen Flugplatz bei Brandis (Sachsen) im Jahr 2007 errichteten 40-Megawatt **Solarpark Waldpolenz** mit einer Gesamtgröße von 110 Hektar wurde in der behördlichen Genehmigung ein Monitoringprogramm für eine Dauer von neun Jahren festgesetzt, das erstmals vor Baubeginn durchgeführt wurde. Die Erfassung dient sowohl als Grundlage für die Überprüfung und Modifizierung der festgesetzten Ausgleichsmaßnahmen, als auch der Dokumentation eventueller anlagebedingter Veränderungen der untersuchten Vogel- und Heuschreckenpopulationen. Die bisher durchgeführten Untersuchungen zeigen keine relevanten Veränderungen der Artengruppen.

b. Naturschützende Unterhaltung und Pflege von Flächen

Flächen innerhalb von Solarparks sind aufgrund ihrer Standortbedingungen häufig Offenlandlebensräume, in denen Gehölze keine Rolle spielen. Durch die dafür benötigte regelmäßige extensive Pflege können wertvolle, artenreiche Lebensräume geschaffen werden. Nicht wenige Tier- und Pflanzenarten sind auf eine kontinuierliche Bewirtschaftung ihrer Lebensräume angewiesen, um überleben zu können.



Um die offenen Flächen zu erhalten, müssen die Grünflächen um die Solaranlagen regelmäßig gemäht werden. (Foto: Blitzstrom GmbH)

Für die Pflege und ihren Erhalt der **Solaranlage in Fürth-Atzenhof** sorgt ein Schäfer, der mit seiner Herde die Flächen zwei Mal im Jahr beweidet. Ohne diese Pflegemaßnahmen würde es zum flächendeckenden Aufwuchs von Gehölzen und dem Verschwinden lichtliebender Pflanzen kommen. Die ca. ein Hektar große Solaranlage wurde 2003 auf dem Südhang der ehemaligen städtischen Mülldeponie errichtet. Untersuchungen im Jahr 2009 zeigten eine erstaunliche pflanzliche Artenvielfalt. Insgesamt wurden auf dem Areal 254 Sippen von Farn- und Blütenpflanzen und 30 Moosarten festgestellt. Von den Pflanzen des Solarbergs werden 23 Arten auf Landes-, Bundes- oder regionaler Ebene in Roten Listen geführt.



Die Beweidung durch Schafe bietet eine naturschonende Möglichkeit, die Flächen von Verbuschung und Baumbewuchs frei zu halten, wie hier auf dem Solarberg Atzenhof. (Foto: Stadt Fürth)

Während im **Solarpark Salmdorf** eine ein- bis zweischürige Mahd zum Erhalt der lokalen Artenvielfalt vorgenommen wird, ist die Pflege im **Solarpark Lieberose** etwas aufwendiger. Die während der Errichtung der Solaranlage und des Betriebs kontinuierlich stattfindenden Pflege- und Erhaltungsmaßnahmen sichern den Erhalt naturschutzfachlich wertvoller Heide- und Offenlandlebensräume, die durch einsetzende Wiederbewaldung akut bedroht waren. Die Maßnahmen werden sowohl zwischen den Solarmodulen und auf nicht bebauten Flächen im Plangebiet als auch auf außerhalb liegenden Kompensationsflächen durchgeführt. Hierbei werden u. a. die Flächen zwischen bzw. unter den Modulen extensiv bewirtschaftet und regelmäßig aufkommende Gehölze entfernt. Durch die Maßnahmen wird der Lebensraum von darauf angewiesenen seltenen Vogelarten wie dem Wiedehopf erhalten.

Der offene bzw. halboffene Charakter und der Strukturreichtum von Flächen im **Solarpark Waldpolenz**, der sich im Rahmen von Untersuchungen als sehr wertvoll insbesondere für Vögel wie das Braunkehlchen herausgestellt hat, wäre ohne Pflegemaßnahmen oder extensive Nutzung zukünftig verloren gegangen. Die Maßnahmen dienen in erster Linie zur Erhaltung der Vegetationsstrukturen, die sich auf dem ehemaligen Flugplatzgelände entwickelt haben. Neben dem Erhalt der floristisch und faunistisch bedeutsamen Bereiche wurden geringwertige Flächen durch extensive Pflegemaßnahmen und punktuelle Pflanzmaßnahmen naturschutzfachlich aufgewertet. Das ca. 121 Hektar große Grünland im Bereich des Solarparks wird zum Erhalt der mageren Wiesenstrukturen extensiv durch Schafbeweidung auf den Ausgleichsflächen bzw. durch zweischürige Mahd mit Abfuhr des Mähguts gepflegt.

3. Anhang

Maßnahmen zur naturschutzfachlichen Optimierung der Bauplanung und Baumaßnahmen (nach ARGE 2007b, verändert)

Naturschutzfachliche Maßnahme	Effekt	Relevanz
Nutzung naturschutzfachlich unproblematischer Flächen (z. B. Intensivackerflächen, vorbelastete Konversionsflächen, Deponien oder Halden)	Vermeidung der Inanspruchnahme von Flächen mit hohem naturschutzfachlichem Wert	Naturschutzfachlich hochwertige Flächen
Einbindung von Experten im Rahmen einer Umweltbaubegleitung	Nutzung des Fachwissens zur Minimierung bzw. Vermeidung von negativen Auswirkungen auf Flora und Fauna sowie Umwelt	Bei ökologisch sensiblen Standorten
Fahrzeuge mit geringem Bodenruck; Aussetzen der Baumaßnahmen bei fortdauernder Nässe	Vermeidung von Bodenverdichtung, die zu Standortveränderungen (wie z. B. Staunässe) führt und dadurch die Standortbedingungen von Lebensräumen unerwünscht beeinflussen könnte.	Bindige Böden (Ton, Lehmböden)
Beschränkungen der Auswirkungen des Baubetriebes durch flächenschonende Anlage von Baustraßen und Begrenzung des Baufeldes	Erhalt von Lebensräumen bzw. Minimierung von negativen Auswirkungen auf Arten und Lebensgemeinschaften	Alle Standorte
Verwendung unbelasteter, standortgerechter Substrate	Vermeidung der Veränderung vorhandener Standortbedingungen und des Einbringens standortfremder Arten	Alle Standorte
Soweit möglich großflächige Beleuchtung reduzieren; begrenzte Beleuchtungszeiten	Vermeidung der Gefährdung schützenswerter Insekten	Alle Standorte
Minimierung der eingezäunten Bereiche; Schaffung von Durchlässen durch Parzellierung und/oder geeigneten Bodenabstand des Zaunes	Vermeidung der Zerschneidung von Lebensräumen und der damit verbundenen Isolation und Fragmentierung von Tierpopulationen und Habitaten.	Alle Standorte
Minimierung der Versiegelung (z.B. durch Verwendung von punktuellen Verankerungen wie Erddübeln oder Ramppfosten)	Vermeidung der durch Bodenversiegelung verursachten Zerstörung von Lebensräumen	Alle Standorte
Aussparung bzw. Abstand zu hochwertigen Lebensräumen; Freihaltung von Flächen; Verpflanzung oder Umsetzung von betroffenen Arten und Lebensgemeinschaften	Vermeidung von Standortveränderungen bzw. Zerstörung durch Überbauung / Verschattung, die zu einer Veränderung der Artenzusammensetzung insbesondere von Arten trocken-warmer Standorte (Tiere, Pflanzen) führen	Arten und Lebensräume entsprechender Standorte (z.B. Trockenrasen, Insekten)
Optimierung der Reflexionseigenschaften der PV-Anlagen; Abstand zu relevanten Wasserflächen	Durch Minimierung der Reflexionen wird die Lockwirkung speziell für Wasserinsekten gemindert.	Standorte in der Nähe von Wasserflächen mit Vorkommen von wasser gebundenen Insekten
Verwendung zertifizierten Saat- u. Pflanzguts	Erhalt und Förderung der biologischen Vielfalt, auch unterhalb der Artenebene	Alle Standorte in der freien Landschaft (Außenbereich)

Naturschutzfachliche Aspekte im Umweltbericht (nach ARGE 2007b, verändert)

Notwendige Inhalte des Umweltberichts	
Einleitung	Kurzdarstellung des Inhalts und der wichtigsten Ziele des Bauleitplans einschl. Beschreibung der Festsetzungen des Plans mit Angaben über Standorte, Art und Umfang sowie Bedarf an Grund und Boden des geplanten Vorhabens
	Darstellung der in einschlägigen Fachgesetzen und Fachplänen festgestellten Ziele des Umweltschutzes, die für den Bauleitplan von Bedeutung sind, und der Art wie diese Ziele und die Umweltbelange bei der Aufstellung berücksichtigt wurden
Hauptteil	Bestandsaufnahme des aktuellen Umweltzustands, einschließlich der Umweltmerkmale der Gebiete, die voraussichtlich erheblich beeinflusst werden
	Prognose über die Entwicklung des Umweltzustands bei Durchführung und Nichtdurchführung („Nullvariante“) der Planung
	Geplante Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich der nachteiligen Auswirkungen
zusätzliche Angaben	Darlegung der in Betracht kommenden anderweitigen Planungsmöglichkeiten, wobei die Ziele und der räumliche Geltungsbereich des Bauleitplans zu berücksichtigen sind („plankonforme Alternativen“)
	Beschreibung der wichtigsten Merkmale der verwendeten technischen Verfahren bei der Umweltprüfung sowie Hinweise auf Schwierigkeiten, die bei der Zusammenstellung der Angaben aufgetreten sind (z.B. technische Lücken oder fehlende Kenntnisse)
	Beschreibung der geplanten Maßnahmen zur Überwachung der erheblichen Auswirkungen der Durchführung des Bauleitplans auf die Umwelt (Monitoring)
	Allgemein verständliche Zusammenfassung der erforderlichen Angaben

Untersuchungen und weiterführende Informationen zu den Umweltauswirkungen von Solarparks:

- Studie des Bundesamt für Naturschutz – Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Freiland-photovoltaikanlagen 2006: Der Endbericht wurde 2009 vorgestellt und zeigt den Einfluss von PV-FFA auf Naturhaushalt und Landschaftsbild: www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/skript247.pdf
- BMU-Freiflächen-ARGE-Monitoring: „Monitoring zur Wirkung des novellierten EEG auf die Entwicklung der Stromerzeugung aus Solarenergie, insbesondere der Photovoltaik-Freiflächen“, 2007.
- BMU-Freiflächen-Leitfaden: Leitfaden zur Berücksichtigung von Umweltbelangen bei der Planung von PV-Freiflächenanlagen des Bundesumweltministeriums: [www.naturschutzstandards-erneuerbarer-energien.de/images/literatur/pv_leitfaden\[1\].pdf](http://www.naturschutzstandards-erneuerbarer-energien.de/images/literatur/pv_leitfaden[1].pdf)
- Informationsdatenbank des BMU zu Naturschutzstandards Erneuerbare Energien 2010: Initiative, gefördert vom Bundesumweltministerium, in der naturschutzfachliche Standards für die Verwendung von Flächen für Erneuerbare Energien festgelegt sind: www.naturschutzstandards-erneuerbarer-energien.de

Quellen (teilweise unveröffentlicht)

- Altmeier, E. 2006: Bebauungsplanverfahren Energiepark Waldpolenz. 1. Änderung des Flächennutzungsplanes der Gemeinde Bennewitz. Umweltbericht gem. § 2 (4) BauGB. Stand 15.06.2010
- ARGE Monitoring PV-Anlagen 2007: Leitfaden zur Berücksichtigung von Umweltbelangen bei der Planung von PV-Freiflächenanlagen. Hrsg. BMU
- Bebauungsplan Nr. 15 „Solarpark Haunsfeld II“ 2008: Umweltbericht. Auszug
- Bebauungsplan Nr. 182 für die Photovoltaikanlage Haar-Salmdorf 2007: Satzung und Begründung
- Bebauungsplan Solarpark Helmeringen III 2010: Umweltbericht, Auszug
- BMU 2009: Monitoring zur Wirkung des novellierten EEG auf die Entwicklung der Stromerzeugung aus Solarenergie, insbesondere der Photovoltaik-Freiflächen 2009: http://www.bmu.de/erneuerbare_energien/downloads/doc/35964.php
- Bosch & Partner, Gotze RAe & Solar Engineering Decker & Mack 2009: Erarbeitung von Grundlagen zur regionalplanerischen Steuerung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen am Beispiel der Region-Lausitz-Spreewald
- Bosch & Partner 2007: Vorhabenbezogener Bebauungsplan Fotovoltaik-Solarpark „Turnow-Preilack“.Umweltbericht.
- Bosch & Partner in Zusammenarbeit mit RANA 2009: Solarpark Turnow-Preilack. Bericht zur Umweltbaubegleitung und den Ergebnissen des Monitorings für das Jahr 2009
- Büro Knoblich 2009: Energiepark Waldpolenz, Brandis. Zusammenfassung der Ergebnisse des Monitorings 2009. Unveröff. Gutachten, 8 S.
- Büro für Landschaftsökologie und Geoinformation 2009: Monitoring von Brut- und Zugvögeln an einer PV-Anlage am Schneeberger Hof, Donnersbergkreis. Zwischenbericht für das Untersuchungsjahr 2009. Unveröff. Gutachten
- Büro für Landschaftsökologie und Geoinformation 2007: Monitoring von Brut- und Zugvögeln an einer PV-Anlage am Schneeberger Hof, Donnersbergkreis. Zwischenbericht für das Untersuchungsjahr 2007. Unveröff. Gutachten, 12 S.
- Comite de Liaison Energies Renouvelables (CLER) zusammen mit weiteren Umweltverbänden, <http://www.cler.org/info/spip.php?article8429>
- Erarbeitung von Grundlagen zur regionalplanerischen Steuerung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen am Beispiel der Region Lausitz-Spreewald 2009: http://gl.berlin-brandenburg.de/imperia/md/content/bb-gl/energie/gutachten_endbericht.pdf
- Gemeinde Sulzemoos 2007: Vorhabenbezogener Bebauungsplan Sulzemoos, „Freiflächenphotovoltaikanlage“. Planzeichnung, Satzungstext, Begründung

- Gemeinde Sulzemoos 2007: Anlage zum vorhabensbezogenen Bebauungsplan Sondergebiet Freiflächenphotovoltaikanlage. Umweltbericht
- Gutschker, J. 2008: Erläuterungsbericht zur Erfassung von Niederschlagsdurchlässigkeit von Solaranlagen am Beispiel der Freiflächen-Photovoltaik-Anlage Gerbach, Donnersbergkreis, Unveröff. Gutachten
- Hellwig, H. 2009: PVA Worrstadt. Umsetzung und Zustandsbericht der Kompensationsmaßnahmen. Unveröff. Gutachten
- Herden, C., Rassmus, J. & B. Gharadjedaghi 2009: Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Freilandphotovoltaikanlagen (Endbericht, Stand 2006). BfN Skripten 247
- Horvath, G., Blaho, M., Egri, A., Kriska, G., Seres, I. & Robertson 2010 Reducing the maladaptive attractiveness of solar panels to polarotactic insects.
- Jessel, B. 2009: Kulturlandschaften im Klimawandel - Herausforderungen für den Naturschutz. Garten + Landschaft 3
- Leitfaden des bayrischen Innenministeriums zu Photovoltaik-Freiflächenanlagen 2009: http://www.regierung.oberpfalz.bayern.de/leistungen/landesplanung/photovoltaik/ims_pv091119.pdf
- Leitfaden zur Zulassung von Photovoltaik-Freiflächen-Anlagen: Anregungen für Gemeinden <http://www.solarinitiativen.de/LeitfadenFreiflaechenanlagen.pdf>
- Naturschutzstandards Erneuerbare Energien 2010: <http://www.naturschutzstandards-erneuerbarer-energien.de/>
- Natur und Landschaft 2010: Schwerpunkt: Das 2010-Ziel zur Erhaltung der Biodiversität. 85 (7)
- Solar Power Turnow GmbH & Co. KG. 2010: Maßnahmenkonzept Unveröff. Gutachten
- Solarwirtschaft (UVS) und Naturschutzbund NABU. <http://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/energie/solarenergie/1.pdf>
- Stapff, M. & Th. Kronert 2008: Faunistisches Sondergutachten. Vorgezogenes Monitoring der Avifauna auf Teilflächen des Energieparks Waldpolenz. Unveröff. Gutachten im Auftrag v. juwi solar GmbH
- UVS /NABU 2005: Kriterien für naturvertragliche Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Vereinbarung zwischen Unternehmensvereinigung
- Wartner, H. 2009: Solarparks - vom Umgang mit technischen Anlagen in der Landschaft. Garten + Landschaft 3

**Agentur für Erneuerbare
Energien e. V.**

Reinhardtstr. 18
10117 Berlin

Tel.: 030-200535-3

Fax: 030-200535-51

kontakt@unendlich-viel-energie.de

ISSN 2190-3581

www.unendlich-viel-energie.de

