

Bernd RAAB

# Erneuerbare Energien und Naturschutz – Solarparks können einen Beitrag zur Stabilisierung der biologischen Vielfalt leisten

Renewable energy and nature conservation – solar farms can contribute to the stabilization of biological diversity

## Zusammenfassung

In fünf zwischen 2001 und 2010 errichteten Solarparks wurden Flora, Vegetation und ausgewählte Tiergruppen im Jahr 2013 untersucht, um herauszufinden, ob Solaranlagen Effekte auf die biologische Vielfalt eines Raumausschnittes haben. Dabei wurden 231 Pflanzen- und 157 Tierarten festgestellt. Es zeigte sich, dass neben dem Alter der Anlagen die Nähe zu Lieferbiotopen (möglichst unter 500 m) entscheidend für eine Zuwanderung und die standörtliche Vielfalt der Anlage sind. Marktstetten, die älteste Anlage mit der größten Biotopvielfalt im Umland, erwies sich im Sinne der biologischen Vielfalt als die beste Anlage.

Die Extensivierung der Bearbeitung führt relativ rasch zu einer Zuwanderung von Schmetterlingen und einer steigenden Pflanzenvielfalt, was jedoch stark von Lieferflächen in unmittelbarer Umgebung abhängt, wie die Anlage in Marktstetten am besten belegt. Ein weiterer wichtiger Faktor ist die Nutzung des Solarparks; so ist eine zu starke Beweidung (Röckersbühl) ein großes Besiedelungshindernis.

Bei einigen mobilen Tiergruppen, wie Schmetterlingen, erfolgte die Besiedelung rasch. Bei vier der fünf untersuchten Solarparks konnte eine deutlich gesteigerte faunistische Vielfalt im Vergleich zur vorherigen intensiven Ackernutzung festgestellt werden.

Fazit der Untersuchung ist, dass durch den Betrieb der Solarparks im Vergleich zur vorherigen Acker- oder Intensiv-Grünlandnutzung eine deutliche Aufwertung der Flächen möglich ist. Insgesamt betrachtet, leisten die Solarparks somit einen erstaunlich hohen Beitrag für die regionale Artenvielfalt. Im Rahmen des Projektes wurden Möglichkeiten identifiziert, wie die biologische Vielfalt gesteigert werden kann, was beispielsweise im Rahmen der Festsetzungen bei Genehmigungsbescheiden berücksichtigt werden sollte.

Grundlage des Artikels ist eine Untersuchung von RAAB & KNIPFER (2013).

## Summary

In 2013, the flora, vegetation and selected animal groups at five solar parks built between 2001 and 2010 were examined to determine whether solar installations have effects on biodiversity of a region. In doing so, 231 plant and 157 animal species were identified. It was found that in addition to the age of the installation, the proximity of a delivery ecosystem (preferably less than 500 m) is important for immigration and local diversity of the installation. Marktstetten, the oldest installation with the largest habitat diversity on its premises, proved to be the best solar park in terms of biodiversity.

The extensification of landuse leads to a relatively rapid immigration of butterflies and a growing diversity of plants, which strongly depends on source areas in the immediate vicinity, as is case at the best installation in Marktstetten. Another important factor is the utilisation of the solar parks; too much grazing



Abb. 1: Solaranlagen können für zahlreiche Arten, wie den seltenen Neuntöter (*Lanius collurio*) im Solarpark Mühlhausen, regional bedeutsam sein (Foto: Frank Derer).

Fig. 1: Solar installations can be regionally important for many species, such as the rare Red-backed Shrike (*Lanius collurio*) in Mühlhausen solar park.

(Röckersbühl) is a great hindrance for local biodiversity. For some mobile animal groups, such as butterflies, colonisation was rapid. At four of the five investigated solar parks a significant increase in faunal diversity was found in comparison to the previous intensive agricultural use.

The conclusion of the study is that a significant improvement of the land is possible through the operation of solar parks in comparison to the previous arable or intensive grassland. Overall, the solar farms thus make a surprisingly large contribution to regional biodiversity. The project has identified possibilities for increasing biodiversity, which can be used with respect to determining planning approval.

This article is based on a study by RAAB & KNIPFER (2013).



Abb. 2: Solarpark Mühlhausen, im Vordergrund der Main-Donau-Kanal (alle nicht gekennzeichneten Fotos: Bernd Raab).

Fig. 2: Mulhouse Solar Park; in the foreground is the Main Danube Canal.

### 1. Einleitung

Die Energiewende in Deutschland führte zu einem stark beschleunigten Ausbau erneuerbarer Energien. Insbesondere die Energieträger Wind und Sonne erlebten, vor allem bedingt durch das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG), einen starken Aufschwung beziehungsweise Ausbau.

Die Solarenergie wurde in den letzten Jahren neben den Dachanlagen vielfach in Solarparks ausgebaut, also auf Flächen, die aus der landwirtschaftlichen Nutzung heraus in eine Energienutzung überführt wurden. Tabelle 1 zeigt, wieviel Solarenergie in Bayern erzeugt wurde.

Ende 2012 stammten 9,6 % des in Bayern erzeugten Stromes aller Energieträger aus Solaranlagen; im Jahr 2013 wurden 10 % erreicht, womit Bayern europäischer Spitzenreiter ist. In Deutschland betrug der gesamte Leistungszubau im Jahr 2012 ganze 7.600 MW. Änderungen

am EEG führten aber seit 2013 zu einem drastischen Einbruch beim Zubau neuer Anlagen, der sich nahezu halbierte.

Zum 31.12.2013 sind nach Angaben der Bayerischen Staatszeitung in Bayern rund 465.000 Photovoltaikanlagen mit rund 10.400 MW Spitzenleistung installiert. Damit beträgt der Anteil der Photovoltaik an den erneuerbaren Energieträgern mehr als ein Viertel. Im Jahr 2013 sind etwa 34.000 neue Anlagen mit einer Gesamt-Nennleistung von 900 MW hinzugekommen.

Als Solarpark gilt eine über einen Hektar große Fläche mit aufgestellten Solarpaneelen. Die Mindestgröße für eine Leistung von zirka einem Megawatt liegt bei modernen Paneelen bei 1,7 bis 2 ha. Die Flächen für Solarparks wurden ursprünglich meist ackerbaulich genutzt.

|   | bis 10 kW | >10 kW bis 100 kW | >100 kW bis 1 MW | >1 MW   | gesamt    |
|---|-----------|-------------------|------------------|---------|-----------|
| <b>Anzahl der Anlagen</b>                     | 189.931   | 229.533           | 6.385            | 673     | 426.522   |
| <b>Installierte Leistung [MW]</b>             | 1.093     | 5.085             | 1.406            | 1.740   | 9.324     |
| <b>Erzeugte Strommenge [Mio. kWh]</b>         | 924       | 4.573             | 1.160            | 1.556   | 8.212     |
| <b>Versorgung von [n] Haushalten</b>          | 257.000   | 1.270.000         | 322.000          | 432.000 | 2.300.000 |
| <b>Erzeugte Strommenge je Einwohner [kWh]</b> | 74        | 365               | 93               | 124     | 656       |

Tab. 1: Photovoltaik in Bayern 2012 (MW = Megawatt; nach URL 1).

Tab. 1: Photovoltaics in Bavaria in 2012 (MW = megawatt; from URL 1).

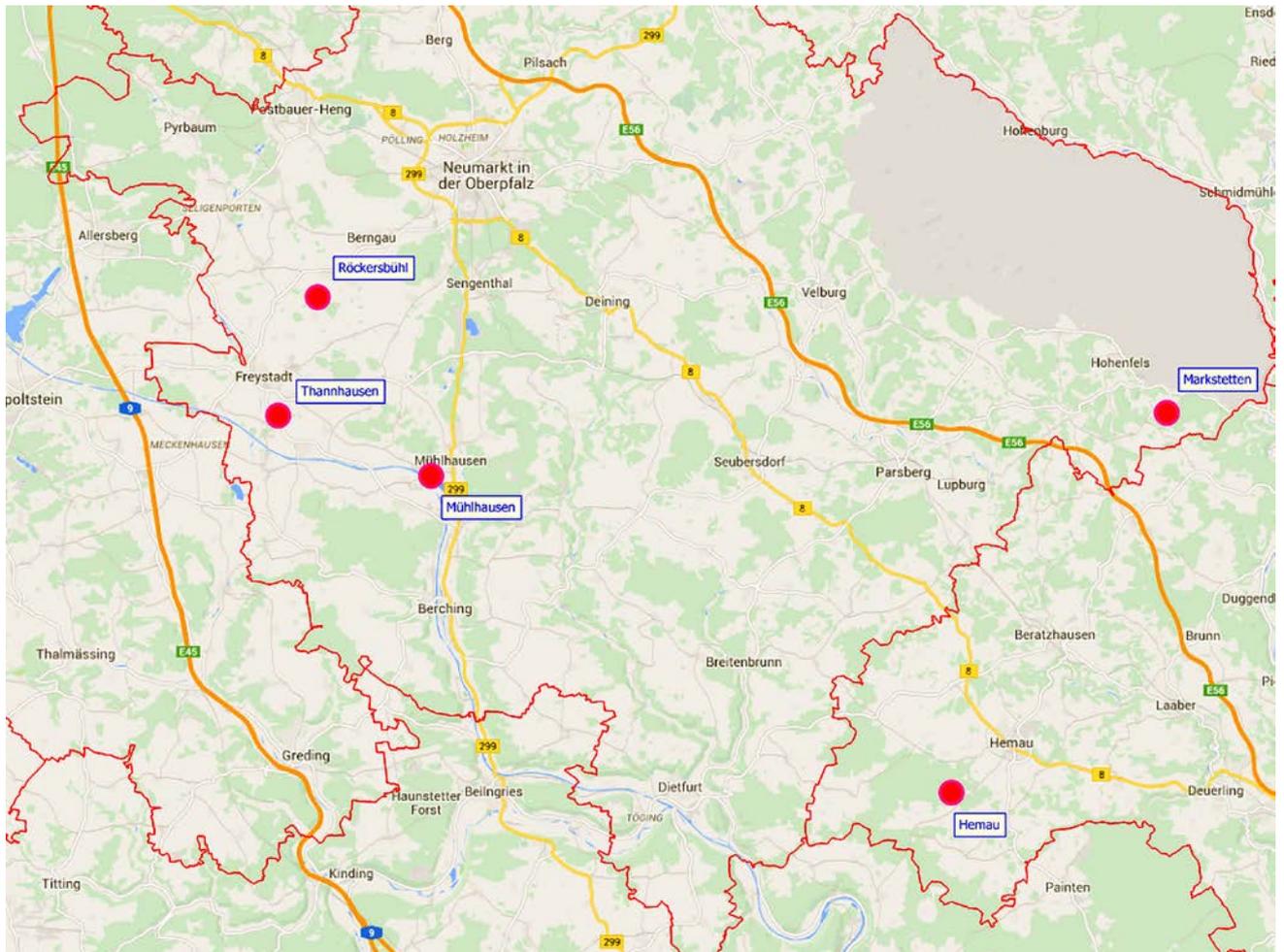


Abb. 3: Lage der fünf Solarparks (rote Punkte) in den Landkreisen (rote Linien = Landkreisgrenzen; Quelle: Google Maps).  
 Fig. 3: Location of the five solar parks (red dots) in the counties (red lines = county boundaries; Source: Google Maps).

Das die Flächen prägende Grünland wurde in den meisten Fällen angesät oder entstand aus Selbstbegrünung. Oft werden die in der Regel ungedüngten Flächen beweidet. Zwischen den Paneelen ist also theoretisch ausreichend Raum für eine Besiedelung mit Tier- und Pflanzenarten aus der Umgebung.

Dieser Artikel stellt die aktuelle Situation dar, besonders den naturschutzfachlichen Zustand und das Potenzial der Zuwanderung aus benachbarten Naturschutzflächen.

Eine Beurteilung der landschaftsästhetischen Komponente wird hier nicht vorgenommen, gleichwohl stellen die Parks optisch erheblich wirksame Objekte in der Landschaft dar. Die Energiewende wird wohl auch zu einem neuen „Energiewendelandschaftsbild“ führen und einen neuen Aspekt in die bislang tradierte Kulturlandschaft einführen, der noch vieler Diskussionen bedarf.

## 2. Die Projektflächen

Die untersuchten fünf Anlagen liegen in den Landkreisen Neumarkt in der Oberpfalz und Regensburg.

Tabelle 2 zeigt die Kenndaten der untersuchten Solarparks, die teilweise in Teilflächen gegliedert sind. Der

Park bei Bachhausen wurde mit dem nördlich davon gelegenen Park bei Mühlhausen als eine Anlage zusammengefasst, da die beiden Anlagen nur durch den Rhein-Main-Donau-Kanal getrennt sind.

| Ort         | Baujahr | Leistung [MW] | Paneele     | Flächengröße [ha] |
|-------------|---------|---------------|-------------|-------------------|
| Bachhausen  | 2010    | 5,5           | nachgeführt | 11,06             |
| Hemau       | 2003    | 4,0           | fest        | 5,04              |
| Hemau       | 2003    | 4,0           | fest        | 4,19              |
| Hemau       | 2003    | 4,0           | fest        | 3,12              |
| Markstetten | 2001    | 1,6           | fest        | 4,74              |
| Mühlhausen  | 2005    | 6,4           | nachgeführt | 4,32              |
| Mühlhausen  | 2005    | 6,4           | nachgeführt | 12,57             |
| Röckersbühl | 2005    | 1,6           | nachgeführt | 4,65              |
| Thannhausen | 2009    | 2,5           | fest        | 5,22              |

Tab. 2: Übersicht über die Art, die Leistung, das Alter und die Größe der untersuchten Solarparks.

Tab. 2: Overview of type, capacity, age and size of the analysed solar parks.

Ziel eines früheren Forschungs- und Entwicklungsvorhabens war es, einen Überblick zu möglichen Auswirkungen der Photovoltaik-Freiflächenanlagen auf Naturhaushalt und Landschaftsbild zu erhalten (HERDEN et al. 2009). Darüber hinaus sollten die Auswirkungen auf bestimmte Lebensräume und Artengruppen sowie auf das Landschaftsbild ermittelt und Anknüpfungspunkte für weiteres naturschutzfachliches Handeln aufgezeigt werden.

Dieses Vorhaben wurde im Jahr 2005 in sechs Solarparks umgesetzt. Drei davon – Mühlhausen, Marktstetten, Hemau – sind auch Gegenstand des LBV-Projektes von 2013. Diese Anlagen hatten zum damaligen Zeitpunkt ein Alter von 2–3 Jahren und haben sich selbst begrünt. Die Anlagen Thannhausen und Röckersbühl wurden eingesät.

### 3. Biotop im Umkreis der Anlagen

Flächen, die eine neue Nutzung erfahren oder aus der Nutzung gehen, können neue Lebensgemeinschaften ausbilden. Diese setzen sich entweder aus den verbliebenen Arten und der im Boden erhalten gebliebenen Samenbank oder aus Zuwanderern und Neubesiedlern

zusammen. Das setzt voraus, dass solche Arten ausreichend nah in der Umgebung vorkommen.

Um die mögliche Zuwanderung von Arten auf die Anlagenfläche zu bewerten, wurden zwei Radien um das Flächenzentrum des Parks gelegt. Betrachtet wurden ein Radius von 1 km, der von Tieren (wie Vögeln, Säugetieren und Amphibien) in der Regel überwunden werden kann, und ein Radius von 500 m, den auch Insekten und sonstige Kleintiere aktiv bewältigen können und bei dem auch ein Samentransport von Pflanzen mit unterschiedlichsten Ausbreitungsstrategien möglich ist. Diese Untersuchungsradien leiten sich aus diversen Wiederansiedelungsprojekten Deutschlands ab.

Die Parameter zur Bewertung der Lebensraumfunktion im Umkreis der Flächen waren

- die Zahl unterschiedlicher Biotoptypen,
- die Anzahl an Biotopen,
- die Biotop-Diversität (dies entspricht der Vielzahl verschiedener Lebensraumtypen auf einer Fläche) sowie
- die Zahl der von Gräsern beherrschten Biotop, da die Solaranlagen in der Regel von Grünland bewachsen sind.



Abb. 4: Luftbild des Solarparks Hemau mit 500 m-Radius als Beispiel für ein biotoparmes, zuwanderungsgehemmtes Umfeld (Quelle: Google Earth).

Fig. 4: Aerial view of Hemau solar park with a 500 m radius as an example of a habitat-poor, migration-restricted environment (source: Google Earth).

Abbildung 5 zeigt die in 500 m-Distanz erfassten Biotope. Die besten Voraussetzungen für eine schnelle, artenreiche Besiedelung bietet das Umfeld der Anlage Marktstetten. Die Insellage von Hemau, in einem geschlossenen Waldgebiet gelegen, ist sehr auffällig (Abbildung 4).

#### 4. Flora und Vegetation der Anlagen

Nimmt man die auf den Flächen vorhandene Vegetation als Bewertungsmaßstab, können auch ohne detaillierte pflanzensoziologische Aufnahmen die Pflanzenarten einigen soziologischen Gruppen zugeordnet werden (ELLENBERG et al. 1992). Beispielsweise wurden im Solarpark Hemau Arten der folgenden soziologischen Gruppen gefunden:

- Fettwiesen und -weiden (Arrhenatheretalia)
- Braunseggenrasen (Caricetalia nigrae)
- Beifuß-Gesellschaften (Artemisietalia)
- Zwergstrauch-Gesellschaften und Borstgrasrasen (Nardetalia)
- Laichkraut-Gesellschaften (Potamogetonetalia)
- Röhrichte und Großseggen-Sümpfe (Phragmitetalia)

Insgesamt wurden 231 Pflanzenarten festgestellt, von denen 10 Arten auf der bayerischen Roten Liste stehen (SCHEUERER & AHLMER 2003). Die Artenvielfalt verteilte sich sehr unterschiedlich auf die Probeflächen (Tabelle 3).

Hemau ist die mit Abstand botanisch vielfältigste Anlage, gefolgt von Marktstetten. Schlusslicht ist die noch von einförmigem Weidegrünland dominierte Solaranlage in Röckersbühl.

Als naturschutzfachlicher Wertmaßstab einer Fläche gilt gewöhnlich das Vorkommen von Arten der Roten Liste. Nachdem die Anlagen in der Regel auf landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen errichtet wurden, sind diese Arten auch Ausdruck von möglichen Zuwanderungen aus Biotopen der nahen Umgebung. Ebenso wichtig ist ein relativ hoher Struktureichtum innerhalb des Geländes.

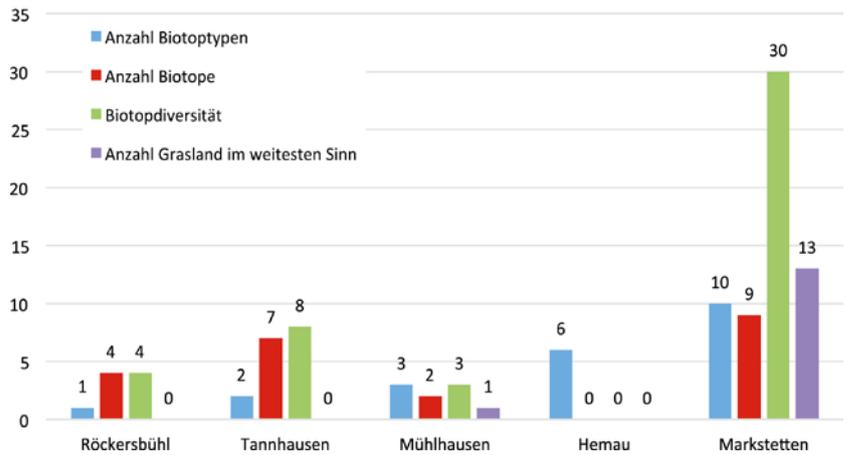


Abb. 5: Besiedlungspotential der Solarfelder aus im Umkreis von 500 m liegenden Biotopen.

Fig. 5: Colonization potential of solar parks based upon habitats of at least 500 m distance.

|                            | Anzahl Vegetationstypen | Anzahl Pflanzenarten | Anzahl Nährstoffarmuttszeiger | Anzahl Rote Liste-Arten |
|----------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Röckersbühl (Röck)</b>  | 2                       | 60                   | 8                             | 0                       |
| <b>Thannhausen (Thann)</b> | 3                       | 65                   | 7                             | 0                       |
| <b>Mühlhausen (Mühl)</b>   | 4                       | 71                   | 7                             | 1                       |
| <b>Marktstetten (Mark)</b> | 5                       | 127                  | 32                            | 2                       |
| <b>Hemau (Hem)</b>         | 8                       | 167                  | 32                            | 7                       |

Tab. 3: Ergebnisse der floristischen Erhebungen für die Solarparks (Rote Liste: Gewertet wurden nur die Gefährdungsgrade 1, 2 und 3 ohne Arten der Vorwarnliste).

Tab. 3: Results of the floristic surveys for the solar parks (Red List: only categories 1, 2, 3 were evaluated excluding species of the premonition list).



Abb. 6: Hohe standörtliche Vielfalt, wie hier durch eine Steinschüttung mit Pionervegetation erreicht wurde, bedingt hohe Artenzahlen.

Fig. 6: High habitat diversity, such as this rock area with pioneer vegetation in front of the panels, results in high species numbers.



Abb. 7: Doldiger Milchstern (*Ornithogalum umbellatum*) im Solarpark Thannhausen. Die gesellig auftretende Art ist Bestandteil von Hackfrucht-Unkrautgesellschaften nährstoffreicher, lehmiger Sandböden. Sie ist also ein attraktives Überbleibsel der ehemaligen Ackerbegleitflora (Foto: Thomas Staab).

Fig. 7: Star of Bethlehem (*Ornithogalum umbellatum*) in Thannhausen solar park. This gregariously occurring species is a part of root crop-weed communities on nutrient-rich, loamy sand soils. It is therefore an attractive remnant of former arable weeds.

Die meisten Rote Liste-Pflanzenarten kommen in Hemau vor (Tabelle 3), so Sonnentau (*Drosera rotundifolia*), Arnika (*Arnica montana*), Flügelginster (*Genista sagittalis*) und Sparrige Binse (*Juncus squarrosus*). Dies ist jedoch dem Umstand geschuldet, dass auf der früheren Militäranlage schon vor der Solaranlage eine hohe Biotopvielfalt (unter anderem Tümpel, Feuchtbereiche, Magergrünland) vorhanden war und Steinschütungen die Lebensraumpalette ergänzten. Insgesamt ist aus floristischer Sicht die Wertigkeit der Solarparks mit Ausnahme von Hemau noch relativ gering.

In Marktstetten sind die Rote Liste-Arten überwiegend randlich zu finden, was auf eine allmähliche Einwanderung, vor allem aus den südlich gelegenen Magerrasen, hindeutet. Ähnliches gilt für Thannhausen, wo jedoch nur eine Art gefunden wurde. Wie oben dargestellt, ist eine Zuwanderung stark erschwert, wenn die Fläche im Wald liegt.

### 5. Fauna der untersuchten Parks

Neben Vögeln wurden Schmetterlinge und Heuschrecken erfasst. Sonstige Arten aus den Gruppen Libellen, tagaktive Nachtfalter, Sandlaufkäfer, Spinnen, Säugetiere, Amphibien und Reptilien wurden als Beibeobachtungen zusätzlich aufgenommen.

Die Tiergruppen verteilen sich ähnlich wie die Pflanzen auf die untersuchten Solarparks. Auch bei den Tierarten sind die Roten Listen die bedeutendsten Indikatoren für die naturschutzfachliche Bewertung der verschiedenen Solarparks (Abbildung 8).

Insgesamt konnten in den fünf untersuchten Solarparks 26 Tierarten der Roten Liste Bayerns nachgewiesen werden. Dies ist erstaunlich, wenn man bedenkt, dass vier

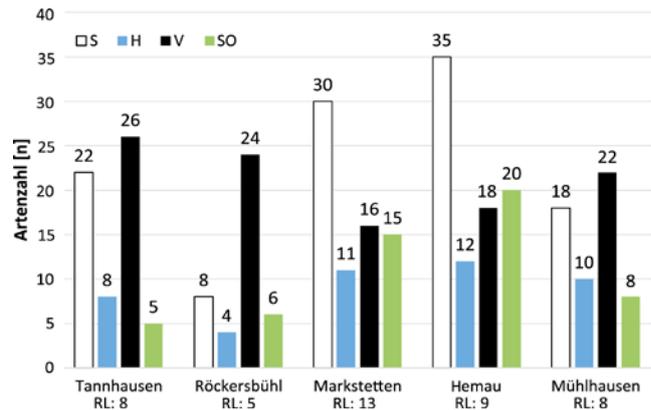


Abb. 8: Artenzahlen der Tiere der untersuchten Anlagen. Berücksichtigt wurden Schmetterlinge (S), Heuschrecken (H), Vögel (V) und sonstige Arten (so Libellen, tagaktive Nachtfalter, Sandlaufkäfer, Spinnen, Säugetiere, Amphibien und Reptilien). Die Wertung der Rote Liste-Arten (RL) berücksichtigt nur die Gefährdungskategorien 1, 2 und 3 ohne V.

Fig. 8: Number of animal species at the investigated installations. Taken into account were butterflies (S), grasshoppers and crickets (H), birds (V) and other species (such as dragonflies, damselflies, diurnal moths, tiger beetles, spiders, mammals, amphibians and reptiles). The rating of Red List species (RL) only considers category 1, 2, 3 without premonition list.

Flächen vor der Nutzung als Solarpark intensive Ackerflächen waren und erst seit wenigen Jahren zur Stromerzeugung genutzt werden.

Nimmt man nur die vier Parks, in denen vorher Äcker vorhanden waren, so kommt man immer noch auf 21 Rote Liste-Arten. Hierunter befinden sich auch fünf stark bedrohte Arten mit bodenständigen Vorkommen. Im Gegensatz zu den Pflanzen konnten bei einigen mobilen Tiergruppen (Schmetterlinge) wesentlich schnellere Besiedelungen beobachtet werden. Ähnliche Beobachtungen machten HÜBNER et al. (2014) im Solarpark Hütten, in dem 29 Schmetterlingsarten gefunden wurden.

Bei den Tierarten liegt der Solarpark in Marktstetten mit 13 bedrohten Arten deutlich vor dem Solarpark Hemau mit 9 Arten. In Marktstetten liegt dies insbesondere an einem unmittelbar angrenzenden, artenreichen Kalkmagerrasen, von wo aus die Arten einwandern konnten. Gewertet wurden dabei nur Arten mit bodenständigen Vorkommen in der Fläche. Bei den Tagfaltern wurden Arten nicht gewertet, welche das Gebiet nur kurzzeitig überflogen, deren Nahrungspflanzen innerhalb des Solarparks aber nicht vorkommen und somit eine Fortpflanzung ausgeschlossen werden kann.

Erstaunlich ist das bodenständige Vorkommen einiger seltener und stark bedrohter Arten im Solarpark Marktstetten, wie des Zahnflügel-Bläulings (*Polyommatus daphnis*), des Kleinen Schlehen-Zipelfalters (*Satyrium acaciae*), des Lilagold-Feuerfalters (*Lycaena hippothoe*) oder des Wegerich-Schneckenfalters (*Melitaea cinxia*). Somit hat dieser Solarpark aus faunistischer Sicht mittlerweile eine regional bedeutsame Artenausstattung und stellt somit eine deutliche Aufwertung im Vergleich zur vormals intensiven Ackernutzung dar.

## 5.1 Die Vielfalt aktuell vorkommender Vogelarten

Beispielhaft werden die Vögel ausführlicher betrachtet, die in mehreren Begehungen erfasst wurden. Differenziert wurde nach Brutvögeln und Nahrungsgästen, also

|                  | Thann | Röck | Mark | Hem | Mühl | RL BY | Stetigkeit |
|------------------|-------|------|------|-----|------|-------|------------|
| Rotmilan         | +     | +    | .    | .   | +    | 2     | 3          |
| Feldlerche       | +     | +    | +    | .   | +    | 3     | 4          |
| Baumpieper       | .     | .    | +    | +   | .    | 3     | 2          |
| Bluthänfling     | .     | +    | .    | +   | .    | 3     | 2          |
| Schwarzmilan     | +     | .    | .    | .   | .    | 3     | 1          |
| Rebhuhn          | +     | .    | .    | .   | +    | 3     | 2          |
| Wespenbussard    | .     | +    | .    | +   | .    | 3     | 2          |
| Braunkehlchen    | .     | .    | .    | .   | +    | 3     | 1          |
| Schafstelze      | +     | +    | .    | .   | .    | 3     | 2          |
| Mehlschwalbe     | .     | .    | +    | .   | .    | V     | 1          |
| Goldammer        | +     | +    | +    | +   | +    | V     | 5          |
| Rauchschwalbe    | .     | +    | +    | +   | .    | V     | 3          |
| Feldsperling     | +     | +    | +    | .   | +    | V     | 4          |
| Grünspecht       | .     | .    | .    | +   | .    | V     | 1          |
| Aaskrähe         | +     | +    | .    | .   | +    |       | 3          |
| Amsel            | .     | +    | +    | +   | +    |       | 4          |
| Bachstelze       | +     | +    | +    | +   | +    |       | 5          |
| Blässhuhn        | .     | .    | .    | +   | .    |       | 1          |
| Buchfink         | .     | +    | .    | +   | .    |       | 2          |
| Dorngrasmücke    | +     | +    | +    | .   | +    |       | 4          |
| Eichelhäher      | .     | .    | +    | .   | .    |       | 1          |
| Elster           | .     | +    | .    | .   | +    |       | 2          |
| Fitis            | .     | .    | .    | +   | .    |       | 1          |
| Gartengrasmücke  | .     | .    | .    | .   | +    |       | 1          |
| Gebirgsstelze    | .     | .    | .    | +   | .    |       | 1          |
| Grünling         | .     | +    | .    | .   | .    |       | 1          |
| Hausrotschwanz   | +     | .    | .    | +   | .    |       | 2          |
| Heckenbraunelle  | .     | +    | .    | .   | +    |       | 2          |
| Kernbeisser      | .     | +    | .    | .   | .    |       | 1          |
| Kohlmeise        | .     | .    | .    | +   | .    |       | 1          |
| Kolkrabe         | .     | .    | .    | +   | .    |       | 1          |
| Mäusebussard     | +     | +    | +    | .   | +    |       | 4          |
| Misteldrossel    | .     | .    | +    | .   | .    |       | 1          |
| Mönchsgrasmücke  | .     | +    | .    | .   | +    |       | 2          |
| Neuntöter        | .     | +    | +    | .   | +    |       | 3          |
| Rotkehlchen      | .     | +    | .    | +   | +    |       | 3          |
| Singdrossel      | +     | +    | .    | +   | +    |       | 4          |
| Star             | +     | +    | +    | .   | +    |       | 4          |
| Stieglitz        | +     | .    | +    | .   | .    |       | 2          |
| Stockente        | .     | .    | .    | +   | .    |       | 1          |
| Turmfalke        | +     | .    | +    | .   | +    |       | 3          |
| Wacholderdrossel | .     | .    | .    | .   | +    |       | 1          |
| Zilpzalp         | .     | +    | .    | .   | +    |       | 2          |

Tab. 4: In den Solaranlagen festgestellte Vogelarten. Im ersten Block sind die Arten der Roten Liste Bayerns (RL BY) zusammengefasst (Abkürzungen siehe Tabelle 3).

Tab. 4: Bird species identified at the various solar facilities. The first block summarizes the Bavarian Red List species (RL BY). See Table 3 for abbreviations.

solchen, die die Anlage nur zeitweise nutzen. Dabei wurde die Randbegrünung der Anlagen miteinbezogen.

Typische Vogelarten der Solarparks sind neben weit verbreiteten und häufigen Arten auch einige Arten der Roten Listen beziehungsweise sonstige naturschutzfachlich

relevante Arten, wie Rebhuhn (in 2 Solaranlagen), Neuntöter (3), Baumpieper (2), Schafstelze (2), Dorngrasmücke (4), Schwarzkehlchen (1), Feldsperling (4), Bluthänfling (2) und Goldammer (5). Als regelmäßige Nahrungsgäste treten unter anderem Rotmilan, Schwarzmilan, Wespenbussard und Kolkrabe auf.

## 5.2 Fazit für die Fauna

Bei vier der fünf untersuchten Solarparks konnte eine Aufwertung hinsichtlich faunistischer Artvorkommen im Vergleich zur vorherigen intensiven Ackernutzung festgestellt werden.

Für den Solarpark Hemau, dessen Flächen bereits vor der Nutzung als Solarpark extensiv (als militärische Liegenschaft, genutzt wurden) konnte eine weiterhin hohe naturschutzfachliche Qualität bestätigt werden. Dies liegt insbesondere daran, dass immer wieder größere, offene und nicht mit Solarpaneelen zugestellte Bereiche vorhanden sind, an denen die für das Gelände typischen extensiven Wiesen in akzeptablen Flächengrößen erhalten geblieben sind. Zusätzlich wurden im Gebiet durch Oberbodenabtrag Biotopflächen aufgewertet und Tümpel neu angelegt. Die Wiesenstreifen zwischen den Solarmodulen sind hierbei etwas stärker gestört und dadurch ruderal geprägt sowie durch die Beschattung etwas feuchter und hochwüchsiger. Dies wirkt sich aber auf die faunistische Wertigkeit nur geringfügig negativ aus. Auch die Wiesenstreifen zwischen den Modulen werden von den meisten Arten der Roten Listen besiedelt. Sehr günstig wirkt sich ein ausgewogenes, nicht zu intensives Weidemanagement mit Schafen, Ziegen und Rindern aus.

Bei den vier aus Äckern hervorgehenden Solarparks zeigte das Gelände in Markstetten die bei weitem beste faunistische Ausstattung. Hier konnten insgesamt 13 Arten der Roten Liste Bayerns und 19 Arten der Vorwarnliste nachgewiesen werden. Auch die Parks in Thannhausen und Mühlhausen überraschten mit dem Vorkommen



Abb. 9: Gut gemanagte Schafbeweidung zwischen den Paneelen kann ein gutes Instrument zur Entwicklung der biologischen Vielfalt sein.

Fig. 9: Well-managed sheep grazing between the panels can be a good tool for the development of biological diversity.

einiger bedeutender Leitarten und sind naturschutzfachlich deutlich höher einzustufen als die landwirtschaftlich genutzte Umgebung. Am schlechtesten schnitt der Solarpark Röckersbühl ab. Dennoch muss auch dieser noch als Bereicherung für die Fauna gewertet werden, wenn man das sehr intensiv genutzte und strukturarme Umfeld betrachtet.

Entscheidend für die biologische Vielfalt eines Solarparks ist somit, ob Quell-Populationen wertgebender Arten im direkten Umfeld vorhanden sind. Beim Solarpark Markstetten grenzt beispielsweise ein artenreicher Kalkmagerrasen unmittelbar an. Ebenso wichtig sind der relativ hohe Strukturreichtum innerhalb des Geländes und eine extensive Beweidung mit Schafen. Somit werden die Flächen durch den Betrieb der Solarparks faunistisch im Vergleich zur vorherigen Ackernutzung deutlich aufgewertet.

Negativ zu bewerten sind intensiv beweidete Schafweiden, wie im Fall von Röckersbühl und etwas weniger drastisch im Solarpark Mühlhausen. Hier finden in den sehr kurzrasigen Vege-

tationsbeständen die meisten Insekten- und Vogelarten keine Fortpflanzungsmöglichkeiten mehr. Die naturschutzfachliche Bedeutung könnte sicherlich durch ein gezieltes Flächenmanagement mit Extensivierung der Nährstoffzufuhr und Bearbeitung noch deutlich verbessert werden.

Die Flächen unter den Solarpaneelen werden im Vergleich zum Grünland der Umgebung düngerefrei genutzt oder mit Schafen extensiv beweidet. Damit entstehen Flächen, die einem mittel- bis langfristigen Nährstoffentzug unterliegen, auf denen sich konkurrenzschwache Kräuter und Gräser ansiedeln können.

Deutlich spürbar ist die Extensivierung der Grünlandflächen bei den Schmetterlingen, die bei günstigen Habitateigenschaften (extensive Bewirtschaftung, Vor-

handensein von Nahrungspflanzen) aufgrund ihrer Flugfähigkeit schnell in der Lage sind, neue Lebensräume zu besiedeln. Deshalb ist es nicht verwunderlich, dass diese Artengruppe mit den meisten bedrohten Arten in den neuen Solarparks auftritt. Besonders artenreich ist



Abb. 10: Kleine Tümpel in Randbereichen der Anlagen steigern die Vielfalt (Solarpark Hemau).  
Fig. 10: A small pond in peripheral areas of the installations increases diversity (Hemau solar park).

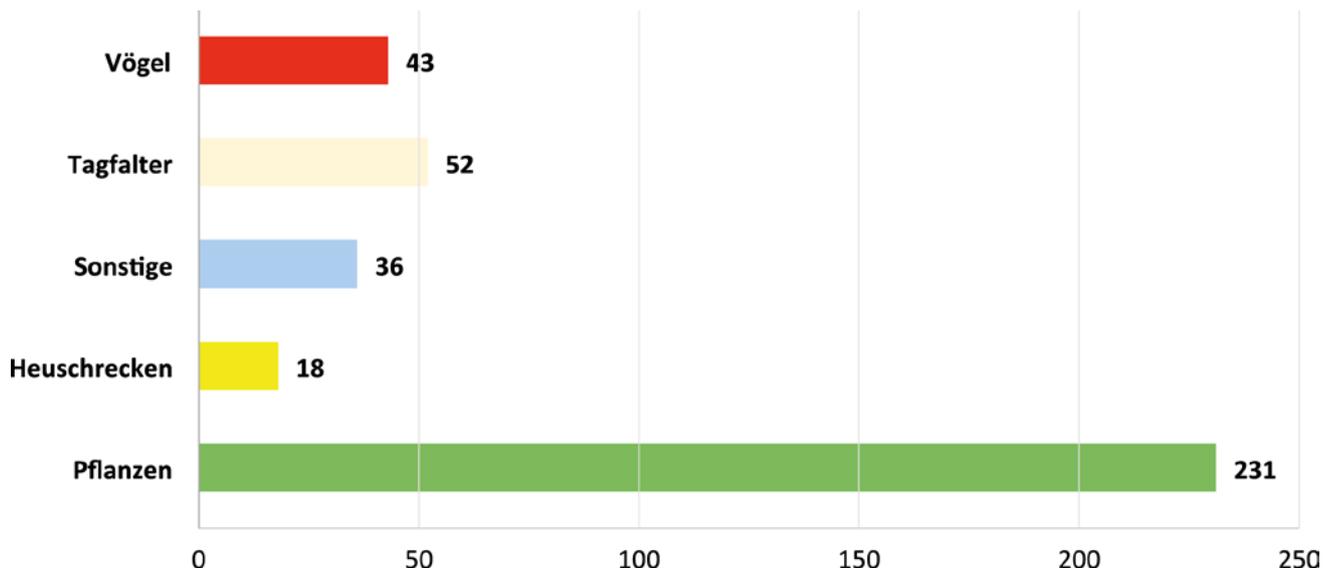


Abb. 11: Artenzahlen der auf Freiflächen-Solaranlagen vorkommenden Tiere und Pflanzen.

Fig. 11: Number of species occurring at the investigated solar installations.

dabei neben Hemau vor allem der Solarpark in Markstetten. Aber auch in Thannhausen konnten sich einige Arten recht schnell neu etablieren. Selbst stark bedrohte Arten treten in einigen Parks mittlerweile mit bodenständigen Vorkommen auf. Hierzu zählen der Lilagold-Feuerfalter, der Kleine Schlehen-Zipfelfalter, der Wegerich-Scheckenfalter, der Echte Malvendickkopf oder die Scheck-Tageule. Als gefährdet eingestuft sind Himmelsblauer Bläuling, Zahnflügel-Bläuling, Zweibrütiger Sonnenröschen-Bläuling, Kleiner Magerrasen-Perlmutterfalter, Sumpfwiesen-Perlmutterfalter und Mädesüß-Perlmutterfalter.

Bei den weniger mobilen Heuschreckenarten sind Vorkommen bedrohter Arten, wie Feldgrille, Gestreifte Zartschrecke, Sumpfschrecke und Heidegrashüpfer, erwähnenswert.

Weitere bemerkenswerte Tierarten mit Vorkommen innerhalb einzelner Solarparks sind Kleine Pechlibelle, Beilfleck-Widderchen, Grasfrosch, Zauneidechse und Waldeidechse.

## 6. Gesamtbetrachtung

Wie die Erhebungen zeigten, haben sich innerhalb weniger Jahre aus Ackerflächen durch Selbstbegrünung oder Ansaat mit teilweiser Beweidung Flächen entwickelt, die vor allem bei den Tieren eine deutliche Zunahme der Artenzahlen gegenüber dem Ausgangszustand zeigen.

Die für die Vielfalt bedeutsamsten Anlagen sind Markstetten und Hemau. Hemau profitiert von seiner Ausgangssituation als vielfältiger Standort, Markstetten profitiert von seiner Umgebung und zeigt eine deutliche faunistische Zuwanderung. Dieser Park ist derjenige mit dem besten Potential für die Entwicklung zu einem viel-

fältigen, neuen Kulturlandschaftselement. Das belegt die eigentlich triviale Grundvoraussetzung, dass in der nahen Umgebung von höchstens 1 km ausreichend geeignete (Grünland-)Lebensräume vorhanden sein müssen, von denen eine Besiedelung ausgehen kann.

Bezeichnenderweise sind die meisten der neu zugewanderten Tiere mobile, flugfähige Arten (Schmetterlinge, Heuschrecken, Vögel). Bei den anderen Anlagen zeigt sich, dass eine Zuwanderung von wenig mobilen Tieren und Pflanzen erst zögerlich in Gang gekommen ist.

Ein weiterer Grund dürfte im Alter des Parks liegen. So sind Markstetten und Hemau deutlich älter als Röckersbühl oder Thannhausen.

Die naturschutzfachliche Bedeutung könnte sicherlich durch ein gezieltes Flächenmanagement noch deutlich verbessert werden, wodurch sich Parks in ausgeräumten, intensiv genutzten Agrarlandschaften sogar zu wichtigen Trittsteinen im Biotopverbund entwickeln ließen.

## 7. Pflegehinweise für Solarparks

Solarparks sind pflegebedürftig, damit weder aufkeimende Gehölze noch hochwachsende Gräser oder Kräuter für ungewollte Beschattungseffekte sorgen beziehungsweise eine Pflege und Kontrolle der Paneele behindern. Dazu müssen die Zwischenräume der Paneeleihen sowie randliche Bereiche durch Mahd und/oder eine Beweidung offengehalten werden. Diese Pflege könnte durch bestimmte ergänzende Maßnahmen, zeitliche Staffelungen oder Modifikationen zu einer weiteren Steigerung der biologischen Vielfalt auf der Fläche beitragen, ohne deren energetische Ausbeute zu beeinträchtigen. Aus den Projekterfahrungen lassen sich die nachstehenden Empfehlungen formulieren, die alle Parks gleichermaßen betreffen.

### Pflegehinweise Flora

- Die Beweidung sollte – wo sie stattfindet – fortgesetzt werden.
- In den Randbereichen könnte für Offenbodenstellen gesorgt werden, um das Auflaufen von angeflogenen Samen zu erleichtern. Dabei muss auf einwandernde dominante Arten und Neophyten geachtet werden.
- Einbringen von Mähgut aus intakten Flachland-Mähwiesen der Umgebung auf Bereiche mit Oberbodenabtrag beschleunigt die Entstehung eines artenreichen Grünlandes.
- Die etwas nährstoffreichere Situation unter Solar-Paneelen ist bedingt durch den Aufenthalt der Schafe sowie Beschattungseffekte. Ausmähen könnte diese Nährstoff-Anreicherungen minimieren.
- Bei fehlender Beweidung wäre eine zweimalige Mahd förderlich. Dabei sollten aber vor allem randliche Teilbereiche nach faunistischen Gesichtspunkten behandelt werden (siehe unten).

### Pflegehinweise Fauna

- Extensive Beweidung beibehalten, aber keine dauerhaften Standweiden etablieren. Randbereiche und Inselflächen (freie Flächen innerhalb des Parks ohne Paneelen) mit größeren offenen Wiesenbereichen vom Mulchen oder Mähen aussparen beziehungsweise nur einmal im Jahr ab Anfang September mähen (VAN DE POEL & ZEHEM 2014). Blütenreiche Randsäume müssen bei der Hauptmahd erhalten bleiben, damit entsprechende Nektarquellen zur Verfügung stehen.
- Strukturbereichernde Elemente (kleine Tümpel, Steinschüttungen, Offenbodenflächen) im Bereich von größeren, offenen Wiesenbereichen anlegen.
- Nisthilfen an und in Bauwerken anbringen (beispielsweise Fledermaus-Flachkästen, Schleiereulenkästen, Turmfalken-Nisthilfen).
- Hecken im Randbereich oder Umfeld mit einheimischen „Schmetterlingsgehölzen“, wie Schlehe, Rote Heckenkirsche, Kreuzdorn und Faulbaum bestücken, diesbezüglich umbauen oder auch an nicht beschatteten Bereichen einzelne Obstbaum-Hochstämme pflanzen.

### Literatur

- ELLENBERG, H., WEBER, H. & DÜLL, R. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – 2. Aufl., Scripta Geobot. 18, Göttingen.
- HERDEN, C., GHARADJEDAGHI, B., RASSMUS, J., GÖDDERZ, S., GEIGER, S. & JANSEN, S. (2009): Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Freilandphotovoltaikanlagen. – Bundesamt für Naturschutz, Skripten 247, Bonn.
- HÜBNER, G., VÖLKL, W. & ROMSTÖCK-VÖLKL, M. (2014): Monitoring von Zielarten zur Wirkungskontrolle von Ausgleichs- und Minimierungsmaßnahmen im Solarpark Grafenwöhr-Hütten. – Unveröff. Bericht.
- RAAB, B. & KNIPFER, G. (2013): Naturschutzfachliche Untersuchungen von Freilandphotovoltaikanlagen in der Oberpfalz (Lkr. Neumarkt i. d. Opf. und Regensburg). – Unveröff. Gutachten i. A. Landesbund für Vogelschutz e.V., Hilpoltstein: 79 S.
- SCHEUERER, M. & AHLMER, W. (2003): Rote Liste gefährdeter Gefäßpflanzen Bayerns mit regionalisierter Florenliste. – Schriftenr. Bayer. LfU 165: 372 S.
- URL 1 (2015): [www.energieatlas.bayern.de/thema\\_sonne/photovoltaik/daten.html](http://www.energieatlas.bayern.de/thema_sonne/photovoltaik/daten.html).
- VAN DE POEL, D. & ZEHEM, A. (2014): Die Wirkung des Mähens auf die Fauna der Wiesen – Eine Literaturschau für den Naturschutz. – ANLIEGEN Natur 36(2): 36–51, Laufen; [www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/doc/an-36208van\\_de\\_poel\\_et\\_al\\_2014\\_mahd.pdf](http://www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/doc/an-36208van_de_poel_et_al_2014_mahd.pdf).

### Autor



**Bernd Raab,**  
Jahrgang 1953.  
Studium der Landespflege an der Fachhochschule Weihenstephan. Seit 1985 Mitarbeiter des Landesbundes für Vogelschutz, zuständig vor allem für den botanischen Artenschutz sowie Projektmanagement unter anderem von LIFE-Projekten.

Landesbund für Vogelschutz  
Eisvogelweg 1  
91161 Hilpoltstein  
Referat Artenschutz  
+49 9174 477539  
[b-raab@lbv.de](mailto:b-raab@lbv.de)

### Zitiervorschlag

RAAB, B. (2015): Erneuerbare Energien und Naturschutz – Solarparks können einen Beitrag zur Stabilisierung der biologischen Vielfalt leisten. – ANLIEGEN Natur 37(1): 67–76, Laufen; [www.anl.bayern.de/publikationen](http://www.anl.bayern.de/publikationen).

## Impressum

### ANLIEGEN NATUR

Zeitschrift für Naturschutz  
und angewandte  
Landschaftsökologie  
Heft 37(1), 2015  
ISSN 1864-0729  
ISBN 978-3-944219-14-1

Die Publikation ist Fachzeitschrift und Diskussionsforum für den Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz und die im Natur- und Umweltschutz Aktiven in Bayern. Für die Einzelbeiträge zeichnen die jeweiligen Verfasserinnen und Verfasser verantwortlich. Die mit Verfassernamen gekennzeichneten Beiträge geben nicht in jedem Fall die Meinung des Herausgebers, der Naturschutzverwaltung oder der Schriftleitung wieder.

#### Herausgeber und Verlag

Bayerische Akademie für Naturschutz  
und Landschaftspflege (ANL)

Seethalerstraße 6  
83410 Laufen an der Salzach  
[poststelle@anl.bayern.de](mailto:poststelle@anl.bayern.de)  
[www.anl.bayern.de](http://www.anl.bayern.de)

#### Schriftleitung und Redaktion

Dr. Andreas Zehm (ANL)  
Telefon: +49 8682 8963-53  
Telefax: +49 8682 8963-16  
[andreas.zehm@anl.bayern.de](mailto:andreas.zehm@anl.bayern.de)

Bearbeitung: Dr. Andreas Zehm (AZ), Lotte Fabsicz,  
Paul-Bastian Nagel (PBN)  
Mark Sixsmith und Sara Crockett  
(englische Textpassagen)

Fotos: Quellen siehe Bildunterschriften  
Satz und Bildbearbeitung: Hans Bleicher sowie  
Johann Feil (Artikel Arnika)

Druck: Kössinger AG, 84069 Schierling  
Stand: Mai 2015

© Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)  
Alle Rechte vorbehalten  
Gedruckt auf Papier aus 100 % Altpapier

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbenden oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informa-

tionsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden. Bei publizistischer Verwertung – auch von Teilen – ist die Angabe der Quelle notwendig und die Übersendung eines Belegexemplars erbeten. Alle Teile des Werkes sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Der Inhalt wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.

#### Erscheinungsweise

Zweimal jährlich

#### Bezug

Bestellungen der gedruckten Ausgabe sind über [www.bestellen.bayern.de](http://www.bestellen.bayern.de) möglich.

Die Zeitschrift ist digital als pdf-Datei kostenfrei zu beziehen. Das vollständige Heft ist über den Bestellshop der Bayerischen Staatsregierung unter [www.bestellen.bayern.de](http://www.bestellen.bayern.de) erhältlich. Alle Beiträge sind auf der Seite der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) digital als pdf-Dateien unter [www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen](http://www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen) abrufbar.

#### Zusendungen und Mitteilungen

Die Schriftleitung freut sich über Manuskripte, Rezensionsexemplare, Pressemitteilungen, Veranstaltungsankündigungen und -berichte sowie weiteres Informationsmaterial. Für unverlangt eingereichtes Material wird keine Haftung übernommen und es besteht kein Anspruch auf Rücksendung oder Publikation. Wertsendungen (und analoges Bildmaterial) bitte nur nach vorheriger Absprache mit der Schriftleitung schicken.

Beabsichtigen Sie einen längeren Beitrag zu veröffentlichen, bitten wir Sie mit der Schriftleitung Kontakt aufzunehmen. Hierzu weisen wir auf die Richtlinien für Autoren, in welchen Sie auch Hinweise zum Urheberrecht finden.

#### Verlagsrecht

Das Werk einschließlich aller seiner Bestandteile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung der ANL unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.