

Matthias DOLEK

## Tagungsbericht zum Jubiläumssymposium: 10 Jahre Tagfalter-Monitoring in Deutschland

Symposium für Schmetterlingsschutz und 17. UFZ-Workshop zur Populationsbiologie von Tagfaltern und Widderchen vom 26. bis 28. Februar 2015

**Report on the anniversary symposium of 10 years Butterfly Monitoring in Germany**  
Symposium for butterfly conservation and 17<sup>th</sup> UFZ workshop on population biology of butterflies and burnets from 26<sup>th</sup> to 28<sup>th</sup> of February 2015

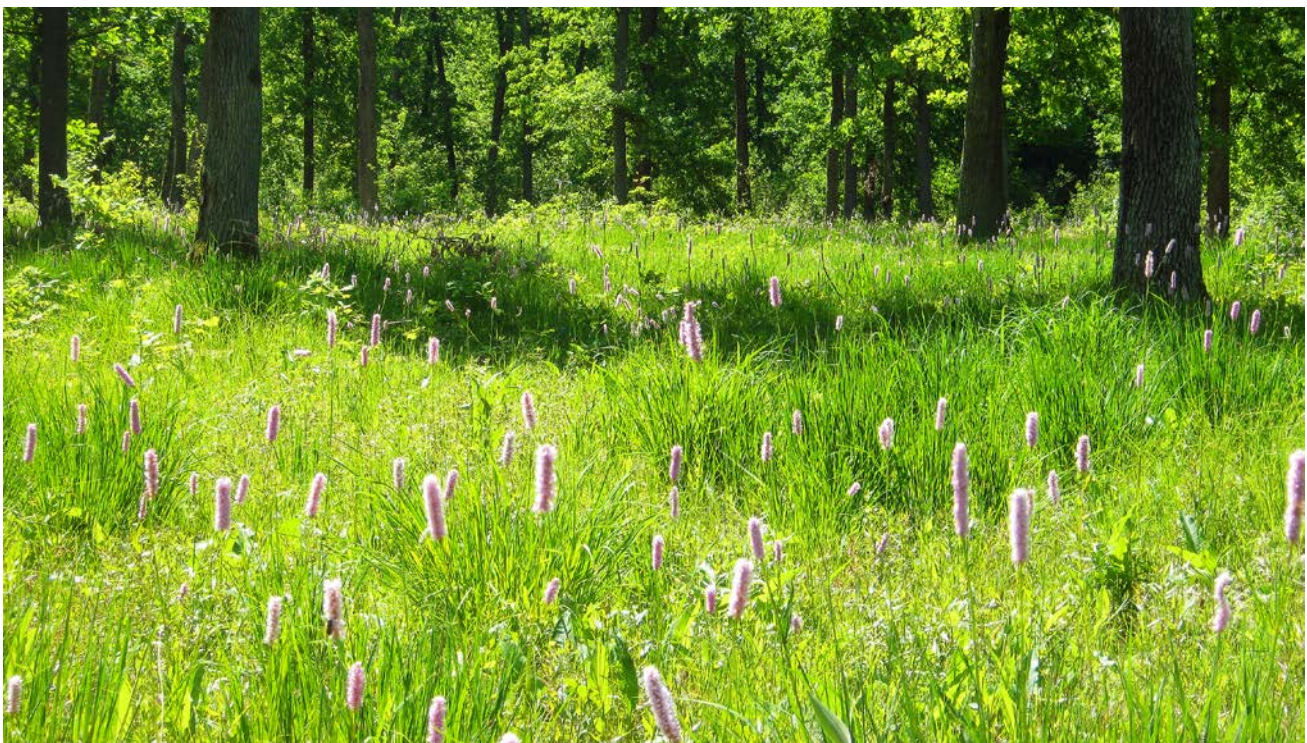


Abb. 1: Der Lebensraum des Blauschillernden Feuerfalters (*Lycaena helle*) im Norden Rumäniens: Ein lichter Eichenwald, in dessen Krautschicht die Raupennahrungspflanze Schlangenknöterich dominant ist (Foto: Büro Geyer und Dolek).

Fig. 1: Habitat of *Lycaena helle* in northern Rumania: A light oak forest, where the food plant of the caterpillars, *Bistorta officinalis*, is dominant in the herb layer.

### Zusammenfassung

Die Schmetterlings-Workshops in Leipzig sind immer ein beliebtes Ziel für Fachleute, 2015 brachte die Kombination mit der 10-Jahres-Feier des Tagfalter-Monitorings Deutschland (TMD) besonderen Zulauf. Zahlreiche lebendige Beiträge und Diskussionen zu Schutzmaßnahmen und aktuellen Forschungsergebnissen prägten das Treffen. Ausgewählte Vortrags-Ergebnisse werden vorgestellt und die Entwicklung, Wirkung und europäische Einbindung des Monitorings skizziert.

### Summary

For butterfly experts, Leipzig-Workshops are always a place to go, but in 2015, the 10 year celebration of the German Butterfly Monitoring Scheme (TMD) attracted an extraordinarily large number of participants. The meeting was dominated by numerous lively contributions and discussions on conservation and recent research results. This article gives an overview on selected important contents and outlines the development, impact and European integration of TMD.



Ende Februar lockte ein UFZ-Workshop gut 150 mit dem Schmetterlingsschutz befasste Experten aus dem deutschsprachigen Raum nach Leipzig. Die ersten beiden Tage waren mit 22 Fachvorträgen gefüllt, der dritte Tag war dem 10-jährigen Jubiläum des Tagfalter-Monitorings Deutschland (TMD) gewidmet. Bei den Fachvorträgen wurden verschiedene Ergebnisse zu Vorkommen, Schutzmaßnahmen und Trends der Schmetterlingsforschung vorgestellt. Tiefer behandelt wurden zum Beispiel die Themenkomplexe:

### 1. Sturmwurfflächen und Waldlücken für Tagfalter

Die Bedeutung von Sturmwurfflächen für die Tagfalervielfalt wurde mehrfach thematisiert: S. BRUNZEL zeigte, dass im Nationalpark Kellerwald-Edersee (Hessen) Sturmwürfe wertvolle Tagfaltervorkommen beheimaten. G. HERMANN erläuterte vertieft an Sturmwurfflächen des Orkans „Lothar“ in Baden-Württemberg, dass verschiedene gefährdete Tagfalterarten ihre regionalen Vorkommensschwerpunkte in derartigen Waldöffnungen haben. Die hohe Bedeutung von Waldlücken für die Artenvielfalt sollte in der Forstwirtschaft stärker berücksichtigt und nicht nur dem Zufall und Extremereignissen überlassen werden.

### 2. Lebensraum und Larvalökologie des Blauschillernden Feuerfalters

Drei Beiträge widmeten sich dem in Deutschland und Europa sehr seltenen Blauschillernden Feuerfalter (*Lycaena helle*), der unter anderem auch im bayerischen Alpenvorland lokal begrenzt vorkommt. Ein rumänisches Vorkommen wurde von H. DANCS als Masterarbeit im Rahmen einer internationalen Forschungs Kooperation der Akademie für Naturschutz und Landschaftsplanung (ANL) untersucht und ist im Gegensatz zu den meisten deutschen Populationen zweibrütig. Die Art besiedelt in Rumänien – aus deutscher Sicht unerwartet – einen sehr lichten Eichenwald, dessen Krautschicht von der Raupen nahrungspflanze *Bistorta officinalis* geprägt ist. Hierzulande bildet der Schlangenknöterich eher auf brachen Feuchtwiesen große, vom Feuerfalter besiedelte Bestände. Somit erweiterte der Blick in die sehr lichten Wälder Rumäniens die Wahrnehmung, wie vielleicht Lebensräume für die Art in Deutschland geschaffen und entwickelt werden können. Sowohl H. DANCS als auch B. THEISSEN in der Nordeifel haben mit abgestimmten Erfassungsprotokollen die Ei- und Raupenentwicklung verschiedener Lebensraumbedingungen untersucht. In der Nordeifel konnte bislang festgestellt werden, dass die Überlebensrate und Larvalentwicklung durch eine Pflegemaßnahme nicht negativ beeinflusst wird. In Rumänien wurde untersucht, ob die neu eingeführte Waldnutzung mit großen Kahlschlägen Einfluss auf die Überlebensrate hat. Die Ergebnisse waren bislang uneinheitlich, zeigten aber in den meisten Fällen geringere Überlebensraten auf den Kahlschlägen. In beiden Fällen konnten jedoch nur vorläufige Einschätzungen getroffen werden. Unabhängig davon kam auch die Überlegung auf, ob eventuell die Pflanzenqualität zur Raupenzeit von Bedeutung sein könnte.

### 3. Wiedereinbürgerung des Hochmoor-Perlmutterfalters

S. CASPARI berichtete über die wenigen Vorkommen des Hochmoor-Perlmutterfalters (*Boloria aquilonaris*) in Rheinland-Pfalz und dessen Wiedereinbürgerung an einem verwaisten Standort. Nach entsprechender Vorbereitung des Standorts durch Pflegemaßnahmen war diese Wiedereinbürgerung bislang erfolgreich.

### 4. Kameragestützte Analyse der Raupenentwicklung des Hochmoor-Gelblings

M. GEORGI stellte Ergebnisse ihrer Masterarbeit vor, die sie im ANL-Projekt zur Aufklärung der Rückgangsursachen des Hochmoor-Gelblings (*Colias palaeno*) und zur Entwicklung von Managementstrategien für seine Lebensräume erstellte. Dabei wurden die Raupen auch mit Kameras beobachtet, so dass durchgängige Verhaltens- und Aktivitätsprotokolle aufgezeichnet werden konnten. Viele Experten interessierten sich für die technischen Details der Untersuchung, um die neue Methodik ebenfalls anwenden zu können. Die Studie war eigentlich auf den Vergleich zwischen trocken und feucht wachsenden Raupennahrungspflanzen gerichtet (wo die Raupen deutlich unterschiedliche Überlebensraten haben; DOLEK et al. 2014). Doch ein massives Hagelereignis zeigte, welch



Abb. 2: Die typischen Fraßspuren verraten die Raupe (3. Larvenstadium) des Hochmoor-Gelblings (*Colias palaeno*). Beispielhaft konnte gezeigt werden, wie deutlich Extremwetterereignisse eine Population beeinflussen können (Foto: Büro Geyer und Dolek).

Fig. 2: Typical feeding traces betray the caterpillar (3<sup>rd</sup> instar) of the Moorland Clouded Yellow (*Colias palaeno*). It was shown exemplary, to which extent extreme weather events do influence populations.

überwiegenden Einfluss einmalige Extremwetterereignisse als Todesursache bekommen können. Ein wichtiges Ergebnis, um die Folgen des Klimawandels abschätzen zu können und um zu prüfen, welche Naturschutzstrategien diese Folgen abmildern können.

### 5. Vielfalt der Mohrenfalter

Mehrere Vorträge thematisierten die Mohrenfalter (*Erebia spec.*). T. SCHMITT entschlüsselte die Verwandtschaftsverhältnisse des Gelbgefleckten Mohrenfalters (*Erebia manto*) und zeigte, wie sich das europäische Verbreitungsbild entwickelte, um daraus Rückschlüsse zur aktuellen Gefährdung unter Berücksichtigung des Klimawandels zu ziehen (SCHMITT et al. 2014): Vor allem in den Vogesen, aber auch in einigen anderen Regionen, ist das Aussterberisiko sehr hoch. Der Schmetterling gehört in den bayerischen Alpen zu den „häufigen Tagfaltern“ und wird – da er auch nur ein extensives Weideregime erträgt – als möglicher Indikator für eine naturschutzgerechte Weideführung betrachtet (VOITH 2013). T. BAMANN beschäftigte sich mit den in Deutschland weit verbreiteten Mohrenaltern *Erebia ligea*, *E. aethiops* und *E. medusa*. Er ging der Frage nach, wie gut die aktuellen Klimaveränderungen und der Landnutzungswandel die Verteilung der Vorkommen und aktuelle Verbreitungseinbußen in Südwest-Deutschland erklären können. Beiden Faktoren wird bei den drei Arten ein jeweils unterschiedliches Gewicht zugesprochen: *E. ligea* reagiert besonders stark auf den Klimawandel, während bei *E. aethiops* die Lebensraumveränderung im Vordergrund steht. *E. medusa* nimmt eine Zwischenposition ein (BAMANN 2014). G. STUHLREHER zeigte, dass *E. medusa* für die Eiablage gut besonnte Stellen mit lückiger Krautschicht innerhalb von brachliegenden oder nur sehr wenig genutzten streureichen Wiesen und Weiden bevorzugt. Die Eiablagepflanzen Schafschwingel (*Festuca ovina* agg.) und Rotschwingel (*Festuca rubra* agg.) sind häufig und somit kein limitierender Faktor. Die Ergebnisse konnten auch für andere deutsche Regionen bestätigt werden.

### 6. „Lock-Weiber“ als Kartier-Alternative

S. HAFNER setzte frisch geschlüpfte, unbegattete Weibchen von zwei naturschutzfach bedeutsamen Nachtfalter-Arten (*Lemonia dumi*, Herbst-Wiesenspinner; *Dicallomera fascelina*, Rötlichgrauer Bürstenspinner) zur Erfassung ein. Er konnte damit bisher unbekannte Standorte entdecken und unbestätigte Einzelfunde überprüfen. Somit wurde deutlich (genauso, wie beim Kamera-Einsatz zur Beobachtung der Raupen des Hochmoor-Gelblings), dass neue Methoden oder deren Übertragung

auf andere Arten und Einsatzgebiete für den Naturschutz wichtige neue Informationen liefern können.

### 7. Großräumiger Oberbodenabtrag für Ameisenbläulinge

Besonders beeindruckend war der Bericht von I. WYNHOFF von einem niederländischen LIFE-Projekt, das Lebensräume für den Hellen Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Phengaris teleius*) wiederherstellt. Anfangs wurde erprobt, wie die notwendigen Lebensraum-Requisiten gefördert werden können. Berücksichtigt wurden die Raupen-Nahrungspflanzen (Großer Wiesenknopf, *Sanguisorba officinalis*), die Wirtsameisen (Trockenrasen-Knotennameise, *Myrmica scabrinodis*) und die bevorzugte Nahrung dieser Ameisen – große Springschwanz-Arten. Als Ergebnis der Untersuchung wird nun auf 170 ha der Oberboden abgetragen (URL 1 2015), da die Nährstoffvorräte so massiv sind, das ansonsten in absehbarer Zeit kein Lebensraum herzustellen wäre. Als Beimpfung wird Wiesenheu aus der (nur noch vergleichsweise kleinräumig vorhandenen) Zielvegetation übertragen; dies bringt die gewünschte Vegetation und fördert die Wirtsameise gegenüber der konkurrierenden Schwarzen Wegameise (*Lasius niger*), die solche Flächen sehr schnell besiedeln kann. Dieser massive Eingriff zeigt, dass die Nährstoffproblematik in Nordwest-Europa viel präsenter ist als in Bayern, obwohl sie hier ebenfalls großräumig (in etwas geringerem Maße) wirkt.

### 8. Tagfalter-Monitoring Deutschland (TMD) als Vorbild

Das TMD begann 2005 mit umfangreicher Medienpräsenz, unter anderem mit einem ausführlichen Fernsehbeitrag, so dass von Anfang an viele interessierte Laien



Abb. 3: Das Tagfalter-Monitoring lebt von ehrenamtlich engagierten Zählern (Citizen Science), die eine großflächige Beobachtung Deutschlands ermöglichen (Foto: Andre Künzelmann, UFZ).

Fig. 3: Butterfly monitoring counts on voluntary citizens, who walk transects (citizen science), thus covering a large-scale observation in Germany.



aktiv wurden und schnell rund 400 Transekte pro Jahr bearbeitet werden konnten. Das macht es zu einem besonders gut funktionierenden wissenschaftlichen Projekt mit Bürgerbeteiligung (Citizen Science). Um daraus auch für andere Citizen Science-Projekte zu lernen, wurden die zahlreichen anwesenden Transektzähler im Rahmen des GEWISS-Projektes befragt. Das TMD als Vorbild für zukünftige Projekte!

### 8.1 Koordination des bayerischen TMD durch die ANL

Dank guter Gesamt-Koordination durch das UFZ und eines ausgedehnten Systems an Regional- und Landeskoordinatoren funktioniert das TMD hervorragend. Regionalkoordinatoren betreuen mehrere ehrenamtliche Transektzähler in ihrem direkten räumlichen Umfeld. Landeskoordinatoren unterstützen diese und führen die Ergebnisse auf Bundeslandebene zusammen. In Bayern übernahm die ANL (C. STETTNER und M. DOLEK) Ende 2013 die Landeskoordination und führte bereits im Dezember 2014 ein Zähler- und Koordinatorentreffen in Laufen durch. Weitere Aktivitäten werden folgen.

### 8.2 Volkssport „Schmetterlinge zählen“ in Europa

Von Beginn an war das TMD eng mit gleichartigen Citizen Science-Projekten Europas verbunden, was auch auf dieser Veranstaltung wieder deutlich wurde: C. VAN SWAAY berichtete als niederländischer Koordinator von den Erfahrungen der letzten 25 Jahre. Die Begeisterung, Schmetterlinge zu zählen, ist dort in der Bevölkerung viel ausgeprägter, so dass eine viel höhere Anzahl Transekte bearbeitet wird. Auch in Großbritannien, wo die Transektmethode von E. POLLARD Mitte der 1970er-Jahre entwickelt wurde, ist Schmetterlinge zählen als „Volkssport“ sehr verbreitet. Neben diesen Spitzenreitern gibt es zahlreiche „Nachahmer-Länder“, so wird beispielsweise seit einigen Jahren ein Monitoring in Rumänien aufgebaut, von dem J. LOOS berichtete. Dabei wurde deutlich, dass in anderen Ländern unter ungleich schwierigeren Rahmenbedingungen als bei uns trotzdem engagierte Personengruppen wertvolle Informationen generieren.

Insgesamt bilden diese ehrenamtlich von engagierten Bürgern erhobenen Daten fantastische Grundlagen, um auf großräumig wirkende Veränderungen aufmerksam zu machen. Ein besonders gutes Beispiel ist der Grünland-Indikator, der europaweit die Situation von Tagfaltern im bewirtschafteten Grünland abbildet. Das erschreckende Ergebnis ist, dass dramatische Rückgänge von fast 50 % im Zeitraum von 1990 bis 2011 zu beobachten sind. Datengrundlage sind dabei die Tagfalter-Transekt-Zählungen aus 19 europäischen Ländern, von sieben weit verbreiteten Arten und zehn spezialisierten Arten (EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY 2013). Aktuell wird dieser Indikator fortgeschrieben, um auch die letzten Jahre beurteilen zu können.

## 9. Weitere Informationen

Ausgewählte Vorträge finden sich unter: [www.ufz.de/european-butterflies/index.php?de=33633](http://www.ufz.de/european-butterflies/index.php?de=33633).

Informationen zum TMD bekommen Sie unter: [www.tagfalter-monitoring.de](http://www.tagfalter-monitoring.de). Hier werden auch die bayerischen Landes- und Regionalkoordinatoren vorgestellt.

Das nächste Symposium für Schmetterlingsschutz mit UFZ-Workshop zur Populationsbiologie von Tagfaltern und Widderchen findet vom 18. bis 20.02.2016 statt. Anmeldungen und Beiträge ab sofort an [elisabeth.kuehn@ufz.de](mailto:elisabeth.kuehn@ufz.de).

## Literatur

- BAMANN, T. (2014): Mohrenfalter (Genus: *Erebia*) als Indikatoren des Klima- und Landnutzungswandels in Südwest-Deutschland. – Diss., Uni Tübingen.
- DOLEK, M., BRÄU, M. & STETTNER, C. (2014): Wasser marsch! – Und alles wird gut im Moor!? – ANLiegen Natur 36(1): 82–89; [www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/doc/an36114\\_dolek\\_et\\_al\\_2014\\_moorwiedervernaessung.pdf](http://www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/doc/an36114_dolek_et_al_2014_moorwiedervernaessung.pdf).
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2013): The European Grassland Butterfly Indicator: 1990–2011. – EEA Technical Reports 11/2013.
- SCHMITT, T., HABEL, J., RÖDDER, D. & LOUY, D. (2014): Effects of recent and past climatic shifts on the genetic structure of the high mountain Yellow-spotted ringlet butterfly *Erebia manto* (Lepidoptera, Satyrinae): a conservation problem. – Global Change Biol. 04; DOI: 10.1111/gcb.12462.
- VOITH, J. (2013): Gelbgefleckter Mohrenfalter (*Erebia manto*). – In: BRÄU, M. et al. (2013): Tagfalter in Bayern, Ulmer Stuttgart: 493–494.
- URL 1 (2015): [http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=4316](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=4316).

## Autor



### Dr. Matthias Dolek,

Jahrgang 1964.  
Studium der Biologie an der Universität Bayreuth, Schwerpunkt Tier- und Pflanzenökologie; im Jahr 2000 Promotion an der Universität Basel über Beweidung und Naturschutz. Seit 1990 freiberufliche Tätigkeit, gemeinsam mit Adi Geyer (Büro Geyer und Dolek). Mitarbeit bei Butterfly Conservation Europe. Tierökologische Ar-

beitsschwerpunkte sind die Entwicklung und Durchführung von Monitoringprogrammen, Artenhilfsprojekten sowie vertiefte Untersuchungen zu Larvalstadien von Schmetterlingen mit Schlussfolgerungen zum Erhalt von Lebensräumen und zur Entwicklung von Pflegemaßnahmen.

Büro Geyer und Dolek  
Alpenblick 12  
82237 Wörthsee  
+49 8143 991160  
[matthias.dolek@geyer-und-dolek.de](mailto:matthias.dolek@geyer-und-dolek.de)

## Zitiervorschlag

DOLEK, M. (2015): Tagungsbericht zum Jubiläumssymposium: 10 Jahre Tagfalter-Monitoring in Deutschland. – ANLiegen Natur 37(1): 42–45, 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.