

Monika OFFENBERGER

Aktuelles zur Entwicklung des Eschentriebsterbens

News on the course of the ash dieback disease



Abb. 1: Solche durchgehend belaubten Eschenkronen sind in einigen Gebieten Europas bereits selten geworden. Ein Pilz, der gesunde Eschen befällt, setzt dem Bestand so zu, dass von einem europaweiten Eschentriebsterben die Rede ist (*Fraxinus excelsior*; Foto: Wilhem Irsch/piclease).

Fig. 1: Such leafy ash crowns have already become rare in some areas of Europe. A fungus which infests healthy ashes presses the stands in such a way that experts already speak of a European-wide ash dieback (*Fraxinus excelsior*).

Zusammenfassung

In ganz Europa wird das von einem Pilz verursachte Eschentriebsterben beobachtet. Ein kleiner Prozentsatz der befallenen Bäume zeigt eine erhöhte Widerstandskraft gegen die Krankheit und lässt hoffen, dass künftig eine weniger anfällige Eschengeneration entsteht. Die erstmalige Sequenzierung des vollständigen Genoms der Esche könnte zum Verständnis der Resistenzmechanismen beitragen. Ziel ist es, widerstandsfähige Bäume zu finden und in Zukunft gezielt zu vermehren. Eine ökologische Studie aus England führt den enormen Wert der Esche für eine Vielzahl

weiterer Arten vor Augen. Waldschutzexperten der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) haben die Situation in Bayern analysiert und Handlungsanweisungen für Waldbesitzer zusammengestellt.

Summary

In whole Europe the ash dieback is observed, a disease caused by a fungus. A small percentage of the affected trees shows a raised resistance against the disease and feeds the hope that in future a less vulnerable ash generation will originate. The first-time sequencing of the entire genome of the ash could contribute to the under-

standing of the resistance mechanisms. Aim is to find resistant trees and to multiply them. An ecological study from England demonstrated the huge value of the ash tree for a variety of species depending on the ash. Forest protection experts of the "Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft" (LWF) have analyzed the situation in Bavaria and compiled instructions for forest owners.

Das Eschentriebsterben wurde in Europa erstmals 1990 im Baltikum wahrgenommen und 2006 in Polen beschrieben. Sechs Jahre später war die damals noch rätselhafte Krankheit auch in Bayern angelangt, wo sie mittlerweile flächendeckend auftritt. Erst 2010 konnte ein Schlauchpilz als Erreger identifiziert werden: das Falsche Weiße Stengelbecherchen, *Hymenoscyphus pseudoalbidus*, inzwischen umbenannt in *H. fraxineus* (Abbildung 2). Die aus Asien eingeschleppte Art sieht dem heimischen Weißen Stengelbecherchen *H. albidus* morphologisch so ähnlich, dass eine sichere Bestimmung nur über eine Genanalyse möglich ist. In ihrer Funktion unterscheiden sich die beiden Schwesterarten hingegen beträchtlich: Während beide Arten in ihrer jeweiligen Herkunftsregion auf den dort heimischen Eschen – in Asien sind dies *Fraxinus mandshurica* und *Fraxinus rhynchophylla* – als harmlose Saprophyten abgefallenes Eschenlaub oder Totholz zersetzen und somit eine wichtige Rolle im Stoffkreislauf erfüllen, befällt *H. fraxineus* als invasive Art in Europa gesunde Eschen (BARAL & BEMMANN 2014). Geschwächt durch den Pilzbefall, werden sie anfällig für Schadorganismen wie dem Hallimasch oder dem Eschenbastkäfer und können



Abb. 2: Fruchtkörper des Pilzes *Hymenoscyphus fraxinus*, welcher für das Eschentriebsterben verantwortlich ist (Foto: Peter Karasch).

Fig. 2: Fruit body of the fungus *Hymenoscyphus fraxinus*, which is responsible for the ash dieback.

infolge dieser Sekundärinfektionen binnen weniger Jahre absterben (LENZ et al. 2016).

Mittlerweile lässt sich der Pilzbefall fast im gesamten Verbreitungsgebiet der Esche (*Fraxinus excelsior*) beobachten. Eschen jeden Alters auf allen Standorten sind in Mitleidenschaft gezogen. Die Infektion mit *H. fraxineus* erfolgt ausschließlich über die Sporen der Hauptfruchtform, welche sich ab Juni am Waldboden auf den Blattstielen des Eschenlaubs bilden. Diese Sporen gelangen mit dem Wind auf die grünen Blätter gesunder Eschen, wo sie auskeimen und über die Blattspindel in das unverholzte Mark von Zweigen und Trieben einwachsen. Dort breitet sich das Pilzgeflecht in Längsrichtung aus, dringt auch in bereits verholzte Bereiche vor und führt – meist im Frühjahr des Folgejahres nach der Infektion – zu charakteristischen Rindennekrosen. Die für den Baum verheerenden Pilzfäden bringen selbst keine infektiösen Sporen hervor. Vielmehr vermehren sie sich über eine Nebenfruchtform, die im Laub befallener Bäume auskeimt und am Waldboden eine neue Generation infektiöser Sporen produziert (LWF 2012).

Der komplizierte Lebenszyklus des Falschen Weißen Stengelbecherchens hat Einfluss auf Ausbreitung und Bekämpfungsmöglichkeiten des Eschentriebsterbens. Die gute Nachricht: Befallene Bäume sowie deren Saatgut und auch im Bestand verbleibendes Totholz sind selbst nicht infektiös und können somit gesunde Bäume nicht anstecken (METZLER et al. 2013). Die schlechte Nachricht: Die eigentliche Infektionsquelle – das vom Pilz befallene Eschenlaub – lässt sich in natürlichen Beständen nicht beseitigen. „Das Laub vom Boden zu entfernen, ist auf großen Flächen nicht praktikabel. Auch die Einbringung von Kalk oder Fremdlaub hat sich nicht bewährt“, sagt Ludwig Straßer von der LWF.

Damit fasst der Forstwirt die wichtigsten Ergebnisse verschiedener Experimente zusammen, die von 2013 bis 2016 in Versuchsbeständen des LWF durchgeführt wurden (LENZ et al. 2012): Durch Übersichtung des Eschenlaubs mit Streu von anderen Laubbäumen sollte dem Pilz Licht und Luft zum Wachstum genommen werden. Außerdem hoffte man, dass in den Blättern enthaltene sekundäre Pflanzenstoffe – zum Beispiel eine in der Walnuss vorkommende Substanz namens Juglon – den Pilz zurückdrängen könnten. „Wir wollten sehen, ob das Nusslaub als natürliches Fungizid wirkt. Doch leider hat sich das nicht bestätigt“, so Ludwig Straßer. Immerhin konnte das Laub der Linde, die ja oft gemeinsam mit der Esche im Auwald vorkommt, das Pilzwachstum und die Sporenbildung geringfügig hemmen. „Doch der Effekt war zu gering, um dem Eschentriebsterben durch vermehrtes Anpflanzen von Linden im Freiland Einhalt zu gebieten“, berichtet der LWF-Forscher. Alternativ sollte durch eine Kalkung der Infektionsdruck durch Pilzsporen gesenkt werden, erklärt Straßer: „Denn Kalk fördert bekanntermaßen eine schnellere Umsetzung der Laubstreu. Doch auch hier zeigte sich, dass der Effekt zu gering ist. Offenbar werden die

Blattspindeln nicht rasch genug abgebaut, um die Fruchtkörperbildung des Pilzes zu bremsen.“

Eine direkte Bekämpfung des Eschentriebsterbens mit Fungiziden ist angesichts der weiten Verbreitung des Erregers ebenfalls nicht möglich – zumal sich der Einsatz von Giftstoffen im Ökosystem Wald wegen seiner verheerenden Folgen für Mykorrhizen und andere Pilze ohnehin verbietet. Es zeichnet sich aber ab, dass einzelne Eschen aufgrund ihrer genetischen Ausstattung weniger anfällig oder gar resistent gegen die Krankheit sind. Solche natürlicherweise widerstandsfähigen Individuen findet man selbst in Eschenbeständen mit hohen Infektionsraten in ganz Europa, doch machen sie stets nur wenige Prozent eines Bestandes aus. Um die zugrundeliegenden genetischen Mechanismen zu verstehen, hat ein internationales Forscherteam unter Führung von Richard Buggs an der University of London erstmals das vollständige Genom der Esche sequenziert (SOLLARS et al. 2017). Dazu untersuchten die Biologen 38 Eschen aus verschiedenen Teilen Europas und verglichen sie mit zehn weiteren Pflanzenarten. Ergebnis: Die Esche besitzt knapp 39.000 protein-codierende Gene, etwa ein Viertel davon ist charakteristisch für diese Baumart.

Die Wissenschaftler konnten eine Reihe von Genen identifizieren, die die Empfindlichkeit beziehungsweise

Widerstandskraft gegenüber *H. fraxineus* beeinflussen. Offenbar sorgen sie für die Bildung pflanzlicher Abwehrstoffe, sogenannter Iridoide, die wegen ihres außerordentlich bitteren Geschmacks vielen Insekten den Appetit verderben, aber auch Bakterien und Pilze abwehren. Die im Freiland beobachteten Unterschiede in der Anfälligkeit für die Erkrankung spiegelt sich in verschiedenen Genvarianten wider; britische Eschen scheinen etwas besser gegen das Eschentriebsterben gefeit zu sein als aus Dänemark stammende Bäume. Die Forscher entwickelten molekulare Marker, mit denen sich diese „Resistenz-Gene“ aufspüren lassen. Vom Screening verschiedener Eschenbestände erhoffen sie sich weitere Aufschlüsse über die physiologischen Grundlagen der natürlichen Krankheitsresistenz. Möglicherweise lassen sich künftig auch besonders widerstandsfähige Eschen gezielt aufspüren und vermehren.

Ludwig Straßer dämpft allzu große Erwartungen an ein schnelles Ende des Eschentriebsterbens. „Natürlich wird jetzt versucht, Material aus widerstandsfähigen Bäumen zu pflöpfen und wieder auszusetzen. Damit kann man gesunde Bäume etwas schneller vermehren als durch Sämlinge. Trotzdem dauert das aber sehr lange“. Und es ändert nichts an einem grundsätzlichen Problem, betont der Waldexperte vom LWF: „Wir haben es nicht



Abb. 3: Ein typisches Bild im Frühjahr: Unter den – von Natur aus – spät austreibenden Eschen bleiben immer wieder Altbäume kahl (Foto: Wolfram Adelman, ANL).

Fig. 3: A typical picture in the spring: Among the – from nature – late sprouting ashes old trees remain free of foliage.

nur mit einem Erreger zu tun. Es gibt vermutlich hunderte verschiedene Pilzstämme, allein in Bayern sind mehr als 30 Stämme nachgewiesen. Wenn man da zum Beispiel in Freiburg eine resistente Esche findet und ihre Sämlinge in Würzburg auspflanzt, dann bringt das gar nichts, weil es da womöglich andere Pilzstämme gibt.“ Stattdessen setzt der Forstwirt auf die Selbstheilungskräfte der Natur: „Wenn wir in einem Land wie Bayern die Esche und mit ihr die Auwälder erhalten wollen, dann müssen wir die Naturverjüngung fördern. Denn eine gelungene Naturverjüngung, die allerdings nur durch angepasste Wildbestände zu erreichen ist, beschert uns etwa 200.000 Sämlinge pro Hektar. Diese Sämlinge sind mit der ganzen genetischen Vielfalt der Altbäume im jeweiligen Bestand ausgestattet. Und selbst wenn nur ein Prozent von ihnen natürliche Resistenzen gegen das Eschentriebsterben zeigen, bleiben uns immer noch genügend gesunde Eschen übrig, um die Zukunft dieser wertvollen Baumart zu sichern.“

Wie wertvoll die Esche als Lebensbasis für zahlreiche weitere Spezies ist, führt eine ökologische Studie schottischer Biologen unter Leitung von Ruth Mitchell vor Augen (MITCHELL et al. 2014a): Demnach leben in Großbritannien über tausend verschiedene Arten auf, in oder von Eschen, darunter 12 Vögel, 55 Säuger, 239 Insekten, Schnecken und andere Wirbellose, außerdem 78 Gefäßpflanzen, 58 Moose, 68 Pilze und 548 Flechten. Insgesamt 44 Arten – 29 Invertebraten, 11 Pilze und vier Flechten – kommen obligat auf Eschen vor, weitere 62 Arten sind sehr stark von Eschen abhängig und können nur bedingt auf andere Bäume ausweichen. So bietet beispielsweise die Stieleiche nur knapp zwei Dritteln der mit Esche assoziierten Spezies einen Ersatzlebensraum. „Eschen zeichnen sich durch eine einmalige Kombination von Eigenschaften aus. Sie haben besonders nahrhaftes und leicht abbaubares Laub, das keine dichte Streuschicht bildet und einen hohen pH-Wert im Boden fördert. Der charakteristische Nährstoffkreislauf der Esche sowie die hohe Lichtdurchlässigkeit ihrer Krone fördert die Diversität der unter ihr wachsenden Kraut- und Strauchschicht“, betont Ruth Mitchell. Zwar könnten andere Laubbäume – insbesondere heimische Eichen, Erlen und Pappeln – den Ausfall von Eschen teilweise ausgleichen, so die Erstautorin der Studie: „Doch keine von ihnen kann die Esche ersetzen. Wenn der Großteil der Eschen stirbt, können andere Arten die ökologischen Funktionen nicht übernehmen.“

In Anbetracht der herausragenden ökologischen Bedeutung der Esche stellt sich die Frage, wie vom Eschentriebsterben befallene Bestände bewirtschaftet werden sollen. Daher haben MITCHELL et al. (2014b) modellhaft simuliert, wie sich unterschiedliche Management-Regime kurzfristig (innerhalb der ersten zehn Jahre nach Beginn der Maßnahme) beziehungsweise langfristig (50 bis 100 Jahre später) auf die Diversität in Wäldern auswirken könnten:

- Szenario 1: Keinerlei Intervention, die Bestände bleiben der natürlichen Entwicklung überlassen.
- Szenario 2: Nur Eingriffe, die die Naturverjüngung fördern; keine Fällung von Eschen.
- Szenario 3: Sämtliche Eschen eines Bestandes werden gefällt und beseitigt, weitere Bäume werden nur entnommen, wenn dies wirtschaftlich angeraten ist.
- Szenario 4: Wie 3 mit zusätzlicher Bepflanzung der entstandenen Lücken mit anderen Baumarten.
- Als Grundlage für die Simulation wurden in das Computermodell bekannte Reaktionen von Blütenpflanzen unter anderem auf Änderungen der Lichtverhältnisse, des Fraßdrucks, der Kronenstruktur sowie der Artenzusammensetzung in verschiedenen Vegetationstypen eingespeist. Dann wurde die Diversität in neun geografisch und klimatisch unterschiedlichen Regionen Großbritanniens errechnet.

Die Ergebnisse demonstrieren zunächst sehr eindrucksvoll die große Bedeutung der Esche auf die Diversität des gesamten Ökosystems. Demnach werden bei allen vier Management-Szenarien mehr als die Hälfte aller obligat oder stark mit Esche assoziierten Arten in 50 bis 100 Jahren ausgestorben sein – immer unter der Annahme, dass sämtliche vom Pilz befallene Eschen sterben und keine natürlichen Abwehrmechanismen entwickeln. Kurzfristig wirken sich verschiedene Eingriffe dagegen sehr unterschiedlich aus: In simulierten Beständen, wo keine Eschen gefällt werden (Szenarien 1 und 2) sind innerhalb von zehn Jahren deutlich weniger obligat oder stark mit Eschen assoziierte Arten bedroht (27–66 Spezies werden seltener, eine Spezies stirbt aus) als in Beständen, wo die Eschen gefällt werden (Szenarien 3 und 4; dort werden 14–38 Spezies seltener und 21–40 Spezies sterben aus). Die Autoren der Studie appellieren daher an die Waldbesitzer, Eschen – wo immer möglich – im Bestand zu belassen.

Diesem Aufruf schließt sich Ludwig Straßer vom LWF ausdrücklich an: „Momentan ist der wichtigste Rat: Wer in seinem Wald Eschen hat, die jetzt noch gesund aussehen, der soll sie als Mutterbaum für die Naturverjüngung stehen lassen. Natürlich kann man den Waldbesitzern nicht verwehren, eine gesunde Esche zu schlagen und das Holz zu verkaufen. Aber sie sollten in einem Bestand einige gesunde Bäume so lange wie möglich stehen lassen.“ Sobald ein Baum erste Anzeichen des Eschentriebsterbens zeigt, kommt es auf den Einzelfall an, so Straßer: „Wenn der Stamm schön gerade gewachsen und ohne große Äste ist, dann sollte man ihn rechtzeitig fällen, bevor er Wasserreiser ansetzt. Allerdings ist Wertholz bei der Esche eher selten; bei gewöhnlicher Schreiner- oder Brennholzware verschlechtert sich der Wert nicht von einem Jahr aufs andere, auch wenn das Holz ein bisschen braun ist.“ Kritisch werde es bei stark geschwächten Bäumen, die bereits Wurzelfäule zeigen, so der LWF-Experte: „Dann besteht Bruchgefahr.“

Zum Schutz von Waldarbeitern, Spaziergängern und Autofahrern müssen solche Bäume dann im Sinne der Verkehrssicherung gefällt werden. Doch wenn man derartige Gefahren ausschließen kann, dann sollte Totholz aus Gründen des Artenschutzes unbedingt im Bestand belassen werden. Denn tote Eschen sind keine Infektionsquelle für gesunde Bäume. Und umgekehrt kann ich mit der Entnahme von kranken oder absterbenden Eschen die noch nicht befallenen Bäume keinesfalls vor einer Infektion retten.“

Tote oder auch teilweise abgestorbene Eschen können wichtige Biotopbäume sein. Bayerischen Waldbesitzern steht im Rahmen des Programmes „Vertragsnaturschutz Wald“ eine finanzielle Förderung zu, wenn sie Eschen und andere Harthölzer als Biotopbäume erhalten (STMUV 2017). Die Fördersätze liegen bei 125 (195) Euro pro Baum mit einem Brusthöhendurchmesser von unter (über) 60 Zentimetern. Im Gegenzug ist der Biotopbaum dafür 12 Jahre im Bestand zu belassen. Nähere Informationen zum Förderantrag geben die bayerischen Forst- und Landwirtschaftsämter.

Literatur

BARAL, H.-O. & BEMMANN, M. (2014): *Hymenoscyphus fraxineus* vs. *Hymenoscyphus albidus* – A comparative light microscopic study on the causal agent of European ash dieback and related foliicolous, stroma-forming species. – Mycology 2014, 5(4): S. 228–290, <http://dx.doi.org/10.1080/21501203.2014.963720>.

LWF (= BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WALD UND FORSTWIRTSCHAFT; Hrsg., 2012): Eschentriebsterben – Biologie und Behandlung. – Merkblatt 28 der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft; www.lwf.bayern.de/service/publikationen/lwf_merkblatt/016690/index.php.

LENZ, D. H. et al. (2016): Development of Ash Dieback in South-Eastern Germany and the Increasing Occurrence of Secondary Pathogens. – Forests 2016, 7(2): S. 41; www.lwf.bayern.de/service/publikationen/lwf_merkblatt/016690/index.php.

LENZ, D. H. et al. (2012): Eindämmung des Eschentriebsterbens. – LWF aktuell 89: S. 30–32; www.lwf.bayern.de/waldschutz/phytopathologie/016351/index.php.

METZLER, B. et al. (2013): Handlungsempfehlungen beim Eschentriebsterben – Bundesweite Zusammenstellung – AFZ Der Wald 5/2013: S. 17–20; www.lwf.bayern.de/mam/cms04/waldschutz/dateien/eschentriebsterben-metzler_et_al_afz_2013.pdf.

MITCHELL, R. J. et al. (2014a): The potential ecological impact of ash dieback in the UK. – Joint Nature Conservation Committee Report 483: 244 S.; http://jncc.defra.gov.uk/pdf/JNCC483_web.pdf.

MITCHELL, R. J. et al. (2014b): Ash dieback in the UK: A review of the ecological and conservation implications and potential management options. – Biological Conservation, Vol. 175: S. 95–109; www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320714001700.

SOLLARS, E. S. A. et al. (2017): Genome sequence and genetic diversity of European ash trees. – Nature Vol. 541: S. 212–216; www.nature.com/nature/journal/v541/n7636/full/nature20786.html.

STMUV (= BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ; 2017) Bayerisches Vertragsnaturschutzprogramm Wald (VNP Wald). – www.stmuv.bayern.de/themen/naturschutz/foerderung/vnp_wald.htm.

Autorin



Monika Offenberger,

Jahrgang 1961. Studium der Biologie in München, Promotion im Fach Ökologie. 1988–1992 Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie in Seewiesen und an der LMU München. Seit 1989 als freie Wissenschaftsjournalistin und Buchautorin (unter anderem „Die Zeit des Waldes“) tätig.

+49 89 7257361
monika.offenberger@mnet-mail.de

Zitiervorschlag

OFFENBERGER, M. (2017): Aktuelles zur Entwicklung des Eschentriebsterbens – ANLIEGEN NATUR 39(1): 22–26, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.

Impressum

ANLIEGEN NATUR

Zeitschrift für Naturschutz
und angewandte
Landschaftsökologie
Heft 39(1), 2017

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 Verfasseramen gekennzeichneten Beiträge geben nicht in jedem Fall die Meinung des Herausgebers, der Naturschutzverwaltung oder der Schriftleitung wieder.

Aus Gründen besserer Lesbarkeit wird im Heft weitgehend auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für beiderlei Geschlecht.

Herausgeber und Verlag

Bayerische Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege (ANL)
Seethalerstraße 6
83410 Laufen an der Salzach
poststelle@anl.bayern.de
www.anl.bayern.de

Schriftleitung

Bernhard Hoiß (ANL)
Telefon: +49 8682 8963-53
Telefax: +49 8682 8963-16
bernhard.hoiss@anl.bayern.de

Redaktionsteam

Bernhard Hoiß, Paul-Bastian Nagel,
Wolfram Adelman, Lotte Fabsicz

Fotos: Quellen siehe Bildunterschriften
Satz und Bildbearbeitung: Hans Bleicher und Hans Feil
Druck: Fuchs Druck GmbH, 83317 Teisendorf
Stand: April 2017

© 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

In der Regel zweimal jährlich

Bezug

Bestellungen der gedruckten Ausgabe sind über 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 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 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 verweisen 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.



BAYERN|DIREKT ist ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung.
Unter Tel. 089 12 22 20 oder per E-Mail unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.

ISSN 1864-0729
ISBN 978-3-944219-29-5