

Johannes OEHM und Christoph MAYR

# Fische und Krebse in bayerischen Gewässern

Von den heute in Bayern vorkommenden 84 Fischarten sind 23 in den Anhängen der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL) gelistet. Davon sind 13 Arten sogenannte Donauendemiten und somit ausschließlich in der Donau und ihren Zuflüssen heimisch. Deshalb trägt Bayern gerade für diese Fischarten und ihre Lebensräume eine besondere Verantwortung in Bezug auf ihren Schutz sowie für die Sicherung und Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes. Daneben gibt es in Bayern mit Edel- und Steinkrebs zwei ursprünglich heimische Krebsarten, die unter anderem durch gebietsfremde, Krebspest übertragende Krebsarten massiv bedroht sind. Anhand des Huchens, des Schlammpfeitzgers und des Steinkrebses werden beide Artengruppen und die Schutzbemühungen im Natura 2000-Netz exemplarisch vorgestellt.

Fische und Krebse besiedeln sowohl stehende als auch fließende Gewässer, vom kleinen Gebirgsbach bis zum Tieflandstrom, vom Weiher bis zum großen See. Dadurch steht den verschiedenen Fisch- und Krebsarten in Bayern eine Vielzahl von potenziellen Lebensräumen zur Verfügung. Damit Fische und Krebse ein Gewässer als Lebensraum dauerhaft nutzen und sich darin stabile Populationen entwickeln können, brauchen die Tiere mehr als nur Wasser und Nahrung. Es müssen je nach Art und Entwicklungsstadium die unterschiedlichsten Ansprüche an das Gewässer erfüllt sein.

Zur Fortpflanzung benötigen Fische zunächst geeignete Laichplätze. So braucht beispielsweise der Huchen zum Laichen Strukturen in Form von flach überströmten Kiesbänken, während die Koppe ihren Laich bevorzugt auf die Unterseite größerer Steine und Blöcke ablegt. Andere Arten, wie etwa der Schlammpfeitzer, benötigen hingegen sehr langsam fließende bis stehende Gewässer mit schlammig-sandigem Boden und Wasserpflanzen, an denen sie ihren Laich anheften. Der Bitterling wiederum hat eine spezielle Form der Fortpflanzung entwickelt: Der Laich wird ausschließlich in den Kiemenraum von Mu-

**ABBILDUNG 1**  
Die Kombination aus Kiesbänken, Kolken und Totholz, wie hier in einem Abschnitt der Isar im FFH-Gebiet »Oberes Isartal«, bieten dem Huchen geeignete Lebensräume (Foto: Christoph Mayr, Bildrechte: LfU).



**ABBILDUNG 2**

Die FFH-Anhangs-Art Bitterling pflanzt sich fort, indem das Weibchen über eine Lege-röhre die Eier in den Kiemenraum heimischer Großmuscheln ablegt (Foto: Andreas Hartl, Bildrechte LfU).

**TABELLE 1**

Bayerische Fisch- und Krebsarten, die in den Anhängen der FFH-Richtlinie gelistet sind. Arten, die mit \* gekennzeichnet sind, sind sogenannte Donauendemiten und ausschließlich in der Donau und deren Zuflüssen heimisch.

scheln abgelegt, wo sich die Eier vor Fressfeinden geschützt zu Larven entwickeln können. Daher kann sich der Bitterling nur in Gewässern mit Vorkommen bestimmter Muschelarten vermehren. Diese geeigneten Strukturen zur Fortpflanzung müssen in einem Gewässersystem zumindest

teilweise vorhanden und auch für die jeweilige Fischart ungehindert erreichbar sein, um das erfolgreiche Ablaichen zu gewährleisten.

Die geschlüpften Larven und Jungfische benötigen wieder andere Kleinlebensräume innerhalb des Gewässers, in denen sie Deckung und geeignete Nahrung finden: Während manche Arten als Jungfische flache und kiesige Uferbereiche aufsuchen oder sich in Wasserpflanzen und Totholz verbergen, vergraben sich andere im Feinsand und Schlammbett. Schließlich müssen auch die Ansprüche der fortschreitenden Altersstadien der Fische im Gewässersystem erfüllt sein, damit eine Fischart dauerhaft im System erhalten bleibt. Neben dem Vorhandensein geeigneter Nahrung sind hier zum Beispiel passende Wassertiefen, Struktur- und Strömungsverhältnisse sowie Unterbeziehungsweise Einstände für den Rückzug im Winter oder bei Hochwasser nötig.

Zur Erfüllung der Lebensraumansprüche von Krebsen benötigt ein Gewässer neben guter Wasserqualität ausreichend Struktur in Form von Höhlen und Lücken zwischen Totholz und Steinen. Solche Hohlräume nutzen die zumeist nachtaktiven Krebse als Verstecke untertags und als Deckung vor Fressfeinden. Bei der Nahrungswahl sind Krebse wenig wählerisch: Gefressen werden Wasserpflanzen, Algen und Wirbellose sowie tote Lebewesen, deren Überreste sich am Gewässergrund ablagern. Dadurch tragen Krebse als »Gesundheitspolizei« zur Verbesserung der Wasserqualität unserer Gewässer bei.

Die Gefährdungsursachen für die heimischen Fisch- und Krebsarten sind vielfältig: Gewässerbauungen, Stauhaltungen und Sedimenteneintrag beeinträchtigen die Fließgewässer derartig,

WISSENSCHAFTLICHER NAME	DEUTSCHER NAME	ANHANG FFH-RL
<i>Thymallus thymallus</i>	Äsche	V
<i>Lampetra planeri</i>	Bachneunauge	II
<i>Barbus barbus</i>	Barbe	V
<i>Rhodeus amarus</i>	Bitterling	II
<i>Gymnocephalus baloni</i>	Donau-Kaulbarsch*	II, IV
<i>Eudontomyzon mariae</i>	Donau-Neunauge*	II
<i>Romanogobio vladykovi</i>	Donau-Stromgründling*	II
<i>Rutilus virgo</i>	Frauennerfling*	II, V
<i>Hucho hucho</i>	Huchen*	II, V
<i>Cottus gobio</i>	Koppe, Mühlkoppe	II
<i>Alburnus mento</i>	Mairenke*	II
<i>Rutilus meidingeri</i>	Perlfisch*	II, V
<i>Leuciscus aspius</i>	Rapfen, Schied	II, V
<i>Coregonus spp.</i>	Renke	V
<i>Misgurnus fossilis</i>	Schlammpeitzger	II
<i>Gymnocephalus schraetser</i>	Schrätzer*	II, V
<i>Cobitis taenia</i>	Steinbeißer	II
<i>Romanogobio uranoscopus</i>	Steingräbling*	II
<i>Acipenser ruthenus</i>	Sterlet*	V
<i>Zingel streber</i>	Streber*	II
<i>Telestes souffia</i>	Strömer	II
<i>Pelecus cultratus</i>	Ziege*	II, V
<i>Zingel zingel</i>	Zingel*	II, V
<i>Austropotamobius torrentium</i>	Steinkrebs	II, V (prior. Art)
<i>Astacus astacus</i>	Edelkrebs	V

dass die unterschiedlichen Teillebensräume für die Tiere nicht mehr zugänglich sind oder ihre Funktion verlieren. Zudem geht von gebietsfremden, teils invasiven Arten eine Bedrohung aus, da diese mit der heimischen Fauna um Nahrung und Lebensraum konkurrieren, diese als Beute bedrohen oder Krankheiten übertragen können.

## DER HUCHEN: KÖNIG DER FISCHE

Der Huchen (*Hucho hucho*) ist mit einer Länge von bis zu 150 cm der größte Vertreter der lachsartigen Fische in Bayern. Er besiedelt die Äschen- und Barbenregion von kiesgeprägten Flüssen im Einzugsgebiet der Donau sowie die Donau selbst und steht dort als Raubfisch an der Spitze der Nahrungskette. Als Jungfisch ernährt sich der Huchen von Insektenlarven und anderen wirbellosen Tieren, später werden vorwiegend Fische aber auch andere Wirbeltiere, wie zum Beispiel Frösche und Wasservögel, gefressen.

Je nach Lebensstadium benötigt der Huchen unterschiedlich strukturierte Lebensräume: Geschlechtsreife Huchen stellen sich bevorzugt in tiefe, mäßig durchströmte Gewässerbereiche ein und suchen im März/April flach überströmte Kiesbänke zum Laichen auf. Die geschlüpfte Brut versteckt sich anfangs noch im Kieslückensystem am Laichplatz und wechselt als Jungfisch in strömungsberuhigte Uferbereiche mit Deckung. Mit zunehmender Körperlänge werden tiefere und stärker durchströmte Bereiche im Gewässer aufgesucht. Als Wintereinstand nutzen junge Huchen bevorzugt tiefe, strömungsberuhigte und durch große Blöcke und Totholz stark strukturiertere Bereiche im Gewässer, wie sie beispielsweise in Altarmen des Hauptstromes vorkommen.

Insbesondere durch die früheren Verbauungen unserer Gewässer gingen viele, für den Huchen wichtige Teillebensräume verloren. Durch die errichteten Querbauwerke können die Fische nicht mehr ungehindert zwischen diesen Teillebensräumen wandern und finden oftmals keine geeigneten Laichplätze mehr. Sedimente, die sich aufgrund der Stauhaltung ablagern oder ins Gewässer eingeschwemmt werden, führen zur Verschlammung oder »Verbackung« des Kieslückensystems, so dass diese Flächen für viele kieslaichende Arten nicht mehr genutzt werden können. Heute sind in Bayern nur noch we-

nige Huchenpopulationen bekannt, die sich eigenständig vermehren und erhalten können. Aufgrund des starken Rückgangs in seiner Verbreitung in den letzten 100 Jahren gilt der Huchen in Bayern als selten und stark gefährdet. Der Erhaltungszustand des Huchens in Deutschland (alpine und kontinentale biogeografische Region) wird gemäß des nationalen FFH-Berichtes 2013 als schlecht eingestuft.

Die Bemühungen zum Schutz und Erhalt sowie zur Förderung des Huchens umfassen neben der im Fischereigesetz festgelegten Schonzeit und dem Schonmaß einen ausgewählten Stützungsbesatz sowie vor allem Maßnahmen zur Laichplatz- und Gewässerrenaturierung. Kieslaichplätze werden geschaffen, indem zum Beispiel im Gewässer durch Strömungslenkung oder Herausnahme von früheren Verbauungen die natürliche Ablagerung von Kies angeregt wird. Zudem werden wieder Lebensräume für den Huchen geschaffen, indem Seitenarme und Auen an das Hauptgewässer angebunden und Totholz ins Gewässer eingebracht werden. Schließlich wird laufend die Durchgängigkeit von Gewässern an Querbauwerken verbessert, damit die Fische wieder zwischen den Teillebensräumen wandern können. Diese Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit und Struktur unserer Fließgewässer kommen letztlich allen heimischen Gewässerorganismen zugute. Ihre Umsetzung liegt sowohl in der Intention der europäischen Wasserrahmenrichtlinie wie auch der FFH-Richtlinie. So ist der Huchen in einigen Natura 2000-Gebieten des Donaueinzugsgebiets mit Erhaltungszielen belegt, zum Beispiel im FFH-Gebiet »Lech zwischen Landsberg und Königsbrunn mit Auen und Leite«. Ziel ist hier: »Erhalt ggf. Wiederherstellung der Population des Huchens in klaren, sauerstoffreichen Gewässerabschnitten des

**ABBILDUNG 3**  
Huchenpärchen am Laichplatz (Foto: Andreas Hartl, Bildrechte LfU).



**ABBILDUNG 4**

Der Schlammpeitzger kann aufgrund seiner Darmatmung auch in sauerstoffarmen und verschlammten Gewässern überleben (Foto: Andreas Hartl, Bildrechte LfU).



Leches (...)» durch die Förderung »gut durchströmter Kiesrücken und -bänke als Laichhabitate« und »einer durchgängigen Anbindung der Nebengewässer (Laichgebiete, Rückzugsräume) und der naturnahen Fischbiozönose zum Erhalt eines ausreichenden Nahrungsangebots«. So wurden beispielsweise im FFH-Gebiet »Oberes Isartal« vom Wasserwirtschaftsamt Weilheim Totholzstrukturen in die Isar eingebaut, um das Gewässer strukturell aufzuwerten und Unterstände für Kleinfischarten und Jungfische zu schaffen. Jüngste Bestandsaufnahmen belegen den Erfolg dieser Maßnahme, auch hinsichtlich des Huchens: Die eingebrachten Strukturen wurden von Huchen in verschiedenen Altersstadien besiedelt und als Teilhabitat angenommen.

Auch an anderen Huchengewässern, die im Zuge des bayernweiten Monitorings zur Erfassung und Bewertung der heimischen Fischbestände systematisch untersucht werden, zeigt sich, dass die Bemühungen um diese besondere Fischart nicht vergebens sind. So wurde im Zuge der jüngsten Befischungen in einigen bayerischen Fließgewässern, wie zum Beispiel im Lech im Bereich

der Litzauer Schleife, ein vergleichsweise gutes Aufkommen an Junghuchen festgestellt. Dennoch ist der langfristige Erhalt und die Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes dieser Fischart, die über weite Strecken von über 100 km im Flusssystem wandern und geeignete Teillebensräume wie auch ausreichend passende Nahrung vorfinden muss, eine sehr große Herausforderung für die Zukunft.

### DER SCHLAMMPEITZGER: EIN BEDROHTER ÜBERLEBENSKÜNSTLER

Der Schlammpeitzger (*Misgurnus fossilis*) besiedelt langsam fließende und stehende Klein Gewässer, Gräben sowie Auengewässer größerer Bäche und Flüsse. Er bevorzugt Bereiche mit dicker Schlamm- und Feinsedimentauf lage sowie mit hoher Wasserpflanzendichte. Derartige Gewässer sind häufig durch erhöhte Wassertemperaturen, niedrigen Sauerstoffgehalt und zeitweises Austrocknen gekennzeichnet. An diese für die meisten Fischarten widrigen Bedingungen ist der Schlammpeitzger optimal angepasst: Er kann neben den Kiemen auch über die Darmschleimhaut Sauerstoff aufnehmen. Dazu steigt er zur Oberfläche auf, schluckt Luft und drückt diese in den Darm. Diese Form der zusätzlichen Sauerstoffaufnahme ermöglicht dem Schlammpeitzger, eine Zeit lang im Schlamm trocken gefallener Gewässer zu überdauern. Der Schlammpeitzger ist nachtaktiv und verbirgt sich tagsüber im Schlamm und zwischen Pflanzen. Er kann eine Länge von bis zu 30 cm erreichen und ernährt sich überwiegend von wirbellosen Gewässerorganismen.

Auch der Schlammpeitzger ist trotz seiner Zählebigkeit sehr selten geworden. Derzeit sind nur noch wenige Vorkommen in Bayern bekannt. Viele seiner bevorzugten Lebensräume sind in

**ABBILDUNG 5**

Abschnitt eines Graben systems nahe des FFH-Gebiets »Isarmündung« mit aktuellem Schlammpeitzervorkommen. Das Gewässer zeichnet sich durch schlammigen Untergrund und starken Pflanzenbewuchs aus (Foto: Barbara Seitz, Bildrechte: LfU).



der Vergangenheit durch Trockenlegungen vernichtet oder zumindest stark beeinträchtigt wurden. Bei Räumungen von Schlammauflagen und Wasserpflanzen aus Gräben und stehenden Kleingewässern werden diese schlammbewohnenden Fische sowohl direkt mitentnommen als auch ihr Lebensraum beträchtlich gestört. Zudem werden aktuell auch einzelne etablierte Bestände asiatischer Schlammpitzger in Bayern festgestellt, die praktisch die gleichen Lebensraumansprüche haben wie der heimische Schlammpitzger. Somit stellen die asiatischen Arten eine Konkurrenz für die heimische europäische Art dar. Insbesondere infolge des Rückgangs seiner bevorzugten Lebensräume ist er in Bayern vom Aussterben bedroht. Der Erhaltungszustand des Schlammpitzgers in Deutschland (alpine und kontinentale biogeografische Region) wird gemäß des nationalen FFH-Berichtes 2013 als unzureichend eingestuft.

Für gezielte Verbesserungsmaßnahmen müssen die Kenntnisse über noch existierende Schlammpitzgerbestände in Bayern und die dort gegebene Lebensraumsituation verbessert werden. Zu diesem Zweck führt das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU) aktuell eine intensive Nachsuche durch. Letztlich steht beim Schlammpitzger vor allem der Schutz und Erhalt seiner selten gewordenen, speziellen Lebensräume im Vordergrund. Er ist deshalb auch mit Erhaltungszielen belegt, wie etwa im FFH-Gebiet »Ampertal«. Als Ziel wird hier genannt: »Erhalt ggf. Wiederherstellung der Populationen von Schlammpitzger (...)« sowie »Erhalt von Grabenabschnitten und Altgewässern als weichgründige, sommerwarme Habitate des Schlammpitzgers«. Auch muss bei Maßnahmen zur Gewässerunterhaltung wie zum Beispiel bei Grabenräumungen, wenn sie denn überhaupt zwingend notwendig sind, besonders darauf geachtet werden, dass keine Schlammpitzger mitsamt dem Räumgut aus dem Gewässer entfernt werden. Als Maßnahme zum Schutz der Schlammpitzger werden in solchen Fällen die betroffenen Gewässerabschnitte vor der Räumung befischt und die Tiere in unberührte Gewässerabschnitte umgesetzt. Außerdem können renaturierte und für den Schlammpitzger geeignete Gewässer mit Tieren aus Nachzucht- beziehungsweise Artenhilfsprogrammen besetzt werden.

Bei der oben genannten aktuell laufenden Nachsuche konnten – neben etlichen Fehl-

schlägen – in Bayern bisher noch nicht bekannte Schlammpitzgervorkommen entdeckt werden. In Abstimmung mit den Fischereirechtsinhabern wurden kürzlich vitale Laichfische für eine Nachzucht in der Teichanlage der LfU-Dienststelle in Wielenbach gewonnen. Die gezüchteten Jungfische sollen für künftige Wiederansiedlungen und populationsstützende Besatzmaßnahmen in ausgewählten, beispielsweise renaturierten Gewässersystemen genutzt werden. Bei den Wielenbacher Fischwirtschaftsmeistern besteht eine große Erfahrung in der Nachzucht seltener und bedrohter Fischarten.

## DER STEINKREBS: HARTE SCHALE, WEICHER KERN

Der Steinkrebs (*Austropotamobius torrentium*) besiedelt sommerkalte Bachoberläufe und Gräben ohne nennenswerte Geschiebeführung. Die nachtaktiven Krebse verstecken sich tagsüber in selbstgegrabenen Höhlen oder unter Steinen und Totholz. Sie ernähren sich von organischem Material pflanzlicher und tierischer Herkunft und erreichen eine Größe von bis zu 12 cm. Nach der Paarung im Oktober werden die befruchteten Eier von den Weibchen an ihre Körperunterseite geheftet. Hier können sie sich gut geschützt zu Larven und Jungkrebsen entwickeln, ehe sie im Juni ins Gewässer entlassen werden.

Die einst blühenden bayerischen Steinkrebsbestände sind unter anderem durch sich immer noch weiter ausbreitende invasive Krebsarten rückläufig. Dabei handelt es sich um gebietsfremde Arten, die mit den heimischen Kreb-

**ABBILDUNG 6**  
Steinkrebse bevorzugen sommerkalte Fließgewässer mit steinigem Substrat (Foto: Andreas Hartl, Bildrechte LfU).



sen um Nahrung und Lebensraum konkurrieren. Für die heimischen Krebsarten stellen vor allem die amerikanischen Flusskrebsarten eine große Bedrohung dar, indem sie eine für die heimischen Krebse tödliche Krankheit, die Krebspest, übertragen können. Außerdem führen Nährstoff- und Sedimenteinträge in Gewässer zur Verschlammung der für die Krebse wichtigen lückigen Strukturen. Aufgrund dieser Faktoren gilt der Steinkrebs in Bayern als stark gefährdet und sein Erhaltungszustand wird in Deutschland gemäß des nationalen FFH-Berichtes 2013 in der kontinentalen biogeografischen Region als schlecht, in der alpinen biogeografischen Region als unzureichend eingestuft.

Die wahrscheinlich wirksamste Maßnahme zum Erhalt unserer verbliebenen Steinkrebsbestände ist der Schutz ihrer Wohngewässer

sowie eine konsequente Einhaltung der bestehenden rechtlichen Bestimmungen. Im FFH-Gebiet »Stubenweiherbach« gelten beispielsweise als Erhaltungsziel für den Steinkrebs: »Erhalt ggf. Wiederherstellung der kleinen Bachläufe mit natürlicher Gewässerstruktur und steinigem Untergrund, aber ohne starke Geschiebeführung sowie einer guten Gewässerqualität« und »Erhalt ggf. Wiederherstellung von naturnahen, gegen Nährstoffeinträge gepufferten, reich strukturierten Fließgewässern einschließlich ihrer typischen Gewässer- und Ufervegetation« sowie »Ausrichtung einer ggf. erforderlichen Gewässerunterhaltung auf den Erhalt des Steinkrebses und seiner Lebensraumansprüche (...).« Zusätzlich muss das strikte Besatz- beziehungsweise Ausbringungsverbot für invasive, gebietsfremde Krebsarten wie dem Signalkrebs beachtet werden. Hierzu gehört auch eine entsprechende Information der Bevölkerung, da in der Vergangenheit – teils aus Unkenntnis – solche Tiere in Gewässer eingebracht wurden. Zudem müssen Gegenstände wie Gummistiefel, Taucheranzüge oder Boote komplett getrocknet oder desinfiziert werden, wenn sie von einem Gewässer ins nächste verfrachtet werden, da sich der Krebspesterreger im wässrigen Milieu bis zu 14 Tage halten kann.

Ähnlich wie beim Schlammpeitzger und anderen bedrohten Arten ist auch beim Steinkrebs eine möglichst genaue Kenntnis über die aktuelle Bestands situation unabdingbar. Das LfU führt deshalb auch ein intensives Krebs-Monitoring durch. Zudem werden in der Teichanlage der LfU-Dienststelle in Wielenbach neben den heimischen Edelkrebsen auch Steinkrebs nachgezüchtet. Dies gilt allgemein als große Herausforderung, die den Wielenbacher Fischzüchtern aber bereits gelungen ist. Das langfristige Ziel dieser Nachzucht ist neben dem Erhalt einer vitalen Steinkrebspopulation die Wiederausbringung in geeignete, gesichert krebspestfreie Gewässersysteme.



## JOHANNES OEHM

Jahrgang 1982

Studium der Biologie an der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck. Von 2010 bis 2015 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für angewandte und trophische Ökologie der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck. Seit 2015 wissenschaftlicher Mitarbeiter des Referats für Fisch- und Gewässerökologie am Bayerischen Landesamt für Umwelt in Wielenbach.

Bayerisches Landesamt für Umwelt  
Referat Fisch- und Gewässerökologie  
+49 821 9071-1140  
johannes.oehm@lfu.bayern.de



## DR. CHRISTOPH MAYR

Jahrgang 1967

Studium der Biologie an der Ludwig-Maximilians-Universität München, Promotion über Renken in bayerischen Seen. Ab 1995 über Stationen am damaligen Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft, am Wasserwirtschaftsamt München, an der Regierung von Oberbayern sowie im bayerischen Umweltministerium seit 2010 an der Dienststelle Wielenbach des Bayerischen Landesamts für Umwelt.

Bayerisches Landesamt für Umwelt  
Leiter Referat Fisch- und Gewässerökologie  
+49 821 9071-1110  
christoph.mayr@lfu.bayern.de

## ZITIERTVORSCHLAG

OEHM, J. & MAYR, C. (2017): Fische und Krebse in bayerischen Gewässern. – ANLIEGEN Natur 39(2): 99–104, Laufen; [www.anl.bayern.de/publikationen](http://www.anl.bayern.de/publikationen).

**IMPRESSIONUM****ANLIEGEN NATUR**

Zeitschrift für Naturschutz und angewandte Landschaftsökologie  
Heft 39(2), 2017

ISSN 1864-0729  
ISBN 978-3-944219-32-5

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.

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 Adelmann, Lotte Fabsic, Monika Offenberger

Fotos: Quellen siehe Bildunterschriften

Satz und Bildbearbeitung:  Johann Feil, Ainring  
Nadine Tamler (ANL)

Druck: OrtmannTeam GmbH, Ainring

Stand: November 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 Wahlwerbern 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 Informationsständen 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 Parteinausgabe der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unter-richtung 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**

- Alle Beiträge digital und kostenfrei:  
[www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/](http://www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/)
- Newsletter:  
[www.anl.bayern.de/publikationen/newsletter](http://www.anl.bayern.de/publikationen/newsletter)
- Abonnement Druckausgaben:  
[bestellung@anl.bayern.de](mailto:bestellung@anl.bayern.de)
- Druckausgaben: [www.bestellen.bayern.de](http://www.bestellen.bayern.de)

**ZUSENDUNGEN UND MITTEILUNGEN**

Die Schriftleitung freut sich über Manuskripte, Rezensionsexemplare, Pressemitteilungen, Veranstaltungskündigungen und -berichte sowie weiteres Informationsmaterial. Für unverlangt eingereichtes Material wird keine Haftung übernommen und es besteht kein Anspruch auf Rücksendung oder Publikation. Weitere Hinweise finden Sie in den Manuskriptrichtlinien: [www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/doc/manuskriptrichtlinie\\_anliegen.pdf](http://www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/doc/manuskriptrichtlinie_anliegen.pdf).

**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. +49 89 12 22 20 oder per E-Mail  
unter [direkt@bayern.de](mailto: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.