

Bayerische Akademie für
Naturschutz und Landschaftspflege



ANLIEGEN NATUR

Zeitschrift für Naturschutz
und angewandte
Landschaftsökologie

Heft 45(2)

2023





Zum Titelbild

Der Klimawandel ist eine Belastungsprobe für Mensch und Natur: Trinkwasser wird knapp, Überschwemmungen und Trockenperioden häufen sich, Hitze bereitet Probleme (wenn auch nicht in diesem Frühjahr). Lebensräume und die Verbreitung sowie Interaktionen von Arten ändern sich vielfach. Strategien, die Pflanzen, Tiere, Lebensräume und den Boden einbeziehen, bieten eine Chance, bei all den Aktivitäten rund um den Klimaschutz auch etwas für die Natur zu tun. Dabei geht es etwa um mehr Grün in der Stadt, Wasserrückhalt in der Landschaft oder um die CO₂-Speicherkapazität von Moorlebensräumen und deren Böden.

Diese Chance gilt es zu ergreifen. Dazu ist aber auch ein Umdenken gefragt, um neue Ansätze zu entwickeln. Wie das in einem landwirtschaftlichen Betrieb gehen kann, beschreibt STEINMASSL in dieser Ausgabe. Einen innovativen Bewässerungsansatz in der Stadt können Sie im Artikel von MORANDI et al. nachlesen. Wichtig ist aber auch das Wissen, welche Wirkungszusammenhänge es gibt – wie zum Beispiel Libellen auf Hitzesommer reagieren (ZAHN & BURBACH) oder wann Vormahd oder Vorweide als angepasstes Management auf verschiedenen Grünlandlebensräumen sinnvoll sein kann (ANGERER et al.). Nicht zuletzt geht es um ein Zusammenwirken verschiedenster Themen, Aktionsfelder und Akteure, wie der Tagungsrückblick zum Moorschutzsymposium von HÖLZL & LEHMAIR zeigt.

Das Titelbild zeigt eine Versuchsanlage der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf im Freisinger Moos, in der Treibhausgase über verschiedenen Moorlebensräumen und Artenzusammensetzungen mit Automatikhauben gemessen werden.

Klima**5**

- 05 Tagungsrückblick: Moorschutz – Forschung und Praxis verbinden [Artikel]
Sonja HÖLZL und Theresa Anna LEHMAIR
- 13 Bewässerung städtischer Vegetation mit alternativen Wasserressourcen:
Fallstudie Wallanlagen in Frankfurt am Main [Kurzartikel]
Carlo MORANDI, Friederike WELL, Ferdinand LUDWIG und Heidrun STEINMETZ
- 17 Zertifikatslehrgang „Der Weg zur Schwammstadt – Stadtentwicklung in Zeiten
des Klimawandels“ [Kurzartikel]
Günter MÜLLER-CZYGAN und Michael SCHMIDT
- 21 Schnelle Reaktion der Libellenfauna auf Hitzesommer [Kurzartikel]
Andreas ZAHN und Klaus BURBACH
- 25 Ein landwirtschaftlicher Betrieb im Spannungsfeld von Klimawandel,
Naturschutz und Wirtschaftlichkeit [Kurzartikel]
Michael STEINMASSL

Artenschutz**29**

- 29 Altersbestimmung von Kiebitzküken zur Ermittlung des Effektes von
Artenschutzmaßnahmen auf den Bruterfolg [Artikel]
Alexander SCHOLZ und Jochen SPÄTH
- 39 Neue Chancen für seltene Arten – Wiederansiedlung von seltenen und gefährdeten
Ackerwildkrautarten auf bayerischen Bioäckern [Artikel]
Aline STIEGLITZ, Katharina SCHERTLER, Anna KREPPOLD und Janosch FIEDLER
- 47 Richtiger Umgang mit geschützten Tier- und Pflanzenarten: Praxishilfe
„Tiere und Pflanzen der FFH-Richtlinie im Wald“ erschienen [Notiz]
Christine FRANZ und Anna KANOLD

Landschaftsplanung und -pflege**49**

- 49 Biodiversitätsberatung in Bayern – Gemeinsam setzen wir das Volksbegehren
„Rettet die Bienen“ um [Artikel]
Luise LINDERL, Christopher MEYER, Stefan BÖGER, Alexander ULMER, Wieland FEUERABENDT,
Hannah HEITHER, Jonas BENNER, Johanna DAVID, Larissa RENNINGER, Carolin FEYRER
und Andreas ZEHM
- 59 Von Offenland bis Waldweide: der Wandel einer Fichtenmonokultur zu einem ökologisch
hochwertvollen Ökokonto [Artikel]
Charlotte KERSTEN, Dominik MEIER und Thomas SCHREIBER
- 71 Wiesen aufwerten und neu schaffen – Praxishinweise [Artikel]
Jochen SPÄTH und Bernhard HOIB
- 81 Biotoppflege mittels Beweidung in Tschechien und in einigen der umliegenden Länder [Artikel]
Karel ČERNÝ und Pavel SKALA
- 59 Regulierung von Wasser-Greiskraut in naturschutzfachlich wertvollem Grünland [Kurzartikel]
Marie-Therese KRIEGER, Leonardo H. TEIXEIRA, Harald ALBRECHT und Johannes KOLLMANN

Recht und Verwaltung **93**

- 93 Tragweite der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung bei einem Antrag auf Erneuerung einer abgelaufenen Genehmigung [Kurzartikel]
Peter FISCHER-HÜFTLE

Forschung für die Praxis **97**

- 97 Artenreiche Borstgrasrasen und Pfeifengraswiesen durch Vormahd und Vorweide erhalten [Artikel]
Viktoria ANGERER, Dominik KATZENMAYER, Andrea RIMBÖCK, Sonja HÖLZL und Jan Christian HABEL
- 111 Einsatz von Drohnen im Naturschutz – Ergebnisse einer Tagung [Artikel]
Gerti FLUHR-MEYER und Steffen DÖRING
- 121 Mehrkosten für die Biodiversität aufdecken [Notiz]
Sonja HÖLZL

Fundgrube Naturschutz **123**

- 123 Fundgrube Naturschutz
Sonja HÖLZL

Rezensionen **127**

- 127 Rezensionen

Aus der Akademie **129**

- 129 Neue Kolleginnen
- 131 Publikationen der ANL
- 135 Impressum



Sonja HÖLZL und Theresa Anna LEHMAIR

Rückblick: Symposium Moorschutz – Forschung und Praxis verbinden

Moore erlangten in den letzten Jahren viel Aufmerksamkeit – als wertvoller Lebensraum für seltene und gefährdete Arten sowie als CO₂-Speicher – und damit als Ökosystem, dessen Erhalt für die Verlangsamung der Biodiversitäts- und Klimakrise adressiert werden muss. Um dies zu erreichen, ist großräumiges Handeln gefragt, für das ein Umdenken im Umgang mit diesen Lebensräumen notwendig ist. „Moor muss nass“, das heißt nasse Natur oder nasse Bewirtschaftung (Paludikultur). Der Austausch zwischen Forschung und Praxis, aber auch zwischen den Akteuren zu interdisziplinären Themen, war Gegenstand des Symposiums Moorschutz: Forschung und Praxis verbinden am 19. und 20. September 2022 in Rosenheim.

Abbildung 1:

Das Schönramer Filz wurde noch bis 1998 für den Torfabbau genutzt, konnte sich aber wieder zu einer naturnahen Moorlandschaft entwickeln, wie sie heute angesichts der Mehrzahl von entwässerten Mooren selten ist (Foto: Sonja Hölzl).

Umrissen: Moore im Kontext

Intakte Moore sind wahre Alleskönner: Sie tragen wesentlich zum Schutz unseres Klimas, der Artenvielfalt und der Regulation des Wasserhaushaltes bei. Wie wir die Moore und ihre vielen Funktionen erhalten können, war Thema des Symposiums Moorschutz – Forschung und Praxis verbinden. In Vorträgen wurden die Themen Klima-, Boden-, Wasserschutz, Biodiversität und alternative Moornutzung (Paludikultur, Beweidung, Photovoltaik) aufgegriffen und gemeinsam diskutiert. Es gilt den negativen Klima- und Biodiversitätstrend umzukehren, indem man den Schutz von Mooren sowohl politisch als auch praktisch, wirtschaftlich und gesellschaftlich priorisiert. Dazu benötigen wir langfristig ein Umdenken, das nur angestoßen werden kann, wenn wir uns aktiv mit unserer Umwelt auseinandersetzen – um zu sehen, was wo und wie funktioniert und welche Interessen und Perspektiven andere Akteure haben.

Umkehren

Den Klimatrend

Die Mehrzahl der Moorstandorte ist entwässert und dadurch hochgradig degradiert. Mit dem Grad der Entwässerung nimmt die Degradation des Torfkörpers in Mooren zu (DRÖSLER 2022). Nasse Moore wirken dagegen – zusätzlich zu vielen weiteren Ökosystemleistungen – als Kohlenstoffspeicher. Ein wiedervernässter Torfkörper zersetzt sich langsamer und emittiert so weniger klimaschädliche Treibhausgase (THG). Eine Anhebung des Wasserstands um 10 cm entspricht einer Einsparung von fünf Tonnen CO₂-Äquivalenten pro Hektar (JOOSTEN 2022). Seit 2008 gelang den Regierungsbezirken in Bayern eine Klimaentlastung von 144.881 Tonnen CO₂-Äquivalenten im Rahmen der im Klimaschutzprogramm Bayern 2050 (KLIP 2050) durchgeführten Moorrenaturierungen (DRÖSLER 2022). Obwohl Moore bereits seit Jahrzehnten wiedervernässt werden, ist der Blick auf die



Abbildung 2: Versuchsaufbau der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf für Treibhausgasmessungen mit der sogenannten Haubentechnik (Foto: Dr. Theresa Anna Lehmail).

Treibhausgasemissionen in Zusammenhang mit dem Wassermanagement vergleichsweise neu (DRÖSLER 2022; TIEMEYER 2022).

Im Projekt KliMoBay (Klimaschutz- und Anpassungspotenziale in Mooren Bayerns) wurde anhand von Messzeitreihen (Klimastationen, Messung von Treibhausgasen, Wasserständen, Zu- und Abflüssen) von 2010 bis 2021 für vier Testgebiete in Benediktbeuern, Karolinenfeld, Freisinger Moos und Weidfilz ein Modell entwickelt, das die saisonalen Wasserstände darstellt. Daraus ergibt sich eine Wasserstandskarte, die den Wasserstand in Jahresmittelwerten, Monatsmittelwerten und zu ausgewählten Jahreszeiten für alle bayerischen Moore abbilden kann (DISSE 2022). Mit diesen Informationen kann wiederum abgeleitet werden, wie viele THG-Emissionen bei verschiedenen Landnutzungstypen und Klimaverhältnissen eingespart werden können (DRÖSLER 2022). Auch das Thünen-Institut untersuchte in mehreren Projekten die Effekte von verschiedenen wasserregulierenden Maßnahmen auf landwirtschaftlich

genutzten Hochmoorflächen auf die THG-Emissionen. Dabei zeigte sich, dass bei einer extensiven Nutzung von wiedervernässten Mooren nahezu immer THG-Emissionen eingespart werden können. Die dabei verursachten Methanemissionen gehen nach wenigen Jahren zurück und können deshalb vernachlässigt werden (TIEMEYER 2022).

Den Biodiversitätstrend

Wiedervernässte Moore bieten neben positiven Klimaeffekten auch zahlreichen Tier- und Pflanzenarten einen wertvollen Lebensraum. So gelang der Allgäuer Moorallianz mit der Renaturierung des Seemooses die Wiederansiedlung der Großen Moosjungfer und auch die Erhöhung der Ameisennestdichte feuchtigkeitsliebender Arten (WEILAND 2022). Die Karrendorfer Wiesen in Nordost-Deutschland beherbergten fünf Jahre nach der Renaturierung 20 brütende Wasser- und Watvogelarten, die sich dort wiederangesiedelt hatten. Auch in der Peenetal-Landschaft siedelten sich 21 Leitarten an, von denen 12 in der Region ursprünglich ausgestorben waren (SEIFERT 2022). Auf den Versuchsfeldern der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT) war zwar die Artenvielfalt in wiedervernässten Mooren geringer, jedoch wurden mehr gefährdete Insekten- und Vogel-Arten festgestellt (DRÖSLER 2022). Dabei spielt auch der Einfluss des umliegenden Grünlands eine wichtige Rolle, wie die Untersuchungen der Universität Regensburg in den Regenmooren des Alpenvorlands zeigten. Dort wurden die Auswirkungen des Stickstoffeintrags aus der Atmosphäre untersucht, wenn er dauerhaft höher als die Aufnahmekapazität der Moore ist und somit der Critical Load (die ökologische Belastungsgrenze) dieses



Abbildung 3: Fallen Moore trocken, verlieren zahlreiche seltene Arten ihren Lebensraum. Der Langblättrige Sonnentau (*Drosera longifolia*) ist nach den Roten Listen in Bayern und Deutschland deshalb stark gefährdet (RL 2); (Foto: Dr. Theresa Anna Lehmail).

**Abbildung 4:**

Wiedervernässung braucht viel Einsatz, lohnt sich aber. Schafft man es, das Wasser etwa mit Dämmen in der Fläche zu halten, können sich daraus wieder wertvolle Lebensräume entwickeln, die den hohen Ansprüchen von Arten wie dem Hochmoorgelbling (*Colias palaeno*) gerecht werden (Fotos: Dr. Anja Jaeschke (oben rechts), Richard Schöttner (oben links, unten Mitte) und Dr. Theresa Anna Lehmail (unten rechts).

Lebensraumes überschritten wird. Der Stickstoff fördert das Torfmoos *Sphagnum angustifolium* (Stickstoffzeiger) gegenüber anderen Torfmoosen. *S. angustifolium* schafft mit seiner geringeren kapillaren Wasserhaltekapazität trockenere Bedingungen und begünstigt so Gehölzwachstum in Hochmooren. Folglich wachsen die Moore zu. Einzige Ausnahme im Projekt bildete das Wurzacher Ried: dort wurde kein erhöhtes Wachstum von *S. angustifolium* und Gehölzen beobachtet. Messungen zeigten aber, dass der Stickstoffgehalt der Köpfchen bereits knapp unter der Kapazitätsgrenze von Torfmoosen war. Es wird davon ausgegangen, dass die Größe des Moores sowie dessen Einbettung in einen großen Schutzgebietskomplex die Einträge aus der Luft bisher abschwächen konnten (SÄTTLER 2022).

Umsetzen

Um die Klima- und Biodiversitätstrends umzukehren, sind strukturelle Änderungen beziehungsweise Initiativen nötig: auf politischer Ebene, in der Landschaft, durch die praktische Umsetzung, aber auch wirtschaftlich und gesellschaftlich.

Politisch

Das Pariser Klimaabkommen (2015) impliziert, dass in Deutschland jährlich 50.000 Hektar Moorfläche wiedervernässt werden müssen, um die Klimaziele bis 2050 einzuhalten. Dass eine

Wiedervernässung so großer Flächen möglich ist, zeigt Indonesien, das zwischen 2017 und 2021 3,6 Millionen Hektar Moor wiedervernässt hat – eine beachtliche Verwirklichung des politischen Willens trotz möglicher Qualitätsunterschiede in der Umsetzung (JOOSTEN 2022). Bereits seit den 1990er-Jahren laufen in Bayern verschiedene Moorschutzprojekte. Gesetzlich ist der Moorschutz in Bayern aber erst seit 2021 im Bayerischen Naturschutzgesetz verankert (Verbot der neuen Absenkung des Grundwasserstandes bei der landwirtschaftlichen Nutzung). Im Bayerischen Klimaschutzgesetz hat die Bayerische Staatsregierung das Ziel festgeschrieben, bis 2040 55.000 der rund 226.000 Hektar Gesamtmoorfläche zu sanieren beziehungsweise wiederzuvernässen. Unterstützt wird dieses Vorhaben in den Schwerpunktregionen durch zahlreiche neu geschaffene Projektstellen, die sogenannten Moormanager:innen an den höheren und unteren Naturschutzbehörden (GÜTHLER 2022). Die Instrumente dafür, beispielsweise die Landschaftspflege- und Naturparkrichtlinie, sind in Bayern im Moorwildnis-, Moorwald- und Moorbauernprogramm verankert. Die Schnittstelle zur Forschung und damit Entwicklung von praxistauglichen Lösungen, Politikberatung und Wissenstransfer erhielt mit der Gründung des Peatland Science Centers in Freising im März 2023 einen weiteren Antrieb (DRÖSLER 2022).



Abbildung 5:
Paludikultur mit *Typha*
(Foto: Dr. Theresa
Anna Lehmail).

Praktisch

Die Wiedervernässung ist Moorschutz, ist Artenschutz, ist Klimaschutz (MÄCK 2022). Die Stell-schrauben für die praktische Umsetzung sind a) den Wasserrückhalt sicherzustellen und b) die Verdunstung stark transpirierender Gehölzvegetation zu reduzieren. Ein Überstau kann sinnvoll sein, um stark mineralisierte Torfe kontrollierter wieder zu durchnässen und Wasser bis in trockene Sommer hinein verfügbar zu machen. Zusätzlich wird empfohlen, stark wasserzehrende Baumbestände gezielt zu entfernen (SIUDA 2022). Mit der Wiedervernässung können aber auch Zielkonflikte mit dem Artenschutz bezüglich Arten in Sekundärlebensräumen entstehen (DOLEK et al. 2014). Hier gilt es, die Vorkommen fachlich zu bewerten und dann abzuwägen. Vielen Aspekten kann so mit einer zeitlichen Koordination und räumlich abgegrenzten Planungen begegnet werden (SIUDA 2022).

Wirtschaftlich

Das Projekt MOORuse der HSWT untersucht seit 2017 und noch bis Ende 2023 auf Niedermoorböden in Bayern die Etablierung und Wirtschaftlichkeit von Paludikulturen. Darüber hinaus wurden die Klimarelevanz beziehungsweise die Umwelteffekte der Kulturen sowie die energetische (Biogas und Heizzwecke) und stoffliche (vor allem Dämm- und Baustoffe) Verwertung von Paludikulturprodukten auf regionaler und überregionaler Ebene analysiert. Dafür wurden Paludikulturen mit *Carex*- (Seggen), *Phalaris*- (Rohrglanzgras), *Phragmites*- (Schilf) und *Typha*-Arten (Rohrkolben) in 24 Varianten auf angestauten, wiedervernässten (bis -10 cm) und teilwiedervernässten (bis -20 cm) Experimentalflächen erprobt. Für die getesteten Paludikulturen empfiehlt sich, basierend auf den Ergebnissen, ein Wasserstand im Bereich

-10 bis -5 cm unter der Geländeoberfläche. Die MOORuse-Versuchsflächen nehmen jährlich 33 Tonnen CO₂-Äquivalente pro Hektar im Vergleich zu entwässerten Flächen auf. Auf den bis auf 0 cm angestauten beziehungsweise überstauten Flächen war der Klimaeffekt durch die Methanemissionen um 11 t CO₂-Äquivalente geringer (EICKENSCHIEDT 2022).

Eine weitere Nutzungsmöglichkeit stellen Photovoltaik-Freiflächenanlagen (PV-A) auf Moor bieten die Chance, CO₂-Emissionen weiter zu reduzieren, Landwirte mit wiedervernässten Moorflächen fair zu entlohnen sowie degradierte Moorstandorte großflächig wiederzuvernässen und ökologisch aufzuwerten. Als solche sind sie aber wegen der langfristig noch nicht erforschten, potenziell negativen Auswirkungen auf den Torfkörper, den Wasserhaushalt und die Artenvielfalt, umstritten. Eine Bedingung für diese Nutzung ist die Anhebung des Wasserstands auf -10 bis 0 cm unter die Geländeoberkante. Wird sichergestellt, dass kein Bodenabtrag erfolgt und baubedingte Bodenverdichtung verhindert wird, können PV-A möglicherweise moorverträglich gestaltet werden, sofern die Fläche nicht wieder durch die Kabelkanäle entwässert wird.

Das Projekt PFIFFiG der HSWT ermittelte mit einer Raumwiderstandskarte, dass zirka 120 Hektar der Niedermooere im Landkreis Freising als Potenzialflächen nach obigen Kriterien für PV-A grundsätzlich geeignet sind. Der Anteil ist dabei vergleichsweise gering, da alle Schutzgüter, unter anderem Arten- und Lebensgemeinschaften sowie deren Schutzstatus, miteinbezogen wurden. Flächen, deren Böden erosionsgefährdet sind und die sich in Wasserschutzgebieten der Zone III mit ackerbaulicher Nutzung befinden, können aber von den PV-A profitieren. Um diese Chancen nutzen zu können, braucht es eine geeignete Datengrundlage, die häufig nicht vorliegt. Oft sind auch die identifizierten Flächen zu klein, um mit einer Wiedervernässung der PV-A einherzugehen. Hinzu kommen der große Planungsaufwand, naturschutzfachliche Vorgaben sowie eine wasserrechtliche (Wasserstand) und anlagenbezogene (Fundament) Festlegung (FRITZ 2022).

Diese Risiken und das fehlende Wissen um die langfristigen Auswirkungen von PV-A auf entwässerten aber auch wiedervernässten Moorböden werden im oberbayerischen Donaumoos untersucht. Dort wurde auf tief entwässertem, stark degradiertem und verdichtetem Nieder-

moortorf eine PV-A errichtet und soll nun, begleitet vom Bayerischen Artenschutzzentrum des Landesamtes für Umwelt, wiedervernässt und mit moortypischen Arten begrünt werden. Das Monitoring des Projekts „Biodiversität und Moorschutz“ umfasst den hydrologischen Zustand, die Ansprache von Bodenprofilen, die Analyse von pflanzenverfügbaren Nährstoffen und die Kartierung der Flora und Fauna, um zum Beispiel strukturelle Unterschiede zwischen den Modulreihen zu erfassen. Erste Ergebnisse stehen auf der Projektseite (URL 1) zum Download bereit (LEHMAIR 2022).

Gesellschaftlich

Wasser, das für den Moorschutz in der Fläche benötigt wird, wird zum Beispiel in der Landschaft des Schwäbischen Donaumooses als Trinkwasser entnommen und für die Ackernutzung verwendet. Zusätzlich zur resultierenden Grundwasserabsenkung beeinflussen die Siedlungsentwicklung und Donaubegradigung die Grundwasserneubildung (MÄCK 2022). Hier gilt es im Sinne des Moorschutzes zahlreiche Interessen zu berücksichtigen. Dies bedarf einer umfassenden Kommunikation und Beteiligung aller betroffenen Akteure.

In der Allgäuer Moorregion treffen allein schon aufgrund der kleinräumigen Gliederung viele Interessengruppen aufeinander, da eine Vielfalt an Schutzgütern, Nutzungen und Eigentumsstrukturen auf einen vergleichsweise kleinen Raum fällt. Der Moorverbund umfasst verschiedene Höhenstufen und ist geprägt von traditionellen Nutzungsweisen (Allmenden, extensives Grünland). Bei der Wiedervernässung ist es daher auch nötig, die Hydrologie und Wassereinzugsgebiete zu kennen, um den Wasserfluss so zu planen, dass Grundstücksgrenzen, wo erforderlich, eingehalten werden (WEILAND 2022).

Um ein solches Wirtschaften MIT dem Wasser zu erreichen und ALLE betroffenen Akteure mitzunehmen, ist es wichtig, diese nicht nur gezielt zu informieren, sondern auch frühzeitig zu beteiligen. Nur durch transparentes Handeln entsteht langfristig Vertrauen. Darüber hinaus sollte partnerschaftlich eine Entschädigungsregelung erarbeitet werden. Das Wiedervernässungsgebiet sollte idealerweise in öffentlicher Hand sein. Ein schrittweises Vorgehen ist nicht nur zeitlich zu empfehlen, sondern auch räumlich: in einer Pufferzone kann je nach Feuchtestufe eine Nutzungsanpassung erforderlich werden, während die bisherige Nutzung im weiteren Umkreis möglicherweise

unverändert bleiben kann. Geduld ist dabei ebenso zentral: so konnte im Gundelfinger Moos der Wasserrechtsantrag 2022 eingereicht werden, nachdem die Vorbereitungen hierzu seit 2009 liefen. Die Erfahrungen der ARGE Donaumoos e.V. zeigen, dass es zentral für eine erfolgreiche Umsetzung ist, die Interessen der Betroffenen zu kennen und ernst zu nehmen, um diese als Partner zu gewinnen. Als Zauberworte wurden genannt: Ehrlichkeit, Vertrauen, multiple Präsenz, laufende Information, Netzwerk, Fachlichkeit, Sicherheit (Finanzierung), Geduld, Offenheit, Kontinuität und Verantwortung (MÄCK 2022).

Umdenken

Wollen wir Moore als funktionierende Ökosysteme wiederherstellen, stehen wir vor einer gesamtgesellschaftlichen Herausforderung. Daher gilt es nicht nur strukturelle Veränderungsprozesse (etwa bei der nassen Bewirtschaftung) anzustoßen, sondern auch grundsätzlich umzudenken (MÄCK 2022). Das ist vor allem deshalb wichtig, da sich die Beziehung des Menschen zum Moor so verändert hat, dass naturnahe – also nasse und intakte – Moore heutzutage nicht mehr in das Bild der Landwirtschaft passen. Dabei reicht neben der mythischen Bedeutung, welche bereits vor Christus dokumentiert wurde, auch die nasse Bewirtschaftung von Mooren kulturell weit zurück. Ein Beispiel sind die Ma'Dan im Süden des Iraks, die Schilf als Baumaterial für ihre Häuser verwend(et)en. Die mitteleuropäische Landwirtschaft und deren Kulturpflanzen stammen historisch gesehen aus der Region des fruchtbaren Halbmonds mit halbwüstenartigen, trockenen Verhältnissen. Deshalb wurden Moore in Mitteleuropa für die landwirtschaftliche Nutzung mit diesen Kulturen entwässert (JOOSTEN 2022). Nicht entwässerte Moore wurden ab dem Mittelalter als Weideflächen für die Gemeinde genutzt. Robuste Rassen (gute Futterverwerter, geringes Körpergewicht, geringe Anfälligkeit für Parasiten), die im Tagesverlauf unterschiedliche Teilflächen in geringer Besatzdichte beweideten, waren für diese Weidewirtschaft charakteristisch (KAPFER 2022).

Mit dem Potenzial der THG-Einsparung bietet eine nasse Bewirtschaftung heutzutage Perspektiven für sogenanntes „carbon farming“, also die Bewirtschaftungsweise, die CO₂-Einsparung produziert und entsprechend entlohnt wird. Paludikulturprodukte bieten viele Verwertungsmöglichkeiten, etwa als Baumaterial, Viehfutter, Substrat, Plastikersatz und viele mehr.

Abbildung 6:

Wasserbüffel eignen sich als robustes Weidevieh für die Beweidung nasser Moorflächen (Foto: Dr. Theresa Anna Lehmailr).



Der Übergang zu einer solchen nassen Bewirtschaftung ist jedoch eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe, die Zeit braucht. Produktionslinien und ein Abnahmemarkt für Paludikulturprodukte sind noch nicht weit genug entwickelt (JOOSTEN 2022). CO₂-Zertifikate können daher eine zeitlich befristete Überbrückung darstellen, um die Vernässung anzustoßen, bis die Wirtschaftlichkeit von Paludikulturprodukten langfristig gesichert ist. Das Beispiel der MoorFutures zeigt das Potenzial dieser Zertifikate auf: Seit 2011 werden über diese CO₂-Zertifikate private, freiwillige Investitionen in Moorprojekte beziehungsweise zu deren Wiedervernässung bescheinigt. Ein MoorFutures-Zertifikat steht dabei für eine Tonne CO₂-Äquivalente, die nach einer international standardisierten Methode bilanziert und gehandelt werden. In diesem Sinne ergänzen sie die Pflichtmärkte des Emissionshandels und machen die Ökosystemleistungen des Moorschutzes beziehungsweise eingesparter THG-Emissionen sichtbar. Die MoorFutures bieten darüber hinaus eine Möglichkeit, Wiedervernässungsprojekte zu finanzieren (KLEINE 2022).

Sebastian Petri ist Landwirt und ein wichtiger Vorreiter auf dem Gebiet der moorschonenden Bewirtschaftung. Zentral für die Arbeitsabläufe in seinem Betrieb mit moorbodenschonender Stauhaltung sind a) die Technik und b) das Management. Beides ist an die besonderen Gegebenheiten nasser Moorböden angepasst. So werden Reifendruckregelanlagen, breite Reifen/Zwillingsreifen und leichte Maschinen benötigt, um den Bodendruck zu verringern, die Befahrbarkeit der Flächen zu gewährleisten und damit die Grasnarbe und die Tierwelt zu schonen. Zu seiner Pionierarbeit zählt auch der Umbau einer Pistenraupe für die Bewirtschaftung seiner Flächen mit Rohrglanzgras, welches er zu Pferdeheu verarbeitet. Zu den angepassten Arbeitsweisen gehört auch ein verändertes Mahdregime mit einer Schnitthöhe von 10–15 cm. Die höhere Grasnarbe (Stoppel) bewahrt die Böden vor Winderosion und Verletzungen durch die Befahrung und lässt das gemähte Material besser abtrocknen. Neben der Pferdeheuproduktion führt der Betrieb auch Wasserbüffel, die an die feuchten Bedingungen (Pansenphysiologie und Klauenform) hervorragend angepasst sind (PETRI 2022).

Die Beweidung mit fünf Weidetierassen auf 130 Hektar im Schwäbischen Donaumoos (Gundelfinger und Leipheimer Moos) durch die Arbeitsgemeinschaft Schwäbisches Donaumoos e.V. zeigt sowohl Herausforderungen als auch Vorteile der extensiven Weidehaltung auf wiedervernässten Moorböden auf. Die Herausforderungen sind sowohl wirtschaftlicher (Vermarktung) als auch arbeitstechnischer (Schaffen trockener Liegeflächen) Natur. Auch Tierwohl (Zufütterung, Mückenschutz) und Infrastruktur (Zuwegbarkeit, Transport) gehören zu den herausfordernden Themen. Dennoch überwiegen der positive Einfluss auf die Artenvielfalt, der

Abbildung 7:

Schematische Darstellung der empfohlenen Landnutzung nach Standortverhältnissen. Ergebnisse aus der Fish Bowl-Diskussion (HÖLZL & LEHMAIR 2022).

Eher trockene Flächen	Wenig nasse Flächen	Nasse Flächen
<ul style="list-style-type: none"> • Mahd (Vorteil: Nährstoffexport) oder • Beweidung (Vorteil: Strukturvielfalt) 	<ul style="list-style-type: none"> • Beweidung mit an Nässe angepassten Robustrassen • Umtriebs- und Mahdweide sind gegenüber Standweide zu bevorzugen 	<ul style="list-style-type: none"> • Paludikultur (Anbau von Gräsern) • Vorwiegend keine Monokultur ► Strukturvielfalt, Extensivierung (im Vergleich mit Ausgangszustand) • Nährstoffverhältnisse beachten (Eintrag durch Atmosphäre und Wasserqualität versus Nährstoffbedarf der Gräser)

Erhalt von sonst nicht pflgbaren Flächen und wertvolle Synergien zwischen Landwirtschaft und Naturschutz (SCHUMANN 2022).

Idealerweise entscheiden die Schutzziele und der Wasserstand über eine standortangepasste Bewirtschaftung (Abbildung 7). Hierfür benötigen die Landwirt:innen neben finanzieller Unterstützung für eine etwaige Betriebsumstellung auch eine fachliche Begleitung.

Umsehen (den Blick öffnen)

In den Vorträgen, Posterbeiträgen, Workshops, Exkursionen und dem begleitenden Austausch wurde immer wieder deutlich, wie sehr die Themen, nach denen sich die Veranstaltung gliederte, zusammenhängen. Der Tagungsband (HÖLZL & LEHMAIR 2022) enthält neben den Autoren-Kurzzusammenfassungen der Vorträge auch die Zusammenfassungen der zahlreichen Posterbeiträge und der drei Themenworkshops sowie Exkursionsbeschreibungen.

Moorschutz bedeutet demnach nicht nur, die Perspektiven der Akteursgruppen aus Naturschutz, Land-, Forst- und Wasserwirtschaft sowie die der zugehörigen Privatpersonen einzubeziehen, sondern sich mit den Aspekten von Wasser, Klima, Boden, Artenvielfalt und Nutzung (Wirtschaftlichkeit) in ihrem Zusammenwirken zu befassen. Es wurde aufgezeigt, dass es nötig ist, die gegenwärtigen Trends umzukehren und die Umsetzung ebenso breit aufzustellen. Nicht zuletzt ist für die politischen, wirtschaftlichen und strukturellen Änderungen auch ein gesamtgesellschaftliches Umdenken nötig. Praxis und Forschung bereichern sich gegenseitig, wenn gemachte Erfahrungen und gesammeltes Wissen ausgetauscht werden. Der notwendige Wissenstransfer sollte sowohl übergeordnete als auch lokale Ebenen umfassen und zwischen diesen übersetzen. Dazu gehört auch die Kommunikation mit weiteren Akteursgruppen und der breiten Öffentlichkeit. So werden die Botschaften, wo was aus welchem Grund funktioniert, weitergetragen. In diesem Sinne ist das zentrale Fazit: umsehen (den Blick öffnen) und aus der „Umwelt“ neue Ideen, Erfahrungen und Perspektiven mitnehmen.

Danksagung

Einen herzlichen Dank an alle Vortragenden (namentlich genannt mit den Vortragstiteln in den Referenzen) für den praktischen und wissenschaftlichen Austausch sowie an Lennart Gosch (LfL), Dr. Stephan Müller-Kroehling (LWF) und Bärbel Gänzle (ROBB) für die



Exkursionsleitungen zur Versuchsstation Karolinenfeld, ins Murner Filz sowie ins Stucksdorfer Moos. Auch bei allen Mitwirkenden mit Posterbeiträgen und der großen Fülle an Informationen für den weiteren Austausch möchten wir uns bedanken. Der Dank gilt außerdem allen Teilnehmenden für den regen Austausch und die Diskussionen.

Abbildung 8:

Schematische Darstellung der zentralen Bausteine für einen erfolgreichen Moorschutz, die als Fazit der Veranstaltung vorgebracht wurden.

Literatur

- DISSE, M. (2022): Monitoring und Modellierung von dynamischen Wasserständen in bayerischen Mooren. – Symposium Moorschutz: Forschung und Praxis verbinden, 19.–20.09.2022.
- 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/an36114dolek_et_al_2014_moorwiedervernaessung.pdf.
- DRÖSLER, M. (2022): Klimaschutz durch Moorschutz: Stand und Perspektiven. – Symposium Moorschutz: Forschung und Praxis verbinden, 19.–20.09.2022.
- EICKENSCHIEDT, T. (2022): Treibhausgas-austausch von Paludikulturen – aktuelle Ergebnisse aus dem MOORuse-Projekt. – Symposium Moorschutz: Forschung und Praxis verbinden, 19.–20.09.2022.
- FRITZ, S. (2022): PV-Freiflächenanlagen auf Moorboden – Chancen und Risiken. – Symposium Moorschutz: Forschung und Praxis verbinden, 19.–20.09.2022.
- GÜTHLER, W. (2022): Initiativen der Staatsregierung für den Moorschutz in BY. – Symposium Moorschutz: Forschung und Praxis verbinden, 19.–20.09.2022.
- HÖLZL, S. & LEHMAIR, T. A. (2022, Hrsg.): Symposium Moorschutz: Forschung und Praxis verbinden. Tagungsband zur gleichnamigen Veranstaltung am 19. und 20.09.2022 in Rosenheim. – Veranst. durch die Bayer. Akademie für Naturschutz und

Landschaftspflege und das Bayer. Artenschutzzentrum am LfU: 54 S. www.anl.bayern.de/forschung/netzwerk_praxisforschung/doc/8522_Tagungsband_final_ohneKontaktadressen.pdf.

JOOSTEN, H. (2022): Historische und aktuelle moorschonende (Nieder-)Moornutzung und deren Wertschöpfungsketten – Ein Überblick. – Symposium Moorschutz: Forschung und Praxis verbinden, 19.–20.09.2022.

TIEMEYER, B. (2022): Treibhausgas austausch von Hochmoorstandorten – Überblick, Minderungsoptionen und aktuelle Ergebnisse aus Niedersachsen. – Symposium Moorschutz: Forschung und Praxis verbinden, 19.–20.09.2022.

KAPFER, A. (2022): Die Beweidung von Mooren – Geschichte, Möglichkeiten und Grenzen. – Symposium Moorschutz: Forschung und Praxis verbinden, 19.–20.09.2022.

KLEINE, S. (2022): Ins Handeln kommen mit Ökowerk-papieren: Die MoorFutures. – Symposium Moorschutz: Forschung und Praxis verbinden, 19.–20.09.2022.

LEHMAIR, T. A. (2022): PV-Freiflächenanlagen auf Moor-boden – Ein Erfahrungsbericht aus der Praxis. – Symposium Moorschutz: Forschung und Praxis verbinden, 19.–20.09.2022.

MÄCK, U. (2022): Erfahrungen aus zwei Wiedervernäs-sungsprojekten im Schwäbischen Donaumoos. – Symposium Moorschutz: Forschung und Praxis verbinden, 19.–20.09.2022.

PETRI, S. (2022): Moorschonende Bewirtschaftung von Grünland. – Symposium Moorschutz: Forschung und Praxis verbinden, 19.–20.09.2022.

SÄTTLER, J. (2022): Sind die Alpenvorlands-Regenmoore noch zu retten? Untersuchungen zu Veränderungen seit den 1950er- und 1960er-Jahren. – Symposium Moorschutz: Forschung und Praxis verbinden, 19.–20.09.2022.

SCHUMANN, A. (2022): Weidetiere in nassen Mooren? – Symposium Moorschutz: Forschung und Praxis verbinden, 19.–20.09.2022.

SEIFERT, N. (2022): Neues Leben in alten (?) Mooren – Reetablierung und Neuansiedlung von Brutvogel-gemeinschaften in restaurierten Mooren in NO-Deutschland. – Symposium Moorschutz: Forschung und Praxis verbinden, 19.–20.09.2022.

SIUDA, C. (2022): Standortkundliche Faktoren im Moor: Management von Bodenwasserhaushalt, Nährstoffhaushalt im Boden, Pflegemaßnahmen für den Artenschutz. – Symposium Moorschutz: Forschung und Praxis verbinden, 19.–20.09.2022.

URL 1: www.lfu.bayern.de/natur/bayaz/biodiversitaet_moorschutz/index.htm.

WEILAND, U. (2022): Sanierung von Moorflächen und Biodiversität – Beispiele aus der praktischen Umsetzung. – Symposium Moorschutz: Forschung und Praxis verbinden, 19.–20.09.2022.

Autorinnen



Sonja Hölzl,

Jahrgang 1992.

Sonja Hölzl studierte Staatswissenschaften, Ökologie und Umweltplanung sowie Naturres-sourcenmanagement in Passau und Berlin. Ihre interdisziplinäre Perspektive erweiterte sie in internationalen Projekten zu nachhaltiger Land-nutzung, Biodiversität und Großen Beutegrei-fern (EU-Plattform). Seit 2020 betreut sie das Netzwerk Forschung für die Praxis an der ANL.

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)
+49 8682 8963-75
sonja.hoelzl@anl.bayern.de



Dr. Theresa Anna Lehmailr,

Jahrgang 1990.

Theresa Lehmailr studierte Biologie in Regens-burg. Promotion (2016 bis 2020) und Postdoc (2020 bis 2021) absolvierte sie mit den Schwer-punkten molekulare Ökologie und Natur-schutzgenetik an der Universität Regensburg. Seit 2021 arbeitet sie als wissenschaftliche Mit-arbeiterin im Projekt „Biodiversität und Moor-schutz“ des Bayerischen Artenschutzentrums im Landesamt für Umwelt.

Arbeitsschwerpunkte: Moorschutz, Öffentlich-keitsarbeit, Photovoltaik auf Moor, Ökologie, molekulare Ökologie, Pflanzenwissenschaften und Naturschutz

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
theresa.lehmailr@lfu.bayern.de

Zitiervorschlag

HÖLZL, S. & LEHMAIR, T. A. (2023): Rückblick: Sympo-sium Moorschutz – Forschung und Praxis verbinden – ANL liegen Natur 45(2): 5–12, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.



Carlo MORANDI, Friederike WELL, Ferdinand LUDWIG und Heidrun STEINMETZ

Bewässerung städtischer Vegetation mit alternativen Wasserressourcen: Fallstudie Wallanlagen in Frankfurt am Main

Abbildung 1:

Taunusanlage, Frankfurt am Main (Foto: Wikimedia Commons CC0).

Die urbane Vegetation leidet zunehmend unter Trockenstress. In der Folge sinken die Ökosystemleistungen, die die grüne Infrastruktur erbringen kann. Daher ist eine künstliche Bewässerung in den Sommermonaten insbesondere in trockenen Regionen oft unumgänglich. Um jedoch die begrenzten Trinkwasservorräte nicht zusätzlich zu beanspruchen, sollten für Bewässerungsmaßnahmen alternative Wasserressourcen erschlossen werden. Für das hier gezeigte Fallbeispiel der Wallanlagen in Frankfurt am Main wurde ein solches Konzept entwickelt. Hierbei wird der Trinkwasserverbrauch reduziert, indem Wasserressourcen aus einer Regenrückhaltung und einer dauerhaften Grundwasserabsenkung anteilig genutzt werden.

Blau-grüne Infrastruktur umfasst natürliche oder naturnah gestaltete Flächen und Elemente wie Parks, Stadtwälder, Alleen, private Gärten, begrünte Höfe, Gebäudebegrünungen sowie Wasserflächen wie Flüsse, Bäche, Seen, Teiche und Wasserspiele und durchzieht den urbanen Raum als ein Netzwerk. Diese Art der Infrastruktur bietet im städtischen Bereich ökologische Dienstleistungen wie eine erhöhte Artenvielfalt und verbessertes Mikroklima (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2014; BREARS 2018; KOWARIK et al. 2016; PÖTZ 2016).

Eine effektive Nutzung der positiven Wechselwirkungen blau-grüner Infrastrukturen erfordert eine Integration der Ziele der grünen Infrastruktur und der wassersensitiven Stadtgestaltung zu einem gemeinsamen System. Daraus folgt, dass hierzu unterschiedliche Wasserressourcen, die in der Stadt anfallen, vor Ort bewirtschaftet und mit gestalterisch hochwertigen und mikroklimatisch wirksamen Vegetationselementen verknüpft werden müssen (LUDWIG et al. 2021).

Der Erhalt von Straßen- und Parkbäumen ist ein wesentlicher Bestandteil der kommunalen Klimaanpassung und dient auch dem Naturschutz in der Stadt. Da nur vitale Vegetation positive Umweltwirkungen erbringen kann, rückt die Frage der Wasserversorgung zunehmend in den Fokus. Um die Kühlwirkung der Vegetation zu erhalten, muss auch die Menge an pflanzenverfügbarem Wasser gesteigert werden. Es gilt, ausreichend bemessene Wurzelräume sicherzustellen, die möglichst viel Niederschlag aufnehmen und speichern können. Meist ist jedoch eine künstliche Bewässerung unumgänglich. Demnach sollten alternative urbane Wasserressourcen, die die Trinkwasservorräte nicht zusätzlich belasten, erschlossen und Nutzungen wie Bewässerung, die keine Trinkwasserqualität erfordern, zugeführt werden. Zu solchen Wasserressourcen zählen neben gespeichertem Niederschlagswasser zum Beispiel auch schwach belastetes häusliches Abwasser, Wasserspielüberläufe, lokale Brunnen und Grundwasserabsenkungen.

Nachfolgend wird ein Fallbeispiel beschrieben, bei dem eine Kombination aus lokal verfügbaren städtischen Wasserressourcen identifiziert wurde. Es ist vorgesehen, dieses Beispiel in der Praxis umzusetzen, jedoch ist dies bisher noch nicht geschehen.

Fallbeispiel Wallanlagen in Frankfurt am Main

Die Frankfurter Wallanlagen sind ringförmig angelegte Grünflächen, die früher der Stadtbefestigung dienten. Heute handelt es sich um ein weitläufiges Naherholungsgebiet. Mit ihrem reichen Baumbestand bieten sie vielfältige Erholungsmöglichkeiten. In der Taunusanlage, einem Teil der Wallanlagen, werden die Grünflächen in den Sommermonaten mit einer 25 Jahre alten Beregnungsanlage bewässert. Da allein der natürliche Niederschlag nicht ausreicht, ist eine trinkwasserbasierte Bewässerung erforderlich, um das Bestandsgrün zu erhalten. Frankfurt erfährt schon jetzt einen erheblichen Wassermangel. Deshalb ist es wichtig, dass dieser Bedarf für die Bewässerung nicht durch Trinkwasser alleine, sondern auch durch Einbeziehung alternativer Wasserressourcen gedeckt wird (STILLBAUER 2022).

Identifizierung der örtlichen Wasserressourcen und Beurteilung der Eignung zur Bewässerung

Im Fallbeispiel der Wallanlagen in Frankfurt wurden drei örtliche Wasserressourcen identifiziert, die zur Bewässerung der Taunusanlage genutzt werden können: Drainagewasser aus einer permanenten, oberflächennahen Grundwasserabsenkung, belastetes Grundwasser mit hohem Schwefelgehalt aus einer stillgelegten Grundwasserbohrung und Niederschlagswasser von Dach- und Fassadenflächen eines Hochhauses, das sich noch in Planung befindet. Diese Wasserquellen wurden zunächst auf ihre Eignung für die Bewässerung der Grünflächen untersucht. Auf dieser Basis entwickelte die Rheinland-Pfälzische Technische Universität Kaiserslautern-Landau in enger Absprache mit der Technischen Universität München, dem Frankfurter Grünflächenamt und der Stadtentwässerung ein praxistaugliches Wasserkonzept, das die Bemühungen der Stadt Frankfurt am Main um eine blau-grüne Infrastruktur unterstützen soll.

Die bestehende Grundwasserabsenkung befindet sich in unmittelbarer Nähe des Hochhauses. Das Drainagewasser, das bislang ungenutzt in die städtische Mischwasserkanalisation eingeleitet wird, enthält eine erhöhte Salzkonzentration, die die Nutzung zur Bewässerung einschränken

könnte. Die Verwendung von Umkehrosmose oder Ionenaustauschern vermag die Salzkonzentration zwar zu senken, erfordert jedoch einen hohen technischen und finanziellen Aufwand. Eine Alternative hierzu ist die Verschneidung mit weniger salzbelasteten Wasserressourcen (Regen- oder Trinkwasser), sodass der Salzgehalt an die Erfordernisse der Bepflanzung angepasst werden kann.

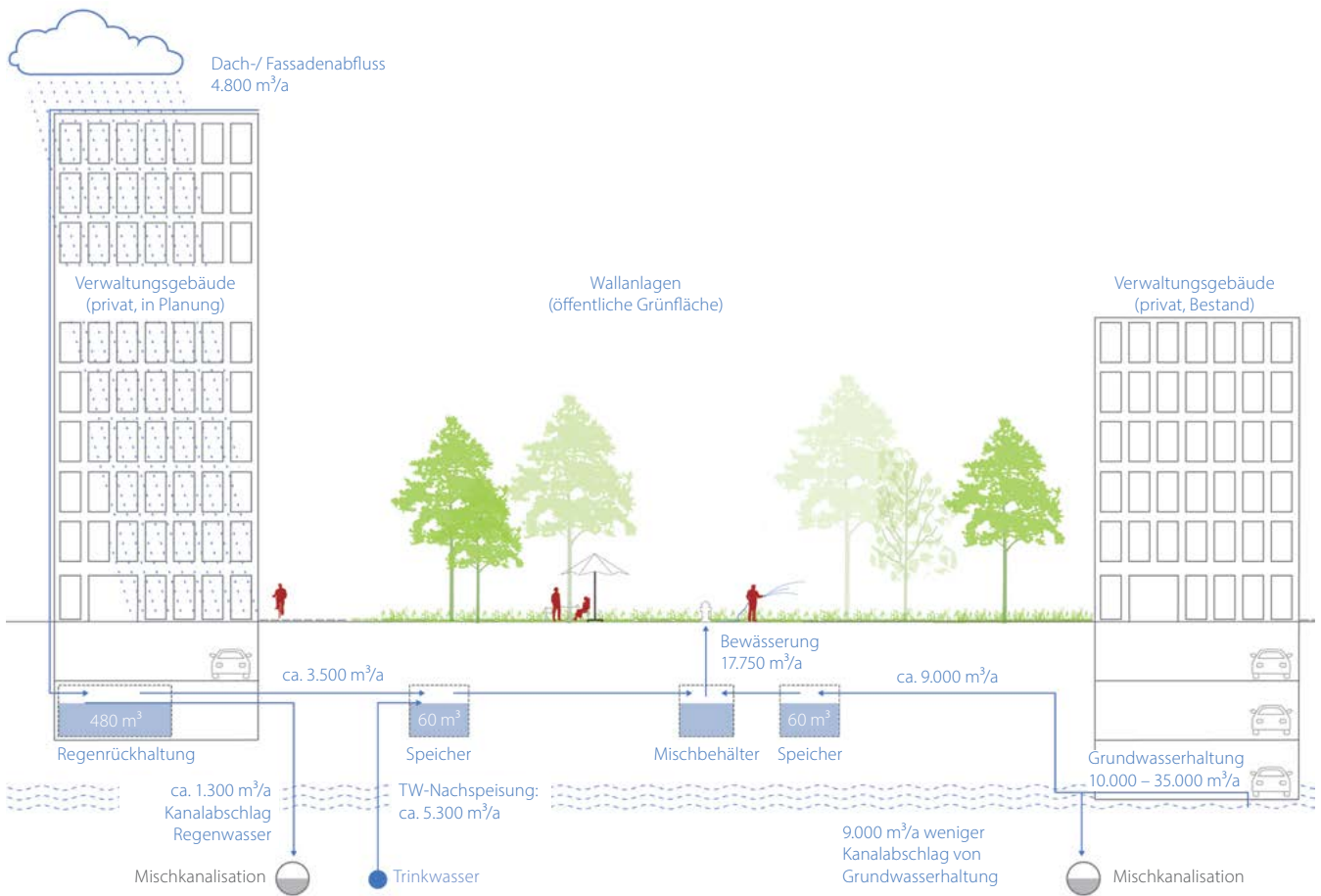
Das belastete Grundwasser könnte aus einer stillgelegten Grundwasserbohrung gewonnen werden. Die Entfernung dieser Bohrung zum Standort des Hochhauses beträgt weniger als 600 Meter, gemessen in direkter Linie. Problematisch ist dabei, dass das Grundwasser neben dem erhöhten Salzgehalt auch hohe Konzentrationen von Sulfat und Sulfid enthält. Diese Verbindungen müssten durch aufwendige Entschwefelungsverfahren entfernt werden.

Es ist vorgesehen, dass das Niederschlagswasser der Dach- und Fassadenflächen des Hochhausprojektes mittels einer Regenrückhaltung aufgefangen und nutzbar gemacht wird. Dieses kann dann mit dem Drainagewasser vermischt und zur Bewässerung verwendet werden.

Wasserbilanz und Entwicklung von Wasserkonzepten

Um kostbares Trinkwasser bei der Bewässerung zu sparen, bietet sich die kombinierte Nutzung von Drainagewasser aus der Grundwasserabsenkung und Regenwasser von Dach- und Fassadenflächen an. Die alleinige Nutzung von Drainagewasser würde zu einem vergleichsweise geringen Substitutionspotenzial für Trinkwasser führen. Des Weiteren ginge eine Entschwefelung zur Behandlung vom schwefelbelasteten Grundwasser mit einem erheblichen technischen Aufwand einher, weshalb das belastete Grundwasser nicht weiter betrachtet wird.

Abbildung 2 zeigt einen Lösungsvorschlag für die kombinierte Nutzung von Drainagewasser aus einer ständigen Grundwasserhaltung mit Niederschlagswasser von Dach- und Fassadenflächen. Dabei ist ein Mischungsverhältnis von mindestens 40 % Regenwasser zu 60 % Drainagewasser erforderlich, um den Salzgehalt auf eine für die Bewässerung geeignete Konzentration zu senken (vergleiche DIN 19684-10, 2009). Die Regenrückhaltung mit einem Volumen von 480 m³ dient lediglich dem Auffangen und der zeitverzögerten Ableitung des Regenwassers. Deshalb wird für Regenwasser



ein Speicher mit 60 m³ Fassungsvermögen empfohlen. Ein weiterer Speicher für das Drainagewasser ist ebenfalls erforderlich. Nur so können die Wasserressourcen vorgehalten, miteinander vermischt und Abhängigkeiten zwischen Angebot und Bedarf aufgelöst werden. Steht kein Regenwasser zur Verfügung, ist eine anteilige Trinkwasserzumischung erforderlich. Dabei muss ein Mischungsverhältnis von mindestens 60 % Trinkwasser zu 40 % Drainagewasser eingehalten werden. Durch die Kombination von Drainage- und Regenwasser könnten insgesamt bis zu 70 % Trinkwasser eingespart werden. Die einzuhaltenden Mischungsverhältnisse und die diskontinuierliche Verfügbarkeit von Niederschlagswasser limitieren jedoch eine vollständige Trinkwassereinsparung.

Fazit und Ausblick

Insgesamt stellt die Verwendung von Drainagewasser aus der ständigen Grundwasserhaltung als lokale Wasserressource für die Bewässerung urbaner Grünflächen eine sinnvolle Option dar. Das Mischen von Drainagewasser mit Regen- oder Trinkwasser kann ohne weitere Aufbereitung erfolgen. Damit wird die Salzkonzentration des Drainagewassers gesenkt und eine effiziente Bewässerung ermöglicht.

Die Verwendung alternativer Wasserressourcen bietet die Möglichkeit, laufende Kosten für verschiedene Akteure zu senken. Insbesondere ergibt sich ein beträchtliches Einsparungspotenzial in Bezug auf Regenwasser- und Schmutzwassereinleitungsgebühren. Darüber hinaus entfällt die dauerhafte Einleitung von sauberem Drainagewasser in die Mischwasserkanalisation, was die Kläranlage entlastet.

In der Taunusanlage würde die Kombination von Maßnahmen zur Nutzung solcher Wasserressourcen in Verbindung mit ästhetisch ansprechendem städtischem Grün die Stärkung der blau-grünen Infrastruktur fördern, die ökologische Dienstleistungen wie Erhöhung der Biodiversität und ein verbessertes Mikroklima bietet. Des Weiteren ließe sich somit auch die Lebensqualität in städtischen Räumen verbessern.

Insgesamt könnten mit dem vorgestellten Wasserkonzept die begrenzten Trinkwasservorräte in Frankfurt geschont und bestehende blau-grüne Infrastrukturen ausgebaut werden. Die Nutzung alternativer urbaner Wasserressourcen trägt in Zeiten zunehmender Trinkwasserknappheit maßgeblich zu einem nachhaltigen Umgang mit Wasser, zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit und zum Naturschutz in der Stadt bei.

Abbildung 2:

Lösungsvorschlag für die Nutzung alternativer urbaner Wasserressourcen zur Bewässerung der Bestandsbegrünung einer öffentlichen Grünfläche – Kombinierte Nutzung von Drainagewasser aus einer ständigen Grundwasserabsenkung mit Niederschlagswasser von Dach- und Fassadenflächen (Grafik: Green Technologies in Landscape Architecture/TUM).

Autor:innen

Dipl.-Ing. Carlo Morandi M. Sc.,
Jahrgang 1988.

Masterstudium in Umweltschutztechnik an der Universität Stuttgart. Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität Stuttgart, am Zentrum für innovative Abwassertechnologien tectraa und aktuell des Fachgebietes Ressourceneffiziente Abwasserbehandlung der Rheinland-Pfälzischen Technischen Universität Kaiserslautern-Landau (RPTU). Bis 12/2022 Technische Universität Kaiserslautern.

Rheinland-Pfälzische Technische Universität
Kaiserslautern-Landau
Ressourceneffiziente Abwasserbehandlung
+49 631 205 2948
carlo.morandi@rptu.de

Dr. Friederike Well

Technische Universität München
Green Technologies in Landscape Architecture
+49 89 289 22570
friederike.well@tum.de

Prof. Dr. Ferdinand Ludwig

Technische Universität München
Professor und Leiter des Fachgebietes Green
Technologies in Landscape Architecture
+49 89 289 22570
ferdinand.ludwig@tum.de

Prof. Dr. Ing. Heidrun Steinmetz

Rheinland-Pfälzische Technische Universität
Kaiserslautern-Landau
Bis 12/2022 Technische Universität Kaiserslautern
Professorin und Leitung des Fachgebietes
Ressourceneffiziente Abwasserbehandlung
+49 631 205 2944
heidrun.steinmetz@rptu.de

Dieser Artikel basiert in Teilen auf LUDWIG et al. (2021): Integrierte Planung blau-grüner Infrastrukturen – Ein Leitfaden.

Literatur

BREARS, R. C. (2018): Blue and Green Cities. – Palgrave Macmillan, London.

DIN 19684-10 (2009): Bodenbeschaffenheit – Chemische Laboruntersuchungen – Teil 10: Untersuchung und Beurteilung des Wassers bei Bewässerungsmaßnahmen.

EUROPÄISCHE KOMMISSION (2014): Eine grüne Infrastruktur für Europa.

KOWARIK, I., BARTZ, R. & BRECK, M. (Hrsg., 2016): Ökosystemleistungen in der Stadt – Gesundheit schützen und Lebensqualität erhöhen. – Naturkapital Deutschland-TEEB DE, Leipzig; www.ufz.de/export/data/global/190508_TEEB_DE_Stadtbericht_Langfassung.pdf (abgerufen 07.03.2023).

LUDWIG, F. et al. (Hrsg., 2021): Integrierte Planung blau-grüner Infrastrukturen – Ein Leitfaden. – Technische Universität München; <https://mediatum.ub.tum.de/doc/1638459/1638459.pdf> (abgerufen 08.03.2023).

PÖTZ, H. (2016): Green-blue grids: Manual for resilient cities. – atelier GROENBLAUW.

STILLBAUER, T. (2022): Frankfurt: Kampf um jeden Tropfen Wasser. – Frankfurter Rundschau 07.02.2022; www.fr.de/frankfurt/frankfurt-kampf-um-jeden-tropfen-wasser-91287509.html (abgerufen am 07.03.2023).

Zitiervorschlag

MORANDI, C., WELL, F., LUDWIG, F. & STEINMETZ, H. (2023): Bewässerung städtischer Vegetation mit alternativen Wasserressourcen: Fallstudie Wallanlagen in Frankfurt am Main – ANLiegen Natur 45(2): 13–16, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.



Günter MÜLLER-CZYGAN und Michael SCHMIDT

Zertifikatslehrgang „Der Weg zur Schwammstadt – Stadtentwicklung in Zeiten des Klimawandels“

Vor dem Hintergrund steigender Wetterextreme gewinnen innovative Ansätze zum Wasser-rückhalt und zur Speicherung von Regenwasser an Bedeutung. Sowohl im urbanen als auch im ländlichen Raum sind hierzu Lösungen gefragt. Obwohl es bereits eine Vielzahl an Maßnahmen nach dem sogenannten Schwammstadtprinzip gibt, bestehen in der Realität Barrieren, diese auf die individuelle Situation der Kommune zu übertragen. Hier setzt die Hochschule Hof mit besonderen Methoden zur besseren Umsetzung in einem neuen Zertifikatslehrgang an, der Unternehmen, Dienstleister und Kommunen zusammenbringt und praxisnahes Know-How vermittelt.

Warum Schwammstadt?

Die durchschnittlichen Jahresniederschlagsmengen haben sich seit 1881 um rund 8 % erhöht (URL 1), gleichzeitig verliert Deutschland jährlich zirka 2,5 Kubikkilometer Wasser (URL 2). Wälder und Böden trocknen aus und in den Städten entwickeln sich verstärkt Hitzeinseln. Andererseits verweilen Regengebiete länger an einem Ort und setzen große Mengen Wasser frei. Ein hoher Versiegelungsgrad in urbanen Räumen und insbesondere ausgetrocknete Böden führen dazu, dass anfallende Regenwassermengen nicht mehr versickern können und unkontrolliert zu den Tiefpunkten im Regen-gebiet abfließen. Dort verursachen sie Überschwemmungen.

In der Diskussion um einen sinnvollen und zukunftsfähigen Umgang mit den Auswirkungen dieser Wetterextreme fällt zunehmend der Begriff „Schwammstadt“ (oder „Schwammregion“). Hierbei geht es darum, das bisherige Prinzip der schnellen Ableitung großer Wassermengen aus Siedlungsstrukturen umzukehren und anfallendes Regenwasser dort zurückzuhalten oder zu versickern, wo es niederfällt.

Auf dem Weg zur Schwammstadt gibt es eine Vielzahl an kleineren und größeren Maßnahmen. In Städten können Hitzeeffekte etwa durch den verstärkten Einsatz von Stadtgrün abgemildert werden. Stadtgrün in Form von Stadtbäumen, Grünanlagen oder Dach- und Fassadenbegrünung leisten dazu durch Beschattung und Verdunstungskühlung ihren Beitrag. Regenwasser kann in urbanen Bereichen in naturnahen Speichern, wie beispielsweise Teichen oder in technischen Speichern wie Gründach- und Rigolensystemen, Baumrigolen oder Zisternen, zurückgehalten werden.

Bei einem hohen Versiegelungsgrad und damit fehlenden natürlichen Rückhalte- oder Versickerungsflächen für große Regenwassermengen stellt die Mehrfachnutzung von Flächen (sogenannte Multifunktionsflächen) eine weitere Strategie dar. Hierbei handelt es sich um ausgewählte Flächen wie Teile von Parkanlagen, Sport- und Freizeitflächen oder Parkplätze, die bei starkem Regen kurzzeitig eingestaut werden können. So lässt sich das Regenwasser zurückhalten und nach Ende eines Regenereignisses gezielt an einen Speicher oder die

Abbildung 1:

Wetterextreme nehmen zu. Überflutung in Oberfranken 2021 (Foto: Michael Schmidt).

Abbildung 2:

Das Schwammstadtprinzip als Lösungsweg der Kommune zur Anpassung an den Klimawandel: Maßnahmen gibt es viele, die Umsetzung für Kommunen ist aber noch herausfordernd (Grafik: Hochschule Hof).



Kanalisation abgeben sowie in kleinen Mengen zur Versickerung führen. Überflutungen können so abgemildert und der lokale Wasserverlust verringert werden.

Die beschriebenen Möglichkeiten stellen nicht nur die wasserwirtschaftliche Ingenieurtaetigkeit vor neue Herausforderungen. Auch die Bereiche Stadt- und Landschaftsplanung sowie die Verkehrs- und Infrastrukturplanung sind aufgerufen, sich für neue Perspektiven zu öffnen und interdisziplinäre Abstimmungen mit Wasserexperten herbeizuführen.

Praxisnahe Forschungsprojekte

Der Ursprungsgedanke des Schwammstadtansatzes ist bislang stark auf den urbanen Bereich ausgerichtet. Wie „Schwamm Lösungen“ etwa durch gezielte Speicherung und Nutzung von Regenwasser auch in kleineren Gemeinden und im ländlichen Raum angegangen werden können, zeigen unter anderem die Forschungsprojekte „ERNie“ und „SPORE“ der Hochschule für Angewandte Wissenschaften in Hof.

Im Vorhaben **ERNie** wurde der Einsatz von **Regentonnen/-zisternen** zum **Niederschlagsrückhalt** untersucht. Ziel war es, in einer mittelfränkischen Gemeinde mittels Zisternen eine Überlastung des Kanals bei Starkregen zu vermeiden, damit die sonst erforderliche kostspielige Kanalerweiterung nicht nötig wird. Der Effekt dieser Lösung wurde hydrodynamisch für die Niederschlagsituation eines 100-jährigen Regens mit einer maximal zweistündigen Dauer simuliert. Zugleich nahm das Forschungsteam den jeweils optimalen Standort sowie die erforderlichen Volumina der Regentonnen/-zisternen in den Blick. Dabei wurde ein definierter Mindestabfluss aus den Regentonnen zur Kläranlage berücksichtigt, um auch bei länger anhaltenden Regenereignissen noch einen wirksamen Rückhalteeffekt zu erzielen. Die verschiedenen Effekte werden in einem Folgeprojekt untersucht und in Planungsgrundlagen überführt. Die bisherigen Ergebnisse sind vielversprechend: Sie zeigen, dass eine Kanalisation wirksam entlastet werden kann und damit nicht teuer saniert werden muss. Als Nebeneffekt kann das Regenwasser in den Tonnen und Zisternen für weitere Zwecke verwendet werden.

„**SPORE**“ ist das Akronym für „**Smart Sponge Region Oberfranken**“. Das Projekt hat neben der Untersuchung der Auswirkungen des Klimawandels auf Oberfranken die Übertragbarkeit von Schwammkonzepten auf den ländlichen

Raum zum Inhalt. Im Vergleich zum urbanen Raum stehen im vorwiegend gebirgigen Oberfranken Themen wie enge Täler bei Starkregen in Bezug auf Überschwemmungsrisiken oder zurückgehende Grundwasserspiegel durch ausbleibende Normalregenereignisse im Vordergrund. Anhand mehrerer Teilprojekte werden für die Region typische Problemstellungen deutlich gemacht und mit den beteiligten Partnern zielführende Lösungsansätze erarbeitet. Nach Abschluss des Vorhabens wird ein Leitfaden als Hilfestellung für Kommunen erstellt, der auch überregional anwendbar sein soll.

In der Umsetzung des Projektes wird Kooperation großgeschrieben: In einem Teilprojekt arbeiten fünf benachbarte Kleinstädte und Gemeinden zusammen. Auf Basis einer von den Forschern entwickelten Analyseverfahren werden die verschiedenen Herausforderungen in Bezug auf den Umgang mit Wetterextremen untersucht. Hier geht es darum, erforderliche Speicher- und Retentionsmöglichkeiten in den Außenflächen und innerhalb der Gemeinden zu identifizieren und Umsetzungsschritte zu definieren. Durch die Betrachtung kann zudem festgestellt werden, welche Maßnahmen gemeinsam anzugehen und welche Wege individuell zu beschreiten sind. Relevant ist schließlich die Frage, inwieweit auch andere Planungsziele der Kommunen sinnvoll mit Schwammelementen kombiniert werden können.

Ein weiteres Teilprojekt hat ein Schulgebäude mit angeschlossener Turnhalle im Forschungsfokus. Im Zuge der Generalsanierung der Grundschule sollen verschiedene Schwammelemente ergänzt werden. Auf der Turnhalle wird beispielsweise ein großflächiges Gründach mit Speichervolumen unter Berücksichtigung der Statik vorgesehen. Im Schulgelände wird zudem ein ausreichend dimensionierter Regenwasserspeicher installiert, dessen Form noch näher zu definieren ist. Die technischen Lösungen sollen mit einem hohen Digitalisierungsgrad realisiert werden. Als Innovation wird das gesamte technische Schwammssystem virtuell als „digitaler Zwilling“ entwickelt. Im Sinne der Bildung für Nachhaltige Entwicklung soll es gleichzeitig in einer grundschulgerechten Form Teil des Sachunterrichts werden. Durch die Kombination realer Lösungen und virtueller Darstellung des Wasserkreislaufes in einem Schwammssystem werden die Schülerinnen und Schüler somit spielerisch und zeitgemäß an das Thema Klimawandel, Wetterextreme und Digitalisierung herangeführt.

Die vorgestellten Projekte machen deutlich, dass es „die Schwammstadt“ beziehungsweise „Schwammregion“ nicht gibt. Schwammlösungen hängen stark vom lokalen Kontext und den kommunalen Zielvorstellungen ab und sind passgenau zu entwickeln. Zur Konzeption der Maßnahmen ist es essenziell, die richtigen Fragen zu stellen, Zusammenhänge zu betrachten und verschiedene Schwammelemente gezielt zu kombinieren.

- Welche Ziele werden verfolgt?
Nur Gefahrenabwehr oder auch Zukunftsgestaltung und Lebensqualität?
- Wie wirken sich die topografischen Gegebenheiten aus?
- Welche Wetterereignisse führen zu Extremereignissen?
- Welche klimatischen Bedingungen sind zukünftig zu erwarten?
- Welche Maßnahmen führen zum Ziel?
- Auf welchen Liegenschaften können Maßnahmen umgesetzt werden?
- Wie wirken die geplanten Maßnahmen zusammen?
- Wer ist mit einzubeziehen?

Dies sind nur einige mögliche Leitfragen, die der Kommune eine Hilfe sein können, um Maßnahmen für sich zu entwickeln.

Zertifikatslehrgang „Der Weg zur Schwammstadt – Stadtentwicklung in Zeiten des Klimawandels“

Mittlerweile gibt es eine Vielzahl an Lösungsmöglichkeiten zum Themenkomplex Schwammstadt. Allerdings fällt es potenziellen Anwendern laut Umfragen und Untersuchungen der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hof schwer, die vorhandenen Lösungen auf ihre individuellen Herausforderungen zu übertragen und ein Vorhaben zu starten. Dies liegt einerseits an fehlenden Methoden zur Umsetzung; andererseits stellt die Komplexität des Themas an sich bereits eine Barriere für viele Kommunen dar.

Auch Produkthersteller und Dienstleistungsanbieter auf Unternehmensseite betreten Neuland in diesem hochkomplexen Thema. Genau hier setzt der neue Zertifikatslehrgang „Der

Weg zur Schwammstadt – Stadtentwicklung in Zeiten des Klimawandels“ an und will die beschriebenen Lücken schließen.

Der Lehrgang wurde von der Forschungsgruppe „Wasserinfrastruktur und Digitalisierung“ des Instituts für nachhaltige Wassersysteme der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hof konzipiert und wird von der Bayerischen Staatsregierung sowie dem Europäischen Sozialfonds gefördert. Seit November 2022 besteht somit die Möglichkeit, einen umfassenden Einblick in das Konzept „Schwammstadt“ und die zugehörigen Lösungshilfen zu bekommen. Während des Förderzeitraums ist die Teilnahme kostenfrei. Die Zielgruppe des Lehrgangs sind Mitarbeitende von (vorwiegend kleineren und mittleren) Unternehmen und Beratungsorganisationen aus Bayern, die sich für ein Engagement auf dem Gebiet der Schwammstadt interessieren. Auch Mitarbeitende von Kommunalgesellschaften als GmbH sind teilnahmeberechtigt. Darüber hinaus können Vertretende von Kommunen, Behörden und Verbänden als Gast eines Unternehmens dabei sein.

Lehrgang zur Schwammstadt

- Lehrgangstitel: Der Weg zur Schwammstadt – Stadtentwicklung in Zeiten des Klimawandels
- Projektlaufzeit/Förderzeitraum: Januar 2022 bis Dezember 2023
- Kursstart: November 2022
- Modus: Sechs sich wiederholende Durchläufe á 45 Unterrichtseinheiten an neun Terminen (2 x Präsenz, 1 x Hybrid, Rest online)
- Teilnahmegebühr: Kostenfrei im Förderzeitraum für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) aus Bayern und deren Gäste
- Abschluss: mit Hochschulzertifikat
- Weitere Informationen und Termine: Schwammstadt (www.hof-university.de)

Insgesamt erfolgt die Wissensvermittlung und das praktische Üben in folgenden 4 Teilmodulen:

Modul 1: Wasserkreislauf und Wetterereignisse

Modul 2: Technische/organisatorische Maßnahmen, Digitalisierung, Nachhaltigkeit

Modul 3: Von der Einzelidee zum Konzept

Modul 4: Schwammstadt in der Praxis – Übungen an konkreten Beispielen

Neben den Grundlagen von Niederschlag und Klimaentwicklung werden die verschiedenen technischen und naturnahen Lösungs-

Info-Box:

Der Zertifikatslehrgang „Der Weg zur Schwammstadt – Stadtentwicklung in Zeiten des Klimawandels“ auf einen Blick.

möglichkeiten vorgestellt, die unter dem Begriff „Schwammstadt“ bereits existieren oder sich in Entwicklung befinden. Das Besondere am Lehrgang ist der Fokus auf ein umfassendes, interdisziplinäres Verständnis des Schwammstadtkonzepts. Weiterhin erhalten die Teilnehmenden Antworten, wie Schwammstadt-Lösungen direkt in den Arbeitsalltag integriert werden können. Mit der eigens entwickelten SOWIESO-Strategie werden geplante und laufende Vorhaben auf ihr „Schwammpotenzial“ überprüft und das, was möglich ist, auch

umgesetzt. Zudem bietet der Lehrgang dem praktischen Üben und Fachaustausch der Teilnehmenden viel Zeit und Raum. Im Idealfall bringt man ein „Schwammprojekt“ mit, erhält hierzu von den Dozenten hilfreiche Impulse und vom Teilnehmerkreis wertvolles Feedback. Der Kurs richtet sich an Ingenieurbüros, deren Gästen aus Kommunen und Behörden sowie die Industrie. Nach Abschluss des Fördervorhabens soll der Lehrgang in das externe Weiterbildungsangebot der Hochschule Hof aufgenommen werden.

Autoren



Prof. Günter Müller-Czygan,
Jahrgang 1965.

Stiftungsprofessor für Wasserinfrastruktur und Leiter des Instituts für nachhaltige Wassersysteme (inwa) der Hochschule Hof. Als Bauingenieur und Wirtschaftspsychologe mit langjähriger Erfahrung in der Siedlungswasserwirtschaft als Projektmanager und Förderberater für verschiedene Unternehmen der Wasser- und Versorgungswirtschaft leitet er die Forschungsgruppe „Wasserinfrastruktur und Digitalisierung“.

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hof
95028 Hof
+49 9281 409 4683

guenter.mueller-czygan@hof-university.de



Michael Schmidt,
Jahrgang 1977.

Wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Forschungsgruppe „Wasserinfrastruktur und Digitalisierung“. Als Wirtschaftsingenieur (FH) beschäftigt er sich mit den komplexen und systemischen Zusammenhängen von Schwammstadtinhalten und organisiert die Durchführung des Zertifikatslehrgangs.

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hof
95028 Hof
+49 9281 409 5149

michael.schmidt.4@hof-university.de

<https://inwa.hof-university.de/>
www.hof-university.de

Danksagung

Die Autoren danken dem Bayerischen Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst, dem Europäischen Sozialfonds der Europäischen Union und der Sonderinitiative ReAct der Europäischen Union für die Ermöglichung des Fördervorhabens.

Literatur

URL 1: Umweltbundesamt: Trends der Niederschlagshöhe; www.umweltbundesamt.de/daten/klima/trends-der-niederschlagshoehe (Zugriff: 23.04.2023).

URL 2: NATIONAL GEOGRAPHIC: Hydrologen warnen: Deutschland trocknet aus; www.nationalgeographic.de/umwelt/2022/03/hydrologen-warnen-deutschland-trocknet-aus (Zugriff: 23.04.2023).

Zitiervorschlag

MÜLLER-CZYGAN, G. & SCHMIDT, M. (2023): Zertifikatslehrgang „Der Weg zur Schwammstadt – Stadtentwicklung in Zeiten des Klimawandels“ – ANLiegen Natur 45(2): 17–20, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.



Andreas ZAHN und Klaus BURBACH

Schnelle Reaktion der Libellenfauna auf Hitzesommer

2017 und 2020 wurde im Isental im Südosten Bayerns die Libellenfauna erfasst. Die Jahre zwischen beiden Erhebungen waren überdurchschnittlich warm und trocken. Es zeigte sich, dass eine Reaktion der Libellenfauna auf hohe Temperaturen und geringe Niederschläge schon in wenigen Jahren sehr deutlich ausfallen kann. Viele Bestände haben abgenommen, insbesondere die Vorkommen von Arten der Sümpfe und Niedermoore. Zugewonnen haben wärmeliebende Arten.

Im Isental zwischen Oberdorfen (Landkreis Erding) und Walkersaich (Landkreis Mühldorf) wurden seit rund 20 Jahren viele Maßnahmen durchgeführt, die sich förderlich auf die Libellenfauna auswirken. So wurden zahlreiche periodische und permanente Gewässer angelegt, Altarme der Isen reaktiviert, Grünland extensiviert und Gräben aufgewertet. Daher wurde diese Tiergruppe im Rahmen der ökologischen Begleituntersuchungen in den Jahren 2017 und 2020 für die Wildland-Stiftung Bayern erfasst (ZAHN 2020). Zum Vergleich der Häufigkeiten (Abbildung 1) wurde die maximale Individuenzahl pro Art in jedem untersuchten Teilgebiet pro Begehung verwendet. Aus allen Teilgebieten mit Nachweisen der jeweiligen Art wurde für beide Jahre der Mittelwert über alle Begehungen aus diesen Maximalzahlen berechnet und die beiden Jahre verglichen. Die drei Jahre nach der Ersterfassung waren im Untersuchungsgebiet überdurchschnittlich warm und trocken. Die Erhebung bot daher die Gelegenheit zu prüfen, ob sich in diesem kurzen Zeitraum bereits eine Verschiebung des Artenspektrums feststellen lässt.

Beobachtung

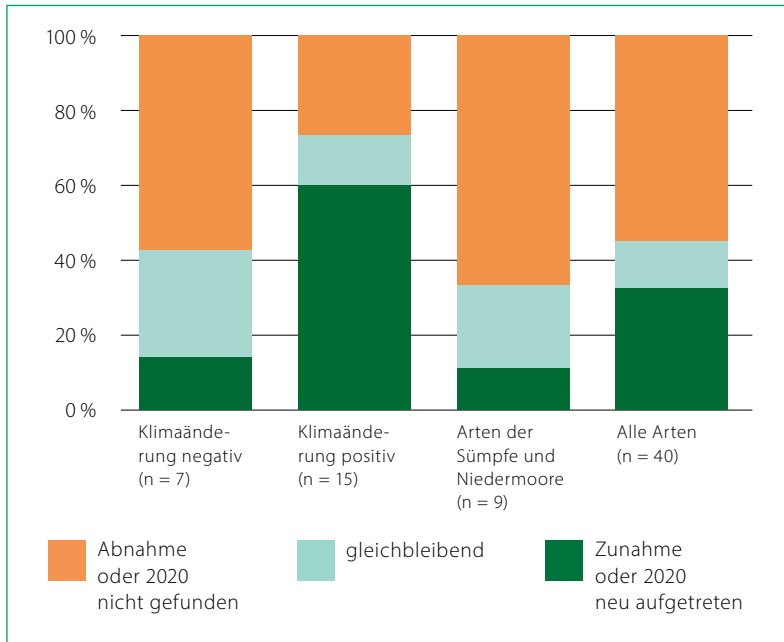
Insgesamt wurden in den fünf untersuchten Teilgebieten 40 Arten nachgewiesen, darunter

sechs Rote-Liste-Arten. Vier Arten wurden nur 2017 und sechs nur 2020 nachgewiesen. 55 % aller Arten traten 2020 seltener auf als 2017 oder wurden gar nicht mehr gefunden. Nur 32 % waren 2020 häufiger oder traten neu auf. Erhebliche interannuelle Schwankungen der Individuendichte sind bei vielen Libellenarten zu erwarten. Auffällig ist in diesem Fall jedoch, dass sich das Ausmaß der Veränderung nach nur drei Jahren in verschiedenen ökologischen Artengruppen deutlich unterschied. Gruppiert man die Arten basierend auf den Angaben von KUHN & BURBACH (1998), OTT (2010), WILDERMUTH & MARTENS (2014), WINTERHOLLER et al. (2017–2018), TERMAAT et al. (2019), HARZHEIM et al. (2020), STUDNICKA (2020) und PÉLISSIE et al. (2022), so waren Arten der Sümpfe und Niedermoore 2020 überwiegend seltener als 2017. Arten, die vermutlich positiv auf eine Klimaerwärmung reagieren, wurden 2020 meist häufiger beobachtet oder traten sogar neu im Gebiet auf. Bei Arten, die eher negativ auf eine Erwärmung reagieren dürften, waren Neufunde oder höhere Individuendichten selten.

Zu den „Verlierern“ zählten etwa Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*) oder Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo*), profitieren konnten offensichtlich Südliche Mosaikjungfer

Abbildung 1:

Die Blauflügelige Prachtlibelle zählt zu den Verlierern des Klimawandels (Foto: Andreas Zahn).

**Abbildung 2:**

Veränderung der Bestände unterschiedlicher ökologischer Libellengruppen von 2017 bis 2020.

Klimaänderung negativ/positiv: Arten, die nach der Literatur durch den Anstieg der Temperaturen in Mitteleuropa vermutlich benachteiligt beziehungsweise begünstigt werden. Arten der Sümpfe und Moore: Arten die nach der Literatur in diesen Lebensräumen ihren ökologischen Schwerpunkt haben. Abnahme/Zunahme: 2020 weniger/mehr Individuen festgestellt oder Art nicht mehr/neu nachgewiesen.

(*Aeshna affinis*), Gabel-Azurjungfer (*Coenagrion scitulum*), Südliche Binsenjungfer (*Lestes barbarus*), Östlicher Blaupfeil (*Orthetrum albistylum*) und Feuerlibelle (*Crocothemis erythraea*) (Tabelle 1).

Die Witterung war in den drei Jahren nach der Ersterhebung sehr warm und niederschlagsarm. Durch das Zusammenwirken dieser Faktoren nimmt die Trockenheit zu (LfU 2021). Verdeutlicht wird dies durch die mittleren Jahrestemperaturen und dem „Regenfaktor“ nach LANG (1915), dem Quotienten aus jährlicher Niederschlagsmenge und der mittleren Jahrestemperatur. In Bayern lag er im langjährigen Mittel (1960–2000) bei 123, von 2001 bis 2017 betrug er im Schnitt 109. In den Jahren 2018, 2019 und 2020 waren die Werte mit 76, 91 und 92 nochmals deutlich tiefer (Datenquelle: www.wetterkontor.de). Im Untersuchungsgebiet lagen die Werte in den drei Jahren sogar nur bei 68, 74 und 84.

Die mittleren Jahrestemperaturen betragen in Bayern im langjährigen Mittel (1960–2000) 7,7°C, von 2001 bis 2017 im Schnitt 8,6°C und in den Jahren 2018, 2019 und 2020 waren es 9,9°C, 9,5°C und 9,5°C. Im Untersuchungsgebiet war es sogar noch wärmer (10,5°C, 10,0°C, 9,8°C; Datenquelle: www.wetter-by.de/).

Diskussion

Dass 2020 im Vergleich zu 2017 mehr Arten seltener waren und nur wenige häufiger auftraten spricht dafür, dass sich die Bedingungen im Untersuchungsgebiet für viele Libellen verschlechtert haben. Dabei waren typische Arten des Lebensraums „Moor“ besonders betroffen.

Diese Entwicklung fand vor dem Hintergrund einer Verbesserung der für Libellen relevanten Habitate im Isental statt: Zahlreiche neue Gewässer und Seigen wurden vor und nach der ersten Untersuchung angelegt, alte Torfstiche entbuscht und die landwirtschaftliche Nutzung extensiviert. Es ist zu befürchten, dass ohne diese Fördermaßnahmen manche Arten noch weiter abgenommen hätten.

Eine positive Bestandsentwicklung zeigte sich überwiegend bei wärmeliebenden Arten, also solchen, die ihren Verbreitungsschwerpunkt im südlichen Europa haben. Für die Bestandsabnahmen und die schnelle Verschiebung des Artenspektrums dürften die sehr warmen und trockenen Sommer zwischen 2017 und 2020 ein entscheidender Faktor sein.

Sie bedingen insbesondere negative Veränderungen in den Larvalgewässern:






- Flache Gewässer trocknen immer häufiger aus, sodass sich Libellen mit längerer Larvalentwicklung nicht erfolgreich fortpflanzen können.
- Etliche Seigen im Untersuchungsgebiet haben sich in den Trockenjahren gar nicht oder nur für sehr kurze Zeit gefüllt. Dies dürfte der Grund für die Abnahme von Arten wie der Kleinen Pechlibelle sein, die durchaus an sporadisch wasserführende Tümpel angepasst ist.
- Überschwemmungszonen im Randbereich größerer Weiher treten kaum noch auf. In Dauergewässern mit niedrigem Wasserstand lagen die Röhrlichtzonen am Ufer oft trocken. Ohne dieses wichtige Rückzugsgebiet sind Libellenlarven Prädatoren wie Fischen besonders stark ausgesetzt.
- Für den Rückgang der Fließgewässerart Blauflügelige Prachtlibelle kann zudem der verringerte Sauerstoffgehalt in den sich im Sommer immer stärker erwärmenden Bächen und Gräben im Untersuchungsgebiet eine Rolle spielen.

Die beobachteten Verschiebungen des Artenspektrums nach mehreren aufeinanderfolgenden Jahren mit einheitlich trockenwarmen Bedingungen dürfte bei entsprechend „günstigeren“, also kühleren und feuchteren Witterungsverhältnissen auch reversibel sein. Die Wahrscheinlichkeit des Auftretens mehrerer trockenwarmer

	Bestände	Klima- änderung	Sümpfe und Niedermoore
<i>Aeshna affinis</i> (Südliche Mosaikjungfer)	neu im Jahr 2020	positiv	Arten mit Lebensraum- schwerpunkten in Sümpfen und Mooren
<i>Aeshna cyanea</i> (Blaugrüne Mosaikjungfer)	gleichbleibender Bestand		
<i>Aeshna grandis</i> (Braune Mosaikjungfer)	gleichbleibender Bestand		
<i>Aeshna isoceles</i> (Keilfleck-Mosaikjungfer)	Zunahme der Bestände	positiv	
<i>Aeshna juncea</i> (Torf-Mosaikjungfer)	fehlend im Jahr 2020	negativ	Arten mit Lebensraum- schwerpunkten in Sümpfen und Mooren
<i>Aeshna mixta</i> (Herbst-Mosaikjungfer)	Abnahme der Bestände	positiv	
<i>Anax imperator</i> (Große Königslibelle)	Abnahme der Bestände	positiv	
<i>Anax parthenope</i> (Kleine Königslibelle)	gleichbleibender Bestand	positiv	
<i>Calopteryx splendens</i> (Gebänderte Prachtlibelle)	Abnahme der Bestände		
<i>Calopteryx virgo</i> (Blauflügel-Prachtlibelle)	Abnahme der Bestände	negativ	
<i>Chalcolestes viridis</i> (Westliche Weidenjungfer)	Abnahme der Bestände		
<i>Coenagrion puella</i> (Hufeisen-Azurjungfer)	Zunahme der Bestände		
<i>Coenagrion scitulum</i> (Gabel-Azurjungfer)	neu im Jahr 2020	positiv	
<i>Crocothemis erythraea</i> (Feuerlibelle)	Zunahme der Bestände	positiv	
<i>Enallagma cyathigerum</i> (Gemeine Becherjungfer)	Abnahme der Bestände		
<i>Erythromma najas</i> (Großes Granatauge)	fehlend im Jahr 2020		
<i>Erythromma viridulum</i> (Kleines Granatauge)	Zunahme der Bestände	positiv	
<i>Gompus pulchellus</i> (Westliche Keiljungfer)	neu im Jahr 2020	positiv	
<i>Ischnura elegans</i> (Große Pechlibelle)	Abnahme der Bestände		
<i>Ischnura pumilio</i> (Kleine Pechlibelle)	Abnahme der Bestände		
<i>Lestes barbarus</i> (Südliche Binsenjungfer)	neu im Jahr 2020	positiv	
<i>Lestes sponsa</i> (Gemeine Binsenjungfer)	Abnahme der Bestände	negativ	Arten mit Lebensraum- schwerpunkten in Sümpfen und Mooren
<i>Lestes virens</i> (Kleine Binsenjungfer)	fehlend im Jahr 2020		Arten mit Lebensraum- schwerpunkten in Sümpfen und Mooren
<i>Libellula depressa</i> (Plattbauch)	Abnahme der Bestände		
<i>Libellula quadrimaculata</i> (Vierfleck)	Abnahme der Bestände		Arten mit Lebensraum- schwerpunkten in Sümpfen und Mooren
<i>Orthetrum albistylum</i> (Östlicher Blaupfeil)	Zunahme der Bestände	positiv	
<i>Orthetrum brunneum</i> (Südlicher Blaupfeil)	Abnahme der Bestände	positiv	
<i>Orthetrum cancellatum</i> (Großer Blaupfeil)	Abnahme der Bestände		
<i>Orthetrum coerulescens</i> (Kleiner Blaupfeil)	fehlend im Jahr 2020	positiv	Arten mit Lebensraum- schwerpunkten in Sümpfen und Mooren
<i>Platycnemis pennipes</i> (Blaue Federlibelle)	Abnahme der Bestände		
<i>Pyrrhosoma nymphula</i> (Frühe Adonislibelle)	gleichbleibender Bestand	negativ	
<i>Somatochlora flavomaculata</i> (Gefleckte Smaragdlibelle)	Abnahme der Bestände		Arten mit Lebensraum- schwerpunkten in Sümpfen und Mooren
<i>Somatochlora metallica</i> (Glänzende Smaragdlibelle)	neu im Jahr 2020	negativ	
<i>Sympecma fusca</i> (Gemeine Winterlibelle)	gleichbleibender Bestand	positiv	
<i>Sympetrum danae</i> (Schwarze Heidelibelle)	gleichbleibender Bestand	negativ	Arten mit Lebensraum- schwerpunkten in Sümpfen und Mooren
<i>Sympetrum depressiusculum</i> (Sumpf-Heidelibelle)	gleichbleibender Bestand		Arten mit Lebensraum- schwerpunkten in Sümpfen und Mooren
<i>Sympetrum meridionale</i> (Südliche Heidelibelle)	neu im Jahr 2020	positiv	
<i>Sympetrum sanguineum</i> (Blutrote Heidelibelle)	Zunahme der Bestände		
<i>Sympetrum striolatum</i> (Große Heidelibelle)	Abnahme der Bestände		
<i>Sympetrum vulgatum</i> (Gemeine Heidelibelle)	Abnahme der Bestände	negativ	
<i>Sympetrum vulgatum</i> (Gemeine Heidelibelle)	Abnahme der Bestände		

Tabelle 1:
Im Untersuchungsgebiet nachgewiesene Libellenarten. Klimaänderung negativ/positiv: Arten die nach der Literatur durch den Anstieg der Temperaturen in Mitteleuropa vermutlich benachteiligt beziehungsweise begünstigt werden.

Legende:

-  neu im Jahr 2020
-  fehlend im Jahr 2020
-  Abnahme der Bestände
-  Zunahme der Bestände
-  gleichbleibender Bestand
-  Arten mit Lebensraum-
schwerpunkten in Sümpfen
und Mooren

Jahre in Folge wird durch den Klimawandel jedoch erhöht und langfristig werden die Bedingungen immer wärmer und trockener, da für Südbayern nicht nur ein Temperaturanstieg und damit auch eine höhere Verdunstung, sondern auch eine Abnahme der Sommerniederschläge prognostiziert wird (LFU 2021).

Die Verschlechterung der Bedingungen für Libellen muss dennoch keine unausweichliche Entwicklung sein. Dort wo im Isental die Gewässervielfalt besonders hoch war, konnten sowohl 2017 als auch 2020 besonders viele Libellenarten gefunden werden. Und wo die Stauaktivitäten des Bibers geduldet wurden, war im weitgehend entwässerten Isental auch 2020 lokal ein hoher Wasserstand der für Libellen relevanten Gewässer gegeben.

Werden unterschiedliche Kleingewässer neu angelegt, Fließgewässer renaturiert – und damit reicher an ökologischen Nischen – und vor allem Flächen konsequent wiedervernässt,

dürfte selbst in Zeiten des Klimawandels durchaus eine Chance für die Libellenfauna der Niedermoore bestehen.

Literatur

- LFU (= BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, 2021): Bayerns Klima im Wandel – Klimaregion südbayerisches Hügelland. – 19 S.
- HARZHEIM, M., RUFF, A. & SACHTELEBEN, J. (2020): Naturschutzfachkartierung im Landkreis Erding – Endbericht. – Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt.
- KUHN, K. & BURBACH, K. (1998): Libellen in Bayern. – Bayerisches Landesamt für Umweltschutz & BUND Naturschutz in Bayern e.V. (Hrsg.), Ulmer, Stuttgart: 333 S.
- LANG, R. (1915): Versuch einer exakten Klassifikation der Böden in klimatischer und geologischer Hinsicht. – Internationale Mitteilungen für Bodenkunde, Berlin: 312–380.
- OTT, J. (2010): Dragonflies and climatic changes – recent trends in Germany and Europe. – In: OTT, J. (Ed.): Monitoring Climatic Change with Dragonflies. – BioRisk 5: 253–286; doi: 10.3897/biorisk.5.85.
- PÉLISSÉ, M., JOHANSSON, F. & HYSENI, C. (2022): Pushed Northward by Climate Change: Range Shifts with a Chance of Co-occurrence Reshuffling in the Forecast for Northern European Odonates. – Environmental Entomology; 10.1093/ee/nvac056.
- STUDNICKA, E. (2020): Climatic influence on dragonfly distribution at different spatial scales. – Master Thesis an der TUM School of Life Sciences, Weihenstephan: 109 S.
- TERMAAT, T., VAN STRIEN, A., VAN GRUNSVEN, R. et al. (2019): Distribution trends of European dragonflies under climate change. – Diversity and Distributions: 1–15; 10.1111/ddi.12913.
- WILDERMUTH, H. & MARTENS, A. (2014): Taschenlexikon der Libellen Europas. – Quelle & Meyer, Wiebelsheim: 824 S.
- WINTERHOLLER, M., BURBACH, K., KRACH, J. E. et al. (2017–2018): Rote Liste und Gesamtartenliste der Libellen (Odonata) Bayerns. – Augsburg: 15 S., Rote Liste und Gesamtartenliste der Libellen (Odonata) Bayerns (Dezember 2017, aktualisiert Juli 2018). – Bayer. Landesamt für Umwelt: 15 S.
- ZAHN, A. (2020): Libellenerfassung im Isental – 2017 und 2020 – ein Vergleich. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Wildland-Stiftung Bayern, Regionalgeschäftsstelle Dorfen: 37 S.

Autoren



Dr. Andreas Zahn,

Jahrgang 1964.

Studium der Biologie in Regensburg und München, Habilitation 2009. Seit 1995 wissenschaftlicher Angestellter an der LMU, Department Biologie II (Forschungsvorhaben: „Bestandsentwicklung und Schutz von Fledermäusen in Südbayern“ im Auftrag des LFU). Seit 2022 Mitarbeiter im Artenschutzreferat des BUND Naturschutz. Lehrtätigkeit an der ANL und freiberuflicher Gutachter. Vorsitzender der Kreisgruppe Mühldorf des BUND Naturschutz.

Andreas.Zahn@iiv.de



Klaus Burbach,

Jahrgang 1963.

Studium der Landschaftsökologie an der TU München-Weihenstephan. Freiberuflicher Gutachter mit Schwerpunkt Fauna und Naturschutzplanung. Halbtagsstelle an der höheren Naturschutzbehörde der Regierung von Niederbayern. Diplomarbeit, zahlreiche Gutachten und Veröffentlichungen sowie Lehrtätigkeit an der ANL zu Libellen.

k-burbach@web.de

Zitiervorschlag

ZAHN, A. & BURBACH, K. (2023): Schnelle Reaktion der Libellenfauna auf Hitzesommer. – ANLiegen Natur 45(2): 21–24, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.



Michael STEINMAßL

Ein landwirtschaftlicher Betrieb im Spannungsfeld von Klimawandel, Naturschutz und Wirtschaftlichkeit

Abbildung 1:

Pflanzarbeiten mit Fendt GT (Geräteträger), Kulturschutznetze liegen bereit (alle Fotos: Michael Steinmaßl).

Nachhaltige Landwirtschaft als Antwort auf die globalen Krisen von Klimawandel, Artensterben und Hunger. Das versuche ich in unserem Betrieb unter einen Hut zu bekommen. Wichtige Elemente sind dabei für mich kleinteilige, strukturreiche Flächen, ein optimiertes Kleinklima, intelligente Mulchsysteme und ein gutes Bodenleben.

Wie kann die regionale Lebensmittelproduktion in Einklang mit Naturschutz, dem Erhalt der Biodiversität und dem Klimawandel funktionieren? Sowohl betrieblich wie auch privat hinterfragen wir viele normale Abläufe unserer Zeit. Ich möchte an unserem Betrieb beispielhaft zeigen, wie wir diese Herausforderungen angehen.

Vor 15 Jahren übernahm ich die Verantwortung auf dem elterlichen Hof. Dieser wurde extensiv im Nebenerwerb mit Milchvieh geführt. Meine Eltern haben die Milcherzeugung aufgegeben

und ich habe den Betrieb auf Ökolandbau umgestellt und mit Gemüseanbau begonnen. Ökolandbau und Gemüse war für mich die einzige Option, den Hof wieder im Vollerwerb zu führen. Heute leben wir als Familie sehr gut von unserem Betrieb und bieten zusätzlich einigen Menschen einen Arbeitsplatz.

Unser Umgang mit der Klimaveränderung

In den Sommermonaten macht auch uns die Trockenheit zu schaffen. Im Voralpenland haben wir zum Glück immer noch Regen. Doch auch hier werden die zu trockenen und zu nassen Perioden länger.

Informationen zu meiner Person und unserer Betriebsentwicklung

Michael Steinmaßl, 36 Jahre, verheiratet, Vater von vier Kindern, Gemüsebaumeister, Landwirtschaftsbetrieb mit 10 ha landwirtschaftlicher Fläche, 1 ha Gemüse, 2 Folienhäusern, 5 ha Wald, Mutterkuhhaltung. Inhaber des Bio-Ladens „BioMichi“, zusätzlich vermarkten wir unser Gemüse auf drei Bauernmärkten.

Durch unsere schonende Bodenbearbeitung, viel Klee gras und Zwischenfrüchte im Ackerbau, haben wir viel Humus und eine gute Bodenstruktur. Der Humus wirkt wie ein Schwamm im Boden – das speichert Wasser und lässt die Gemüsepflanzen auch bei anhaltender Trockenheit noch etwas wachsen. Bewässert haben wir bisher nur zur Unterstützung beim Anwachsen. Eine gute Möglichkeit die Verdunstung zu reduzieren ist auch, den Boden mit organischem Material zu bedecken.

Die Bodenoberfläche wird so auch deutlich weniger stark erhitzt. Die Hitze ist mindestens so schwer für die Pflanzen zu verkraften wie die Trockenheit. Durch unseren reihenweisen Anbau der Kulturen ist am Anfang der Kulturzeit viel offener Boden zu sehen. Dieser kann durch Mulchmaterial oder Untersaaten geschützt werden. Wir verwenden Klee-gras-silage aus unserer Fruchtfolge als Mulch.

Wichtiger denn je wird die Aufgabe des Bodens, das Regenwasser aufzunehmen und es zu speichern. Bei den sich häufenden Starkregenereignissen werden wir durch zu schnellen Oberflächenabfluss aufgrund von Bodenverdichtungen, Drainagen und Versiegelung immer weiter Probleme mit Hochwasser und Überflutungen haben. Durch unsere Mulchschicht ist die Bodenoberfläche bei Starkregen weniger erosionsgefährdet, durch die gute Bodenstruktur darunter ist der Boden aufnahmefähiger.

Wir machen uns mittlerweile Gedanken, diverse Anbauzeitpunkte nach hinten zu schieben, da in den letzten Jahren der Herbst oft ein verlässliches, wüchsiges Wetter brachte und dadurch die Herbstfeuchte besser genutzt wird. Durch den flacheren Sonnenstand sinkt auch die Verdunstungsrate.

Abbildung 2:

Unser Strohhaus im Rohbau. Auch wenn es hier sehr feuergefährdet aussieht: durch Kalkputz außen und Lehmputz innen ist es nagerfest und feuersicher.

Die steigenden Energiekosten spüren wir natürlich auch beim Maschineneinsatz. Auch wir fahren mit maschinellen PS über den Acker. Da überlegt man doch immer mal wieder, ob dieser Arbeitsschritt nötig ist und fährt dann



vielleicht ein paarmal weniger auf den Acker und spart sich das ein oder andere Hacken und Striegeln.

Umweltschutz und nachhaltig mit den Ressourcen umgehen

Die Klimadebatte beschränkt sich leider oft auf die Reduktion des CO₂. Zum Schutz unserer Umwelt gehört in der Landwirtschaft jedoch viel mehr. Von den folgenden Punkten versuchen wir in unserem Betrieb so viel wie möglich umzusetzen:

- Den Erhalt der Bodenfruchtbarkeit durch geeignete Fruchtfolgen
- Geringe Achslasten gegen Bodenverdichtung
- Kleinteilige Landwirtschaft mit Strukturen, Hecken und Agroforstsystemen für ein gutes Kleinklima und Wasserretention
- Mulchsysteme, um Bodenleben zu fördern und die Wasseraufnahmefähigkeit des Bodens zu erhöhen
- Biodiversität erhalten und fördern durch Struktur und Verzicht auf chemisch-synthetische „Pflanzenschutzmittel“ (da stimmt schon die Bezeichnung nicht!)
- Natürliche Pflanzenzüchtung und Sortenvielfalt ohne Gentechnik und Patente auf Lebewesen und Pflanzen

Darüber hinaus stand bei uns ein Hausbau an. Die heutige Bauindustrie verursacht aber viele Probleme – die Flächenversiegelung, Erdöl wird in Form von Styrodur als Isolierung verbaut und die Zementherstellung verursacht in Deutschland mehr CO₂ als der Flug-, Bahn- und Autoverkehr zusammen. Für mich war daher jahrelang klar, wenn wir bauen, dann muss es ein Strohhaus sein. Unser Ziel war, ein Gebäude zu bauen, das am Ende seines Lebens keinen Haufen Müll hinterlässt. Durch ein Strohhaus wird außerdem CO₂ gebunden und das Stroh findet eine für den Landwirt lukrative Verwendung. Im letzten Frühjahr sind wir in unser Strohhaus eingezogen. Ein großer Traum vom natürlichen Wohnen ist in Erfüllung gegangen.

Ernährungssicherheit und Nährstoffkreislauf

Des Weiteren beschäftigt mich die Diskussion um die Ernährung der immer weiter wachsenden Weltbevölkerung. Die Tierhaltung in ihrer kleinteiligen Form ist dabei nicht das Problem.

Die exportorientierte Landwirtschaft verursacht hier die problematischen Verschiebungen. In Amerika (USA, Brasilien und so weiter) wachsen mit massivem technischen Einsatz (Gentechnisch veränderte Organismen (GVO), Düngung, Abholzung, große Maschinen) Monokulturen, die in Europa die Futtertröge füllen. Bei Mais und Sojabohnen entfällt beispielsweise in den USA auf GVO-Sorten ein Marktanteil von mehr als 90 Prozent. Die produzierten Pflanzen werden zum Teil nach Deutschland exportiert, dort als Tierfutter genutzt und führen zu einem Überschuss an Gülle. Die Nährstoffe durch Überdüngung mit Gülle aus intensiver Tierhaltung ohne Flächenbindung sowie mit Kunstdünger bleiben hier und verursachen überdüngte Flächen, hohe Nitratgehalte im Grundwasser oder Nährstoffeintrag in artenreiche Magerstandorte. Eine Lösung ist die flächengebundene Tierhaltung wie sie im Ökolandbau seit Jahren erfolgreich praktiziert wird.

Die Ernte des Ackerbaus in Deutschland landet darüber hinaus zu einem großen Teil nicht auf den Tellern, sondern in der Biogasanlage im Tank und im Trog. Der immer größer werdende Energiehunger der Industrienationen ist ungebremst. Durch den Klimawandel, den wir befeuern, wird in immer mehr Regionen auf der Erde keine Landwirtschaft mehr möglich sein. Ist es nicht unglaublich, dass wir denken, wir können mit allem möglichen Einsatz von Technik, Pflanzenschutzmitteln und Intensivierung auf immer weniger Fläche immer mehr produzieren. Wir haben kein Produktionsproblem, sondern ein Verteilungsproblem. Immer noch 30 % Verschwendung, Lebensmittel-spekulation, Kriege und die Abhängigkeit der Landwirtschaft von der Agro-Industrie sind Gründe dafür, dass 680 Millionen Menschen weltweit unterernährt sind.

Daher ist es unser Ziel, eine möglichst ausgewogene Kreislaufwirtschaft am Betrieb zu erreichen. Dazu müssen wir unseren Äckern Nährstoffe zurückgeben, die wir mit unserer Gemüseernte wegfahren. Um den Nährstoffkreislauf möglichst gut zu schließen, haben wir uns 2017 dazu entschieden, unsere Rinder- und Schweinehaltung zu erweitern. Wir haben an den vorhandenen Kuhstall einen Tiefstrohstall angebaut.

Viele Teile der Fruchtfolge können wir jetzt besser nutzen. Wir brauchen Klee gras und Getreide, um eine weite Fruchtfolge am Acker



zu erreichen und die Bodenfruchtbarkeit zu erhöhen. Somit produzieren wir Futter und Stroh für den Eigenbedarf des Viehs. Wir bekommen hochwertigen Rindermist, welchen wir dann als „Dünger“ auf unseren Flächen einsetzen. Wir haben uns auch noch für den etwas „bürokratischen“ Weg des Weideschusses entschieden. Unsere Rinder dürfen stressfrei auf der Weide durch Kugelschuss erlegt werden.

Unser Klee gras nutzen wir nicht nur, um Klimafolgen zu puffern, sondern auch als betriebs-eigenen Dünger. Sowohl am Acker als auch in den Gewächshäusern bringen wir Teile des Klee grasses als Mulch aus. Im Gewächshaus ist es auch der einzige Dünger, den wir verwenden. Die Nährstoffe aus dem Mulchmaterial genügen auch für die intensiven Kulturen wie Tomaten, Gurken und Paprika. Das Bodenleben ernährt sich das ganze Jahr von dem organischen Material und ernährt dadurch wiederum unsere Pflanzen. In den Wintermonaten bauen wir in den Folientunneln verschiedene Salate, Asia-Salate, Kräuter und Feldsalat an. Auch für diese Kulturen reichen die Nährstoffe aus dem Mulch im Sommer.

Landwirtschaft für Naturschutz und Biodiversität

Die Zahl der bayerischen Bauern schrumpft unaufhaltsam: Ende 2020 gab es im Freistaat noch 84.600 Höfe, zur Jahrtausendwende noch 150.000. Aufgegeben haben in den vergangenen zehn Jahren vor allem hauptberufliche

Abbildung 3:

Die Klee grassilage bedeckt den Boden im Gewächshaus. Sie fördert den Humusaufbau und dient als alleiniger Dünger.

Bauern. Mittlerweile wird auch mehr als die Hälfte der verbliebenen bayerischen Bauernhöfe von ihren Besitzern im Nebenerwerb geführt. Durch den Verlust von immer mehr landwirtschaftlichen Betrieben verlieren wir auch Struktur, Lebensräume und Arten in der Landschaft. Unterschiedliche Nutzungen und Nutzungszeitpunkte gehen zu Gunsten von Monokulturen und großen Schlägen ohne Hecken verloren. Die großen Flächen werden anfälliger für Erosion. Somit ist eine große Aufgabe für die Zukunft der Erhalt der bäuerlichen Landwirtschaft mit all ihren positiven Eigenschaften.

Dazu gehört auch die Nutzung des Grünlandes als Futtermittel für Wiederkäuer. Den Aufwuchs von Wiesen und Weiden können nur Wiederkäuer wie Rinder, Schafe und Ziegen verwerten. Wir brauchen diese Nutztierhaltung zum Erhalt dieser sehr artenreichen Bereiche in der Landschaft. Eine Mähweide oder eine Wiese ist ein Hotspot der Artenvielfalt, zumindest dann, wenn sie nicht vier- bis sechsmal gemäht und mit zu viel Nährstoffen zu einer Grasmonokultur wurde. Verschiedene Kräuter, Wildblumen und Gräser bieten Lebensraum für unzählige Insekten und Kleinlebewesen. Vielleicht stehen noch ein paar Obstbäume darauf – dann ist die Nutzung als Streuobstwiese noch der krönende Abschluss der Nutztierhaltung. Dazu muss aber dann auch weiterhin Fleisch und Milch aus so einer nachhaltigen Landwirtschaft verzehrt werden.

Ausblick

Für die nächsten Jahre stehen noch viele Aufgaben an. Ich will auf unserem Betrieb noch Agroforst integrieren. Dabei kommt auch der

Zusammensetzung der Bäume eine wichtige Aufgabe zu. Auch hier soll es keine Monokultur mit Pappel-Hybriden sein. Eine Mischung aus Werthölzern, autochthonen Sträuchern, Weiden und Wildobst ist das Ziel. Die Baumreihen sollen die Verdunstung auf den Feldern reduzieren, den Wind bremsen und Wasser zurückhalten sowie Insekten und anderen Lebewesen einen Rückzugsort bieten. Zusätzlich holen die Bäume Nährstoffe aus Bodenschichten, die meine Ackerkulturen nicht erreichen, und werfen diese im Herbst mit ihren Blättern auf den Acker. Somit wird das Sonnenlicht auf mehreren Ebenen optimal genutzt. Meines Erachtens ist das die bessere Nutzung als mit Agri-Photovoltaik (PV)-Anlagen. Hier ist nur mit hohem technischem Aufwand und einer Aufständigung eine zusätzliche Nutzung als landwirtschaftliche Fläche möglich. Solche Anlagen erhitzen die Umgebung noch mehr, Bäume und Sträucher würden kühlen.

Trotz aller Veränderungen in unseren Zeiten und den immer wieder nötigen Veränderungen in der Betriebsführung macht dieser Beruf unglaublich viel Spaß und bringt vor allem Zufriedenheit. Die Work-Life-Balance ist gut, so wie sie ist. Die muss jeder für sich selbst finden. Es gibt ja keine Regel, ab wie viel oder wenig Wochenarbeitszeit die Balance passt.

Die Familie und den Betrieb unter einen Hut zu bringen, die Kinder für die Landwirtschaft zu begeistern, den Kunden und Mitbürgern Einblicke und Informationen an die Hand zu geben, wie Landwirtschaft läuft – das sind unsere täglichen Herausforderungen neben der Produktion von hochwertigen, naturbelassenen Bio-Lebensmitteln.

Autor



Michael Steinmaßl,

Jahrgang 1986.

Gemüsebaumeister und seit 15 Jahren selbstständiger Landwirt im Vollerwerb und Inhaber eines Bioladens.

www.bio-michi.de

Zitiervorschlag

STEINMAßL, M. (2023): Ein landwirtschaftlicher Betrieb im Spannungsfeld von Klimawandel, Naturschutz und Wirtschaftlichkeit. – ANLIEGEN NATUR 45(2): 25–28, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.



Alexander SCHOLZ und Jochen SPÄTH

Altersbestimmung von Kiebitzküken zur Ermittlung des Effektes von Artenschutzmaßnahmen auf den Bruterfolg

Um Kiebitzvorkommen zu erhalten und zu fördern, werden Schutzmaßnahmen durchgeführt. Ihre Wirksamkeit ist umso größer, je mehr Küken schlüpfen und je älter sie werden. Der Erfolg der Maßnahmen kann durch den Bruterfolg, dies heißt die Anzahl flügger Küken bewertet werden.

Hierzu ist es notwendig, das Kükenalter zu kennen. Um die Altersbestimmung im Gelände zu erleichtern, definieren wir vier Altersstadien von Kiebitzküken und beschreiben sie durch Bilder und Merkmale. Die Altersstadien drei und vier (ab einem Alter von 22 Tagen) sind in der Praxis für die Bestimmung des Bruterfolges maßgeblich. Unterscheidungsmerkmale von älteren Jungvögeln und Altvögeln (besonders in der Mauser) werden ebenso genannt.

Der Bruterfolg von Kiebitzpopulationen muss vor der Mauserzeit ermittelt werden, da dann die Jungvögel noch gut von Altvögeln zu unterscheiden sind. In Südbayern ist dies bis Mitte Juni möglich.

1. Bruterfolg und Schlupferfolg – Erfolgsmesser für den Kiebitzschutz

Gefährdete Tier- und Pflanzenarten müssen immer häufiger durch Artenschutzmaßnahmen geschützt werden, so auch die Kiebitze (*Vanellus vanellus*; Abbildung 1). Ziel dieser Maßnahmen ist es, den Bruterfolg der Kiebitze zu verbessern. Der Bruterfolg von Vogelpopulationen wird

üblicherweise anhand der Fortpflanzungsbeziehungsweise Vermehrungsrate (auch Reproduktionsrate oder Reproduktionserfolg) ermittelt. Dies ist die durchschnittliche Anzahl flügger Jungvögel je Brutpaar oder Weibchen in einem Jahr (KOOIKER & BUCKOW 1997; PEERENBOOM 2019). Konkret bedeutet dies: Wird von einem Vogelpaar in einem Jahr ein Jungvogel

Abbildung 1:

Wie sieht die Zukunft für dieses Kiebitzküken und seine Mutter aus? Ob Küken flügge werden, hängt unter anderem von der Bewirtschaftung ihres Lebensraumes, dem Prädationsdruck sowie von der Durchführung gezielter Artenschutzmaßnahmen ab. Der Effekt solcher Maßnahmen kann anhand des Bruterfolges der Kiebitzvorkommen beurteilt werden (alle Fotos: Alexander Scholz).

flügge, dann ist der Bruterfolg dieses Jahres 1,0. Werden von 10 Paaren vier Küken flügge, dann ist der Bruterfolg 0,4. Der Bruterfolg korreliert mit der Gelegegröße und diese variiert zwischen den Vogelarten. So legen Limikolen (Watvögel) meistens vier Eier und ihr maximaler Bruterfolg kann 4,0 sein. Steinadler beispielsweise legen nur ein bis zwei Eier, weshalb ihr Bruterfolg höchstens 2,0 beträgt. Damit eine Kiebitzpopulation langfristig durch ihre eigene Fortpflanzung überlebt, ist ein jährlicher Bruterfolg von 0,8 notwendig (DEN BOER 1995). Durch eine standardisierte, einheitliche Erfassungsmethode des Bruterfolges können verschiedene Schutzmaßnahmen, Brutjahre und Brutgebiete miteinander verglichen werden.

Die am schnellsten umzusetzende Kiebitz-Schutzmaßnahme ist, den Bruterfolg einzelner Brutpaare zu verbessern. Mittelfristig sollten jedoch gesamte Kiebitzpopulationen gesichert werden; zumindest sollten sie wieder so groß und stabil werden, dass sie durch störende Ereignisse nicht aussterben. Ob der Kiebitzbestand in Bayern langfristig wieder annähernd seine frühere Größe erreicht, ist fraglich. Für diesen flächendeckend erfolgreichen Kiebitzschutz in Bayern sind agrar- und naturschutzpolitische Änderungen notwendig.

Schutzmaßnahmen für Kiebitze sind vielfältig (unter anderem BARKOW et al. 2020; CIMIOTTI et al. 2018; SIERING & BURNHAUSER 2018). Sie reichen vom Schutz einzelner Nester auf Ackerflächen bis zur Aufwertung großer Kiebitz-Lebensräume durch den Erhalt und die Schaffung feuchter, schwachwüchsiger Extensivwiesen. Wenn diese im Rahmen des Bayerischen Vertragsnaturschutzprogrammes einer Bewirtschaftungsrufe bis 15. Juni oder 01. Juli unterliegen, können Kiebitze ungestört brüten und ihre Küken großziehen. Auch die Anlage wasserführender Seigen oder von Grabenuferabflachungen hat sich bewährt. Auf Ackerflächen gelingt Kiebitzschutz unter anderem durch folgende Maßnahmen:

- Die Äcker werden im Frühjahr so rechtzeitig bearbeitet, dass während der Brutzeit keine Bewirtschaftung nötig ist.
- Landwirtschaftliche Bewirtschaftungsgänge werden gebündelt durchgeführt. Dies verhindert, dass Kiebitze in den mehrtägigen Bewirtschaftungspausen ihre Brut beginnen, die dann beim folgenden Arbeitsgang zerstört wird.

- Kiebitznester werden markiert, damit Landwirte sie bei der Bewirtschaftung aussparen.

Diese Maßnahmen verbessern den Schlupferfolg und bewirken einen ersten Etappensieg im Kiebitzschutz. Damit jedoch möglichst viele der geschlüpften Küken flügge werden (Bruterfolg), sind weitere Maßnahmen hilfreich:

- Keine Bewirtschaftung der gesamten Ackerfläche und dies möglichst bis Ende Mai.
- Belassen von bewirtschaftungsfreien, möglichst großen, sogenannten Kiebitzinseln innerhalb des Ackers bis Ende Juli.

Von allen Schutzmaßnahmen auf Ackerflächen ist die letztgenannte die wirksamste, denn sie bietet Kiebitzfamilien während der gesamten Brut- und Aufzuchtzeit einen ungestörten Lebensraum. Somit ist, bis auf die Gefahr der Prädation, gewährleistet, dass Küken flügge werden und selbstständig den Gefahren entfliehen können.

2. Bestimmung des Kiebitz-Bruterfolges über das Kükenalter

Die Brut eines Kiebitzpaars ist dann erfolgreich, wenn sich dessen Küken zu flüggen, dies bedeutet zu flugfähigen und damit selbstständigen Jungvögeln entwickeln. Aufgrund dieser Jungvogelzahl wird der Bruterfolg eines Kiebitzpaars oder einer Kiebitzpopulation ermittelt.

Die Angaben, ab welchem Alter ein Kiebitzküken als flügge einzustufen ist, variieren stark zwischen verschiedenen Autoren (Tabelle 1). Dies scheint verwunderlich, erklärt sich aber wie folgt: Küken erreichen die Flugfähigkeit meist ab einem Alter von zirka 35 Tagen. In diesem Alter sind Jungvögel bereits sehr mobil und können fliegend größere Distanzen zurücklegen. Deshalb sind sie kaum mehr einem Kiebitzpaar oder einem Untersuchungsgebiet zuzuordnen. Für Kiebitzkartierungen wird deshalb empfohlen, die Kükenzahl bereits vor Erreichen der Flugfähigkeit zu erfassen. Hierdurch sind die Küken sicherer einem Kiebitzpaar, einem Untersuchungsgebiet oder einer Brutpopulation zuzuordnen (FEHN et al. 2019; KOOIKER & BUCKOW 1997; PEERENBOOM 2019). Die Definition dieses „Kartieralters“ variiert zwischen den Autoren und beträgt mindestens 21 Tage (Tabelle 1). Dies bedeutet, dass die Kartierenden annehmen, dass Küken, die mindestens 21 Tage alt sind, auch flügge werden und deshalb in ihren Kartierergebnissen als flügge notiert werden.

Diese „Arbeitsdefinition“ sagt jedoch wenig darüber aus, wie viele Küken wirklich flügge werden, denn bis zum Erreichen der Selbstständigkeit ist mit weiteren Kükenverlusten zu rechnen. Wir empfehlen, Küken ab Kükenstadium 3 (22 bis 35 Tage) als flügge zu kategorisieren. Wenn möglich, sollte dies anhand von Küken erfolgen, die älter als 28 Tage sind; falls dies nicht möglich ist, sind Küken ab 22 Tage als flügge einzustufen.

Um zu beurteilen, ob Kiebitzschutzmaßnahmen in einem Gebiet wirken, sollte der Kiebitzbestand während der gesamten Brutzeit beobachtet und sein Bruterfolg ermittelt werden. Die Kiebitzvorkommen sind regelmäßig, am besten wöchentlich zu beobachten, wobei bei jedem Kartiergang alle Küken mit möglichst genauer Angabe des Alters erfasst, verortet und dokumentiert werden. Wie erkennt man aber das Alter eines Kükens? Im Idealfall kennt man durch regelmäßiges Beobachten das Schlupfdatum der Küken. Wenn man Zeit hat, die betreute Kiebitzfamilie auch nach dem Schlupf kontinuierlich zu beobachten und die Familie ihren Aufenthaltsort nicht weiter weg verlagert, kann nach vier Wochen anhand der überlebenden Küken der Bruterfolg ermittelt werden. Dies gelingt jedoch nur bei kleinen Kiebitzvorkommen, wenn die Brutpaarzahl überschaubar und das Untersuchungsgebiet klar abzugrenzen ist.

Bei den meisten Kiebitzschutzprojekten sind die Erfassungsbedingungen schwieriger. So kann es sich um größere Kiebitzpopulationen handeln, deren Kiebitzfamilien sich vermischen, das Gelände kann schwer einsehbar sein oder das Schlupfdatum ist unbekannt. Hinzu kommt, dass Kiebitzfamilien oft und rasch von ihrer Brutfläche auf bessere Nahrungssuchflächen innerhalb eines Untersuchungsgebietes wechseln und dabei größere Distanzen zurücklegen. Häufig mangelt es auch an Zeit, um die Familien regelmäßig zu beobachten. Um in all diesen Fällen den Bruterfolg sicher zu ermitteln, muss das Alter der Küken anhand ihres Aussehens im Gelände bestimmt werden.

Dies ist erfahrenen Kiebitz-Kartiererinnen und -Kartierern problemlos möglich. Durch die stetig zunehmende Notwendigkeit für Kiebitzschutzmaßnahmen und das große Interesse daran, arbeiten im Kiebitzschutz oft Berufsanfänger sowie neue Ehrenamtler, die sich erst Kartiererfahrung erarbeiten müssen. Um ihnen den Einstieg in den Kiebitzschutz zu erleichtern,

Zitate

„Junge Kiebitze galten **ab einem Alter von 21 Lebenstagen** als flügge“ (CIMIOTTI et al. 2017).

„Wurden Küken zuletzt in einem **Alter von gut drei Wochen** beobachtet und sind eine Woche später verschwunden, sind sie sehr wahrscheinlich «durchgekommen» und möglicherweise schon abgewandert“ (CIMIOTTI et al. 2018).

„Als «flügge Jungvögel» wurden also entweder gesichtete **zirka vier Wochen alte Küken** gewertet... Bereits sehr gut flugfähige Jungvögel blieben aufgrund ihrer steigenden Mobilität bei dieser Zählmethode unberücksichtigt“ (URL 1).

„Als Aufzueherfolg wurde der direkte Nachweis von flüggen Küken oder der indirekte Nachweis, wenn **30 Tage nach Schlupf** Hinweise auf mindestens einen Jungvogel bestanden, gewertet“ (FEHN et al. 2019).

„Ab einem Alter von **zirka 30 Tagen** wurden Küken als flügge gewertet“ (BAUER 2018).

„Nach weiteren **zirka 35 Tagen** sind die Küken flugfähig (= flügge)“ (HORCH et al. 2015).

„Die Jungen **werden mit 35 bis 40 Tagen flügge**“ (STÜBING & BAUSCHMANN 2011).

„Ab dem Schlupf brauchen die Küken **etwa 35 Tage**, bis sie flugfähig und flügge sind“ (URL 2).

„Die Überlebensrate von Küken bis zum Zeitpunkt des Flügge werdens wurde aus diesen, an besondern Individuen gewonnenen, altersspezifischen Überlebenswahrscheinlichkeiten berechnet. Dabei lag die Annahme zugrunde, dass Flugfähigkeit im **Alter von 35 Tagen** erreicht wird (vergleiche BEINTEMA et al. 1995)“ (JUNKER et al. 2006).

„Junge mit **35–40 Tagen flügge**“ (SÜDBECK et al. 2005).

„Führungszeit: Die Jungen werden mit 30–42 Tagen (BROWN 1926; BATES, Brit. Birds 41, 1948), am häufigsten wohl **35–40 Tagen flugbar** (zum Beispiel SPENCER 1953, HEIM 1959). A. STIEFEL (Manuskript) beobachtete einen schon mit 29 Tagen zwar schlecht startenden, dann aber sicher über 100 m fliegenden Jungvogel“ (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1999).

„Die Küken werden von ihren Eltern mindestens **fünf Wochen, bis sie die Flugfähigkeit erlangen** betreut“ (KOOIKER & BUCKOW 1997).

„Mit **zirka 35–40 d flügge**“ (BAUER et al. 2005).

haben wir Bilder zusammengestellt, anhand derer im Gelände das Alter von Kiebitzen bestimmt werden kann. Die Fotos wurden meist im Rahmen von Kiebitzkartierungen in Südbayern aufgenommen. Wichtig war uns, nicht Schemazeichnungen der Küken zu zeigen, sondern Fotos, da diese die Situationen wiedergeben, wie sie im Gelände zu beobachten sind. Wir haben auf Fotos aus Bildarchiven verzichtet, da bei diesen das Kükenalter unbekannt ist.

Tabelle 1:

Altersangaben flügger Kiebitzküken (35 bis 42 Tage), beziehungsweise ab welchem Alter sie im Rahmen von Kartierungen als flügge klassifiziert werden (21 bis 30 Tage). Die Zitate sind nach steigendem Kükenalter geordnet.

Altersstadium	Definition des Stadiums
Küken	Vom Schlupf bis zum Erreichen der Flugfähigkeit Frisch geschlüpfte Küken bis zum flügge werden im Alter von zirka 35 bis 40 Tagen
Jungvogel oder Juvenile	Alter von zirka 40 Tagen bis zirka 6 Monaten Kiebitze von zirka 40 Tagen (ab dann ist das Dunenkleid in der Regel vollständig durch das Jugendkleid mit ausgewachsenen Federn ersetzt) bis zur Jugendmauser mit 6 Monaten (in der Regel September bis November)
Einjährige	Alter von zirka 5 bis zirka 18 Monaten Vögel ab der Jugendmauser bis zur ersten Vollmauser im folgenden Herbst
Adulte	Alter ab zirka 12 Monaten Zweijährige und ältere Vögel sowie Einjährige, die bereits brüten

Tabelle 2:

Die vier Altersstadien des Kiebitzes (verändert nach KOOIKER & BUCKOW [1997]). Da es auch bei Kiebitzen Früh- und Spätentwickler gibt, können sich die Altersangaben der verschiedenen Stadien überlappen.

3. Die vier Altersstadien des Kiebitzes

Wie bei allen Vogelarten, werden bei Kiebitzen verschiedene Altersstadien unterschieden. Sie werden in Tabelle 2 aufgeführt, ihre Beschreibungen unterscheiden sich kaum zwischen verschiedenen Autoren.

4. Die vier Altersstadien der Kiebitzküken

Zur Bestimmung des Alters von Kiebitzküken im Gelände bewährt es sich, die Küken in Altersgruppen zu unterteilen. Da hierzu in der gängigen Fachliteratur keine Angaben zu finden waren, haben wir vier Altersstadien von Küken definiert (Tabelle 3).

Aufgrund individueller Entwicklungsunterschiede können die Küken desselben Geleges verschieden groß und schwer sein. Durch ihr Aussehen sind sie aber demselben Kükenstadium zuzuordnen. Im Gelände sind die nachfolgend beschriebenen Merkmale des jeweiligen Kükenstadiums meist eindeutig erkennbar. Die

Tabelle 3:

Die vier Altersstadien von Kiebitzküken zur Ermittlung des Kükenalters im Gelände.

Kükenstadium 1:	Küken im Alter von einem bis zirka zehn Tagen
Kükenstadium 2:	Küken im Alter von zirka elf bis zirka 21 Tagen (drei Wochen)
Kükenstadium 3:	Küken im Alter von zirka 22 bis zirka 35 Tagen (vier bis fünf Wochen, fast flügge)
Kükenstadium 4:	Flügge (flugfähige) Jungvögel ab zirka 36 Tagen (sechs Wochen)

Merkmale von Küken im Kükenstadium 3 und 4 (ab dem 22. Tag) sind zur Bestimmung des Bruterfolges besonders wichtig. Die folgenden Beschreibungen der Kükenstadien sind aus GLUTZ VON BLOTZHEIM (1999) und KOOIKER & BUCKOW (1997) entnommen und durch eigene Beobachtungen ergänzt. In jeder Abbildung sind die besonders gut erkennbaren Merkmale gekennzeichnet.

4.1 Kükenstadium 1: Küken im Alter von einem bis zirka zehn Tagen (Abbildungen 2 bis 5)

Das plüschig wirkende Daunenkleid (oder Dunenkleid) von wenige Tage alten Küken, die auch „Pulli“ genannt werden, ist in den dunkleren Gefiederbereichen graubraun-schwarz gefleckt.

Der Schnabel ist in diesem Alter noch sehr kurz (Abbildung 2). Die Beine sind im Vergleich zum übrigen Körper unproportional lang (Abbildung 3) und die Küken wirken dadurch ungelent. Als Nestflüchter können sie sich bereits schnell fortbewegen. Die Beine und Füße sind graublau, bei Adulten sind sie rot bis bräunlich (Abbildung 1). Die Körperunterseite ist weiß und um den Nacken verläuft ein weißes Band. Unterhalb davon liegt das grauschwarze, sogenannte Kropfband, das vorne offen ist (Abbildung 3).

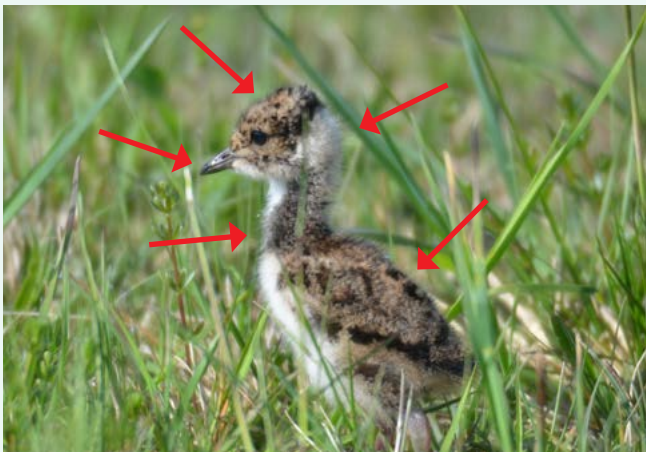
Der Schnabel ist bei jungen Küken glänzend blauschwarz (Abbildung 4), bei älteren Küken und Adulten ist er vollständig schwarz. Die Iris junger Küken ist dunkelbraun, bei älteren und Adulten ist sie schwarz. Kopf und Rücken haben schwarze, bandförmige Zeichnungen

**Abbildung 2:**

Wenige Tage altes Küken auf einer Ackerbrache mit gehäckselten, vorjährigen Maisstängeln. Gut erkennbar sind der sehr kurze, blauschwarze Schnabel und das weiße Nackenband, die weiße Kehle und das grauschwarze Kropfband.

**Abbildung 3:**

Zwei wenige Tage alte Küken zwischen Mais-Jungpflanzen. Gut erkennbar sind die sehr langen Beine, das plüschige Daunenkleid, dessen dunklere Partien graubraun-schwarz gefleckt sind, der kurze Schnabel, das weiße Nackenband, die weiße Kehle und das vorne offene, grauschwarze Kropfband.

**Abbildung 4:**

Ungefähr zehn Tage altes Küken in einer Wiese. Gut erkennbar sind das plüschige Daunenkleid, dessen dunklere Partien graubraun-schwarz gefleckt sind, die in Schnabel-Hinterkopf-Richtung etwas längliche Kopfform, der kurze Schnabel, das weiße Nackenband, die weiße Kehle und das seitliche, grauschwarze Kropfband.

**Abbildung 5:**

Ungefähr zehn Tage altes Küken zwischen keimendem Mais und Resten der gehäckselten Winterbegrünung. Gut erkennbar sind das plüschige Daunenkleid, die rundlichere Körperform, die in Schnabel-Hinterkopf-Richtung längliche Kopfform, das weiße Nackenband, die weiße Kehle und das vorne offene, grauschwarze Kropfband.

(Abbildung 4). Frisch geschlüpfte Küken halten sich meist auf offenen, das heißt wenig oder unbewachsenen Ackerflächen, sowie auf kurzrasigen Extensivwiesen mit wenig Vegetationswiderstand auf. Sie sind sehr mobil, bleiben aber meist nahe beieinander. Sie sind in ständiger, enger Begleitung mindestens eines Altvogels, meist des Weibchens. Von drohenden Gefahren werden die Küken durch einen typischen Alarmruf weggelockt. Je älter die Küken werden, umso seltener warnen die Elternvögel durch Alarmrufe.

Die älteren Küken des Kükenstadiums 1 unterscheiden sich von jüngeren Küken in ihrer Körperform: Der Kopf erscheint etwas länglicher in Schnabel-Hinterkopf-Richtung, der Schnabel ist etwas länger und der Körper zunehmend runder gegenüber der bei jüngeren Küken länglicheren Körperform zwischen Brust und Schwanz (Abbildung 5).



Abbildung 6: Küken im Alter von mindestens zwei Wochen auf einer unbearbeiteten Ackerfläche. Gut erkennbar sind die jetzt runde, gedrungene Körperform, das weiße Nackenband und das seitliche, grauschwarze Kropfband. Der bisher plüschig-flaumige Rücken wandelt sich in eine glattere Gefiederoptik.

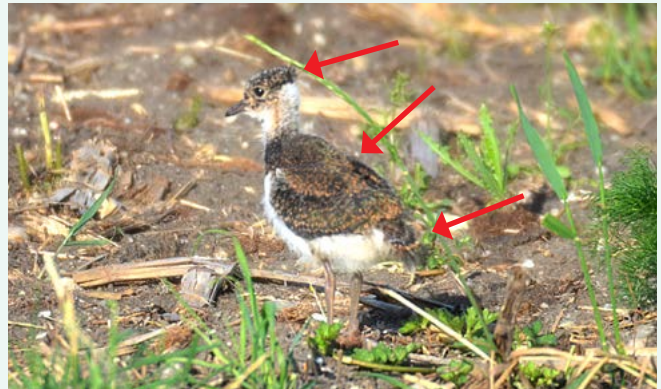


Abbildung 7: Ungefähr drei Wochen altes Küken auf einer Ackerfläche. Erstmals sind der Hollenansatz am Hinterkopf sowie die Schwanzfedern erkennbar. Die Rückenoberfläche hat ihre bisherige Plüsoptik fast vollständig verloren und bekommt eine glattere Gefiederoptik. Die Körperform wird kiebitztypischer.



Abbildung 8: Ein drei (bis vier) Wochen altes Küken mit Hollenansatz. Der Wechsel vom Dunengefieder zum Jugendkleid ist fast abgeschlossen, dies ist die Übergangsphase zum Kükenstadium 3.



Abbildung 9: Vier Wochen altes Küken am Beginn des Stadiums 3. Gut erkennbar sind die Holle, die dunkelbraune Körperoberseite mit rotgelben Federsäumen und der dunkler werdende Vorderhals. Der Wechsel vom Dunengefieder zum Jugendkleid ist weitgehend abgeschlossen, an der Körperoberseite sind letzte Dunen erkennbar. Gut erkennbar sind auch die bereits gewachsenen, kurzen Schwanzfedern.



Abbildung 10: Ein Küken im Alter von vier bis fünf Wochen duckt sich in das Gras einer frisch gemähten Wiese; der Vogel konnte bereits eine kurze Strecke fliegen. Gut erkennbar sind die Holle am Hinterkopf sowie die hellen Federsäume des Rückengefieders.

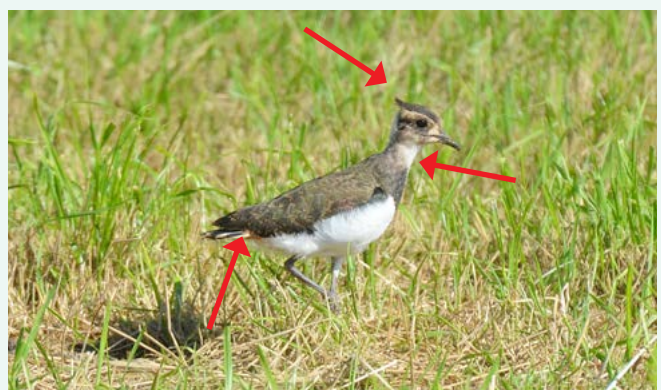
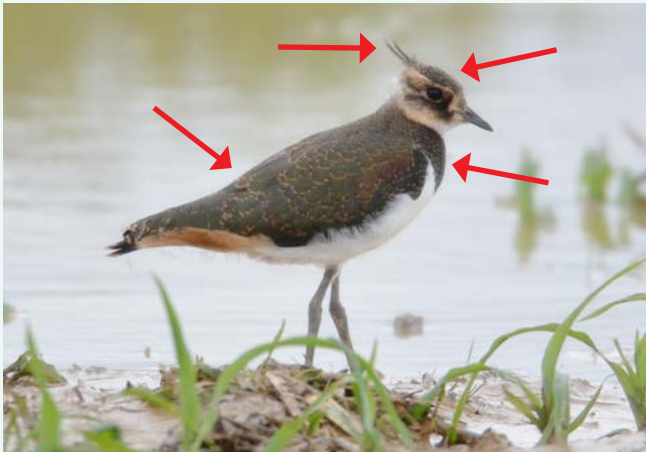


Abbildung 11: Etwa fünf Wochen altes Küken in einer kürzlich gemähten Wiese. Gut erkennbar sind die weitgehend kiebitztypische Körperform, die Holle, der dunkler werdende Vorderhals und die rostroten Unterschwanzdecken.

**Abbildung 12:**

Flügger, mindestens sieben Wochen alter Kiebitz an einer wassergefüllten Seige eines Getreideackers. Gut erkennbar sind die noch kurze Holle, die gesprenkelte Kopfoberseite, der bräunliche Überaugenstreif, die matte Körperoberseite mit rotgelben Federsäumen und der fast schwarze Vorderhals. Im Gegensatz zu Altvögeln ist das Rückengefieder nicht glänzend, sondern matt.

**Abbildung 13:**

Flügger Kiebitz im Alter von etwa acht bis neun Wochen am Rand einer Feuchtstelle eines Maisackers. Gut erkennbar sind die Fortsetzung des Zügelstreifes als schmaler, dunkler Strich in Richtung Hinterkopf, die bräunlichen Kopf- und Halsseiten, die Kopfseitenzeichnung mit unscharfen Rändern gegenüber dem helleren Umfeld sowie der dunkelbraune Augen-vorderrand. Kinn und Kehle sind noch grauweiß, die Spitzen der Steuerfedern schmal rostbraun.

4.2 Kükenstadium 2: Küken im Alter von zirka elf bis zirka 21 Tagen (drei Wochen)

(Abbildungen 6 bis 8)

Die Gefiederfarbe des Stadiums 2 ähnelt der des Stadiums 1. In der ersten Hälfte des Kükenstadiums 2 wird die Körperform runder und gedrungener als bei jüngeren Küken (Abbildung 6); erstmals ist ein Ansatz der Schwanzfedern erkennbar (Abbildung 7). Auch die sogenannte Holle, die Federhaube, ist erstmals am Hinterkopf angedeutet (Abbildung 7 und 8).

In der zweiten Hälfte des Stadiums 2 ändert sich das ursprünglich „plüschige“ Aussehen der Küken zunehmend zur kiebitztypischen Körperform (Abbildung 7 und 8). Das grauschwarze, bisher vorne offene Kropfband schließt sich allmählich zum dunkel gefärbten Vorderhals.

4.3 Kükenstadium 3: Küken im Alter von zirka 22 bis zirka 35 Tagen (vier bis fünf Wochen, fast flügge)

(Abbildungen 9 bis 11)

Vögel, die bereits vollständig vom Dunen- in das Jugendkleid gewechselt sind, erkennt man an ihrer glatten, dunkelbraunen Körperoberseite (Mantel, Schulterfedern, Rücken) mit helleren, rotgelben Federsäumen.

Ihr Vorderhals ist dunkler als bei jüngeren Küken (Abbildung 9). Die Vögel wirken insgesamt aber noch bräunlich und haben ein mattes Gefieder. Der Schnabel ist kürzer als bei

flüggen oder adulten Vögeln. Erstmals sind die kiebitztypischen, rostfarbenen Unterschwanzdecken erkennbar. Fast flügge Küken im Alter von mindestens vier Wochen verlieren ihre gedrungene Körperform; ihre Statur und Größe ähnelt immer mehr den adulten Kiebitzen (Abbildung 11). Ihre Holle ist zwar noch kurz aber deutlicher sichtbar als bei jüngeren Küken.

4.4 Kükenstadium 4: Flügel (flugfähige) Jungvögel ab zirka 36 Tagen (sechs Wochen)

(Abbildungen 12 und 13)

Flügge Jungvögel zeichnen sich durch die matte, dunkelbraune Körperoberseite (Mantel, Schulterfedern und Rücken) mit bräunlichen Federsäumen aus; der für Altvögel typische Metallglanz ist noch nicht vorhanden. Oberhals und Überaugenstreif sind bräunlich, die Kopfseitenzeichnung wirkt verschwommen und noch wenig kontrastreich. Die Holle ist zwar länger als im Kükenstadium 3, aber noch deutlich kürzer als bei Altvögeln (Abbildung 12). Der Vorderhals ist fast schwarz und die Kopfoberseite auffallend hell gesprenkelt. Die hellen Gefiederstellen zwischen Auge und Schnabelansatz sind bräunlich und mit rostbraunen Federn durchsetzt (Abbildungen 12 und 13).

Der an der Schnabelbasis unscharf beginnende und mit hellen Federn durchsetzte Zügelstreif setzt sich unter dem Auge als schmaler, dunkler Strich bis zum Hinterkopf fort.



Abbildung 14:
Gemischter Kiebitztrupp Ende Juni an der Seige eines Maisackers.
Linker Kreis: flügger Jungvogel, rechter Kreis: Altvogel im Schlichtkleid
(Detailbilder siehe Abbildung 15).



Abbildung 15:
Unterscheidungsmerkmale von flüggen Jungvogel (links) und Altvogel
im Schlichtkleid (rechts), die Bilder sind Vergrößerungen von Abbildung 14.
Gute Unterscheidungsmerkmale sind die Körperoberseite und die Holle.
Letztere ist beim Jungvogel kürzer als beim Altvogel. Die Körperoberseite
ist beim Jungvogel hell geschuppt und beim Altvogel hell gerandet. Die
dunkle Kopfzeichnung des Altvogels hebt sich klarer von den umgeben-
den helleren Bereichen ab als beim Jungvogel. Schwer zu unterscheiden
sind Merkmale wie Größe, Statur, Kopfzeichnung und Beinfarbe.



Abbildung 16:
Adultes Kiebitz-Männchen im Prachtkleid Ende April auf einer frisch
bestellten Ackerfläche mit gehäckselten Maisstängeln des Vorjahres.
Kinn und Vorderhals sind rein schwarz.

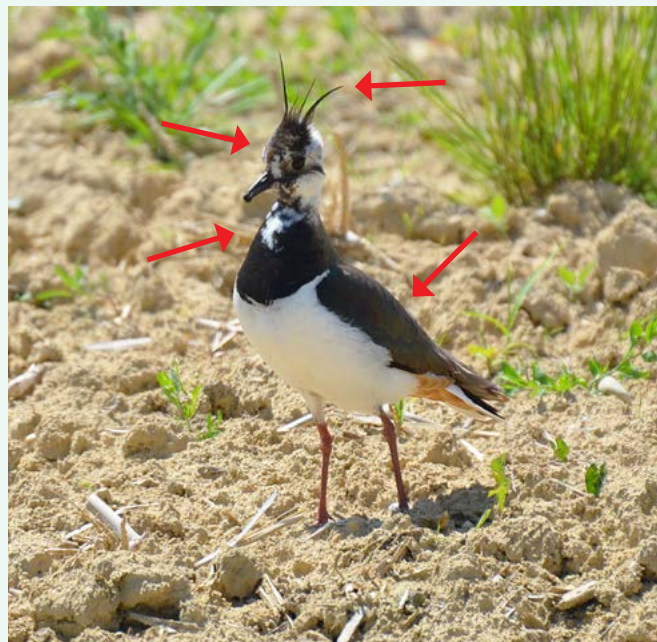


Abbildung 17:
Adultes Kiebitz-Weibchen Anfang Juni auf einer Ackerbrache. Gut erkenn-
bare Unterschiede zu flüggen Jungvögeln sind die längere Holle, keine
Brauntöne im Kopf- und Halsbereich sowie die einfarbig dunkle Körper-
oberseite ohne helle Federsäume. Im Gegensatz zu den Männchen sind
Kinn und Vorderhals bei Weibchen und Jungvögeln nicht flächig schwarz.

Die Unterschwanzdecken sind heller als bei Altvögeln und hell zimtbraun. Die Steuerfedern sind an der Spitze schmal rostfarben gesäumt, die Spitze der äußersten Steuerfeder ist oft weiß oder zusätzlich mit einem undeutlichen, dunklen Spitzenfleck (Abbildung 13).

Im folgenden Frühjahr, also zu Beginn ihres zweiten Lebensjahres, unterscheiden sich manche Jungvögel anhand der teils noch vorhandenen, breit rostfarbenen Federsäume der Körperoberseite von Altvögeln. Jungvögel und adulte Kiebitzweibchen ähneln sich sehr, da bei beiden Kinn und Vorderhals weiß gefleckt sind und die Holle deutlich kürzer ist als bei Männchen (Abbildung 16).

4.5 Adulte Kiebitze (Abbildungen 14 bis 17)

Auf eine Beschreibung des Erscheinungsbildes adulter Kiebitze wird verzichtet und der Fokus auf den Unterschied von flüggen Jungvögeln zu Altvögeln im Schlichtkleid beziehungsweise während der Mauser gelegt.

Adulte Kiebitze beginnen ihre Mauser zu einer Zeit, wenn die Küken selbstständig geworden sind. Nur bei spätbrütenden Kiebitzen kann die Mauser beginnen, wenn ihre Küken noch unselbstständig sind. In der Zeit nach der Brutphase sind flügge Jungvögel meist schwer von mausernden Altvögeln zu unterscheiden. Letztere tragen dann ihr sogenanntes Schlichtkleid, das ähnlich gefärbt ist wie bei Jungvögeln und die Holle kann ebenfalls kürzer sein als im Brutkleid.

Wie schwer es ist, ältere Jungvögel von mausernden Altvögeln zu unterscheiden, zeigen die Abbildungen 14 und 15. Besonders Weibchen im Schlichtkleid sind mit weitgehend vollständig entwickelten, flüggen Jungvögeln zu verwechseln. Deshalb kann der Bruterfolg von Kiebitzpopulationen nur vor der Mauserzeit sicher ermittelt werden. Der Mauserbeginn variiert sowohl zwischen Kiebitzindividuen als auch zwischen Regionen. Unsere Erfahrungen in Südostbayern zeigen, dass der Kiebitz-Bruterfolg bis Mitte Juni sicher zu erfassen ist, da dann die Jungvögel noch gut von Altvögeln zu unterscheiden sind.

Ein weiterer Grund, weshalb der Bruterfolg bis spätestens Mitte Juni zu ermitteln ist, sind flügge Jungvögel, die ab diesem Zeitpunkt aus benachbarten Gebieten in das Untersuchungsgebiet einwandern. Da sie nicht als Zuzügler erkennbar sind, würden sie die korrekte

Ermittlung des Bruterfolges im Untersuchungsgebiet beeinträchtigen.

Der Vollständigkeit halber ist in Abbildung 16 ein adultes Männchen, in Abbildung 17 ein adultes Weibchen abgebildet.

Danksagung

Unser Dank gilt: Den Landwirtinnen und Landwirten, mit denen wir seit vielen Jahren erfolgreich zusammenarbeiten dürfen und die durch die sorgsame Bewirtschaftung ihrer Wiesen und Äcker zum Wiesenbrüterschutz beitragen. Ebenso danken wir allen Kolleginnen und Kollegen, die uns freiberuflich oder an Behörden unterstützen sowie den Ehrenamtlichen der Naturschutzverbände für die zielführende Kooperation beim Wiesenbrüterschutz. Vorliegende Zusammenstellung wurde finanziert durch die Regierung von Niederbayern, höhere Naturschutzbehörde, die Mittelbereitstellung erfolgte durch das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz.

Literatur

- BARKOW, A., BECKERS, B., BOSCHERT, M. et al. (2020): Erfolgsfaktoren für den Kiebitzschutz *Vanellus vanellus*. – Charadrius 56: 43–50.
- BAUER, H.-G., BEZZEL, E., FIEDLER, W. et al. (2005): *Vanellus vanellus* – Kiebitz. – In: Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas, Band 1. – AULA-Verlag, Wiebelsheim: 433–437.
- BAUER U. (2018): Fünfjährige Erfassung des Brutbestandes und Bruterfolgs des Kiebitzes (*Vanellus vanellus*) im Landkreis Aichach-Friedberg (Bayern) – wie kann die Population überleben? – Ornithol. Anz. 56: 144–163.
- BEINTEMA, A. J., MOEDT, O. & ELLINGER, D. (1995): Ecologische Atlas van de Nederlandse Weidevogels. – Schuyt & Co., Haarlem: 352 S.
- CIMIOTTI, D. V., AVÉ, M., BRUNS, H. A. et al. (2017): Populationsstudie am Kiebitz in Schleswig-Holstein – Untersuchungen 2016. – Bericht im Rahmen des Kiebitz-Projektes im Bundesprogramm Biologische Vielfalt, Hrsg. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen: 24 S.
- CIMIOTTI, D., SOHLER, J., BÖHNER, H. et al. (2018): Kiebitz schützen – ein Praxishandbuch. – NABU-Bundesverband, Berlin: 44 S.
- DEN BOER, T. (1995): Weidevogels: Feiten voor bescherming. – Technical Rapport Vogelbescherming Nederland 16, Zeist.
- FEHN, M., HÄRTING, C., ZUCCHI, H. et al. (2019): Bruthabitatwahl und Bruterfolg des Kiebitzes in der Hellwegbörde. – ABU-Info 41–42: 23–32.

GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., BAUER, K. M. & BEZZEL, E. (1999): *Vanellus vanellus* (Linné 1758) – Kiebitz. – In: GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., BAUER, K. M. & BEZZEL, E. (1999): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 6: Charadriiformes (1. Teil). – Genehmigte Lizenzausgabe eBook, 2001, Vogelzug-Verlag im Humanitas Buchversand, Wiebelsheim, AULA-Verlag GmbH: 405–471.

HORCH, P., BAUMANN, N., ABT, I. et al. (2015): Erfolgreiche Kiebitzbruten auf extensiv begrüntem Flachdächern – Das Beispiel der Flachdächer der Firma ALSO Schweiz AG, Emmen, mit weiterführenden Maßnahmen und Tipps für die Umsetzung. – Hrsg. Schweizerische Vogelwarte und Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften ZHAW, Sempach und Wädenswil: 18 S.

JUNKER, S., DÜTTMANN, H. & EHRSBERGER, R. (2006): Schlupferfolg und Kükenmortalität beim Kiebitz (*Vanellus vanellus*) auf unterschiedlich gemanagten Grünlandflächen in der Stollhammer Wisch (Landkreis Wesermarsch, Niedersachsen). – Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen 32: 111–122.

KOOIKER, G. & BUCKOW, C. V. (1997): Der Kiebitz: Flugkünstler im offenen Land. – AULA-Verlag, Wiesbaden: 144 S.

PEERENBOOM, C. (2019): Bruterfolg als Effizienzkontrolle von Naturschutzförderprogrammen in Niedersachsen. – <https://lapwingconservation.org/wp-content/uploads/2019/12/Peerenboom-Bruterfolg-als-Effizienzkontrolle-Niedersachsen.pdf> (Zugriff 18.04.2023).

SIERING, M. & BURNHAUSER, A. (2018): Brutplatzmanagement bei Kiebitz und Großem Brachvogel – Richtungswechsel im Wiesenbrüterschutz in Schwaben. – ANLiegen Natur 40(2): 25–36; www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/wiesenbrueterschutz_in_schwaben/.

STÜBING, S. & BAUSCHMANN, G. (2011): Artenhilfskonzept für den Kiebitz (*Vanellus vanellus*) in Hessen. – Gutachten im Auftrag der Staatlichen Vogelschutzwarte für Hessen, Rheinland-Pfalz und das Saarland, Bad Nauheim: 118 S. + 29 S. Anhang.

SÜDBECK, P., ANDREZKE, H., FISCHER, S. et al. (2005): Kiebitz *Vanellus vanellus*. – In: SÜDBECK, P., ANDREZKE, H., FISCHER, S. et al. (Hrsg., 2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands, Radolfzell: 324–325.

URL 1: UHL, H. (2020): Kiebitz-Schutz auf Ackerflächen (Oberösterreich). – <https://lapwingconservation.org/schutz/fallstudien/kiebitz-schutz-auf-ackerflaechen-oberoesterreich/> (Zugriff 18.04.2023).

URL 2: Kiebitze im Münsterland; www.nabu-station.de/artenschutz/kiebitz/ (Zugriff: 18.04.2023).

Autoren



Alexander Scholz,
Jahrgang 1974.

Studium der Landschaftsarchitektur/Schwerpunkt Landschaftsplanung an der Fachhochschule Weihenstephan. Seit 2004 freiberuflich tätig. Zwischenzeitlich Gebietsbetreuung Isarmoos im Landkreis Landshut. Arbeitsschwerpunkte: Wiesenbrüterschutz, Erstellung und Durchführung von Pflege- und Entwicklungskonzepten, faunistischen Bestandserfassungen und naturschutzfachlichen Gutachten.

Umwelt-Planungsbüro Alexander Scholz
+49 8745 965 766
pbscholz@t-online.de



Dr. Jochen Späth,
Jahrgang 1960.

Studium der Biologie und Promotion in Tübingen. Von 1987 bis 1990 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Ministère de la Production Animale, Côte d'Ivoire, sowie der Ökologischen Station Fabrikschleichach, Universität Würzburg. 1990 bis 1993 Kreisbiologe des Landkreises Dingolfing-Landau. Seit 1993 Geschäftsführer des Landschaftspflegeverbandes Dingolfing-Landau e.V.

Landschaftspflegeverband Dingolfing-Landau
+49 8731 87-307
jochen.spaeth@landkreis-dingolfing-landau.de

Zitiervorschlag

SCHOLZ, A. & SPÄTH, J. (2023): Altersbestimmung von Kiebitzküken zur Ermittlung des Effektes von Artenschutzmaßnahmen auf den Bruterfolg. – ANLiegen Natur 45(2): 29–38, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.



Aline STIEGLITZ, Katharina SCHERTLER, Anna KREPPOLD und Janosch FIEDLER

Neue Chancen für seltene Arten – Wiederansiedlung von seltenen und gefährdeten Ackerwildkrautarten auf bayerischen Bioäckern

Abbildung 1:

Bioland-Landwirt Christoph Reiner und sein Sohn Kilian bereiten zusammen mit ihrem Verpächter Markus Ehm Ackerwildkraut-saatgut zur Aussaat vor (Foto: Aline Stieglitz).

Zusammen mit 50 Landwirt:innen wurden über einen 5-Jahres-Zeitraum auf 105 bayerischen Bioäckern 16 verschiedene Ackerwildkrautarten ausgesät, um zu testen, ob Wiederansiedlungsversuche großflächig in der Praxis umsetzbar sind. Der große Erfolg, insbesondere beim Aufkommen der Arten im ersten Jahr nach der Aussaat, hat diesen Praxistest bestätigt. Und auch in den Folgejahren waren die Arten auf einem Großteil der Flächen zu finden, auch wenn hier Artunterschiede noch deutlicher wurden. Eine langfristig erfolgreiche Wiederansiedlung über eine Fruchtfolge hinweg konnte auf sechs Flächen evaluiert werden – hier konnten die Arten auch nach Klee-grasphasen wieder nachgewiesen werden.

Etwa ein Fünftel der zirka 350 in Deutschland vorkommenden Ackerwildkrautarten steht bundesweit auf der Roten Liste. In Bayern sind etwa 120 Arten sehr selten beziehungsweise naturschutzfachlich sehr wertvoll (LANG et al. 2022). Dabei zählen nur etwa 10 % der Ackerbegleitflora zu den Problemunkräutern im Ackerbau – deren Bekämpfung trifft in der Regel aber auch die anderen 90 % (MAYER et al. 2019). Ein großer Verlust, wenn man bedenkt, dass auf fast einem Drittel der Fläche Deutschlands Ackerbau stattfindet (URL 1). Würden auf diesen

11,7 Millionen (Mio.) ha Ackerwildkräuter blühen, würde die Fläche, die Nahrung und Lebensraum für Tausende von Insekten und andere Lebewesen bietet, deutlich vervielfacht. Die besiedelbaren Habitate für Ackerwildkräuter haben sich heute in etwa auf die Größe der Feldränder der heutigen Agrarlandschaft reduziert und somit auf 1–5 % der landwirtschaftlich genutzten Ackerfläche (MEYER 2023). Eine erneute Integration von Ackerwildkräutern in die ackerbauliche Nutzung hat somit ein enormes Potenzial an Biodiversitätszunahmen in der Fläche.

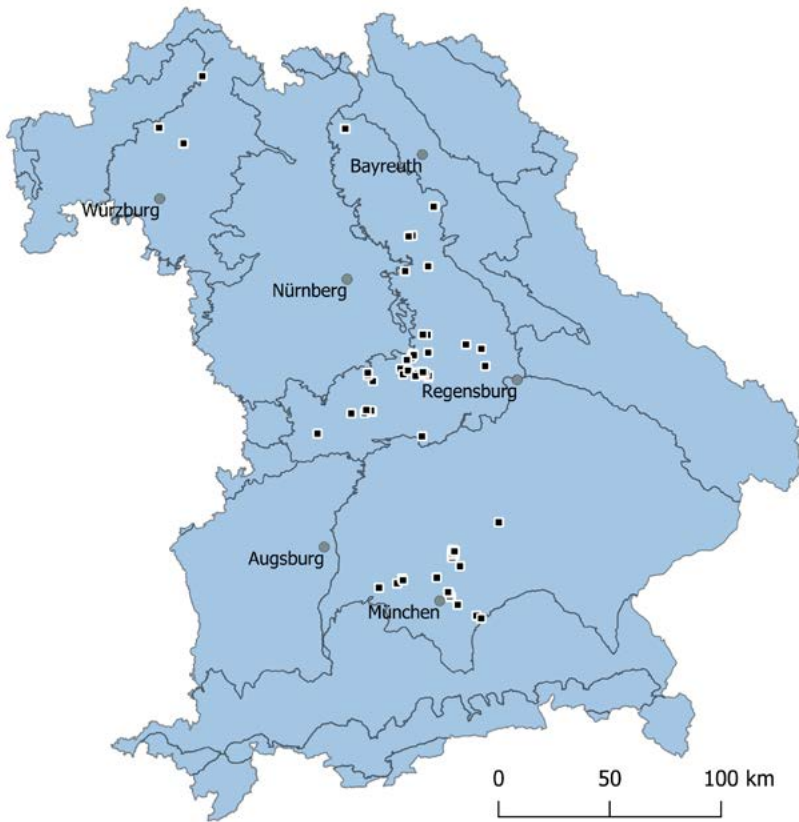


Abbildung 2: Wiederansiedlungen von Ackerwildkräutern fanden vorwiegend im Fränkischen Jura und in der Münchner Schotterebene statt.

Rückgang von Ackerwildkrauthabitaten

Als Kulturfolger sind Ackerwildkräuter an die Bewirtschaftung von landwirtschaftlichen Nutzflächen angepasst – sie profitieren vom offenen Boden auf Ackerflächen, Sommer- wie Winterkulturen in der Fruchtfolge und der wendenden Bodenbearbeitung, durch die ihre Samenvorräte aufgefüllt und wieder hervorgeholt werden. Durch die Intensivierung der Landwirtschaft seit den 1950/60ern werden verstärkt Pflanzenschutzmittel eingesetzt und wenig rentable Äcker auf schlechteren Böden aufgegeben oder umgewandelt (Bodenauftrag, Kalkung und Düngung, Aufforstung, Wieseinsaat; MEYER 2015). Selbst in den 1970ern noch „Allerwelts-Unkräuter“ wie *Kickxia spec.*, *Legousia speculum-veneris*, *Neslia paniculata* und *Consolida regalis* sind auf bayerischen Äckern mittlerweile selten geworden (SOMMER 2014).

Habitate, die auch heute noch potenzielle Lebensräume für Ackerwildkräuter sind, sind zum einen Grenzertragsstandorte – zum anderen vor allem ökologisch bewirtschaftete Ackerflächen: Diese sind wegen des weitgehenden Herbizidverzichts (URL 2) sowie dem deutlich niedrigeren Düngenniveau (FRIEBEN et al. 2012) zunächst grundsätzlich als Ackerwildkrauthabitate geeignet (MAYER et al. 2012). 2021

waren das bundesweit 810.000 ha (BöLW 2023). Ackerwildkrautbestände auf ökologisch bewirtschafteten Flächen sind wesentlich artenreicher als auf konventionellen (SANDERS & HESS 2019), das Potenzial für eine hohe Biodiversität ist hier sehr hoch (MEYER et al. 2023). Dennoch muss auch im Biolandbau der Beikrautbesatz auf ein akzeptables Maß gebracht werden. Ackerwildkräuter sind somit durch eine immer effizientere Beikrautregulierung, veränderte Bewirtschaftungsformen (MEYER 2015) sowie vielerorts durch ein Verarmen der Samenbanken (LANG et al. 2016) auch im Biolandbau weniger geworden.

Wiederansiedlung von Ackerwildkräutern auf geeigneten Flächen

Insbesondere bei nicht mehr vorhandenem Samenpotenzial im Boden kommen viele Arten nicht von allein auf die Flächen zurück – selbst wenn die Lebensräume geeignet sind. Wiederansiedlungen auf ökologisch bewirtschafteten Flächen, die als Standorte für Ackerwildkräuter besonders geeignet sind, können somit durchaus sinnvoll sein (LANG et al. 2016). Es gab bereits mehrere wissenschaftliche Aktivitäten in diesem Bereich: Forschungsprojekte, unter anderem der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) sowie der TU München, haben methodische Grundsteine für die Wiederansiedlung von Ackerwildkräutern gelegt (MAYER et al. 2012; PRESTELE et al. 2013; LANG et al. 2016).

In dem fünfjährigen Projekt „Ackerwildkräuter erhalten und fördern mit Biobetrieben in Bayern“ (Projektträger: Biobauern Naturschutz Gesellschaft [BNG], gefördert durch den Bayerischen Naturschutzfonds) wurden nun bayernweit seltene Ackerwildkräuter auf ökologischen Ackerflächen wiederangesiedelt, um diese methodischen Grundsteine in der Praxis zu testen: Ist es umsetzbar, erfolgreiche Wiederansiedlungen von Ackerwildkräutern auf landwirtschaftlichen Flächen durchzuführen, wenn auf diesen die jährlichen Abläufe des ökologischen Ackerbaus stattfinden? In diesem Rahmen haben 50 Öko-Betriebe auf 105 Ackerflächen (inklusive Vorgängerprojekt von SCHERTLER 2016; Abbildung 2) Saatgut von 16 verschiedenen Ackerwildkrautarten ausgebracht (Tabelle 1):

Gemeinsam mit den Naturschutzberater:innen der BNG wählten interessierte Landwirt:innen geeignete Ackerflächen aus (etwa ertragsärmere Standorte mit lichten Beständen, da mager und steinig), erhielten kostenlos autochthones Saatgut und säten dieses auf

Art	Flächen- anzahl	Ø Samendichte
<i>Adonis aestivalis</i>	1	13 Samen/m ²
<i>Buglossoides arvensis</i>	34	20 Samen/m ²
<i>Bupleurum rotundifolium</i>	2	200 Samen/m ²
<i>Caucalis platycarpus</i>	1	2 Samen/m ²
<i>Consolida regalis</i>	73	48 Samen/m ²
<i>Legousia speculum-veneris</i>	79	168 Samen/m ²
<i>Neslia paniculata</i>	5	13 Samen/m ²
<i>Papaver argemone</i>	23	335 Samen/m ²
<i>Papaver dubium</i>	2	96 Samen/m ²
<i>Phleum paniculatum</i>	1	23 Samen/m ²
<i>Ranunculus arvensis</i>	20	23 Samen/m ²
<i>Silene noctiflora</i>	73	144 Samen/m ²
<i>Scleranthus annuus</i>	2	3.154 Samen/m ²
<i>Sherardia arvensis</i>	2	1.976 Samen/m ²
<i>Valerianella dentata</i>	2	2.166 Samen/m ²
<i>Valerianella rimosa</i>	2	766 Samen/m ²

einer Teilfläche des Schlages aus (Abbildung 1). Das Saatgut stammte entweder aus einer während des Projekts aufgebauten Vermehrung durch den Biobetrieb Samberger Info-Box), von Handsammlungen der Biobetriebe Gäck (Beilngries) und Münzinghof (Velden) und aus Projekten der Kulturlandstiftung (Dr. Marion Lang) oder es fanden kleinräumige Übertragungen statt, bei denen die teilnehmenden Landwirt:innen selbst Saatgut auf Nachbarflächen sammelten. Die Aussaatdichte orientierte sich an Ergebnissen von LANG et al. (2016) je nach Art an einem Gleichgewicht zwischen einer guten Etablierung der Zielarten sowie der Konkurrenzvermeidung zur jeweiligen Kulturfrucht (Tabelle 1). Die Auswahl der Arten war abhängig von den Böden sowie der Saatgutverfügbarkeit. In den Folgejahren wurden auf den Wiederansiedlungsflächen Erfolgskartierungen der Zielarten durchgeführt – immer im ersten Jahr nach der Ansaat eine Aussaatkontrolle und in den Folgejahren aufgrund der unterschiedlichen Fruchtfolgen unregelmäßige Wiederansiedlungskontrollen. Die Ergebnisse wurden zusammen

mit den Flächen aus dem Projekt von SCHERTLER (2016) ausgewertet.

Aussaat von Acker-Rittersporn, Frauenspiegel & Co. sehr erfolgreich

Die Ergebnisse der Aussaatkontrollen waren sehr erfolgreich (Abbildung 3): Bis auf *N. paniculata*, sind die ausgesäten Arten (Tabelle 1) auf über zwei Dritteln der kontrollierten Flächen aufgekommen (66–80 %). Ein Nichtgelingen konnte in der Regel auf Aussaatfehler (etwa zu späte Aussaat oder Unterpflügen wegen Nichtgelingen der Kulturfrucht) zurückgeführt werden. Der Wiederansiedlungserfolg (Vorkommen auch in Folgejahren) war unterschiedlich:

Der Aussaaterfolg bei *B. arvensis*, *C. regalis* und *P. argemone* war sehr gut und auch bei den Wiederansiedlungskontrollen von *B. arvensis* und *C. regalis* in den Folgejahren waren die Arten verlässlich, aber in geringerer Anzahl zu finden. Hier könnten eine höhere Aussaatdichte sowie ein wiederholtes Aussäen einen langfristig gefüllten Bodensamenvorrat und somit stabile Populationen bewirken. *L. speculum-veneris* hatte die höchste Wahrscheinlichkeit, nach der Aussaat aufzukommen, und gehörte mit *S. noctiflora* zu den Arten, die in den Folgejahren an Individuen zugenommen haben – beide Arten sind somit auf vielen Flächen vermutlich langfristig etabliert. Zusätzlich entstand bei den Kartierer:innen der Eindruck, dass *L. speculum-veneris* in den ersten Projektjahren in sehr großer Zahl auf den Flächen stand, *C. regalis* dagegen von den heißen Sommern 2018 bis 2020 profitierte. *R. arvensis* schien häufig erst im übernächsten Jahr nach der Aussaat oder sogar noch später aufzugehen, dann aber mit recht hoher Wahrscheinlichkeit – auch hier könnte eine größere Saatgutmenge positive Auswirkungen haben. *R. arvensis* schien außerdem sehr von dem feuchten Frühjahr 2021 zu profitieren. *N. paniculata* hatte keinen Etablierungserfolg und war somit in den Folgejahren nicht mehr zu finden. Eventuell ist dies dadurch zu begründen, dass sie als unstete Art gilt, die nicht jedes Jahr keimt.

Die Aussaatjahre waren in Bezug auf Klima- und Witterungsverhältnisse sehr unterschiedlich, die Böden verschieden, die Schlaggrößen, die Aussaatflächengröße und Fruchtfolgen auf jedem Betrieb anders – durch den praxisorientierten Ansatz entstand kein Datensatz, der Ursächlichkeiten (Kausalitäten) erklären kann. Dennoch wurden Erfahrungen in Bezug auf die verschiedenen Arten gesammelt, die für die Praxis sehr wichtig sein können. Der Nichterfolg

Tabelle 1:

Die 16 Ackerwildkrautarten, die im Projekt wiederangesiedelt wurden (um Vergleiche anstellen zu können, werden nur die Arten in die Datenauswertung miteinbezogen, die auf mindestens fünf Flächen ausgesät wurden).

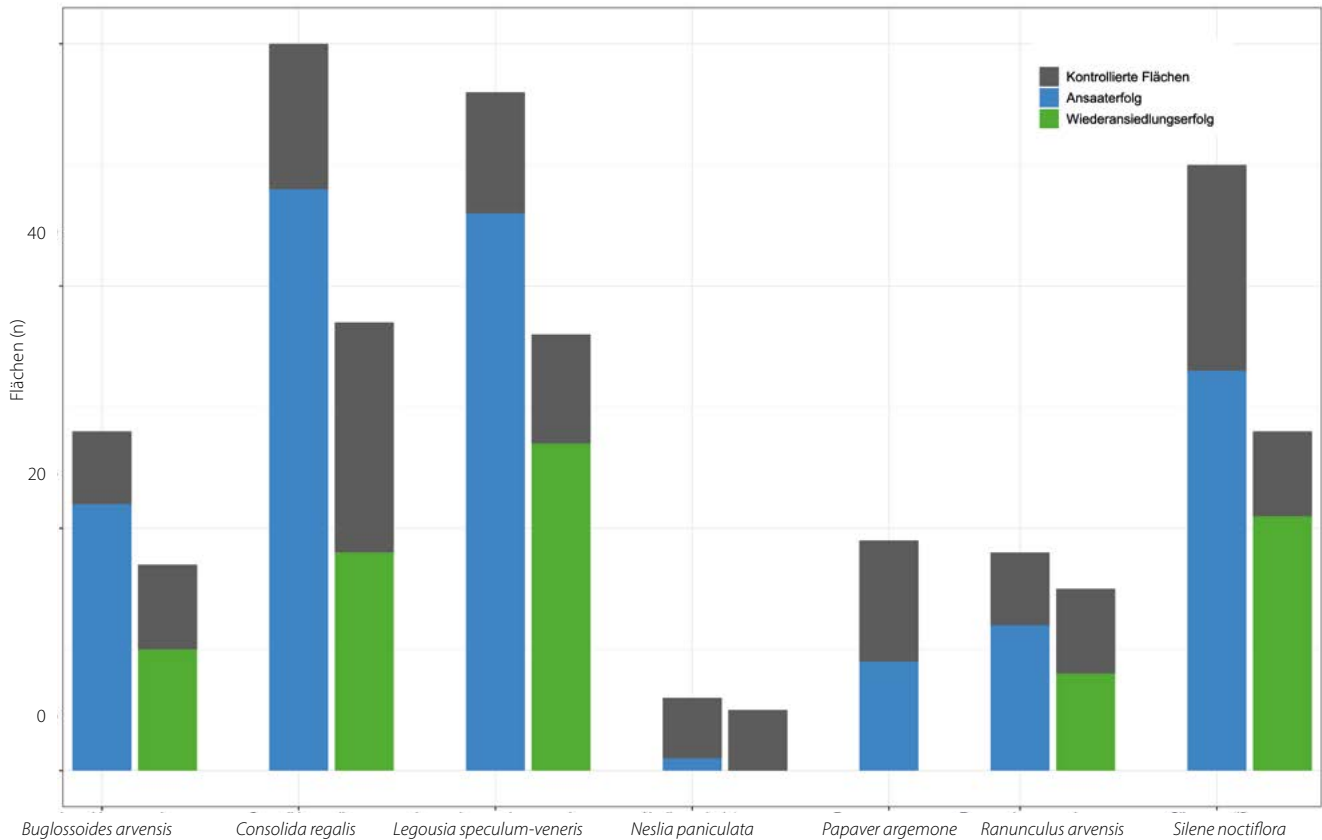


Abbildung 3: Hier dargestellt alle Arten, die auf mindestens fünf Flächen (blau und grau) wiederangesiedelt wurden (vergleiche Tabelle 1). Insbesondere die Aussaat der Ackerwildkräuter war bei allen Arten erfolgreich (blau) und auch die Kontrollen (grün und grau) in den Folgejahren zeigen (außer bei *N. paniculata*), dass ein Etablieren auf den Flächen möglich war (grün). Nicht alle Flächen wurden in den Folgejahren kontrolliert, da auf ihnen zum Beispiel eine ungünstige Kultur (Klee gras, Untersaat) stand oder im letzten Jahr des Projekts ausgesät wurde. Bei *P. argemone* fand keine Kontrolle in den Folgejahren statt.

mit *N. paniculata* macht deutlich, dass es große Unterschiede zwischen den Arten gibt und wie groß der Forschungsbedarf beziehungsweise die Notwendigkeit ist, weitere Erfahrungen zu sammeln, um in Zukunft ein großes Spektrum an Ackerwildkrautarten erfolgreich wiederansiedeln zu können.

Langfristige Etablierung von Ackerwildkräutern möglich

Auf sechs Wiederansiedlungsflächen fanden Kontrollen nach vier beziehungsweise fünf Jahren nach der Aussaat statt. Davon stand auf drei dieser Flächen mehrjährig Klee gras und auf zwei Flächen einjährig Klee gras. *B. arvensis* kam nach diesem Zeitraum noch auf drei von vier Flächen vor, *C. regalis* auf drei von sechs Flächen, *L. speculum-veneris* auf fünf von fünf Flächen und *S. noctiflora* auf drei von vier Flächen. Diese Ergebnisse reichen noch nicht für statistisch signifikante Aussagen zu langfristigen Etablierungserfolgen, zeigen aber erfolversprechende Tendenzen. Es wäre hier notwendig, auf weiteren Flächen Wiederansiedlungskontrollen nach einem vollständigen Bewirtschaftungszyklus durchzuführen.

Wiederansiedlung von Ackerwildkräutern in der Praxis möglich

Die Auswertung der Projektergebnisse hat gezeigt, dass erfolgreiche Wiederansiedlungen von Ackerwildkräutern in die Praxis übertragbar sind und das auf großer Fläche. Die Zusammenarbeit mit den Landwirt:innen hat gezeigt, wie wichtig hierbei die intensive Begleitung bei Flächen- und Saatgutauswahl durch Berater:innen mit landwirtschaftlichem und naturschutzfachlichem Hintergrund ist: Das komplexe System des ökologischen Ackerbaus bringt immer wieder Ausnahmen und betriebsindividuelle Bewirtschaftungsentscheidungen mit sich – jeder Boden verhält sich anders, Klima- und Witterungsverhältnisse sind nicht vorhersehbar und jede Ackerwildkrautart hat andere Eigenschaften. Immer wieder gibt es Ergebnisse, die entweder nicht vorhersehbar waren oder deren Gründe unbekannt bleiben. Kompetente Beratung kann hier sowohl gute fachliche Unterstützung leisten als auch wertschätzend und bestätigend zur Seite stehen.

Die Aussaat ist unter anderem durch die starke Wintergetreidebetonung auf den Wiederansiedlungsflächen sowie durch bestimmte Bewirtschaftungsvereinbarungen (kein Striegeln auf der Aussaatfläche, Aussaat auf Flächen

zu Beginn der Fruchtfolge, getreidelastige Fruchtfolge, eventuell reduzierte Aussaatdichte) erfolgreich. Dennoch gab es Flächen, auf denen all diese Parameter stimmten und die Ackerwildkräuter trotzdem nicht aufkamen. Und auch, wenn intensive Hackkulturen als eher ungünstige Ackerwildkrauthabitate gelten, hatte ein Kartoffelbaubetrieb großen Erfolg bei der Etablierung von *C. regalis*, *L. speculum-veneris*, *L. arvense* und *S. noctiflora* auf vielen betriebseigenen Flächen mit Frühkartoffeln.

Gründe genug, auch im Bereich der Ackerwildkräuter immer wieder Experimente zu wagen und ein großes Argument für die intensive Begleitung der Landwirt:innen: Das Erklären sowie Akzeptieren von Misserfolgen durch kompetente Beratung ist häufig ausschlaggebend für die zukünftige Motivation vieler Landwirt:innen.

Langfristige Schaffung von großflächigem Blühangebot

Nicht zuletzt der UN-Biodiversitätsgipfel in Montreal macht die dringende Notwendigkeit des Artenschutzes deutlich. Landwirtschaft trägt eine erhebliche Verantwortung bei diesem Thema, die Multifunktionalität von Agrarflächen ist von hoher Bedeutung: Ackerwildkräuter sind ein gutes Beispiel für die gleichzeitige Nahrungsmittelproduktion und Förderung der Biodiversität (GABA et al. 2020). Ein Großteil der Ackerwildkräuter hat keinen signifikanten Einfluss auf die Erntemengen, gleichzeitig steigern sie das Blühangebot der Flächen und erweitern somit den Lebensraum und die Nahrungsgrundlage von Tausenden Insekten und anderen Tieren um ein Vielfaches (BLAIX et al. 2018; TWERSKI et al. 2021).

Selbst wenn Ackerwildkrautsamen aufwendig zu gewinnen sind, sei es durch Vermehrung oder die händische Sammlung – bei einer erfolgreichen Etablierung der Arten sind langfristige Blühflächen geschaffen, die weder kostenintensiv erneut angesät oder besonders gepflegt werden, noch aus der landwirtschaftlichen Nutzung genommen werden müssen. Der Kosten-Nutzen-Effekt ist bei der Etablierung von Ackerwildkräutern im Endeffekt sehr hoch. Laut den Handlungsschwerpunkten des bayerischen Biodiversitätsprogramms 2030 soll der Rückgang der Artenvielfalt gestoppt und der Anteil gefährdeter Arten deutlich verringert werden (URL 3) – das explizite Erhalten und Fördern von Ackerwildkräutern kann hier sicherlich einen großen Beitrag leisten.



Abbildung 4:

Bioland-Landwirt Hans Peter Schmölz bei der Aussaat von Ackerwildkräutern (Foto: Hans Peter Schmölz).

Saatgut ist ein wichtiges Thema für die Wiederansiedlung

Die Frage bezüglich der Saatgutherkunft ist für Wiederansiedlungsprojekte von großer Bedeutung: In diesem Projekt wurde ausschließlich autochthones Saatgut verwendet – in Deutschland ist die Vermehrung und Aussaat von Wildpflanzen außerhalb ihrer Herkunftsgebiete genehmigungspflichtig (URL 4). Genügend Saatgut, sowohl mengenmäßig als auch artenreich, ist im Ackerwildkrautbereich regional nicht immer verfügbar (CRISPI & HOIB 2021) – auch während des Projekts gab es interessierte Landwirt:innen, denen kein Saatgut zur Verfügung gestellt werden konnte. Zusätzlich war die Artenauswahl sehr beschränkt. Es wäre somit von Bedeutung, die regionalen Vermehrungsstrukturen von Wildpflanzen zu verbessern beziehungsweise die kleinräumige Übertragung von Ackerwildkräutern auf Nachbarflächen zu intensivieren.

Die Vermehrung des Ackerwildkrautsaatguts durch den Biobetrieb Samberger im Fränkischen Jura bedient einen großen und auch wichtigen Naturraum für den Ackerwildkrautschutz. In der Münchner Schotterebene werden Ackerwildkrautsamen von der Saatgutgärtnerei Krimmer vermehrt. Dennoch bleiben viele weiße Flecken in der bayerischen Kulturlandschaft, was wohl darin begründet ist, dass es keine Mechanismen gibt, dies über den Markt zu regeln. Das führt

dazu, dass Wiederansiedlungsbemühungen lediglich über Naturschutzprojekte stattfinden können. Das garantiert zwar in der Regel eine intensive Beratung, hat aber den entscheidenden Nachteil, dass aufgebaute Strukturen immer wieder zerbrechen und in Folgeprojekten neu etabliert und aufgebaut werden müssen.

Erfolgreiche Ackerwildkrautförderung braucht langfristige Netzwerke

Der quantitative Erfolg dieses Projektes in Bezug auf die hohe Anzahl an teilnehmenden Landwirt:innen – und damit sehr vielen Flächen – war enorm. Letztendlich war dies nur aufgrund des über sieben Jahre gewachsenen Netzwerkes möglich: Durch die intensive Begleitung der 50 Landwirt:innen, verbunden mit sehr viel Austausch unter allen Akteur:innen, insbesondere vor Ort auf den Betrieben, ist ein Erfahrungsschatz mit sehr viel praktischem Wissen gewachsen. Sowohl die Wertschätzung der Arbeit der Landwirt:innen als auch der Fokus auf die Potenziale von Ackerwildkräutern – insbesondere der Blühaspekt in Bezug auf Bestäuber, aber auch die nicht zu unterschätzende Freude über lebendige und bunte Ackerflächen – erweiterten den Kreis an Interessierten stetig. „Was man kennt, schützt man“ ist ein häufiges Credo im Naturschutz und sicherlich auch bei Ackerwildkräutern von großer Bedeutung. Dennoch müssen nicht alle Landwirt:innen den Ackerwildkrautschutz mit einem Fokus auf seltene und gefährdete Arten auf dem eigenen Betrieb implementieren, schon das Abbauen von Ängsten vor „zu viel Unkraut“ und somit die Wertschätzung einer gesunden Beikrautflora sind ein voller Erfolg für die Ackerwildkrautvegetation. Diese Form des Erfahrungswissens kann nur durch Austausch und Wissensweitergabe unter Praktiker:innen entstehen, was deutlich macht, dass der Rahmen, den dieses Projekt geboten hat, Gold wert war.

Fazit

Die Wiederansiedlung von seltenen und gefährdeten Ackerwildkräutern auf landwirtschaftlichen Bioäckern ist in der Praxis umsetzbar: Wichtig hierfür ist eine fachliche Begleitung der Landwirt:innen sowie deren Wertschätzung und die Verfügbarkeit von Saatgut. Die Zusammenarbeit und die Motivation eines großen Netzwerkes haben gezeigt, wie Artenschutz effektiv und großflächig auf landwirtschaftlichen Nutzflächen integriert werden kann.

Die erfolgreiche Ansaat von Ackerwildkräutern in der Praxis ist durch die Projektergebnisse bestätigt. Um über den Erfolg einer langfristigen Etablierung verschiedener Arten stichhaltige Aussagen treffen zu können, müssen weiterhin Vegetationsaufnahmen auf den bereits wiederangesiedelten Flächen durchgeführt werden – nur so kann der Erfolg über Fruchtfolgen hinweg bewertet werden.

Saatgutvermehrung im landwirtschaftlichen Betrieb

- Handgesammelte Samen als Ausgangssaatgut
- Winterannuelle Arten in Quickpots (Anzuchtplatten) im Kältengewächshaus sowie Direktsaat
- Beikrautregulierung: zwischen den Reihen mit Gartenhacke, in den Reihen händisch
- Regelmäßige händische Ernte ab Mitte Juni bis in den Herbst
- Reinigung mit Sieben und Pusten
- Trockene, kühle und lichtgeschützte Lagerung

Danksagung

Wir danken dem Bayerischen Naturschutzfonds für die Förderung des Projekts. Unser besonderer Dank gebührt jedoch allen Landwirt:innen, die das Experiment der Wiederansiedlung auf ihren Ackerflächen gewagt haben und uns mit ihrer großen Freude an blühenden Ackerwildkräutern in ihrem Getreide immer wieder dazu ermutigen, weiterhin die so wichtige Integration von Naturschutzmaßnahmen in die landwirtschaftliche Praxis umzusetzen. Ohne die Leidenschaft der Biobetriebe Samberger und Gäck wäre die Umsetzung des Projekts in diesem Umfang nicht möglich gewesen – vielen Dank für euren Einsatz!

Info-Box:
In der Schneemühle –
Naturland-Betrieb
Samberger in Pilsach
(Neumarkt in der Oberpfalz)
– wird erfolgreich Acker-
wildkrautsaatgut vermehrt.

Literatur

- BLAIX, C. et al. (2018): Quantification of regulating ecosystem services provided by weeds in annual cropping systems using a systematic map approach. – *Weed Research* 58(3): 151–164.
- BÖLW = (BUND ÖKOLOGISCHE LEBENSMITTELWIRTSCHAFT, 2023): Branchen-Report 2023 – Ökologische Lebensmittelwirtschaft. – Berlin: 40 S.
- CRISPI, N. & HOIB, B. (2021): Warum eigentlich gebietsheimisches Saatgut? – *ANLIEGEN NATUR* 43(2): 39–46; www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/gebietsheimisches-saatgut/.
- FRIEBEN, B. et al. (2012): Enhancement of the agricultural landscape via organic farming – suitable measure for production-integrated compensation? – Part 1. – *Naturschutz und Landschaftsplanung* 44: 108–114.
- GABA, S. et al. (2020): Weeds Enhance Multifunctionality in Arable Lands in South-West of France. – *Front. Sustain. Food Syst.* 4: 71.
- LANG, M. et al. (2016): Reintroduction of rare arable plants by seed transfer – What are the optimal sowing rates? – *Ecology and Evolution*, 12; 6(15): 5506–5516.
- LANG, M. et al. (2022): Ackerwildkrautschutz Leitfaden zur Umsetzung von Produktionsintegrierten Kompensationsmaßnahmen. – Broschüre, München: 28 S.
- MAYER, F. et al. (2012): Ansiedlung seltener Ackerwildkräuter auf einem Öko-Betrieb des südlichen Frankenjura. – In: WIESINGER, K. & CAIS, K. (Hrsg.): *Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern – Ökolandbautag 2012 – Tagungsband*. – Schriftenreihe der LfL 4/2012: 128–132.
- MAYER, F. et al. (2019): Seltene Ackerwildkräuter im Frankenjura angesiedelt. – In: BayStMELF (Hrsg.): *Schule und Beratung 3–4/2019*: 10–13.
- MEYER, S. et al. (2024): In Bearbeitung – erscheint in *ANLIEGEN NATUR* 46/1.
- MEYER, S. (2015): Ackerwildkräuter fördern – Infos und Tipps für die landwirtschaftliche Praxis. – Broschüre, Nürnberg: 32 S.
- MEYER, S. (2023): Unveröffentlichte Daten – Ergebnisse aus dem Projekt „FINKA“ (Förderung von Insekten im Ackerbau). – Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen GmbH, Visselhövede.
- PRESTELE, J. et al. (2013): Wiederansiedlung seltener und gefährdeter Ackerwildpflanzen auf Öko-betrieben – Teilprojekt Freising: Einfluss von Feldfrucht und Aussaatzeitpunkt. – In: *Tagungsband der 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau*, Bonn.
- SANDERS, J. & HESS, J. (2019): Leistungen des ökologischen Landbaus für Umwelt und Gesellschaft. – *Thünen-Report* 65, Braunschweig: 398 S.; DOI:10.3220/REP1576488624000.
- SCHERTLER, K. (2016): Wiederansiedlung von Ackerwildkräutern auf Flächen von Biobetrieben in den Naturräumen Münchner Ebene und Fränkischer Jura (2014–2016). – Abschlussbericht Praxisprojekt.
- SOMMER, M. (2014): Schutz der Ackerwildkrautflora in Bayern – Geschichte und Empfehlungen zum nachhaltigen Schutz auf Grundlage aktueller Erfassungen. – *ANLIEGEN NATUR* 36(2): 19–28; www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/doc/an36207sommer_2014_ackerarten.pdf.
- TWERSKI, A. et al. (2021): Verwendung seltener Ackerwildpflanzen zur Erhöhung der funktionalen Diversität von Agrarlandschaften. – Abschlussbericht DBU-Projekt (AZ: 34029/01), TU München, Weihenstephan.
- URL 1: Ackerbau; www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/pflanzenbau/ackerbau/ackerbau_node.html (Zugriff: 08.03.2023).
- URL 2: Pflanzenschutzmittel in der Landwirtschaft; www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/umweltbelastungen-der-landwirtschaft/pflanzenschutzmittel-in-der-landwirtschaft (Zugriff: 08.03.2023).
- URL 3: Biodiversitätsprogramm Bayern 2030; www.bestellen.bayern.de/shoplink/stmuv_natur_0002.htm (Zugriff: 23.03.2023).
- URL 4: Gebietseigene Herkünfte; www.bfn.de/gebietseigene-herkuenfte (Zugriff: 08.03.2023).

Autor:innen**Aline Stieglitz,**

Jahrgang 1989.

Studium der Landschaftsökologie an der Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg sowie der Ökologischen Landwirtschaft an der Universität Kassel-Witzenhausen. Mitarbeit bei verschiedenen landwirtschaftlichen Betrieben und Naturschutzorganisationen. Seit 2020 Naturschutzfachberaterin beim Bioland Erzeugerring Bayern e.V. und der Biobauern Naturschutz Gesellschaft. Arbeitsschwerpunkte: Ackerwildkrautschutz und Umsetzung von Naturschutzmaßnahmen auf Biobetrieben.

Biobauern Naturschutz Gesellschaft
aline.stieglitz@bioland.de

Katharina Schertler,

Jahrgang 1981.

Biobauern Naturschutz Gesellschaft
katharina.schertler@bioland.de

Anna Kreppold,

Jahrgang 1987.

Biobauern Naturschutz Gesellschaft
kreppold@bioland-stiftung.org

Janosch Fiedler,

Jahrgang 1994.

Biobauern Naturschutz Gesellschaft
janosch.fiedler@bioland.de

Zitiervorschlag

STIEGLITZ, A., SCHERTLER, K., KREPPOLD, A. & FIEDLER, J. (2023): Neue Chancen für seltene Arten – Wiederansiedlung von seltenen und gefährdeten Ackerwildkrautarten auf bayerischen Bioäckern. – ANLiegen Natur 45(2): 39–46, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.

Richtiger Umgang mit geschützten Tier- und Pflanzenarten: Praxishilfe „Tiere und Pflanzen der FFH-Richtlinie im Wald“ erschienen

(Christine Franz und Anna Kanold)

Bayerns Wälder sind Lebensraum für eine Vielzahl von über die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL) geschützte Tier- und Pflanzenarten. Es sind meist Schirmarten, die für eine ganze Artengemeinschaft stehen und für die der Freistaat Bayern eine große Verantwortung trägt. Ziel und Verpflichtung ist es, diese typischen Waldarten in ihrem Bestand zu erhalten und zu fördern. Um das Management dieser geschützten Arten in den Wäldern zu erleichtern, hat die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) die Praxishilfe „Tiere und Pflanzen der FFH-Richtlinie im Wald“ herausgegeben.

In der neuen Broschüre werden die wichtigsten Informationen zu 36 Arten aus sechs Artengruppen in kompakter Form übersichtlich und reich bebildert zusammengestellt. Für jede Art wird ein kurzer Überblick über deren Verbreitung und Bestandssituation gegeben.

Es folgen Informationen zu Lebensraum und wichtigen Habitatstrukturen, der Phänologie sowie zu Raumnutzung, Reproduktionsrate und Ausbreitungspotenzial, teilweise ergänzt durch Hinweise zur Ernährungsweise.

Kernstück der Praxishilfe sind die Beratungsempfehlungen für die Praxis. Sie beinhalten Hinweise, wie sich Maßnahmen bei der Waldbewirtschaftung auf die jeweilige Art auswirken können.

Symbole geben einen schnellen Überblick über den Schutzstatus nach der FFH-RL und dem Artenschutzrecht, den Rote-Liste-Status der Art und den benötigten Lebensraum.

Adressaten dieser Broschüre sind vor allem Förster:innen und Waldbewirtschaftler:innen, aber auch Naturschützer:innen und waldinteressierte Bürger:innen. Sie ist ein Hilfsmittel, um den täglichen Umgang mit den wertvollen Arten in der Praxis zu erleichtern und dazu beizutragen, die biologische Vielfalt in Bayerns Wäldern zu bewahren. Diese Praxishilfe der



Abbildung 1a
Titelbild der Broschüre „Praxishilfe – Tiere und Pflanzen der FFH-Richtlinie im Wald“ (Fotos: Christine Franz).

Abbildung 1b
Eine beispielhafte Doppel-Innenseite der Broschüre „Praxishilfe – Tiere und Pflanzen der FFH-Richtlinie im Wald“ (Fotos: Christine Franz).

FFH-Arten ergänzt die bereits bestehende Praxishilfe „Wald-Lebensraumtypen in Bayern“, in welcher die Wald-Lebensraumtypen nach der FFH-RL vorgestellt werden.

Zu finden sind die beiden Praxishilfen kostenfrei in digitaler Form auf der Homepage der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF). Dort können sie auch als Printmedium bestellt werden:

LWF

- Arten: www.lwf.bayern.de/service/publikationen/sonstiges/306912/index.php
- Lebensraumtypen: www.lwf.bayern.de/service/publikationen/sonstiges/281566/index.php

Autorinnen

Christine Franz

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft

Christine.Franz@lwf.bayern.de

Anna Kanold

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft

Anna.Kanold@lwf.bayern.de



Luise LINDERL, Christopher MEYER, Stefan BÖGER, Wieland FEUERABENDT, Hannah HEITHER, Jonas BENNER, Johanna DAVID, Larissa RENNINGER, Carolin FEYRER, Birgit ELITZER-BÖHNER und Andreas ZEHM

Abbildung 1:
Das Team der Biodiversitätsberatung in Bayern
(Foto: Paul-Bastian Nagel).

Biodiversitätsberatung in Bayern – Gemeinsam setzen wir das Volksbegehren „Rettet die Bienen“ um

In Bayern wurden infolge des Volksbegehrens „Artenvielfalt und Naturschönheit in Bayern – Rettet die Bienen“ und des Begleitgesetzes 50 Stellen für die Biodiversitätsberatung geschaffen. Als Teil der unteren Naturschutzbehörden kümmern sie sich in 42 Landkreisen um die Biodiversität vor Ort. Ihre Aufgabe ist es, die typische Natur und Landschaft Bayerns zu erhalten und lokale Akteure wie Landbewirtschaftende bezüglich Naturschutzmaßnahmen und staatlichen Förderprogrammen zu beraten. Arbeitsschwerpunkte sind die Kernflächen des Naturschutzes und des Biotopverbunds. Den Biotopverbund auszuweiten, zählt zu den Schwerpunkten der Biodiversitätsberatung. Das Tätigkeitsfeld der Biodiversitätsberatung ist jedoch vielfältig, was sich an den vielen, unterschiedlichen Projekten zeigt, die derzeit in den sieben Regierungsbezirken umgesetzt werden.

Darum gibt es die Biodiversitätsberatung in Bayern

Das Artensterben zeigt sich auch in Bayern in konkreten Zahlen: Gemäß der Roten Liste der in Bayern gefährdeten Arten sind über 40 % bedroht. Etwa 5 % der Tier- und 3 % der Pflanzenarten sind bereits ausgestorben (LFU 2003a;

LFU 2003b). Der Rückgang trifft nicht nur seltene, beispielsweise auf spezielle Lebensräume und Symbiosen angewiesene Arten, sondern, und das ist alarmierend, vor allem ehemals weit verbreitete Arten wie Grasfrosch, Feldlerche oder Himmelblauer Bläuling (LFU 2019; LFU 2016a; LFU 2016b).

Wie lassen sich die umfangreichen Herausforderungen bewältigen und Natur- und Artenschutzziele erreichen? In den runden Tischen im Nachgang des Volksbegehrens kristallisierte sich heraus, dass es sinnvoll ist, eine Beratung von lokalen Akteuren zu etablieren. So wurde im Art. 5d des Bayerischen Naturschutzgesetzes (BayNatSchG) die Biodiversitätsberatung gesetzlich verankert.

50 neue Stellen wurden seit 2020 geschaffen. In 42 der 71 bayerischen Landkreisen kümmern sich Beraterinnen und Berater als Teil der unteren Naturschutzbehörden um die Biodiversität

in ihrem Landkreis. Koordiniert wird deren Arbeit von acht Fachkräften an den Bezirksregierungen. Die Landeskoordination übernahm das Bayerische Artenschutzzentrum (BayAZ) am Landesamt für Umwelt. Inspiriert von diesem Vorgehen haben bereits fünf kreisfreie Städte in Eigeninitiative Beratungsstellen für Artenvielfalt geschaffen.

Aufgaben und Ziele der Biodiversitätsberatung

Zentrale Aufgabe der Biodiversitätsberatung ist es, interessierte Flächeneigentümer, Landbewirtschaftende, Kommunen, Verbände und weitere Akteure zu Naturschutzmaßnahmen

Die Schwerpunkte der Biodiversitätsberater:innen sind...



Abbildung 2:
Foto: Christopher Meyer

Schutzgebietsmanagement

Sie betreuen und optimieren die ökologisch wertvollsten Teile von Natur und Landschaft (gemäß Art. 5b BayNatSchG). Im Fokus steht, die Managementpläne der Natura 2000-Gebiete umzusetzen, aber auch Naturschutzgebiete, Biotop, Naturdenkmäler oder geschützte Landschaftsbestandteile zu pflegen und in einen guten ökologischen Zustand zu bringen oder zu erhalten.



Abbildung 3:
Foto: Christopher Meyer

Artenschutz

Sie setzen gezielt Artenhilfsmaßnahmen für geschützte und gefährdete Tiere, Pflanzen oder Pilze um. Begleitend erheben sie wichtige Datengrundlagen zum Monitoring der Bestandsentwicklungen und kontrollieren den Erfolg von umgesetzten Maßnahmen.



Abbildung 4:
Foto: Christopher Meyer

Biotopverbund

Die Entwicklung ökologisch wertvoller und langfristig gesicherter Flächen ist im Biotopverbund von zentraler Bedeutung. Der Biotopverbund ist das Bindeglied und Netzwerk zwischen den Kerngebieten des Naturschutzes, den geschützten und gefährdeten Arten und den verbindenden Elementen wie Ausgleichsflächen oder Gewässerrandstreifen. Ziel ist es, dass der räumliche und funktionale Biotopverbund bis zum Jahr 2030 mindestens 15 % Offenland der Bayerischen Landesfläche umfasst (Art. 19 Abs. 1 BayNatSchG).

Weitere Ziele sind...



Abbildung 5:
Foto: Christopher Meyer

Beratung

Bayern setzt bei der Umsetzung der umfangreichen Aufgaben im Natur-, Arten- und Klimaschutz auf kooperative Zusammenarbeit. So ist die zentrale Aufgabe der Biodiversitätsberatenden, Landnutzer und Eigentümer bei der naturschonenden Bewirtschaftung von Flächen beratend zu unterstützen. Gute Anknüpfungspunkte bieten die staatlichen Förderinstrumente des Naturschutzes und der Landwirtschaft wie das Bayerische Vertragsnaturschutzprogramm (VNP) im Offenland und Wald, das bayerische Kulturlandschaftsprogramm (KULAP) und die Landschaftspflege- und Naturparkrichtlinie (LNPR).



Abbildung 6:
Foto: Matthias Nirschl

Kooperation

Zentrale Aufgabe der Biodiversitätsberatenden ist es, alle lokalen und regionalen Akteure an einen Tisch zu bringen und effektive Kooperationsnetzwerke aufzubauen. So sind neben staatlichen Institutionen wie der Landwirtschafts- und Wasserwirtschaftsverwaltung (unter anderem Wildlebensraum- und Gewässerschutzberatung) vor allem lokale Akteure, allen voran die Kommunen und Verbände (wie Landschaftspflegeverbände), aber auch die Gebietsbetreuung in Bayern und Ehrenamtliche wichtige Partner. Abgestimmte gemeinsame Projekte und Initiativen bringen die Ziele des Volksbegehrens voran und setzen die Vorgaben des BayNatSchG um.



Abbildung 7:
Foto: Christopher Meyer und Hannah Heither

Öffentlichkeitsarbeit

Die Arbeit der Biodiversitätsberatung an den unteren Naturschutzbehörden und schlussendlich die wichtige und vielseitige Arbeit der gesamten bayerischen Naturschutzverwaltung, werden der Bevölkerung durch eine vielseitige Öffentlichkeitsarbeit aufgezeigt. Neben den essenziellen Einzelberatungen dienen Veranstaltungen, Führungen, Pressetermine und Infos über soziale Medien dazu, die bayerische Bevölkerung für den Natur- und Artenschutz zu sensibilisieren.

und staatlichen Förderprogrammen (Vertragsnaturschutzprogramm sowie Landschaftspflege-richtlinie) zu beraten.

Die neu eingeführte Biodiversitätsberatung ist ein wichtiger Baustein der bayerischen Naturschutzverwaltung und intensiviert die schon seit Jahren erfolgreiche Arbeit im kooperativen Naturschutz. Sie beteiligt die Menschen vor Ort und vereint in der Umsetzung bayerische, deutsche und europäische Naturschutzziele. Die Mitarbeitenden in der Biodiversitätsberatung tragen so als Teile der unteren Naturschutzbehörden dazu bei, die gemeinsame Aufgabe,

bedrohte Tier- und Pflanzenarten zu sichern, hochwertige Schutzgebiete zu erhalten und weiterzuentwickeln sowie den landesweiten Biotopverbund zu realisieren.

Beispiele aus den Regierungsbezirken

Die Tätigkeiten der Biodiversitätsberatung sind vielfältig. Die Bandbreite zeigt sich an zahlreichen Umsetzungsprojekten, die bereits begonnen wurden.

Oberbayern:

**Schutz für das Braunkehlchen in den
Loisach-Kochelsee-Mooren, Landkreis
Bad Tölz-Wolfratshausen**

Die Loisach-Kochelsee-Moore sind das wichtigste Brutgebiet des Braunkehlchens in Bayern. Das Gebiet beherbergt 1/5 des gesamten bayrischen Brutbestandes. Jedoch sind die Bestände in den Randbereichen durch fehlende Strukturvielfalt, frühe Mähzeitpunkte, Prädation und Wetterextreme stark gefährdet und rückläufig. Über ein Ersatzgeldprojekt werden die Reviere erfasst und die Gelege geschützt. Weiterhin soll im Gebiet die Strukturvielfalt mithilfe bestehender Förderprogramme in den

typischen Wiesengesellschaften wie Flachland-Mähwiesen (Lebensraumtyp [LRT] 6510), Pfeifengraswiesen (LRT 6410) und Nasswiesen verbessert werden. Begleitende Öffentlichkeitsarbeit informiert dabei Bürger, Landwirte und ehrenamtlich Aktive. Die Wirksamkeit der Maßnahmen für den Bruterfolg soll evaluiert und eine Schutzstrategie für das Gebiet erarbeitet werden. Im Projekt kommen viele Akteure und Kooperationspartner zusammen, unter anderem die Wiesenbrüterberatung, unzählige Ehrenamtliche, die Gebietsbetreuung, der Landesbund für Vogel- und Naturschutz (LBV), das Zentrum für Umwelt und Kultur (ZUK) und das Landesamt für Umwelt (LfU).

Abbildung 8:
Braunkehlchen-Männchen
(Foto: Konrad Wothe).



Abbildung 9:
Abstecken des Nestbereichs eines Braunkehlchens Anfang Juni. Mit Bambusstangen rund um den Nestbereich wird Landwirten signalisiert, wo nicht gemäht werden soll
(Foto: Hannah Heither).



Abbildung 10:
Teilnehmende Landwirte erhalten als Dankeschön eine Wiesenbrüterplakette
(Grafik: Christopher Meyer und Hannah Heither).



Schwaben:

Umsetzung des Managementplans des FFH-Gebietes „Obenhausener Ried und Muschelbäche im Rothtal“, Landkreis Neu-Ulm

Das Obenhausener Ried mit den Muschelbächen im Rothtal im Landkreis Neu-Ulm ist eines der bedeutendsten Feuchtgebiete mit Niedermoo ren von landesweiter Bedeutung. Dieses Gebiet beherbergt zahlreiche Pflanzen- und Tierarten, die auf den Roten Listen Bayerns zu finden sind. Der landschaftstypische, gehölzfreie Charakter des Obenhausener Rieds verschwindet kontinuierlich durch Gehölzsukzession, wodurch vor allem der Lebensraum für Wiesenbrüter gefährdet wird. Um die zahlreichen vom Aussterben bedrohten Tier- und Pflanzenarten der offenen Riedlandschaften zu erhalten, ist ein zeitnahes Handeln notwendig. Durch eine naturschutzfachlich hochwertige Pflege von 110 ha landkreiseigenen Flächen, einem Pilot-Beweidungsprojekt und zahlreichen Entbuschungen sowie Teilentlandungen zugewachsener und verlandeter Amphibien-Laichgewässer, wird das Schutzgebiet optimiert, der Managementplan umgesetzt und der Biotopverbund gestärkt.



Abbildung 11:

Durch das Entnehmen von Gehölzen wurde eine lichte Waldstruktur geschaffen und die Pfeifengraswiese kann sich wieder entwickeln (Foto: Jonas Benner).



Abbildung 12:

Rinder als vierbeinige Landschaftspfleger sorgen für eine ideale Strukturvielfalt auf der Fläche (Foto: Jonas Benner).

Niederbayern:

Vernetzungskorridore für die Haselhuhn-Populationen im Bayerischen Wald, Landkreis Regen

Im Zentrum steht die Vernetzung der beiden Haselhuhn-Populationen aus dem inneren Bayerischen Wald mit der Population im Vorland durch zwei Verbundkorridore. Parallel zum Wald wird durch optimierte Waldsäume sowie Gehölz- und Heckenstrukturen ein funktionsfähiger Wanderkorridor im Offenland etabliert. Das Haselhuhn fungiert dabei als Leitart, jedoch profitieren durch die geplanten Maßnahmen zahlreiche weitere Artengruppen. Auf Grundlage einer Strukturkartierung werden die Korridorbereiche priorisiert und darauf basierend Eigentümer und Bewirtschafter beraten. Dabei teilen sich die Forstverwaltung, die Biodiversitäts- und Wildlebensraumberatung die Aufgaben. Als Projektabschluss soll gemeinsam mit dem Naturpark Bayerischer Wald ein Haselhuhn-Lehrpfad konzipiert werden.



Abbildung 13:

Das Gefieder des Haselhuhns ähnelt dem Muster einer Baumrinde, weshalb das Raufußhuhn gut getarnt vor Prädatoren und Beobachtern ist (Foto: Ralf Siano).



Abbildung 14:

Gut strukturierte Verbundkorridore ermöglichen dem Haselhuhn und einer Vielzahl an weiteren Artengruppen ein Wandern zwischen verschiedenen Habitaten (Foto: Lea Stier).

Unterfranken:

Vernetzung von Wiesenbrütern und Wanstschrecken des Grünen Bandes mit dem Grabfeld, Landkreis Rhön-Grabfeld

Das Grüne Band, eingebettet in die Landschaft des Grabfeldgaus, ist neben dem Naturschutzgebiet Lange Rhön eines der wichtigsten Wiesenbrütergebiete in Unterfranken, jedoch in weiten Teilen ohne einen Status als Schutzgebiet. Die beiden Rote-Liste-Arten Braunkehlchen und Grauammer leben hier mit bedeutenden Restpopulationen. Das Gebiet beherbergt außerdem eines der zwei isolierten Vorkommen der Wanstschrecke in Bayern. Entscheidend für das Vorkommen dieser Leitarten ist, die offene Agrarlandschaft zu erhalten, welche durchzogen ist von zahlreichen kleinstrukturierten und extensiv bewirtschafteten Elementen.

Ziel ist somit, den Strukturreichtum (vor allem an Grenzlinien) zu erhöhen sowie die extensiv bewirtschafteten Flächen zu erweitern und zu vernetzen (vor allem durch späte Mahdzeitpunkte und Altgrasstreifen sowie Blühbrachen). Dabei wird einerseits ein integrativer Ansatz über VNP-/KULAP-Förderungen sowie die Beteiligung der Bewirtschafter:innen verfolgt (Beratung und Öffentlichkeitsarbeit). Andererseits werden wichtige Lebensräume über Ankauf oder langfristige Pachtverträge gesichert. Zudem werden jährlich Brutreviere erfasst und die Bewirtschaftenden über nötige Bewirtschaftungsanpassungen (zum Beispiel Insektenschutzstreifen, Aussparung von Brutrevieren bei der Bewirtschaftung) informiert und beraten.

Abbildung 15:

Die Bedürfnisse von Wiesenbrütern und Wanstschrecke lassen sich mit Schonstrukturen und spät gemähten Wiesenflächen sowie extensiv genutzten Weideflächen verbinden
(Foto: Larissa Renninger).



Abbildung 16:

Die flugunfähige Wanstschrecke benötigt spät gemähte Wiesen oder Insektenschutzstreifen als Rückzugsorte
(Foto: Larissa Renninger).



Mittelfranken:

Aufwertung ökologisch hochwertiger Weinbergslagen, Landkreis Neustadt a. d. Aisch-Bad Windsheim

Die in Mittelfranken noch vorhandenen kleinflächigen, unbereinigten Weinberge bieten mit ihren reich strukturierten Hängen zahlreichen wärmeliebenden Tier- und Pflanzenarten einen wertvollen Lebensraum und sind teils Reliktstandorte für seltene Arten wie Schmetterlingshafter und den Variablen Erdbock oder auch selten gewordene Kulturfolger wie Hartgras, Straßen-Gänsefuß und Guten Heinrich.

Für den Biotopverbund sind diese Flächen von großer Bedeutung in der umgebenden, zumeist intensiv genutzten Acker- und Wiesenflur.

Durch umfassende floristisch-vegetationskundliche und zoologische Kartierungen der 90 Teilflächen konnten unter anderem eine große Anzahl bedeutender Fauna-Flora-Habitat (FFH)- und Rote-Liste-Arten nachgewiesen werden. Auf dieser Zustandserfassung aufbauend, wurde ein Maßnahmenkonzept erarbeitet mit dem Ziel, die Biotope zu erhalten und zu optimieren sowie den Biotopverbund zu verbessern oder wiederherzustellen. Begleitet durch eine bewussteinsschaffende Öffentlichkeitsarbeit wird die Umsetzung der Maßnahmen derzeit vorbereitet.

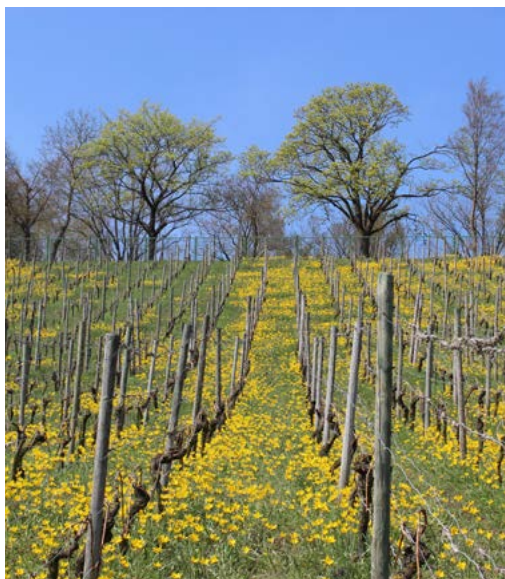


Abbildung 17:
Weinbergstulpen im
Landkreis Neustadt a. d.
Aisch-Bad Windsheim
(Foto: Stefan Böger).



Abbildung 18:
Reich strukturierte Wein-
bergslage im Landkreis
Neustadt a. d. Aisch-
Bad Windsheim
(Foto: Heinrich Beigel).

Oberpfalz:

Wiederherstellung einer artenreichen Wiese am Hutberg, Landkreis Regensburg

Das Naturschutzgebiet „Hutberg bei Fischbach“ liegt im Fränkischen Jura und besteht aus Halbtrockenrasen und Kalkfelsen. Eine angrenzende ehemalige Ackerfläche wurde 2020 über Ersatzgelder angekauft, Eigentümer ist nun der BUND Naturschutz. Ziel ist es, eine artenreiche Wiese wiederherzustellen, um damit eine Pufferzone sowie neuen Lebensraum für seltene und gefährdete Arten zu schaffen. 2021 wurde daher der nährstoffreiche Oberboden abgetragen, um bessere Keimbedingungen für einwandernde Magerwiesenarten zu schaffen. Um diesen Prozess zu beschleunigen, wurde 2022 auf die Hälfte der Fläche Mahdgut übertragen.



Abbildung 19:
Selbstbegrünung der
ehemaligen Ackerfläche
im Juni 2022
(Foto: Carolin Feyrer).



Abbildung 20:
Freiwillige des BUND
Naturschutz verteilen
das Mahdgut auf der
Fläche bei Fischbach
(Foto: Carolin Feyrer).

Oberfranken:
**Wasserlebensräume im neuen Gewand,
Landkreis Bayreuth**

Im südlichen Landkreis Bayreuth wurde mittels Ersatzgelder eine drei Hektar große Teichkette gekauft und optimiert. Die früher intensiv genutzte Teichanlage, bestehend aus acht Teichen, wurde vom Biber stark beeinträchtigt. Als Hauptmaßnahme wurden teilweise die Dämme entfernt und somit die Teiche zu drei größeren Gewässern zusammengelegt. Zusätzlich wurden Flachwasserzonen geschaffen, Uferlinien neugestaltet, die Teiche entschlammt und die Dämme gegen Untergraben gesichert. Auch die Durchgängigkeit des Gosenbachs, der die

Teichkette speist, wurde verbessert. Hierfür wurde ein Wehr entfernt und eine Sohlrampe gebaut.

Im Zuge des Umbaus der Teichkette konnte außerdem ein weiteres angrenzendes Grundstück erworben werden, auf dem sich eine kleine Quelle in einem Fichtenforst befindet. Die Verrohrung wurde entfernt und ein offener, strukturreicher Graben geschaffen.

Aus der vorher sehr intensiv genutzten und gepflegten Teichanlage konnte somit ein strukturreicher Feuchtlebensraum für Vögel, Amphibien und Libellen entstehen.

Abbildung 21:

Umbau der Teichkette –
der Einsatz von schwerem
Gerät hinterlässt erstmal
eine Mondlandschaft
(Foto: Julian Hauser).



Abbildung 22:

Eindrucksvoll, wie schon
nach kurzer Zeit die Natur
den Lebensraum zurück-
erobert hat
(Foto: Wolfgang Wurzel).



Fazit und Ausblick

Der freiwillige und kooperative Natur-, Arten- und Klimaschutz bringt viele Vorteile, allerdings auch zahlreiche Herausforderungen mit sich. Einerseits müssen Eigentümer und Landbewirtschaftende für staatliche Förderprogramme und Maßnahmen aufgeschlossen sein und gewisse (Bewirtschaftungs-) Einschränkungen mittragen. Andererseits bietet er große Spielräume, Programme und Maßnahmen in beiderseitigem Interesse flexibel zu gestalten und so gemeinsam Ziele zu setzen und zu erreichen. Maßnahmen im Naturschutz erfolgreich umzusetzen, basiert auf einer offenen Kommunikation, einer thematischen Sensibilisierung der Akteure vor Ort und viel Überzeugungskraft und Fingerspitzengefühl – Grundvoraussetzungen für eine Beratung auf Augenhöhe.

Die vielfältigen Beratungsstrukturen, die der Freistaat Bayern in den vergangenen Jahren aufgebaut hat, darunter die Biodiversitäts-, die Wildlebensraum- und Gewässerschutzberatung sowie der Streuobstpakt, bieten vielfältige Möglichkeiten, für mehr Arten-, Lebensraum- und Ressourcenschutz in Bayern einzutreten. Mit der Biodiversitätsberatung tritt die Naturschutzverwaltung noch stärker nach außen und bietet interessierten Bürger:innen, die Naturschutzmaßnahmen umsetzen wollen, kontinuierliche und direkte Ansprechpartner. Ziel ist es, ein lokales Gebietsmanagement aufzubauen und bereits bestehende Strukturen, vor allem in der Zusammenarbeit mit den Landschaftspflege- und Naturschutzverbänden sowie weiteren Berater:innen der Natur, zu unterstützen und so gezielt und nachhaltig zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie beizutragen.

Wichtige Faktoren bei der Beratung sind neben der offenen Kommunikation vor allem die Kontinuität des Personals sowie dessen Fachausbildung und geeignete materielle und finanzielle Ausstattung. Netzwerke zu knüpfen, Vertrauen in der örtlichen Bevölkerung zu erlangen und wirksame Projekte über einen längeren Zeitraum zu koordinieren braucht Zeit, Vertrauen und damit personelle Kontinuität. Die Biodiversitätsberaterinnen und -berater bekommen die Möglichkeit zur Weiterbildung in der Ansprache und im Umgang mit seltenen und gefährdeten Arten sowie in der Pflege und Entwicklung wichtiger Lebensräume.

Letztendlich ist die Öffentlichkeitsarbeit ein wichtiges Arbeitsfeld der Biodiversitätsberatung in Bayern. Wie bereits zahlreiche Studien zeigen, schwindet nicht nur das allgemeine Wissen über die Natur in unserer Gesellschaft, auch viele zusätzliche Aufgaben für Kommunen und Landwirte lassen naturschutzfachliche Belange schnell in den Hintergrund treten. Umso wichtiger ist es, den Wunsch der Bevölkerung nach mehr Arten- und Naturschutz aufzugreifen und diesen gemeinsam vor Ort umzusetzen. Besonders wichtig ist es, die umfangreichen Erfolge des ehrenamtlichen und amtlichen Naturschutzes noch stärker und öffentlichkeitswirksam zu präsentieren und zu versuchen, über verschiedene Medien unterschiedliche Altersgruppen zu erreichen und einzubeziehen. Dabei kann insbesondere die Bedeutung der Ökosystemdienstleistungen für die Gesellschaft und der hohe monetäre Wert als wichtiges Argument dienen, den Naturschutz entsprechend stärker zu berücksichtigen und wertzuschätzen.

Abschließend ist anzumerken, dass die umfangreichen Aufgaben des Volksbegehrens nur dann zu bewältigen sind, wenn ausreichend Personal zur Verfügung steht. Eine wichtige Rolle in der Bewältigung aktueller Herausforderungen kommt dabei im Rahmen der gesamten Naturschutzverwaltung der Biodiversitätsberatung zu.

Die bisherigen positiven Ergebnisse unterstreichen, wie erfolgsversprechend und notwendig es ist, die Biodiversitätsberatung auf alle Landkreise und kreisfreien Städten in Bayern auszuweiten. Diese Struktur ist ein Erfolgsmodell, das den kooperativen Naturschutz massiv stärkt.

Autor:innen



Luise Linderl,
Jahrgang 1992.

Bayerisches Landesamt für Umwelt
Artenschutzzentrum
luise.linderl@lfu.bayern.de
+49 821 9071-1272

Christopher Meyer,
Jahrgang 1992.

Regierung von Oberbayern
christopher.meyer@reg-ob.bayern.de
+49 89 2176-2809

Stefan Böger
Koordinator der Biodiversitätsberatung
an der Regierung von Mittelfranken

Wieland Feuerabendt
Koordinator der Biodiversitätsberatung
an der Regierung von Schwaben

Hannah Heither
Biodiversitätsberaterin an der unteren
Naturschutzbehörde am Landratsamt
Bad Tölz-Wolfratshausen

Jonas Benner
Biodiversitätsberater an der unteren Natur-
schutzbehörde am Landratsamt Neu-Ulm

Johanna David
Biodiversitätsberaterin an der unteren Natur-
schutzbehörde am Landratsamt Regen

Larissa Renninger
Biodiversitätsberaterin an der unteren Natur-
schutzbehörde am Landratsamt Rhön-Grabfeld

Carolin Feyrer
Biodiversitätsberaterin an der unteren Natur-
schutzbehörde am Landratsamt Regensburg

Birgit Elitzer-Böhner
Biodiversitätsberaterin an der unteren Natur-
schutzbehörde am Landratsamt Bayreuth

Dr. Andreas Zehm
Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und
Verbraucherschutz

Literatur

LfU (= Bayerisches Landesamt für Umweltschutz,
Hrsg., 2003a): Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns.
– Schriftenreihe Bayerisches Landesamt für
Umweltschutz 166: 384 S.

LfU (= Bayerisches Landesamt für Umweltschutz,
Hrsg., 2003b): Rote Liste der Gefäßpflanzen Bayerns
mit regionalisierter Florenliste. – Schriftenreihe Bay-
erisches Landesamt für Umweltschutz 165: 372 S.

LfU (= Bayerisches Landesamt für Umwelt, Hrsg.,
2019): Rote Liste und Gesamtartenliste der Lurche
(Amphibien) Bayerns. – Bearbeiter: G. HANSBAUER,
C. DISTLER, R. MALKMUS, J. SACHTELEBEN, W. VÖLKL (†),
A. ZAHN. – Augsburg: 27 S.

LfU (= Bayerisches Landesamt für Umwelt, Hrsg.,
2016a): Rote Liste und Liste der Brutvögel Bayerns.
– Bearbeiter: Bernd-Ulrich RUDOLF, Julia SCHWANDNER,
Hans-Joachim FÜNFSTÜCK. – Augsburg: 27 S.

LfU (= Bayerisches Landesamt für Umwelt, Hrsg.,
2016b): Rote Liste und Gesamtartenliste der
Tagfalter (Lepidoptera: Rhopalocera) Bayerns. –
Bearbeiter: J. VOITH, M. BRÄU, M. DOLEK, A. NUNNER,
W. WOLF. – Augsburg: 18 S.

Zitiervorschlag

LINDERL, L., MEYER, C., BÖGER, S., FEUERABENDT, W.,
HEITHER, H., BENNER, J., DAVID, J., RENNINGER, L.,
FEYRER, C., ELITZER-BÖHNER, B. & ZEHM, A. (2023):
Biodiversitätsberatung in Bayern – Gemein-
sam setzen wir das Volksbegehren „Rettet die
Bienen“ um. – ANLIEGEN NATUR 45(2): 49–58,
Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.



Charlotte KERSTEN, Dominik MEIER und Thomas SCHREIBER

Von Offenland bis Waldweide: der Wandel einer Fichtenmonokultur zu einem ökologisch hochwertigen Ökokonto

Abbildung 1:

Bayerische Waldschafe helfen im Ökokonto Vogelsang bei der Landschaftspflege (Foto: Dominik Meier).

Mit der Zielsetzung bauliche Eingriffe in der Region zu kompensieren und gleichzeitig die regionale Artenvielfalt zu fördern, wurde durch die Firma Natur Perspektiven GmbH das Ökokonto „Vogelsang“ im Jahr 2017 im Landkreis Pfaffenhofen an der Ilm initiiert. Mit rund 28 ha ist der Vogelsang das bisher größte zusammenhängende Ökokonto im Landkreis. Die Umwandlung der ehemaligen Fichtenmonokultur bietet eine einmalige Chance, die Fläche durch dynamische Prozesse zu einem naturnahen, artenreichen und strukturreichen Wald zu entwickeln und zugleich einen neuen Erholungsraum für den Menschen zu schaffen. Eine Waldbewirtschaftung nach dem kulturhistorischen Vorbild des Mittelwalds sowie eine extensive Weidenutzung mit Schafen bilden hierbei den Grundstein für ökologisch hochwertige Lebensräume und ein idyllisches Landschaftsbild.

Einleitung

Die deutsche Gesetzgebung sieht vor, dass nicht vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft infolge von Bauvorhaben an anderer Stelle auszugleichen oder zu ersetzen sind. Durch landschaftspflegerische Maßnahmen sollen diese sogenannten Ausgleichsflächen ökologisch aufgewertet werden, um die durch den Eingriff beeinträchtigten Funktionen eines Schutzgutes wiederherzustellen oder durch ähnliche Funktionen zu ersetzen. Durch die Aufwertung der Fläche werden neue Lebensräume für heimische Tier- und Pflanzenarten geschaffen. Darüber hinaus soll eine kontinuierliche Pflege, meist über einen Zeitraum von mindestens 25 Jahren, die andauernde ökologische Qualität der Flächen sichern.

In der Realität zeichnet sich häufig ein ganz anderes Bild. Eine Qualitätskontrolle von Ausgleichsflächen im Landkreis Passau ergab, dass über 50 % der dortigen Flächen nicht oder nur schlecht hergestellt worden waren (ECKER & PRÖBSTL-HAIDER 2016). Auch die anschließende verpflichtende Pflege wird häufig nicht wie vorgesehen – oder wie sie für die korrekte Entwicklung der Fläche notwendig wäre – durchgeführt (ECKER & PRÖBSTL-HAIDER 2016; SCHMIDT et al. 2004). Die mangelhafte Umsetzung von Ausgleichsflächen wird bundesländerübergreifend beobachtet (SCHMIDT et al. 2004). Bereits bei der Planung werden die jeweiligen Standortbedingungen, beispielsweise die Bodenverhältnisse, oft nicht ausreichend berücksichtigt, sodass der Zielzustand nicht erreicht werden

Abbildung 2:

Das ursprüngliche Erscheinungsbild des Vogelsangs: ein von Fichten dominierter, lichtarmer Nutzwald (Foto: Dominik Meier).



kann (LÜTTMANN 2006). Auch die oft geringe Flächengröße oder die eher isolierte Lage ohne Verknüpfung zu anderen Lebensräumen und Populationen von Zielarten, münden häufig in einer geringeren naturschutzfachlichen Wertigkeit der Ausgleichsfläche als angestrebt (LÜTTMANN 2006; RABENSCHLAG et al. 2019).

Vor diesem Hintergrund setzte sich das Planungsbüro Natur Perspektiven GmbH bei der Planung und Entwicklung vom Ökokonto „Vogelsang“ das Ziel, die ehemalige Fichtenmonokultur zu einer ökologisch hochwertvollen Ausgleichsfläche zu entwickeln. Zum einen sollte dies durch ein fachlich fundiertes, den örtlichen Begebenheiten entsprechendes und in enger Abstimmung mit den zuständigen Genehmigungsbehörden entwickeltes Konzept gewährleistet werden. Zum anderen übernahm das Planungsbüro auch selbst die Herstellung, Pflege und Verwaltung des Ökokontos, um eine qualitative Umsetzung sicherzustellen. Die finanziellen Mittel des Investors, der JR-Treuhand & Vermögensverwaltung GmbH, ermöglichten eine intensive Betreuung und zusätzlich die Einbindung von naturschutzfachlich wertvollen Maßnahmen, die über das normale Maß eines Ökokontos hinausgehen.

Neben der Schaffung von kleinräumigen Habitaten für verschiedene Tier- und Pflanzenarten, sollen durch waldbauliche Umbaumaßnahmen gezielt die Boden-, Wasserhaushalt- und Biotopfunktionen eines strukturreichen Waldes gefördert und der Ablauf natürlicher dynamischer

Prozesse ermöglicht werden. Eine abwechslungsreiche Gestaltung der Landschaft auf Basis von drei Hauptlebensräumen mit unterschiedlichem Management sollte darüber hinaus ein ästhetisches und abwechslungsreiches Landschaftsbild schaffen.

Insgesamt wurden auf der Fläche 1,8 Millionen Wertpunkte generiert, die gewerblich gehandelt werden sollen. Dafür hat sich die JR-Treuhand & Vermögensverwaltung GmbH als gewerblicher Ökokontobetreiber zertifizieren lassen. Die umfangreiche Aufwertung der Fläche wäre ohne die finanziellen Mittel der Familie Raith und den langen Atem bei der Vorfinanzierung nicht möglich gewesen. Trotz des hohen naturschutzfachlichen Aufwands und der intensiven Betreuung und Umsetzung stellt der Vogelsang dennoch ein lohnendes Geschäftsmodell dar, sofern die Flächen in absehbarer Zukunft verkauft werden.

Warum wurde aus dem Vogelsang ein Ökokonto?

Beim Vogelsang handelte es sich um einen von Fichten dominierten Nutzwald (Abbildung 2), der partiell durch Kahlschläge geerntet wurde und nur eine geringe Arten- und Strukturvielfalt aufwies.

Der Wald befand sich in Privatbesitz und wurde zum Verkauf gestellt, als die Fläche forstwirtschaftlich nahezu vollständig ausgebeutet war. Aus diesem Grund konnte der Vogelsang 2017 vergleichsweise günstig durch die Firma

Was ist ein Ökokonto?

Ein Ökokonto bietet die Möglichkeit, frühzeitig Ausgleich für zukünftige Bauvorhaben zu schaffen, indem Flächen schon im Vorfeld eines möglichen Baus gekauft und entwickelt werden. Die Kosten der Herstellung und Pflege trägt der Träger des Ökokontos. Die zur Erreichung und Unterhaltung des Zielzustands nötige Pflege beträgt maximal 25 Jahre. Je nach Ausgangs- und Zielzustand wird durch die Aufwertung der Fläche eine gewisse Menge an Wertpunkten generiert. Im Falle eines Eingriffs kann dann der erforderliche Ausgleich in Form von Wertpunkten von dem Ökokonto abgebucht werden. Die rechtlichen Grundlagen für Ökokonten regeln § 16 im Bundesnaturschutzgesetz und Artikel 8 Absatz 1 im Bayerischen Naturschutzgesetz sowie die Bayerische Kompensationsverordnung.

JR-Treuhand & Vermögensverwaltung GmbH, vertreten durch Herrn Raith und seinen Sohn, erworben werden. Die Firma befand sich auf der Suche nach Ausgleichsflächen für Bauvorhaben im Landkreis Pfaffenhofen und zeigte sich aufgeschlossen, den Vogelsang zu einem Ökokonto zu entwickeln, wofür sich die Fläche aufgrund mehrerer Faktoren besonders eignete:

1. Veränderungsbereitschaft: Sowohl der Naturschutzbehörde des Landkreises Pfaffenhofen als auch der Forstbehörde hatte die intensive Ausbeutung des Nutzwaldes missfallen. Daher strebten beide Behörden eine Nutzungsänderung an und waren offen für neue Konzepte. Insbesondere die untere Naturschutzbehörde erkannte frühzeitig das Potenzial, das die Fläche für den Naturschutz bot.
2. Flächengröße von zirka 28 ha: Eine vergleichsweise große und zusammenhängende Ausgleichsfläche reduziert den Planungsaufwand und bietet viele Möglichkeiten für eine abwechslungsreiche und naturnahe Gestaltung.
3. Aufwertungspotenzial: Auf der Fläche befand sich zum Zeitpunkt des Verkaufs überwiegend ein junger bis mittelalter Fichtenbestand, der nach der Bayerischen Kompensationsverordnung ein hohes Aufwertungspotenzial aufweist.

Das Planungsbüro Natur Perspektiven GmbH erhielt von der Familie Raith den Auftrag, das Ökokonto zu konzeptionieren und ist verantwortlich für sämtliche Schritte von der Planung, über die Herstellung und anschließende Pflege bis hin zur Verwaltung des Ökokontos. Für den Eigentümer bedeutete diese „Alles aus einer Hand“-Lösung einen deutlich geringeren Abstimmungsaufwand mit den Genehmigungsbehörden. In Zusammenarbeit mit diesen wurde ein ganzheitliches Konzept erarbeitet, das sowohl die Standortbedingungen als auch das Entwicklungspotenzial der Fläche vollumfänglich berücksichtigt.

„Die Fichte muss raus!“ – Planung und Umsetzung des Waldumbaus

Für die Konzeptionierung des Ökokontos wurden die zuständigen Genehmigungsbehörden frühzeitig in den Planungsprozess eingebunden. Die Naturschutzbehörde wünschte sich ein Konzept, das Lichtungen in den Wald integrieren und zur Förderung der regionalen Biodiversität eine Waldweide etablieren sollte. Die Forstbehörde strebte dagegen einen artenreichen Laubmischwald, geschaffen durch einen schonenden Waldumbau an, um den Status „Wald“ auf der Fläche zu erhalten. Eine Beweidung im Wald lehnte sie aus Sorge vor forstwirtschaftlichen Schäden zunächst ab. Sie befürchtete eine unkontrollierte Beweidung und damit verbundene Schäden an Anpflanzungen und Naturverjüngung durch den Verbiss von Terminaltrieben und das Abschälen der Rinde von Bäumen und Sträuchern. Um einen gangbaren Weg für alle Genehmigungsbehörden zu finden, wurde intensiv nach Kompromissen für die teilweise konträren behördlichen Auflagen gesucht.

Der Schlüssel zum Erfolg? Kommunikation, Kommunikation, Kommunikation!

Eine frühe und umfangreiche Kommunikation mit allen Beteiligten erwies sich als das wichtigste Werkzeug, um gemeinsam Lösungsansätze entwickeln und Bedenken ausräumen zu können. Dafür fanden zunächst mehrere Ortstermine mit den Genehmigungsbehörden und weiteren Akteur:innen statt. Durch einen Austausch im Vorfeld der Termine mit Expert:innen konnten bereits wissenschaftlich fundierte Argumente gesammelt und eine Gesprächsstrategie entworfen werden, um auf die Vorbehalte der Genehmigungsbehörden einzugehen. Auch die Beratung, unter anderem von Frau Dr. Bettina Burkart-Aicher von der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, speziell zur Realisierung des Beweidungsvorhabens war

Entwicklungsziel nach Biotopwertliste		Flächengröße
Lebensraum 1: Beweidung		
B441	Streuobstbestände	1.538 m ²
G214	Artenreiches Extensivgrünland	17.679 m ²
G312	Halbtrockenrasen	30.809 m ²
Lebensraum 2: Mittelwald		
O641	Ebenerdige Abbauflächen, naturfern	263 m ²
W3	Mittelwald/Hutewald	102.505 m ²
W11	Waldmantel	11.340 m ²
Lebensraum 3: Prozessschutzbereich		
L543	Sonstige gewässerbegleitende Wälder, alte Ausprägung	5.096 m ²
L113	Laubmischwald, alte Ausprägung	76.696 m ²
L233	Buchenwälder, alte Ausprägung	23.178 m ²
N63	Sonstige standortgerechte Nadelwälder, alte Ausprägung	1.353 m ²

Tabelle 1:
Entwicklungsziele des
Ökokontos Vogelsang
nach der Biotopwertliste.

entscheidend, um das angestrebte Konzept umsetzen zu können. Für die seitens der Forstbehörde besonders kritisch gesehene Waldweide konnte durch eine gute Planung die Genehmigung für eine Testphase auf einer kleinen Teilfläche erwirkt werden.

Für weitere fachliche Fragestellungen fand ein telefonischer Austausch nach Bedarf statt. Pro Quartal wurde außerdem ein kurzer Statusbericht an alle Beteiligten versandt, um über die neuesten Entwicklungen und gegebenenfalls auch Schwierigkeiten zu berichten. Die zu Beginn intensive und seitdem regelmäßige Kommunikation über verschiedene Kanäle zeigte den Behörden, dass das Projekt sehr eng betreut wird und



Abbildung 3:
Übersichtsplan der Hauptlebensräume und ihrer Anordnung im Ökokonto Vogelsang (rot umrandet; Kartengrundlage: Bayerische Vermessungsverwaltung – www.geodaten.bayern.de).

schaftte Vertrauen, was entscheidend für die Genehmigung des Vorhabens war.

Schlussendlich wurde für den Vogelsang ein multifunktionaler Ansatz gewählt, um die behördlichen Auflagen zu erfüllen. Dabei finden insbesondere traditionelle, extensive Landnutzungsformen ihre Anwendung, um wertvolle Strukturvielfalt und diverse Habitats zu schaffen. Die Projektkulisse unterteilt sich in drei Hauptlebensräume: Beweidung, Mittelwald und Prozessschutz (Abbildung 3). Die enge Verzahnung dieser drei Lebensräume fördert darüber hinaus artenreiche Saumbiotope mit einer hohen Strukturvielfalt und schafft ein idyllisches Landschaftsbild. Tabelle 1 führt die angestrebten Zielzustände innerhalb der Hauptlebensräume auf.

Jährlich finden weiterhin ein bis zwei Ortstermine statt, damit sich die Behörden selbst vom Fortschritt des Projekts überzeugen können.

Lebensraum 1: Extensive Schafbeweidung „Step by step“ anstatt „All in“

Für die Beweidung wurde zunächst eine offizielle Rodungsfläche von 5 ha ausgewiesen. Von diesen 5 ha wurden 3 ha vollständig gefräst, um dort artenreiches Magergrünland entwickeln zu können, und 2 ha stark ausgelichtet. Trotz der starken Auslichtung behielt diese Fläche einen waldähnlichen Charakter. Die Beweidung sollte in Zukunft nicht nur auf den offiziellen Rodungsflächen stattfinden, sondern auf die Mittelwaldparzellen ausgeweitet werden, um eine echte Waldweide zu etablieren. Um diese trotz der Vorbehalte der Forstbehörde realisieren zu können, wurde eine sehr extensive, ganzjährige Schafbeweidung auf (zunächst) einer kleinen Teilfläche vorgeschlagen. Es sollte gezeigt werden, dass es aufgrund des extensiven Beweidungsmanagements nicht zu Schäden an den Gehölzen kommt. Dafür stimmte die Forstbehörde einer zweijährigen Testphase auf einer Probefläche von 3 ha zu, auf der sich sowohl Beweidungsflächen (offizielle Rodungsflächen) als auch Mittelwaldparzellen befinden.

Besonders wichtig war die Frage, welches Weidetier für die Beweidung im Vogelsang eingesetzt werden sollte. Rinder kamen aufgrund der oben genannten Bedenken der Forstbehörde nicht infrage. Zunächst wurde für etwa vier Wochen eine Beweidung mit Kamerunschafen erprobt. Diese erwiesen sich jedoch als weniger robust gegenüber der vorkommenden



Abbildung 4:
Schafe auf der Test-
parzelle im Vogelsang
(Foto: Dominik Meier).

Krautschicht. Auch Brombeeren wurden von den Kamerunschafen nicht verbissen. An dessen Stelle wurden schließlich Bayerische Waldschafe als zukünftige Landschaftspfleger ausgewählt. Das Bayerische Waldschaf ist eine alte, sehr robuste Haustierrasse, die ganzjährig im Freien gehalten werden kann. Es verträgt auch diverse Unkräuter in der Nahrung und schält nicht die Rinde von Bäumen ab. Ganzjährig stehen acht Stammschafe überwiegend auf der 3 ha großen Testfläche. Für zirka acht bis zwölf Wochen werden zusätzlich die geredeten und als Magerrasen angelegten Flächen beweidet. Um die Samenreife und Ausbreitung der Magerrasenarten nicht zu beeinträchtigen, findet hier ein später Weideauftrieb nach der Mahd ab Mitte August statt. Innerhalb der Vegetationsperiode werden zusätzlich fünf bis acht „Leasingschafe“ vom Züchter ausgeliehen, um vor allem Reitgras und frisch austreibende Brombeeren frühzeitig zurückzudrängen. Einmal im Jahr werden die Schafe von einem Schäfer geschoren, entwurmt und die Klauen gepflegt. Entsprechend der Vorgaben des Veterinäramts steht den Schafen ein Unterstand sowie eine mobile Tränke zur Verfügung. Insbesondere bei kalten Temperaturen im Winter muss die Tränke täglich kontrolliert und gegebenenfalls enteist werden. Zusätzlich wurde eine Futterraufe für eine Zufütterung im Winter installiert, da die Größe der aktuell beweideten Fläche für eine autarke Ernährung der Schafe noch nicht ausreicht. Die Zufütterung findet ausschließlich auf zirka 0,5 ha statt und soll auch in Zukunft für eventuelle Notzeiten, wie lange Winter mit dauerhafter Schneebedeckung, beibehalten werden.

Die lokale Jägerschaft äußerte insbesondere Bedenken zur Zäunung der Beweidungsfläche inmitten ihres Jagdgebiets. Sie befürchtete, dass das Wild den Zaun nicht überwinden und somit aus den gezäunten Bereichen „ausgesperrt“ wird oder sich am Zaun verletzen könnte. Daher wurde ein Elektrozaun mit 4 blauen Litzen (unterste bei zirka 20 cm, oberste bei zirka 90 cm; Abbildung 4) installiert, die für Wild besser sichtbar sind (SCHLUP 2021). Rehe können problemlos über den Zaun in die Fläche hinein- und wieder hinauspringen. Auch Kleinsäuger können den Zaun passieren. Insgesamt gab es nur zwei Wildschäden in 3 Jahren, sodass die Bedenken der Jäger mittlerweile ausgeräumt werden konnten.

Neupflanzungen auf der Probefläche wurden durch Wuchshüllen geschützt. Dennoch verbissen die Schafe die Terminaltriebe, sobald diese oben aus der Wuchshülle herausragten. Als einfache und effektive Lösung wurden zwei

Abbildung 5:
Zwei Wuchshüllen
übereinander schützen
die Terminaltriebe der
Jungbäume vor Verbiss
durch die Schafe
(Foto: Dominik Meier).



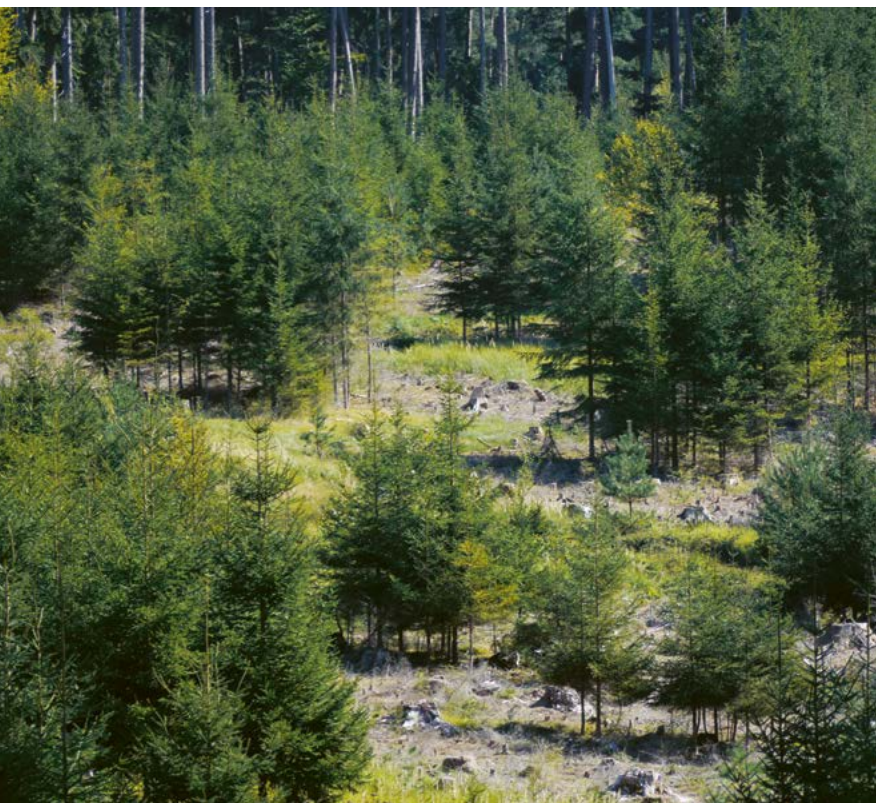


Abbildung 6:

Durch die inselartige Auslichtung verbleiben kleine Fichtengruppen auf der Fläche

(Foto: Thomas Schreiber).

Wuchsfüllen übereinander verbaut und mit einem besonders langen Fiberglasstab stabilisiert (Abbildung 5). Dank des doppelten Schutzes kam es zu keinen weiteren Schäden an den Gehölzen. Erfahrungen wie diese wurden direkt an die Forstbehörde gemeldet und im Rahmen der zweimal im Jahr stattfindenden Begehungstermine, bei denen sich die Behörde selbst ein Bild von der Beweidung und der Entwicklung der Flächen machen konnte, erläutert.

Innerhalb der zweijährigen Testphase konnte gezeigt werden, dass die Schafe keine Schäden an Bäumen verursachen, die einen Brusthöhen-durchmesser von zirka 5 cm aufweisen und mindestens 160 bis 180 cm hoch sind. Junge Faulbäume wurden sehr gerne gefressen, was von der Forstbehörde positiv gewertet wird. Außerdem führt die ganzjährige Schafbeweidung dazu, dass insbesondere auf den zuvor durch Kahlschlag genutzten Flächen beziehungsweise in lichten Mittelwaldbereichen die Brombeere in den Wintermonaten stark zurückgedrängt wurde.

Auf Basis dieser Ergebnisse wurde von der Forstbehörde die Erlaubnis in Aussicht gestellt, die gesamten Mittelwaldparzellen zukünftig in einer ähnlichen Form beweidung zu dürfen. Das entspricht einer zusätzlichen Beweidungsfläche von zirka 16 ha. Ende Mai 2023 findet eine

weitere Begehung mit der Forstbehörde statt, um die Ausweitung der Beweidung final zu konkretisieren.

Lebensraum 2: Mittelwald durch Qualität statt Quantität

Lichter und artenreicher Laubmischwald soll durch das Konzept des Mittelwaldes geschaffen werden. Die Idee des Mittelwaldes stammte vom Planungsbüro, um einen lichten Wald (Forderung der unteren Naturschutzbehörde) zu schaffen, der den Waldstatus (Forderung der Forstbehörde) noch erfüllt. Die Forstbehörde begrüßte diesen Vorschlag, da ein Mittelwald im Landkreis Pfaffenhofen so bisher nicht umgesetzt wurde. Insbesondere die Artenzusammensetzung ist im Hinblick auf den Klimawandel von großem Interesse für die Forstbehörde. Im Vergleich zu einem reinen Eichen-Hainbuchen-Bestand setzt sich der Mittelwald im Vogelsang aus 15 verschiedenen Arten zusammen und umfasst auch klimatolerantere Waldbaumarten.

Der Mittelwald – eine kulturhistorische Waldnutzungsform

Der Mittelwald ist heute eine fast vergessene Bewirtschaftungsform, bei der der Anbau von kurzlebigen Brennholz mit langlebigem Bauholz kombiniert wird. In der Unterschicht befindet sich das Brennholz, das etwa alle 30 Jahre „auf den Stock“ gesetzt, also etwa kniehoch abgeschnitten wird. Dank der Stockausschläge, die aus dem Stumpf austreiben, kann das Holz regelmäßig geerntet werden. In der Oberschicht des Waldes bleiben die Bäume dagegen bis zu 150 Jahren stehen, damit sie starke Durchmesser für die Nutzholzgewinnung erreichen. Durch die verschiedenen Schichten und Baumarten, die im Mittelwald gepflanzt werden, entstehen reich strukturierte Lebensräume, die im Vergleich zu klassischen Hochwäldern eine diverse Tier- und Pflanzengesellschaft beheimaten (ROSSMANN 1996).

Für den Waldumbau wurden Parzellen des dichten Fichtenbestands erhalten, sukzessive ausgelichtet und mit neuen und zum Teil seltenen Gehölzen wie Eiche, Speierling und Elsbeere unterpflanzt. Die Auslichtung der Fichten erfolgte in Form von Inseln (Abbildung 6), um das Waldklima weitestgehend zu erhalten und den Jungbäumen Schutz vor der

Witterung zu geben. Die weitere Fichtenentnahme verläuft sukzessive in Abstimmung mit der Forstbehörde.

Für die Unterpflanzung der geschaffenen Mittelwaldparzellen forderte die Forstbehörde ursprünglich eine Pflanzmenge von bis zu 4.000 Bäumen/ha. Da dies sowohl finanziell als auch in der Umsetzung einen hohen Aufwand bedeutet hätte, wurde die Pflanzmenge auf 1.000 Bäume/ha reduziert, indem direkt eine höhere Pflanzqualität angestrebt wurde:

1. Pflanzung ausschließlich von Heistern mit einer Höhe von 120–150 cm,
2. Pflanzung von Stieleiche im Hauptbestand und Hainbuche im Nebenbestand sowie 13 weiterer, teils seltener Gehölzarten wie Speierling, Mehlbeere, Elsbeere, Wildbirne und Wildapfel sowie
3. Schutz von mindestens jedem dritten Baum mit einer Wuchshülle.

Der Schutz der Anpflanzungen mittels Wuchshüllen war aufgrund des Wildbesatzes im Vogelsang zwingend erforderlich und hat das Wachstum der geschützten Bäume im Vergleich zu den ungeschützten verbessert (Abbildung 7). Andere Schutzmaßnahmen wie Terminaltrieb-Schutzmanschetten oder Fegeschutzklemmen zeigten dagegen kaum Wirkung zur Vorbeugung von Wildschäden.

Gepflanzt wurde mit einem Erdbohrer (Pflanzfuchs®), der im Vergleich zum Hohlspaten bei dem dichten Wurzelwerk auf den Flächen deutlich effektiver und effizienter war.

Neben der Aufforstung im Vogelsang musste auch die für die Beweidung gerodete Fläche von 5 ha im Verhältnis 1:1 ersatzaufgefors-tet werden. Dies ist gesetzlich vorgeschrieben. Gleichzeitig war es der Forstbehörde ein



Abbildung 7:

Neu angepflanzte Bäume in den Mittelwaldparzellen entwickeln sich dank der Wuchshüllen prächtig (Foto: Thomas Schreiber).

Anliegen, dass der Waldumbau im Vogelsang den Anteil von Waldflächen im vergleichsweise walddarmen Landkreis Pfaffenhofen (etwa 24 % Waldanteil, Landesdurchschnitt Bayern rund 36 %) nicht weitere reduzierte. Dafür war ein Ankauf weiterer Flächen außerhalb des Vogelsangs nötig. Werden externe Flächen für eine Ersatzaufforstung benötigt, empfiehlt es sich, frühzeitig mit der Suche nach geeigneten Flächen zu beginnen, da sich die Suche sowie der Ankauf als besonders zeitintensiv herausgestellt haben.

Die Veränderung des Vogelsangs infolge der waldbaulichen Umbaumaßnahmen zeigen die Luftbilder in Abbildung 8 und Abbildung 9. Die ausgelichteten Mittelwaldparzellen sowie die gerodeten Flächen für die Ansaat von Magergrünland sind aus der Vogelperspektive deutlich zu erkennen. Auf der gerodeten Fläche wurden vereinzelt Bäume erhalten, die durch ihre charakteristische Form das Landschaftsbild prägen.

Lebensraum 3: „Natur Natur sein lassen“ im Prozessschutzbereich

Neben der waldbaulichen Umgestaltung war es für die Forstbehörde wichtig, dass ein Dauerwald auf der Fläche erhalten blieb. Daher wurden Prozessschutzbereiche als dritter Baustein in das Managementkonzept integriert. Zu Projektbeginn befanden sich insbesondere im nördlichen Teil des Vogelsangs Bereiche mit



Abbildung 8:

Luftbild des Vogelsangs (rot umrandet) vor Beginn des Projekts im Jahr 2016 (Kartengrundlage: Bayerische Vermessungsverwaltung – www.geodaten.bayern.de).

Abbildung 9:

Luftbild des Vogelsangs (rot umrandet) nach den waldbaulichen Maßnahmen im Jahr 2022 (Kartengrundlage: Bayerische Vermessungsverwaltung – www.geodaten.bayern.de).



Abbildung 10:
Liegendes Totholz im
Prozessschutzbereich
(Foto: Thomas Schreiber).

Abbildung 11:
Wurzelteller von gefälltten
Bäumen wurden im Prozess-
schutzbereich belassen
(Foto: Thomas Schreiber).

Abbildung 12:
Geringelter Stamm mit
Käferbohrlöchern
(Foto: Thomas Schreiber).

Abbildung 13:
Holzersetzende Pilze
auf stehendem Totholz
(Foto: Thomas Schreiber).



Prozessschutz

JEDICKE (1998) definiert das Konzept des Prozessschutzes als „das Aufrechterhalten natürlicher Prozesse [...] in Form von dynamischen Erscheinungen auf der Ebene von Arten, Biozönosen, Bio- und Ökotopten, Ökosystemen und Landschaften.“ Er unterscheidet dabei zwischen dem segregativen Prozessschutz, bei dem sich eine Schutzfläche durch eine menschenunabhängige Dynamik und ungehinderte Sukzessionsprozesse entwickelt, und dem integrativen Prozessschutz. Letzterer zielt auf den Erhalt von Nutzungsprozessen ab, die aufgrund ihrer Art einen positiven Effekt auf Naturschutzziele haben, ohne dass eine gezielte Pflege stattfindet.



überwiegend alten Nadelholzforsten und Buchenwäldern, die sich als Prozessschutzbereiche eignen. Im Gegensatz zu den traditionellen Bewirtschaftungsmethoden des Mittelwaldes und der extensiven Schafbeweidung finden innerhalb der Prozessschutzbereiche gemäß der Formel „Natur Natur sein lassen“ nur die nötigsten menschlichen Eingriffe statt.

Beim Prozessschutzbereich des Vogelsangs handelt es sich um Buchenwälder und Nadelholzforste alter Ausprägung, in dem unter anderem Rotbuche und Bergahorn den Laubholzbestand und Fichten den Nadelholzbestand prägen. Gemäß der Definition des segregativen

Prozessschutzes nach JEDICKE (1998; siehe Info-Box), soll dieser Bereich zukünftig durch menschenunabhängige Dynamiken geformt werden. Um dieses Ziel zu erreichen, wurden verschiedene Maßnahmen für die Initialisierung der natürlichen Prozesse ergriffen. Zunächst sollte eine von der bestandsprägenden Fichte dominierte Entwicklung des Prozessschutzbereiches verhindert werden, indem der Fichtenbestand im Zuge der Herstellungs- und Entwicklungspflege um mindestens 95 % reduziert wird. Zusätzlich wurden heimische Laub- und Nadelgehölze zur Förderung standortgerechter Gehölze gepflanzt.

Ein besonderes Augenmerk wurde auf die Anreicherung von Totholz gelegt. Zu den hier umgesetzten Maßnahmen zählen

- das Ringeln (Abbildung 12) und Köpfen von Bäumen zur Schaffung von stehendem Totholz (Abbildung 13),

- das Umstoßen von Bäumen samt Wurzelteller
- und das Verteilen von gefällten Baumstämmen beziehungsweise Totholzhaufen innerhalb des Prozessschutzbereiches (Abbildung 10).

Zukünftig finden keine weiteren Maßnahmen, mit Ausnahme der sukzessiven Fichtenentnahme oder einer akut notwendigen Bekämpfung des Borkenkäfers, statt.

Vom Hundertsten ins Tausendstel: Was passiert im Kleinen?

Grundsätzlich besteht auch bei einem Ökokonto die Möglichkeit, Artenhilfsmaßnahmen über die Landschaftspflege- und Naturparkrichtlinien (LNPR) oder Kleinstmaßnahmen fördern zu lassen, solange sich die Maßnahmen nicht nachteilig auf das Entwicklungsziel des hergestellten Lebensraums auswirken. Im Vergleich zu den Herstellungskosten eines Ökokontos sind die Kosten für die Artenhilfsmaßnahmen meist deutlich geringer.



Abbildung 14:
Betonwannen als
Artenhilfsmaßnahme für
die Gelbbauchunke
(Foto: Thomas Schreiber).



Abbildung 15:
Gelbbauchunken in
einer Betonwanne
(Foto: Dominik Meier).

Abbildung 16:
Steinschüttungen bieten
Versteck- und Sonnen-
plätze für Reptilien
(Foto: Thomas Schreiber).

Abbildung 17:
Fledermauskasten
im Vogelsang
(Foto: Thomas Schreiber).

Beispielsweise wurden für Reptilien und Amphibien Steinschüttungen (Abbildung 16) angelegt, die als Sonn- und Nistplätze sowie als Versteck dienen. Darüber hinaus profitieren die Amphibien von zahlreichen folienausgekleideten Stillgewässern. Naturnahe, durch Bodenverdichtung entstehende Gewässer konnten im Vogelsang nicht angelegt werden, da die grundwasserfernen und kiesig-sandigen Bodenverhältnisse selbst bei starker Verdichtung keinen Wasserrückstau zuließen. Zudem wurden für eine der Zielarten des Ökokontos, die in Bayern stark gefährdete Gelbbauchunke (*Bombina variegata*), im Rahmen des Artenhilfsprojekts „Allen Unkenrufen zum Trotz“ (URL 1) mehrere Betonwannen verbaut (Abbildung 14), die die Unken mit großem Erfolg als Laichgewässer angenommen haben. Mittlerweile hat sich eine reproduzierende Population von über 50 adulten Tieren in den Wannen etabliert (Abbildung 15). Die Betonwannen sind pflegeleicht und werden jährlich im Frühjahr vor Beginn der

Laichperiode gereinigt. Dafür wird das Wasser abgeschöpft und die Wannen trockenfallen gelassen, um den Prädatorendruck auf die Gelbbauchunken zu verringern. Bei extremen Trockenphasen können die Gelbbauchunken zudem auf die Folienteiche als Sommerhabitat ausweichen.

Weiterhin wurden über 60 Nistkästen unterschiedlicher Form und Größe für Vögel und Fledermäuse aufgehängt (Abbildung 17) und kleine Hangabbrüche für Sandbienen und andere Organismen mit ähnlichen Habitatansprüchen geschaffen.

Grundsätzlich besteht auch bei einem Ökokonto die Möglichkeit, Artenhilfsmaßnahmen über die Landschaftspflege- und Naturparkrichtlinien (LNPR) oder Kleinstmaßnahmen fördern zu lassen, solange sich die Maßnahmen nicht nachteilig auf das Entwicklungsziel des hergestellten Lebensraums auswirken. Im Vergleich zu den Herstellungskosten eines Ökokontos sind die Kosten für die Artenhilfsmaßnahmen meist deutlich geringer.

Um den Erfolg der Maßnahmen und die Entwicklung der Artenvielfalt zu überprüfen, findet projektbegleitend seit Beginn ein Monitoring der verschiedenen Artengruppen statt. Mittlerweile haben sich im Vogelsang neben der Gelbbauchunke zahlreiche neue und zum Teil seltene Arten angesiedelt. Zu diesen gehören beispielsweise die blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulea*), zahlreiche Zauneidechsen (*Lacerta agilis*), der Schwalbenschwanz (*Papilio machaon*), der Baumpeiper (*Anthus trivialis*), der Trauerschnäpper (*Ficedula hypoleuca*), der Bluthänfling (*Linaria cannabina*) und der Schwarzspecht (*Dryocopus martius*).

Öffentlichkeitsarbeit und Umweltbildung

Damit auch die lokale Bevölkerung mehr über dieses besondere Projekt erfährt, wurden Info-Tafeln entwickelt, welche entlang des Spazierweges über die umgesetzten Maßnahmen informieren (Abbildung 18). Ergänzend wurde eine Website für das Projekt (URL 2) inklusive eines Kurzvideos erstellt, die die Hintergründe und Besonderheiten des Vogelsangs anschaulich erklären. Zusätzlich werden regelmäßig Updates zu aktuellen Maßnahmen über den Instagram-Kanal des projektleitenden Büros veröffentlicht. Mittels QR-Codes auf den Info-Tafeln können Besucher die jeweiligen Seiten direkt vor Ort auf ihrem Smartphone aufrufen.

Abbildung 18:

Info-Tafel über den Mittelwald entlang des Spazierweges im Vogelsang (Foto: Dominik Meier; Design Info-Tafel: Stefan Gerstorfer, Medienwerkstatt Dachau).

Abbildung 19:

Vielfältige Blütenpracht des Magerrasens (Foto: Thomas Schreiber).



Darüber hinaus werden jährlich Führungen für diverse Interessengruppen wie Kindergärten, Schulen, Studierende, Fachkreise und für die Allgemeinheit angeboten. Mittlerweile werden auch Führungen mit Anwärterinnen und Anwärtern aus dem Forst durchgeführt, um den Vogelsang als „Best practice“-Beispiel für ein gelungenes Miteinander von Forst und Naturschutz vorzustellen.

Wo stehen wir heute?

Die Herstellung der drei Hauptlebensräume erfolgte schrittweise und wurde 2021 abgeschlossen. Dafür wurden über 25.000 Laubbäume gepflanzt, über 60 Nistkästen für Vögel und Fledermäuse aufgehängt, 20 Kleingewässer, ein blütenreicher Magerrasen (Abbildung 19) sowie zahlreiche Totholz- und Steinschütungen angelegt. Parallel zur Herstellung begann die regelmäßige Entwicklungspflege der Flächen sowie das Monitoring der verschiedenen Arten.

Seit der Umsetzung der Maßnahmen erfährt das Ökokonto Vogelsang zunehmend auch an Bekanntheit in Fachkreisen sowie behördlichen Institutionen und wurde beim Tag der Beweidung 2022, organisiert von der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, vorgestellt. Durch eine verstärkte Öffentlichkeitsarbeit soll das Projekt in Zukunft weiter publik gemacht und verschiedenen Interessengruppen nahegebracht werden. Ferner ist geplant, den Vogelsang als zukünftiges Naturschutzgebiet auszuweisen.

Danksagung

Dieses Projekt wäre nicht möglich gewesen ohne die unermüdliche Mitarbeit von Wieland Feuerabendt. Ein Dank gilt auch Herrn Prof. Dr. Kühn für seine Beratung im Bereich der Projektumsetzung sowie Frau Dr. Bettina Burkart-Aicher für die umfangreiche Beratung im Zuge des Beweidungsmanagements. Ferner bedanken wir uns auch für das uneingeschränkte Vertrauen seitens der Familie Raith und Trend Immobilien, welche uns mit der Projektierung beauftragt haben und uns stets freien Handlungsspielraum gelassen haben.

Literatur

- ECKER, S. & PRÖBSTL-HAIDER, U. (2016): Erfolgskontrolle von Ausgleichsflächen im Rahmen der Bauleitplanung in Bayern. – Analyse am Beispiel des Landkreises Passau in Niederbayern, *Naturschutz und Landschaftsplanung* 48(5): 161–167.
- JEDICKE, E. (1998): Raum-Zeit-Dynamik in Ökosystemen und Landschaften – Kenntnisstand der Landschaftsökologie und Formulierung einer Prozessschutz-Definition. – *Naturschutz und Landschaftsplanung* 30(8/9): 229–236.
- LÜTTMANN, J. (2006): Analyse der Entwicklung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen an ausgewählten VDE-Projekten. – In: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (BfN; Hrsg.): BfN-Skripten 182, Qualitätssicherung in der Eingriffsregelung – Nachkontrolle von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, Bonn: 69–91.
- RABENSCHLAG, J., SCHOOF, N., SCHUMACHER, J. et al. (2019): Evaluation der Umsetzung baurechtlicher Ausgleichsmaßnahmen – Fallbeispiel Schönberg bei Freiburg. – *Naturschutz und Landschaftsplanung* 51(09): 434–442.
- ROSSMANN, D. (1996): Lebensraumtyp Nieder- und Mittelwälder. – *Landschaftspflegekonzept Bayern*, Band II.13 (Alpeninstitut Bremen GmbH, Projektleiter A. Ringler), Hrsg.: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (StMLU) und Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL): 302 S.
- SCHLUP, P. (2021): Sichere Zäune für Nutz- und Wildtiere. – Schweizer Tierschutz STS, Fachstelle Wildtiere (Hrsg.), Basel: 11 S.
- SCHMIDT, M., REXMANN, B., TISCHEW, S. et al. (2004): Kompensationsdefizite bei Straßenbauvorhaben und Schlussfolgerungen für die Eingriffsregelung – Ursachen und Konsequenzen für die Praxis – Ergebnisse eines F+E-Projekts. – *Naturschutz und Landschaftsplanung* 36(1): 5–13.
- URL 1: Bundesprogramm biologische Vielfalt – Projekt „Allen Unkenrufen zum Trotz“; <https://biologischevielfalt.bfn.de/bundesprogramm/projekte/projektbeschreibungen/allen-unkenrufen-zum-trotz.html> (Zugriff: 20.01.2023).
- URL 2: Das Ökokonto Vogelsang; www.vogelsang-bayern.de/ (Zugriff: 20.01.2023).

Autor:innen



Charlotte Kersten,

Jahrgang 1995.

Studium des Sustainable Resource Managements an der TU München (2018–2022). Ab Februar 2021 zunächst als Werkstudent, seit 2022 in Vollzeit bei Natur Perspektiven GmbH tätig. Arbeitsschwerpunkte: Unterstützung im Projektmanagement und Projektbegleitung, faunistische Erfassungen von Vögeln und Fledermäusen, Öffentlichkeitsarbeit.

Natur Perspektiven GmbH
+49 163 6352945
info@natur-perspektiven.de

Dominik Meier,

Jahrgang 1987.

Geschäftsführer
Projektleitung Vogelsang
Natur Perspektiven GmbH
+49 177 3465343
info@natur-perspektiven.de

Thomas Schreiber,

Jahrgang 1988.

Projektmanager
Natur Perspektiven GmbH
+49 1575 9618884
info@natur-perspektiven.de

Zitiervorschlag

KERSTEN, C., MEIER, D. & SCHREIBER, T. (2023): Von Offenland bis Waldweide: der Wandel einer Fichtenmonokultur zu einem ökologisch hochwertvollen Ökokonto – ANLIEGEN NATUR 45(2): 59–70, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.



Jochen SPÄTH und Bernhard HOIS

Wiesen aufwerten und neu schaffen – Praxishinweise

Neu geschaffene sowie aufgewertete Wiesen sollen durch ihre Blütienvielfalt bestechen. Vor allem sollen sie jedoch die lokaltypische Lebensraumvielfalt mitsamt ihren Pflanzen- und Tierarten fördern. Voraussetzung dafür ist, dass die Flächen gut vorbereitet werden, geeignetes Naturgemisch aufgetragen wird und die Wiesen in der Folgezeit angepasst und konsequent gepflegt werden.

Um möglichst viele wertgebende Arten und Lebensgemeinschaften zu erhalten oder wieder zu etablieren, muss für jede Fläche einzeln entschieden werden, welche Aufwertungs- oder Neuschaffungsmethoden am geeignetsten sind. Wichtige Parameter hierfür sind unter anderem die bereits vorkommenden Arten, das Entwicklungspotenzial der Fläche sowie die Nutzung beziehungsweise der Bewuchs der umgebenden Flächen. Bei neu zu schaffenden Wiesen ist die Bodenmodellierung ein zentrales Werkzeug. Wir zeigen ihre Chancen aber auch die Risiken.

Hintergrund

Wiesen zu bewahren, aufzuwerten oder neu zu schaffen ist eine wichtige Aufgabe des Naturschutzes. Wiesen sind prägende Elemente der Kulturlandschaft und haben aufgrund ihrer immensen, auch innerartlichen Vielfalt sowie ihren lokalen Ausprägungen und Artenspektren eine herausragende ökologische Bedeutung (Abbildung 1; DIERSCHKE & BRIEMLE 2008; HABEL et al. 2013; STURM et al. 2018).

Leider lassen sich – anders als häufig suggeriert – durch Blühflächen, Bienen-Highways und Summ-Brumm-Aktionen aus der Samentüte die Wunden, die wir der Natur über Jahrzehnte zugefügt haben, nicht einfach und vor allem

nicht schnell heilen. Auch die erhoffte positive Auswirkung auf die Insektenvielfalt ist bei vielen „Schnellschuss-Mischungen“ begrenzt (BUCH & JAGEL 2018; SOMMER & ZEHM 2021). Viele Pflanzenpopulationen sind an ihre unmittelbare Umgebung angepasst (BUCHAROVA et al. 2017a; DURKA et al. 2017; OFFENBERGER 2017). Würde man Individuen von anderen Standorten in einem Gebiet ausbringen, kommen diese mit den lokalen Gegebenheiten möglicherweise nicht zurecht, etablieren sich nicht oder erlöschen wieder. Die Verwendung möglichst lokaler Pflanzenherkünfte ist die sicherste Methode, um vitale, da lokal angepasste Wiesenbestände zu schaffen (BUCHAROVA et al. 2017b; OFFENBERGER 2017).

Abbildung 1:

Durch Bodenmodellierung und Mähgutauftrag entstand im Vordergrund eine krautreiche, von Margerite (*Leucanthemum vulgare*) und Wundklee (*Anthyllis vulneraria*) dominierte Magerwiese. Im Hintergrund wird das Lebensraumspektrum ergänzt durch – ebenfalls aus Mähgutauftrag entstandene – nährstoffreichere, gräserdominierte Wiesenbereiche (Foto: Jochen Späth).

Wollen wir die heimische Artenvielfalt in ihrer Gesamtheit fördern und erhalten, dann müssen wir auch die innerartliche (genetische) Vielfalt von Pflanzen- und Tierarten beachten (CRISPI & HOIB 2021); die Gründe hierfür sind vielfältig:

- Manche Populationen sind besser an nachteilige Umweltbedingungen angepasst (zum Beispiel Trockenheit oder Krankheitserreger) und können mit ihren Genen zum langfristigen Überleben der Arten beitragen. Ebenso kann innerartliche Vielfalt hilfreich sein, um Kulturpflanzenarten zu züchten, die unter sich ändernden Umweltfaktoren besser gedeihen.
- Auch religiöse sowie ethische Gründe (Bewahrung der Schöpfung, jedes Leben ist lebenswert) sprechen für einen innerartlichen Biodiversitätsschutz (URL 1).
- Die Interaktionen zwischen Pflanzen und Tieren entwickeln sich über lange Zeiträume und können regional- oder populationspezifisch synchronisiert sein. Ein Verlust der innerartlichen, regionalen Vielfalt könnte die wechselseitigen Ökosystemfunktionen zwischen Pflanzen und Tieren und somit die Vitalität lokaler Populationen beeinträchtigen (BUCHAROVA et al. 2016, 2021; FORREST 2015; KUDO & IDA 2013). Den Diskussionsbedarf zur tierökologischen Relevanz von Ansaatflächen zeigt das Thesenpapier zur Umsetzung des § 40 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) von JEDICKE et al. (2022).

Die Erfahrung im Landschaftspflegeverband Dingolfing-Landau zeigt, dass es bei vielen Arten- und Vegetationsgesellschaften eine gute Abwägung sowie Zeit benötigt, um sie aufzuwerten oder neu herzustellen. Dies gilt besonders für die seltenen Lebensraumtypen, da deren anspruchsvollere Arten sich erst nach vielen Jahren dauerhaft etablieren.

In diesem Artikel wollen wir daher einige Hinweise und Entscheidungshilfen geben, die sich bei uns bewährt haben, damit die Aufwertung und Neuschaffung von Wiesen bestmöglich zum lokalen Arten- und Lebensraumschutz beitragen. Außerdem zeigen wir anhand einiger Beispiele die Chancen und Risiken, die bei der Aufwertung und Neuschaffung von Wiesenlebensräumen bestehen.

Vorhandene Wiesen aufwerten

Um die Artenvielfalt und Lebensgemeinschaften zu erhalten, besteht der gesellschaftliche und

politische Auftrag, mehr Wiesen im Sinne der Biodiversität zu bewirtschaften, aufzuwerten sowie neu zu schaffen. Bei vorhandenen Wiesen stellt sich dann oft die Frage: Aufwerten oder neu schaffen?

Potenzial erkennen, Vorhandenes erhalten und Verlorenes wiederbringen

Häufig besteht der Wunsch, vorhandene Wiesen im Sinne der Blüh-Vielfalt aufzuwerten. Anhand des Potenzials einer Wiese, sollten Sie entscheiden, ob und wie das vorhandene Artenspektrum zu bewahren ist oder um welche Arten es ergänzt werden soll und kann. Dadurch verhindern Sie, dass unbeabsichtigt lokal typische, artenreiche Wiesen zerstört und durch austauschbare Blühflächen ersetzt werden. Zwei Beispiele sollen diese Notwendigkeit aufzeigen:

- Im Landkreis Dingolfing-Landau wurden mit dem Wunsch zur Lebensraumaufwertung Teile einer Salbei-Glatthaferwiese gefräst und mit einjähriger Blümmischung angesät. Das Blütenbild auf der Samentüte schien attraktiver als die Erinnerung an die seit vielen Jahren blühende Wiese.
- Einer der letzten artenreichen, innerörtlichen Wiesenhänge einer oberbayerischen Kreisstadt wurde zur Aufwertung des Stadtbildes mit Tuffs aus Narzissen bepflanzt. Vorab wurde auf den Pflanzflächen der vorhandene Bewuchs aus Karthäuser-Nelke (*Dianthus carthusianorum*), Sonnenröschen (*Helianthemum nummularium*), Hainsimse (*Luzula sp.*) und Schopfigem Hufeisenklee (*Hippocrepis comosa*) gefräst.

Selbst wenn Altwiesen nicht durch Blütenvielfalt ins Auge stechen, können sie innerhalb der Vegetationsschicht sowie im und am Boden eine Organismenvielfalt aufweisen, die sich in früheren Zeiten, als artenreiche Wiesen in der umgebenden Landschaft noch häufig waren, etabliert hatte. Werden diese letzten Altwiesen gefräst, um sie durch Neuansaat vermeintlich aufzuwerten, dann vernichtet man möglicherweise die letzten Überlebenden des lokalen Spektrums von wiesenbewohnenden Pflanzen- und Tierarten einer Landschaft. Auch wenn Flächenbesitzer einen Wiesenumbruch wünschen oder die Entwicklungspflege beziehungsweise streifenweise Aufwertung aufwendig scheint, lohnt es sich, genauer hinzusehen und zu beraten.

Entscheiden Sie zuerst, ob die Artenvielfalt der Wiese durch ein optimiertes Mahdregime zu



2

Abbildung 2:

Nach mehrjähriger Ausmagerung dieser artenarmen Niedermoorwiese wurde ein Streifen geackert und das Mähgut artenreicher Spenderwiesen zur Anreicherung aufgebracht (Foto: Jonas Petschko).

verbessern ist. Scheint dies möglich, dann veranlassen Sie die optimierte Bewirtschaftung. Ist dies unwahrscheinlich, dann ist es oft sinnvoll, die Wiese auszumagern und danach durch streifenweise ausgebrachtes Naturgemisch aus lokaler Herkunft aufzuwerten (Abbildung 2). Im nächsten Schritt können Sie seltenere Arten etablieren, indem händisch im Gebiet gesammelte Samen (Abbildung 3) auf kleinflächige Bodenverletzungen (beispielsweise durch Fräsen) ausgebracht werden. Diese Samen sind – je nach Entwicklungsstand der Aufwertungswiese – schrittweise auszubringen. Beispielsweise bringen wir zur Aufwertung der Niedermoorwiesen des Unteren Isartales, aufgrund der noch vorhandenen Ruderalisierung und Eutrophierung, vorerst nur Samen von robusten Arten aus, wie Kantiger Lauch (*Allium angulosum*), Kohl-Kratzdistel (*Cirsium oleraceum*), Wiesen-Pippau (*Crepis biennis*) und Wiesen-Silge (*Silaum silaus*). Mittelfristig besteht nach Ausmagerung – in vielleicht 10 Jahren – die Chance einer weiteren Aufwertung, beispielsweise mit Wohlriechendem Lauch (*Allium suaveolens*), Heil-Ziest (*Betonica officinalis*), Knolliger Kratzdistel (*Cirsium tuberosum*) und Pracht-Nelke (*Dianthus superbus*; SCHEUERER et al. 2020).

Brachen in Wiesen rückführen

Häufig berichten Flächenbesitzer, dass ihre Wiese früher „richtig schön geblüht hat“ und jetzt nur noch „Glump“ wächst. Auch hier sollten Sie den Grund dieser negativen Entwicklung ermitteln und die Besitzer aufklären, dass die ausbleibende Mahd oder Mulchen ohne Grüngut-Abfuhr meist für den Zustand von Wiesenbrachen verantwortlich ist.



3

Abbildung 3:

Die gesammelten Samenschätze von naturschutzrelevanten Pflanzenarten werden sorgfältig beschriftet und getrocknet. Bis zum Aussaattermin im Herbst oder Frühjahr werden sie dunkel und trocken gelagert, um sie gezielt auf den zur Keimung geeigneten Standorten auszubringen (Foto: Jochen Späth).

Auch bei Wiesenbrachen ist darauf zu achten, ob Reste früherer Wiesenpflanzenvielfalt vorhanden sind. Ebenso sollten Sie aus faunistischen Gründen differenziert vorgehen: Auf Wiesenbrachen haben sich oft Tierarten eingestellt, die in Mähwiesen nicht oder kaum überleben können: So ist die Arten- und Individuenzahl von Zikaden selbst bei zweischüriger, düngeloser Wiesenutzung deutlich geringer als in einschürigen Wiesen und Brachen (NICKEL 2020; Abbildung 4). Auch die allseits beliebten Widderchenfalter (*Zygaena sp.*; Abbildung 5) bevorzugen versaumende, teils verbrachende, mit Einzelgehölzen durchsetzte Wiesen. Durch häufige Mahd werden diese Flächen für Widderchen ungeeignet (HOFMANN 1994).

Wird die Mahd einer brachgefallenen Wiese wieder aufgenommen, können Bereiche ohne wertgebende Wiesenpflanzenarten durch 3- bis 4-schürige Mahd ausgemagert werden. Wuchsorte wertgebender Arten sollten Sie nur



4

Abbildung 4:

In artenarmem Grünland wurden in der linken Bildhälfte durch partiellen Humusabtrag vielfältigere und etwas feuchtere Standortverhältnisse geschaffen.

Dank der durch Mähgutauftrag etablierten Pflanzenvielfalt (im Vordergrund blühend Ruhr-Flohkraut [*Pulicaria dysenterica*]) leben in der neu geschaffenen, ephemeren Wiesen-seige zehn Zikadenarten der Roten Liste, während auf der Extensivwiese rechts im Bild nur zwei Rote-Liste-Arten nachgewiesen wurden (Foto: Jochen Späth).



5

Abbildung 5:

Das Sechsfleck-Widderchen (*Zygaena filipendulae*) gehört zu den häufigeren Widderchen-Arten Bayerns. Auf flächig gemähten Wiesen – selbst wenn sie extensiv genutzt werden – kann diese Falterart nicht überleben (Foto: Jochen Späth).

2-schürig mähen. Um auch den faunistischen Artenschutz zu berücksichtigen, sollten die Flächen nie vollständig gemäht werden und – wie bei Pflegeflächen üblich – zu gestaffelten Zeiten, damit immer Strukturbereiche stehen bleiben. Im Anschluss an diese Aufwertungs-pflege ist zu entscheiden, ob und mit welchen der unten erwähnten Methoden das Artenspektrum der ehemaligen Wiesenbrache anzureichern ist.

Das passende Naturgemisch verwenden

Um die innerartliche Vielfalt und lokalen Anpassungen der Arten zu erhalten, dürfen seit 2020 in der freien Natur nur noch Pflanzen ausgebracht werden, die ihren genetischen Ursprung in dem betreffenden Gebiet haben (§ 40 BNatSchG). Für die Samenübertragung aus nächster Umgebung haben sich folgende Übertragungsverfahren oder Naturgemische bewährt (BAYLFU 2022, 2023; BOSSHARD et al. 2015; FLL 2014; HEINZ & RUPP 2018; ZAHLHEIMER 2013):

- Mähgutübertragung ist eine seit langem genutzte Methode, die sich sehr gut eignet, um sowohl das Artenspektrum (SCHEUERER 2012; ZAHLHEIMER & SPÄTH 2001) als auch die innerartliche genetische Vielfalt (KAULFUß & REISCH 2021) zu übertragen. Der Landschaftspflegeverband Dingolfing-Landau wendet die Mähgutübertragung seit 1995 an. Die hierbei gewonnenen Erfahrungen sind in eine Praxisanleitung eingeflossen (SPÄTH & HOIB 2023).
- Eine weitere Möglichkeit Samen von lokalen Pflanzenbeständen zu übertragen, besteht darin, sie mit Samen-Sammelmaschinen aus artenreichen Wiesen auszubürsten oder abzusaugen und zur Ansaat zu verwenden. Diese Methode hat den Vorteil, dass das geerntete Naturgemisch nicht wie Mähgut sofort auszubringen ist, sondern auch trocken gelagert werden kann, um es später zu verwenden. Dies ist besonders dann hilfreich, wenn beim Erntetermin des Naturgemisches die anzusäende Fläche noch nicht zur Ansaat verfügbar ist. Der Nachteil dieser Methode ist, dass die Beerntung größerer Flächen zeitaufwendig ist. Auch werden dabei – im Gegensatz zur Mäh- und Rechgutübertragung – meist keine abgefallenen Samen, Kryptogamen oder Kleintiere übertragen. Außerdem muss das Naturgemisch sorgfältig getrocknet und gut beschriftet gelagert werden.
- Bei sehr kleinen Pflanzenvorkommen sollten Sie die Samen dieser Arten per Hand sammeln und auf den Zielflächen ausbringen. Bei geringer Samenmenge können diese in Kulturen vorgezogen und ausgepflanzt werden, um die Ausfälle in der Keim- und Jungpflanzenphase zu verringern.
- Können an den Pflanzenvorkommen nur Samen-Kleinstmengen gewonnen werden, dann ist eine Vermehrung unter Kulturbedingungen angezeigt. Dies sollte jedoch nur im Notfall erfolgen, da bei Ex Situ-Vermehrung

Inzuchteffekte auftreten. Diese beeinträchtigen die Phänologie, den Fortpflanzungserfolg und die genetische innerartliche Vielfalt (RAUSCHKOLB et al. 2019; SANDNER et al. 2022).

Arten nachhaltig etablieren und ihre Reproduktion gewährleisten

Durch das Ausbringen von Naturgemischen oder Samen werden Wiesen neu geschaffen oder aufgewertet. Damit sich die Pflanzenarten dort dauerhaft etablieren, müssen die Standortbedingungen und Nutzungsarten der Wiesen so sein, dass sich die Pflanzenarten selbstständig und generativ vermehren können. Im Falle einer geplanten Wiesenaufwertung ist es wichtig zu wissen, weshalb das Artenspektrum der Wiese zuletzt so gering war; häufig sind die bisherigen Mähtermine hierfür verantwortlich.

Artenreiche Wiesen können sich in unserer Landschaft meist nur durch die ein- bis zweimalige Mahd pro Jahr, gepaart mit der Abfuhr des Mähgutes und keiner oder geringer Düngung, entwickeln und halten; auch eine naturschutzorientierte Extensivbeweidung ist möglich. Bei der Festlegung der Mahdtermine sollten Sie besonders die Bedürfnisse von gefährdeten Arten und mögliche Konflikte beachten.

Hierzu ein Beispiel: Eine für Naturschutzzwecke gekaufte Wiese wird seit vielen Jahren nach den Anforderungen des Vertragsnaturschutzprogramms (VNP) zum Wiesenbrüterschutz bewirtschaftet und jährlich von Großen Brachvögeln (*Numenius arquata*) genutzt. Um vor der Verlängerung des VNP-Vertrages die Fläche nicht nur aus Wiesenbrütersicht zu beurteilen, wurde ihre Flora genau untersucht (SCHEUERER et al. 2020). Das ernüchternde Ergebnis war, dass beispielsweise die für feuchte Talwiesen typische Wiesen-Silge nur noch in wenigen alten Exemplaren vorkam. Um den Silgenbestand wieder zu vergrößern, könnten jetzt im Gebiet Silgensamen händisch gesammelt und auf der aufzuwertenden Wiese ausgebracht werden. Hierdurch wird der Silgenbestand aber nicht dauerhaft erhalten, falls die VNP-Mahd dieser Wiese weiterhin ab 15.06. und der Zweitschnitt vom Bewirtschafter selbstbestimmt im August erfolgt. Bei diesen Mähterminen haben Wiesen-Silgen kaum Chancen auszusamen und dies ist vermutlich der Grund für ihren vergreisten Bestand auf dieser Wiese. Als spätblühende und -fruchtende Pflanzenart benötigt die Wiesen-Silge eine lange Mahdruhe im Sommer. Sie blüht von Mitte Juli bis Ende August; danach braucht sie mehrere

Wochen für die Samenreife. Auch für andere Sommerblüher, wie beispielsweise Sumpf-Schafgarbe (*Achillea ptarmica*), Kantiger Lauch, Kümmelblättriger Haarstrang (*Dichoropetalum carvifolia*) und Große Bibernelle (*Pimpinella major*) ist eine lange Mahdruhe wichtig. Zur Förderung der Wiesen-Silge sind daher im Unteren Isartal folgende Mähtermine angebracht: Erstmahd bis 01.06. und Zweitschnitt ab 15.09. Alternativ ist die Erstmahd ab 15.06. möglich (diese muss dann aber sehr zeitnah nach dem 15.06. erfolgen!) und die Zweitmahd ab 01.10. Bei der aufzuwertenden Wiese wurde im neuen VNP- und Pachtvertrag die Erstmahd bei 15.06. belassen, der Zweitschnitt ist ab 01.10. erlaubt. Durch den 15.06. werden weiterhin die Belange der Wiesenbrüter berücksichtigt, durch den 01.10. die der Wiesen-Silge sowie anderer spätfruchtender Arten der Talwiesen.

Wiesen neu schaffen

Falls die oben beschriebenen Möglichkeiten zur Wiesenaufwertung keinen Erfolg versprechen oder wenn Ackerflächen in Wiesen umzuwandeln sind, dann empfiehlt sich eine Wiesen-Neuschaffung.

Wie bei Wiesen-Aufwertungen (siehe oben), sind auch vor der Umwandlung von Äckern in Wiesen ihre Entwicklungsmöglichkeiten abzuschätzen. Grenzertragsäcker (sehr nährstoffarm, stein- oder kiesreich) sollten Sie nicht sofort in Wiesen umwandeln, sondern erst extensivieren. Hierdurch sehen Sie, welche Arten sich bei extensiver Ackernutzung entwickeln, denn Altäcker enthalten oft eine langlebige Samenbank von Ackerwildkräutern; sehr junge Äcker können hingegen noch die Samen der vorherigen Wiesenvegetation enthalten. Je nach dem Entwicklungspotenzial entscheiden Sie, ob die aufzuwertende Ackerfläche (oder Teile davon) besser als Extensivacker oder als Extensivwiese zur Bewahrung der lokalen Biodiversität beiträgt.

Wiesen-Neuschaffungen bieten viele Chancen, aber auch einige Risiken. Außer den Beeinträchtigungen, denen viele Naturschutzflächen ausgesetzt sind, wie Nährstoffeintrag, Ablagerungen und unbefugtes Befahren, sind bei Wiesen-Neuschaffungen – besonders auf Sonderstandorten – oft weitere Störfaktoren relevant: Der Rohboden wird für Motorsport genutzt, konkurrenzstarke Pflanzenarten etablieren sich oder der Biber führt durch Grabenstau zu Nährstoffeintrag in neu geschaffene, nährstoffarme, grabennahe Flächen.

Abbildung 6:

Inmitten der mit Mähgut angesäten und noch wüchsigen Glatthafer-Wiese im Bildhintergrund wurde durch Humusabtrag ein kiesig-warmer Sonderstandort geschaffen. Durch Aufbringen geeigneten Magerrasen-Mähgutes hat sich innerhalb von fünf Jahren dieser initiale Trockenrasen mit dominierendem Schopfigem Hufeisenklee (*Hippocrepis comosa*), Frühblühendem Thymian (*Thymus praecox*) und Milddem Mauerpfeffer (*Sedum sexangulare*) etabliert (Foto: Jochen Späth).



6

Abbildung 7:

Bereits wenige Jahre nach der Schaffung des Trittssteinbiotops in Abbildung 6 legten Zwergbläulinge (*Cupido minimus*) ihre Eier an die Blüten des Wundklee (*Anthyllis vulneraria*); Foto: Jochen Späth).



8

Abbildung 8:

Dank seiner langlebigen Samen kann das Echte Tausendgüldenkraut (*Centaurea erythraea*) durch Bodenstörungen aus der Samenbank reaktiviert werden. Wenn sich im Laufe der Jahre die Vegetationsdecke der Neuschaffungsfäche schließt, können sich die Tausendgüldenkraut-Pflanzen gegenüber der Konkurrenz nicht halten und verschwinden langsam wieder (Foto: Jochen Späth).

Neuschaffungen haben dann die besten Chancen sich zu artenreichen Habitaten zu entwickeln, wenn Sie ihre Entwicklung regelmäßig beobachten, anstehende Probleme schnell lösen und differenzierte Pflegemaßnahmen durchführen. Die bei uns bewährten Vorgehensweisen zu Wiesenschaffungen sind ausführlich beschrieben bei SPÄTH & HOIB (2023). Wir ergänzen hier vor allem einige Aspekte der Bodenmodellierung, womit die Standort-, Struktur- und Artenvielfalt der Flächen deutlich verbessert werden können.

Standortvielfalt erhöhen durch Bodenmodellierung

Wenn Wiesen neu geschaffen werden, bietet sich die Chance, nährstoffarme Bereiche zu gestalten, indem auf Teilflächen der Humus abgetragen wird. Durch Bodenmodellierung vergrößern Sie die Standortvielfalt einer Fläche, wovon Pflanzen und Tiere profitieren (Abbildungen 6 und 7). Nährstoffreicher Oberboden sollte möglichst nur auf homogenen Teilbereichen abgetragen werden. An bereits vorhandenen „Extremstandorten“ der Fläche (besonders feucht, trocken oder nährstoffarm) sollte eher kein Abtrag erfolgen, um die



7



9

möglicherweise vorhandene Samenbank zu bewahren (siehe unten). Aus diesem Grund sollten Bodenmodellierungen nur kleinflächig erfolgen (Abbildung 8).

Nach sorgsamer und differenzierter Bodenmodellierung können bisher homogene Äcker zu vielfältigen Trocken-, Feucht- und Nasswiesen aufgewertet werden, gepaart mit nährstoffreichen und -armen Teilbereichen. So werden in den Niedermoorgebieten des Landkreises Dingolfing-Landau bei Grabenabflachungen und Seigenschaffungen die vorhandenen Bodentypen in unterschiedlichen Feuchteverhältnissen freigelegt (Abbildung 10). In torfigen Bereichen entstehen Wuchsorte für Arten wie Pracht-Nelke sowie Kantigem und Wohlriechendem Lauch. In den unterhalb des Moorkörpers liegenden Lehm-, Sand- und Kiesschichten etablieren sich – je nach Bodenfeuchte – Gewöhnliches Fettkraut (*Pinguicula vulgaris*), Gewöhnliche Simsenlilie (*Tofieldia calyculata*), Mehliges Schlüsselblume (*Primula farinosa*) oder Gelbe Spargelerbse (*Lotus maritimus*; Abbildung 9). Auch Trocken-Lebensräume lassen sich durch Bodenmodellierung deutlich aufwerten (Abbildung 6). Die verschiedenen, neu

geschaffenen Standorttypen sind dann mit Mähgut von jeweils geeigneten Spenderwiesen anzudecken. All diese Maßnahmen werden nur dann optimal gelingen, wenn die Maßnahmen vor Ort durch eine kompetente ökologische Bauleitung begleitet werden.

Samenbank reaktivieren durch biotopgestaltende Maßnahmen

Wiesenschaffungen, insbesondere mit Bodenbearbeitung, bringen oft überraschende Ergebnisse. So war die Salz-Teichsimse (*Schoenoplectus tabernaemontani*, RLBy 2) im Landkreis Dingolfing-Landau unbekannt und wurde erstmals bei Lebensraum-Schaffungen auf feuchten Rohbodenstellen nachgewiesen. Dasselbe gilt für die Flachsotige Gänsekresse (*Arabis nemorensis*, RLBy 2), den Sardischen Hahnenfuß (*Ranunculus sardous*, RLBy 3) und die Stachelspitzige Teichsimse (*Schoenoplectus mucronatus*, RLBy 2; SCHEUERER et al. 2010). Die Nachweise dieser Arten auf modellierten Neuschaffungsflächen im Landkreis lassen vermuten, dass sie in Form einer persistenten Samenbank im Unteren Isartal verbreitet vorkommen. Selbst auf jahrzehntelang intensiv genutzten Äckern, auf denen kaum noch Samenpotenzial zu erwarten war, gab es nach Bodenabtrag überraschende Funde: So sind Arten wie Roter Gänsefuß (*Chenopodium rubrum*) und Ruhr-Flohkraut (*Pulicaria dysenterica*) aufgetaucht (Abbildung 4).

Hier zeigt sich ein weiteres Potenzial von Bodenmodellierungen für den Artenschutz: Sie schaffen nicht nur neuen, vielfältigen Lebensraum, sondern ermöglichen die Keimung von im Boden verborgenen sowie von eingetragenen Samenschätzen, die bei der bisherigen Flächennutzung keine Chance zu Wachstum und Vermehrung hatten. Voraussetzung für ihre Keimung ist jedoch, dass die Flächen nicht zu dicht mit Mähgut bedeckt werden. Auch sollten die Übergänge zwischen den verschiedenen, insbesondere den obersten Bodenschichten, möglichst breit verlaufen, das heißt mit sehr flachen Gradienten, damit viele der im Boden ruhenden Samen keimen können (je flacher, desto größer ist die jeweils angeschnittene Bodenschicht und die Standortvielfalt; Abbildung 10).

Tierarten fördern durch Rohboden und lückige Vegetation

Auch viele Tierarten sind auf Rohboden oder lückige Vegetation angewiesen. So war der Deutsche Sandlaufkäfer (*Cylindera germanica*, RLBy 1; Abbildung 11) aus dem Landkreis Dingolfing-Landau unbekannt. Er wurde erstmals



Abbildung 10:

Durch weit auslaufende Abflachungen von Graben-uferrändern wird ein großes Spektrum an Standorten mit verschiedensten Bodentypen und unterschiedlichen Feuchteverhältnissen geschaffen (Foto: Jochen Späth).

2006 auf den magersten Bereichen einer neu geschaffenen Mähgut-Auftragswiese entdeckt (GOBNER 2006). Weitere Kartierungen wiesen diese Käferart auf neun von 42 potenziell geeigneten Lebensräumen im Landkreis nach (BÜRO H2 MÜNCHEN 2017); vier der neun Käfer-Vorkommen befanden sich auf Neuschaffungsflächen. Jedes Vorkommen war nur auf wenige Dutzend Quadratmeter begrenzt, denn nur hier sagten die ganz kleinräumig offenen Bodenverhältnisse im Übergang zu niederwüchsiglicher Vegetation dem Deutschen Sandlaufkäfer zu (TRAUTNER 2017).

Der Bestand dieser Käferart im Landkreis Dingolfing-Landau gehört zu den individuenstärksten in Bayern (BÜRO H2 MÜNCHEN 2017). Um diese Bestandsgröße langfristig zu bewahren, müssten im Umfeld der Vorkommen regelmäßig neue Flächen mit einem Mosaik aus kleinen, lehmigen Rohbodenstellen und spärlicher Vegetation entstehen. Da hierfür die natürliche Landschaftsdynamik und meist auch die Flächen fehlen, wird auf Teilbereichen der Käferhabitate im Spätwinter die Sukzessionsmooschicht abgereicht, damit offenere Wiesengebiete bestehen bleiben. Dieses Beispiel zeigt, dass Artenvielfalt nicht nur durch neu geschaffene „Blüh“flächen gefördert wird, sondern durch eine große Vielfalt an Standort- und Vegetationstypen bei Wiesen-Schaffungen, gepaart mit einer anschließenden differenzierten Wiesenpflege.

Mut zur Bodenmodellierung – Positive Erfahrungen aus dem Wiesenbrüterschutz

Heutzutage ist bei Wiesen-Lebensräumen ein vielfältiges Bodenrelief oft durch Verfüllung oder Nutzungsänderung verschwunden. Dies führt zum ständig fortschreitenden Verlust der Habitatvielfalt und der darauf angewiesenen Tier- und Pflanzenarten. Bodenmodellierung bietet die Chance, die Boden- sowie Standortvielfalt

von Wiesen wieder etwas zu vergrößern und damit die Struktur- und Artenvielfalt zu fördern (GARDEIN et al. 2022). In Wiesenbrütergebieten wird seit Jahrzehnten der Boden modelliert, um Feuchtstellen anzulegen. Diese Neuschaffungen sind eine einmalige Gelegenheit, neben ihrem Nutzen für Wiesenbrüter, auch die lokaltypische, seltene Feuchtwiesenvegetation mitsamt ihrer Faunenvielfalt zu fördern – falls die Seigen passend gestaltet, entwickelt und gepflegt werden.

So wachsen im Wiesenbrütergebiet Königsauer Moos auf neu angelegten Wiesen-Seigen zwischenzeitlich die individuenreichsten Bestände des Landkreises Dingolfing-Landau von Gewöhnlichem Fettkraut, Mehliger Schlüsselblume sowie Schwarzem und Rostrotem Kopfried (*Schoenus nigricans* und *Sch. ferrugineus*). An 67 % der neu geschaffenen Seigen siedelten sich Sumpfschrecken (*Stethophyma grossum*; Abbildung 12) an und zwischenzeitlich etablieren sich auch Lauschschrecken (*Mecostethus parapleurus*; SCHOLZ 2022). Außerhalb ihrer Hauptvorkommen sind Sumpfschrecken in vielen Gebieten Bayerns sehr selten. Im Landkreis Dingolfing-Landau leben sie nicht mehr in extensiven Feuchtwiesen, da diese meist zu trocken und homogen sind und für die Bedürfnisse dieser Heuschreckenart zu häufig gemäht werden. Deshalb kommen Sumpfschrecken im Königsauer Moos nicht in extensiven Wirtschaftswiesen vor, sondern nur an Seigen. Dank der Lebensraum-Neuschaffungen durch Bodenabtrag und Mähgut-Aufbringung wurden die Sumpfschrecken-Vorkommen im Landkreis vervielfacht.

Fazit

Um unsere heimische Artenvielfalt zu fördern, kommt der naturschonenden Wiesennutzung sowie der Aufwertung und Schaffung von Wiesenlebensräumen eine bedeutende Rolle zu. Besonders durch die differenzierte Bodenmodellierung bei Neuschaffungsflächen können wir der in unseren Landschaften ständig zunehmenden Vereinheitlichung und Monotonisierung der Wiesenlebensräume zumindest kleinräumig etwas entgegensetzen. Durch die Verwendung von Naturgemischen bestehen hervorragende Möglichkeiten, um Wiesen zu schaffen und aufzuwerten. Je nach aufzuwertender Fläche, nach Zielvegetation sowie flankierenden Maßnahmen – wie Bodengestaltungen – sind die verschiedenen Aufwertungs- und Neuschaffungsmethoden gegeneinander abzuwägen, um dann die geeignetsten umzusetzen. Als Hilfestellung für diese Entscheidungen haben wir hier Hintergrundinformationen und Erfahrungen zusammengestellt, die sich bei der Aufwertung und Neuschaffung von Wiesen im Landkreis Dingolfing-Landau bewährt haben.

Danksagung

Unser Dank gilt: Herrn Diplombiologen Martin Scheuerer für die stetige, fachlich kompetente Beratung beim floristischen Artenschutz sowie bei Wiesenaufwertungen und -schaffungen; den Herren Michael Hahn, Ludwig Kobler, Wolfgang Landes und Walter Vilsmaier sowie den Familien Franz Schachtner und Josef Kohlmeier, die die Naturgemisch-Techniken maßgeblich fortentwickelt haben. Ebenso danken wir allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Landschaftspflegeverbandes und der unteren

Abbildung 11:

Der Deutsche Sandlaufkäfer (*Cylindera germanica*) profitiert von Rohbodenstellen und lichter, niedriger Vegetation bei Wiesenschaffungen (Foto: Michael Franzen).

Abbildung 12:

Die Vorkommen der Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*), hier ein Männchen an Glieder-Binse (*Juncus articulatus*), haben sich im Landkreis Dingolfing-Landau dank Neuschaffungen und angepasster Lebensraumpflege vervielfacht (Foto: Jochen Späth).



11



12

Naturschutzbehörde Dingolfing-Landau sowie den Kooperationspartnerinnen und -partnern verschiedenster Behörden und Organisationen, mit denen wir gemeinsam Wiesenschaffungen und -aufwertungen durchführen durften. Viele Maßnahmen sowie die begleitenden Untersuchungen wurden durch die Regierung von Niederbayern aus Mitteln des Freistaates Bayern (Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz) nach den Bayerischen Landschaftspflege-Richtlinien gefördert, auch hierfür geht unser herzlicher Dank an die Kolleginnen und Kollegen der Naturschutzbehörden.

Literatur

- BAYLFU (= BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, Hrsg., 2022): Artenreichtum fördern – wertvolle Blühflächen anlegen – Wissenswertes über gebiets-eigenes Saatgut und alternative Methoden. – 2. Auflage, Augsburg: 6 S.
- BAYLFU (= BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, Hrsg., 2023): Der Blühflächen-Kompass für wirksamen Insektenschutz – Lebensräume aufwerten und richtig pflegen. – 1. Auflage, Augsburg: 66 S.
- BOSSHARD, A., MAYER, P. & MOSIMANN, A. (2015): Leitfaden für naturgemäße Begrünungen in der Schweiz – Mit besonderer Berücksichtigung der Biodiversität. – 2. aktualisierte Auflage, Ö+L Ökologie und Landschaft GmbH (Hrsg.), Oberwil-Lieli: 80 S.
- BUCH, C. & JAGEL, A. (2018): Schmetterlingswiese, Bienschmaus und Hummelmagnet – Insektenrettung aus der Samentüte? – Veröff. Bochumer Bot. Ver. 11(2): 9–24.
- BUCHAROVA, A., FRENZEL, M., MODY, K. et al. (2016): Plant ecotype affects interacting organisms across multiple trophic levels. – *Basic and Applied Ecology* 17(8): 688–695; <https://doi.org/10.1016/j.baae.2016.09.001>
- BUCHAROVA, A., MICHALSKI, S., HERMANN, J. et al. (2017a): Genetic differentiation and regional adaptation among seed origins used for grassland restoration: lessons from a multispecies transplant experiment. – *Journal of Applied Ecology* 54(1): 127–136; <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12645>.
- BUCHAROVA, A., DURKA, W., HÖLZEL, N. et al. (2017b): Are local plants the best for ecosystem restoration? It depends on how you analyze the data. – *Ecology and Evolution* 7(24): 10683–10689; <https://doi.org/10.1002/ece3.3585>.
- BUCHAROVA, A., LAMPEI C., CONRADY M. et al. (2021): Plant provenance affects pollinator network: Implications for ecological restoration. – *Journal of Applied Ecology* 59(2): 373–383; <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13866>.
- BÜRO H2 MÜNCHEN (2017): Artenhilfsprogramm Deutscher Sandlaufkäfer im Landkreis Dingolfing-Landau, Untersuchungen 2012/2013 und 2017. – Unveröff. Studie i. A. des Landschaftspflegeverbandes Dingolfing-Landau e.V. München und Dingolfing: 47 S. und Anhang.
- CRISPI, N. & HOIB, B. (2021): Warum eigentlich gebietsheimisches Saatgut? – *Anliegen Natur* 43(2): 39–46; www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/gebietsheimisches-saatgut/.
- DIERSCHKE, H., BRIEMLE, G., KRATOCHWIL, A. et al. (2008): Kulturgrasland. – Eugen Ulmer, Stuttgart: 239 S.
- DURKA, W., MICHALSKI, S., BERENDZEN, K. et al. (2017): Genetic differentiation within multiple common grassland plants supports seed transfer zones for ecological restoration. – *Journal of Applied Ecology* 54: 116–126; <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12636>.
- FLL (= FORSCHUNGSGESELLSCHAFT LANDSCHAFTSENTWICKLUNG LANDSCHAFTSBAU E.V., Hrsg., 2014): Empfehlungen für Begrünungen mit gebietseigenem Saatgut. – Bonn: 123 S.
- GARDEIN, H., FABIAN, Y., WESTPHAL, C. et al. (2022): Ground-nesting bees prefer bare ground areas on calcareous grasslands. – *Global Ecology and Conservation* 39, e02289; <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2022.e02289>.
- FORREST, J. R. K. (2015): Plant-pollinator interactions and phenological change: what can we learn about climate impacts from experiments and observations? – *Oikos* 124(1): 4–13.
- GOBNER, M. (2006): Erfolgskontrolle von neu geschaffenen Magerstandorten anhand der Wanzenfauna im Naturschutzgebiet Rosenau. – Unveröff. Gutachten i. A. des Landschaftspflegeverbandes Dingolfing-Landau e.V. Loricula, Agentur für ökologische Studien, Fronreute und Dingolfing: 55 S.
- HABEL, J., DENGLER, J., JANISOVÁ, M. et al. (2013): European grassland ecosystems: threatened hotspots of biodiversity. – *Biodivers Conserv* 22: 2131–2138.
- HEINZ, S. & RUPP, F. (2018): Transfer – Artanreicherung im Wirtschaftsgrünland – Ein Leitfaden für die Praxis. – LfL-Information, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.): 34 S.
- HOFMANN, A. (1994): Zygaeninae. – In EBERT, G., ESCHÉ, T., HERRMANN, R. et al. (1994): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs, Band 3: Nachtfalter I. – Eugen Ulmer, Stuttgart: S. 196–335.
- JEDICKE, E., AUFDERHEIDE, U., BERGMEIER, E. et al. (2022): Gebieteigenes Saatgut – Chance oder Risiko für den Biodiversitätsschutz? – *Naturschutz und Landschaftsplanung* 54(04): 12–21.
- KAULFUß, F. & REISCH, C. (2021): Restoration of species-rich grasslands by transfer of local plant material and its impact on species diversity and genetic variation – Findings of a practical restoration project in southeastern Germany. – *Ecology and Evolution* 11: 12816–12833.
- KUDO, G. & IDA, T. Y. (2013): Early onset of spring increases the phenological mismatch between plants and pollinators. – *Ecology* 94(10): 2311–2320.
- NICKEL, H. (2020): Die Zikaden- und Heuschreckenfauna im Wiesenbrütergebiet NSG Vilstal bei Marklkofen in 2017 und 2020. – Unveröff. Studie i. A. des Landschaftspflegeverbandes Dingolfing-Landau e.V. Göttingen und Dingolfing: 98 S.

- OFFENBERGER, M. (2017): Wiesenpflanzen aus regionalem Saatgut sind ortsfremden Sämlingen überlegen. – *Anliegen Natur* 39/1: 36–37; www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/regionales_saatgut/.
- RAUSCHKOLB, R., SZCZEPARSKA, L., KEHL, A. et al. (2019): Plant populations of three threatened species experience rapid evolution under ex situ cultivation. – *Biodiversity and Conservation* 28: 3951–3969.
- SANDNER, T., GEMEINHOLZER, B., LEMMER, J. et al. 2022: Continuous inbreeding affects genetic variation, phenology, and reproductive strategy in ex situ cultivated *Digitalis lutea*. – *Am J Bot* 109: 1545–1559.
- SCHEUERER, M. (2012): Erfolgskontrolle von botanischen Artenhilfsmaßnahmen auf Neuschaffungsflächen im Königsauer Moos im Landkreis Dingolfing-Landau, Saison 2013. – Unveröff. Studie i. A. des Landschaftspflegeverbandes Dingolfing-Landau e.V. Nittendorf und Dingolfing: 46 S. und Anhang.
- SCHEUERER, M., GÖDING, H. & SPÄTH, J. (2010): Neu- und Wiederfunde naturschutzfachlich bedeutsamer Gefäßpflanzen im Landkreis Dingolfing-Landau, ein Beitrag zur Phytodiversität und deren Schutz auf regionaler Ebene. – *Naturw. Zeitschrift f. Niederbayern* 33: 63–126.
- SCHEUERER, M., SPÄTH, J., PSCHIBUL-MARKGRAF, S. et al. (2020): Floristisch-vegetationskundliche Bestandserhebungen mit Pflege- und Entwicklungsvorschlägen auf Wiesenbrückerflächen im Königsauer Moos (Landkreis Dingolfing-Landau). – Unveröff. Gutachten i. A. des Landschaftspflegeverbandes Dingolfing-Landau e.V. Nittendorf und Dingolfing: 26 S. und Anhang.
- SCHOLZ, A. (2022): Bestandserfassung Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Phengaris nausithous*), Blaukernauge (*Minois dryas*), Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*) und Lauchschrecke (*Mecostethus parapleurus*) im Königsauer Moos 2021 im Landkreis Dingolfing-Landau. – Unveröff. Gutachten i. A. des Landschaftspflegeverbandes Dingolfing-Landau e.V. Wurmsham und Dingolfing: 57 S.
- SOMMER, M. & ZEHEM, A. (2021): Hochwertige Lebensräume statt Blühflächen. In wenigen Schritten zu wirksamem Insektenschutz. – *Naturschutz und Landschaftsplanung* 53(1): 20–27.
- SPÄTH, J. & HOIB, B. (2023): Artenreiche Wiesen schaffen und aufwerten: Praxistipps und -beispiele zur Mähgutübertragung. – *Anliegen Natur* 45(1): 63–76; www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/praxistipps-maehgut-uebertragung/.
- STURM, P., ZEHEM, A., BAUMBACH, H. et al. (2018): Grünlandtypen Erkennen – Nutzen – Schützen. – *Quelle & Meyer, Wiebelsheim*: 344 S.
- TRAUTNER, J. (2017): Tribus Cicindelini. – In: TRAUTNER, J. (Hrsg., 2017): *Die Laufkäfer Baden-Württembergs*, Band 1. – *Eugen Ulmer, Stuttgart*: S. 76–89.
- ZAHLHEIMER, W. (2013): Mit Naturgemischen zu naturgemäßen Wiesenbiotopen. – *Anliegen Natur* 35(1): 25–29; www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/doc/an35105zahlheimer_2013_naturgemische.pdf.
- ZAHLHEIMER, W. & SPÄTH, J. (2001): Neuer Raum für Ried und Haide – Wiederherstellung von Magerrasen an der unteren Isar. – *Laufener Seminarbeiträge* 3/01, ANL: 81–94; www.anl.bayern.de/publikationen/spezialbeitraege/doc/lsb2001_03_gesamtheft.pdf.
- URL 1: Biodiversität und Ethik; www.ufz.de/index.php?de=36047 (Zugriff: 25.03.2023).

Autoren



Dr. Jochen Späth,

Jahrgang 1960.

Studium der Biologie und Promotion in Tübingen. Von 1987 bis 1990 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Ministère de la Production Animale, Côte d'Ivoire sowie der Ökologischen Station Fabriktschleichach, Universität Würzburg. 1990 bis 1993 Kreisbiologe des Landkreises Dingolfing-Landau. Seit 1993 Geschäftsführer des Landschaftspflegeverbandes Dingolfing-Landau e.V.

Landschaftspflegeverband Dingolfing-Landau
+49 8731 87-307
jochen.spaeath@landkreis-dingolfing-landau.de



Dr. Bernhard Hoiß,

Jahrgang 1981.

Studium der Biologie in Regensburg. Nach kurzer Zeit in einem Planungsbüro Promotion und wissenschaftlicher Mitarbeiter an den Universitäten Bayreuth und Würzburg zu Pflanzen-Bestäuber-Interaktionen. Anschließend Biodiversitätsbeauftragter an der Regierung von Schwaben. Seit 2016 an der ANL mit den Schwerpunkten Biodiversität und Öffentlichkeitsarbeit.

Bayerische Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege (ANL)
+49 8682 8963-53
bernhard.hoiss@anl.bayern.de

Zitiervorschlag

SPÄTH, J. & HOIB, B. (2023): Wiesen aufwerten und neu schaffen – Praxishinweise. – *ANL* *Anliegen Natur* 45(2): 71–80, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.



Karel ČERNÝ und Pavel SKALA

Biotoppflege mittels Beweidung in Tschechien und in einigen der umliegenden Länder

Die Gruppe JARO sammelt seit Jahren Erfahrungen mit Beweidung von ökologisch wertvollen Flächen in Tschechien, in der Slowakei und in Österreich. Einzelne Tierarten und -rassen werden im Einklang mit ihren Futterpräferenzen und mit den Zielarten auf den gepflegten Flächen eingesetzt. Am besten bewähren sich genügsame urtümliche Rassen, die jedoch wirtschaftlich kaum Gewinne ermöglichen. Es werden die grundsätzlichen Prinzipien vorgestellt, die wir für den Tiereinsatz anwenden und häufigste Fehler diskutiert.

Die traditionellen, oft artenreichen, aber wenig ertragreichen Weiden auf mageren Böden verloren in Mitteleuropa an Bedeutung, als von den Tieren Erträge erwartet wurden, die solche Standorte nicht decken konnten. Aktuell hat die Freilandweide fast nur noch auf den Almen eine nennenswerte ökonomische Bedeutung. Sonst beweidet man die ökologisch wertvollen Flächen vor allem dann, wenn dies dem Naturschutz, sprich dem Erhalt von schutzwürdigen Lebensräumen oder Organismen dienen soll. Solche Einsätze werden oft finanziell gefördert. Dennoch gelingt es nicht immer, den Zustand dieser Lebensräume auf dem erwünschten Niveau zu halten. Die Ursachen dafür beziehungsweise für das Aussterben von Zielarten bleiben manchmal ungeklärt, die Anstrengung scheint sinnlos gewesen zu sein, die eingesetzten Mittel sind verloren.

Die Gruppe JARO (= Frühling = Junge-Alpen-Revitalisierungs-Organisation) sammelt seit einigen Jahren Erfahrungen mit der Beweidung der grasgeprägten Lebensräume in der

Tschechischen Republik, Slowakei und in Österreich. Unsere Erfahrungen zeigen, dass verschiedene Arten und Rassen von eingesetzten Tieren jeweils andere Pflanzen bevorzugen und ihre Auswirkung auf Zustand und Entwicklung von behandelten Flächen sehr verschieden, gelegentlich auch ungünstig ist. Die Ergebnisse möchten wir hier mit jenen von anderen Autoren vergleichen und mit der Hoffnung vorstellen, dass unsere Erfolge und Fehlschläge helfen, die Wirksamkeit der Einsätze von Tieren im Naturschutz zu verbessern, die größten Fehler zu vermeiden und zumindest einige der gefährdeten Arten nachhaltig zu fördern.

Allgemeine Grundsätze

Allgemein gilt bei der Beweidung von schutzwürdigen Flächen, dass die Pflege auf eine möglichst umfangreiche Ausmagerung des Bodens ausgerichtet werden muss, denn gerade die oligotrophen Böden sind Schlüssel zur Artenvielfalt. Daher empfehlen wir folgende Maßnahmen, um die Menge der Nährstoffe im Boden zu reduzieren:

Abbildung 1:

Die genügsamen Kame-run- und Ouessant-Schafe müssen nur bei einer geschlossenen Schneedecke gelegentlich zugefüttert werden (Standort Třesina; Foto: Pavel Skala).

Die Pflege der Flächen muss immer die wichtigste Aufgabe der Weidetiere sein. Eine wirtschaftliche Nutzung der Tiere sollte zweitrangig sein.

1. Es sollten möglichst wenige zusätzliche Nährstoffe zugeführt werden, etwa durch eine eingeschränkte Zufütterung. Zwischen März und November muss die Zufütterung vollständig ausgesetzt werden. Ist dies etwa in Folge von Trockenheit nicht möglich, so müssen die Tiere das Zielgebiet verlassen und anderswo weiden.
2. Kotbeseitigung: Während der Weidesaison ist es erforderlich – insbesondere in kleinen Einfriedungen – Kotanhäufungen nach jedem Weidezyklus konsequent zu beseitigen. Die Pferde koten mit Vorliebe auf Stellen, die für sie als Weide weniger interessant sind beziehungsweise auf denen Kräuter wachsen, die sie nicht mögen. Wird der Kot nicht beseitigt, so nehmen die degradierten Flächen mit Vorkommen von Ampfer, Kletten

und Brennnesseln zu und die Bereiche mit der Zielvegetation verkleinern sich. Auf unseren periodisch beweideten Standorten wird Kot aus jenen Flächen beseitigt, wo er in Folge des Verhaltens der Tiere angehäuft ist (Pferde, Schafe). Auf den besonders wertvollen Lebensräumen sammeln wir den Kot von bis zu 50 % der Gesamtfläche (bis etwa 10 Hektar) auf.

3. Die Winterweide ist eine hervorragende Maßnahme, um Altgras zu beseitigen. Das funktioniert allerdings nur dann, wenn nur sehr wenig zugefüttert wird. Das Heu darf dabei höchstens 10 % der konsumierten Biomasse darstellen. Auf den in Winter beweideten Flächen muss der Kot immer beseitigt werden, denn koprophage Insekten sind im Winter inaktiv. Können diese Maßnahmen nicht abgesichert werden, so ist es besser, die Winterweide nicht durchzuführen.

Tabelle 1:

Wichtigste Tierarten und Kombinationen, deren Auswirkung auf die Lebensräume wir bewerten können.

Land	Arten und Koppelweidekombinationen	Methode	Individuenzahl/ Besatzstärke	Dauer/Zeitpunkt	Hektar	Biotop
CZ	Schafe	Koppelweide	35	kurzfristige, intensive Koppelhaltung samt Winterweide	9,0	Trockenrasen
	Schafe	Koppelweide	30 + 70	kurzfristige, intensive Koppelhaltung samt Winterweide	28,0	Trockenrasen
	Ziegen + Schafe	Koppelweide	20 +19	kurzfristige, intensive Koppelhaltung samt Winterweide	7,5	Trockenrasen
	Ziegen + Schafe + Pferde	Koppelweide	10 + 10 + 4	kurzfristige, intensive Koppelhaltung samt Winterweide	6,0	Trockenrasen
	Ziegen + Schafe + Pferde + Esel	Koppelweide	45 + 24 + 4 + 2	kurzfristige, intensive Koppelhaltung samt Winterweide	15,0	Trockenrasen
	Ziegen + Schafe + Pferde + Esel	Koppelweide	45 + 24 + 4 + 2	kurzfristige, intensive Koppelhaltung	5,0	Streuobstwiese
	Pferde (Shetland-Ponys)	Koppelweide	4	kurzfristige, intensive Koppelhaltung	5,0	Trockenrasen
	Auerochsen + Pferde	Standweide	13 + 25	Ganzjahreseinsatz	106,0	Verbrachter Trockenrasen
	Auerochsen + Pferde	Standweide	3 + 16	Ganzjahreseinsatz	30,0	Verbrachter Trockenrasen
	Wisente + Pferde + Auerochsen	Standweide	36 + 37 + 7	Ganzjahreseinsatz	350,0	Verbrachter Trockenrasen
	Pferde + Wasserbüffel	Standweide	5 + 2	Ganzjahreseinsatz	40,0	Biotopkomplex Wald, Lichtungen, Tümpel
Pferde + Wasserbüffel	Standweide	11 + 4	Ganzjahreseinsatz	20,0	Feuchtwiese	
SK	Rinder + Pferde	Koppelweide	117 GVE	Ganzjahreseinsatz	115,0	Salzwiese

4. Nur selten kann eine Art alleine dauerhaft oder auch nur langfristig für einen befriedigenden Erhalt der Lebensräume sorgen. Als erfolgversprechender erscheinen eher kombinierte Herden oder eine sinnvolle Abfolge von einzelnen Arten (siehe auch Tabelle 1). Außerdem müssen oft sachkundige Fachkräfte jene Arten und Strukturen beseitigen, die unangemessen von der Auswahl der weidenden Tiere profitieren, wie beispielsweise Bartgras (*Bothriochloa ischaemum*), Federgras (*Stipa sp.*) oder Rispen-Flockenblume (*Centaurea stoebe*). Auch in der Vergangenheit haben die Hirten die Weideflächen durchgehend gepflegt.

Ziegen

Ziegen werden für jene Art gehalten, die zum Auftakt der Biotoppflege eingesetzt werden muss, insbesondere dort, wo trockene Lebensräume durch Verbuschung degradiert oder gefährdet sind oder auch auf schwer zugänglichen Felsen (ZAHN 2014a). Das ist zwar oft richtig, aber ausschließlich vom Verbiss von Gehölzen leben sie nur, wenn andere Pflanzenarten nicht (mehr) zur Verfügung stehen. In reinen Ziegenherden verbeißen sie auch die Kräuter deutlich, oft inklusive der Zielarten. Diese Schädigung ist um so stärker, je höher die (Milch-)Erträge sein sollen, die von den Ziegen erwartet werden. Sie meiden dabei vor allem das Reitgras (*Calamagrostis sp.*), Bartgras und Schöterich (*Erysimum crepidifolium*), aber auch Thymian (*Thymus sp.*), Beifuß (*Artemisia sp.*) und andere aromatische Kräuter. Positiv ist, dass sie im Gegenteil zu den Schafen auch die in die Ähren schießenden Gräser verbeißen.

Die Hochleistungsrassen eignen sich für die Landschaftspflege nur bedingt, weil sie auf den mageren Standorten zugefüttert oder sogar medikamentös behandelt werden müssten. Auf bereits stabilisierten Flächen, wo auch einige Gehölze als Zielarten angesehen werden, nimmt die Bedeutung von Ziegen ab.

Bei uns haben sich bislang die Kamerun-Ziegen am besten bewährt. Sie sind besonders widerstandsfähig gegen Krankheiten und Parasiten, aber auch gegen die klimatischen Bedingungen und sie verbeißen im Vergleich zu anderen Rassen Wacholder und die Rinde größerer Gehölze weniger intensiv. Es ist auch möglich, sie für die Winterbeweidung einzusetzen, da sie verlässlich auch das Altgras verwerten (Abbildungen 2 und 3). Dazu brauchen sie lediglich eine Überdachung, Wasser und Salz. Ihr Fleisch kann als eine Delikatesse verkauft werden.

Im Vergleich zu den mitteleuropäischen Rassen sind die Kamerun-Ziegen und andere westafrikanische Rassen bedeutend kleiner und verbeißen dementsprechend vor allem tiefere Partien der Gehölze, ungefähr bis zu einem Meter Höhe. Sie können so die Wälder von überschüssigen Büschen befreien, verschonen jedoch höhere Gehölze. Einige Individuen können jedoch auf Bäume steigen und erreichen auch deren Kronen. Von Ende Sommer bis Ende des Winters verbeißen sie auch die Nadelgehölze und bekämpfen so erfolgreich auch junge Schwarzkieferbestände. Wacholder bleiben jedoch weitgehend verschont.



Abbildung 2:

Die Kamerun-Ziegen verwerten im Winter auch das Altgras (Standort Třesina; Foto: Pavel Skala).

**Abbildung 3:**

Dieselbe Fläche nach dem winterlichen Einsatz von Schafen und Ziegen (Standort Třesina; Foto: Pavel Skala).

Schafe

Für die Pflege von trockenen Graslandschaften setzen wir oft Schafe ein. Im Vergleich zu den Ziegen sind sie wählerischer (ZAHN & TAUTENHAHN 2016; ZAHN 2014a): Sie bevorzugen Kräuter, die meisten Rassen verbeißen Gehölze nur wenig. Sie sind auch weniger geschickt in felsigen Gegenden. Ihr langfristiger Einsatz ist dort problematisch, wo spezielle Kräuterarten unterstützt werden sollen, etwa Leguminosen, die von den Schafen mit Vorliebe verbissen werden.

Auf den von uns gepflegten Flächen haben sich am besten die bescheidenen und widerstandsfähigen Kamerun- und Ouessant-Schafe bewährt. Beide Rassen vertragen auch den Wintereinsatz gut, weil sie sich – ähnlich wie die Kamerun-Ziegen – nur mit einer Überdachung, Trinkwasser und Salz begnügen. Die Ouessant-Schafe können dabei praktisch nur vom Altgras leben, mit einer minimalen Heuzufütterung.

Die Kamerun-Schafe bevorzugen – wie andere Rassen auch – die Leguminosen, wie etwa die Esparsette, und können daher nur vorsichtig in jenen Gegenden eingesetzt werden, wo diese verschont werden müssen (etwa Terminauswahl, Auszäunung oder Einsatzlänge). Primeln und Thymian werden vernachlässigt und Wiesenalbei (*Salvia pratensis*) wird erst verbissen, wenn andere Nahrungsquellen zu Neige gehen. Gern verbeißen sie auch andere Problemarten, wie etwa Lauchkraut (*Alliaria petiolata*), Vogel-Wicke (*Vicia cracca*), Windenknöterich (*Fallopia convolvulus*) und Kletten-Labkraut (*Galium aparine*). Deshalb eignen sie sich gut für die Behandlung von Waldmänteln. Es ist jedoch erforderlich, zuerst den Hecken-Kälberkropf (*Chaerophyllum temulum*) zu beseitigen, den sie von anderen Arten nicht unterscheiden

können, der jedoch für sie tödlich ist (eigene Beobachtung). Viele andere, potenziell giftige Pflanzen, wie etwa Johanniskraut (*Hypericum sp.*), Greiskraut (*Senecio sp.*), Blütenstände vom Natternkopf (*Echium vulgare*), Teufelszwirn (*Cuscuta epithymum*) und die Küchenschellen (*Pulsatilla sp.*), verbeißen sie ohne merkbare Gesundheitsstörungen. Sie meiden jedoch konsequent andere, schlecht schmeckende und/oder giftige Kräuter, wie etwa Schöterich sowie die meisten anderen Kreuzblütlerarten, sodass sich diese nach einigen Weidezyklen auf den xerothermen Standorten dramatisch vermehren können und speziell bekämpft werden müssen. Schöterich wird nach unseren Erfahrungen in allen Stadien von allen weidenden Arten gemieden. Auf einigen Flächen werden auch die Rispen-Flockenblume und die Federgras-Arten gemieden. Bei der Bekämpfung dieser Weideunkräuter sollte jedoch unbedingt der rechtliche Artenschutz beachtet werden.

Zu den anderen Arten, die nur ungerne oder gar nicht verbissen werden, gehören ältere Stadien von Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), in Ähren schießende Gräser und insbesondere das Reitgras und das Bartgras, das in Tschechien in den letzten Jahren immer häufiger vorkommt. Werden die jungen Pflanzen gegen Ende Juni beweidet, wird das Bartgras jedoch wieder zurückgedrängt (eigene Beobachtung). Im Frühling verbeißen die Kamerun-Schafe auch dominante Gräser, wie etwa die Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*) oder Glatthafer, sowie Blätter von Gehölzen. Im Gegensatz zu Ziegen schälen sie jedoch die Rinde nicht. Aus dem Grund können sie auch auf Standorten eingesetzt werden, wo ökologisch wertvolle Gehölze, wie etwa die Kornelkirsche (*Cornus mas*), Arten der Gattung Mehlbeere (*Sorbus*), Wacholder (*Juniperus communis*) und einige mehr vorkommen.

Insgesamt eignen sich die Kamerun-Schafe zur Pflege von Steppenwald und auch zur Instandsetzung von verwahrlosten Waldsäumen, insbesondere dort, wo die aufgelisteten Gräser nicht unterdrückt werden müssen. Ein typischer Einsatz von 20 Schafen auf einer Fläche von 0,25 bis 0,3 Hektar dauert etwa eine Woche. Später müssen sie durch andere Arten/Rassen ersetzt werden, weil sie einige wertvolle Gehölze beträchtlich schädigen können. Wegen des kleinen Gewichtes und hervorragender Beweglichkeit können sie auch in komplizierten Geländeabschnitten eingesetzt werden, weil sie den Boden und die Grasnarbe in steilen Bereichen nicht übermäßig strapazieren.

Die Ouessantschafe werden oft auf ähnlichen Standorten eingesetzt wie die Kamerun-Schafe, aber im Gegenteil zu ihnen sind sie auch fähig, frühe Stadien der Aufrechten Tresse und des Federgrases zu verwerten und können auch erfolgreich Gehölze bekämpfen. Andererseits fressen sie auch einige der pflanzlichen Zielarten, wie etwa Thymian und Primeln, und bei einigen Gehölzen, etwa bei der Kornelkirsche, verbeißen sie die Rinde. Sie sind besonders leicht (erwachsene Schafe nur 10–15 kg, die Widder bis zu 25 kg) und auch beweglicher als die Kamerun-Schafe. Daher eignen sie sich hervorragend für die Pflege von steilen, schottrigen, schwer zugänglichen Hängen und Felsen sowie Steppenwaldstandorten und Wäldern, in denen die Entwicklung des Unterwuchses verlangsamt werden soll. Sie verwerten auch Altgras und vertragen so auch die Winterweide sehr gut (Abbildung 3). In den Wäldern verwerten sie auch einen wesentlichen Teil vom Falllaub. Auf Flächen, wo häufige Anflugarten bekämpft, Wacholder jedoch verschont werden soll, setzen wir sie gern ein. Im Gegenteil zu anderen Schafrassen verbeißen sie die kleinen Gehölze, den Wacholder jedoch – abgesehen von den Wintermonaten – verschonen sie meist. Im Winter und im Vorfrühjahr muss man auch darauf achten, dass sie nicht die Rinde der Zielgehölze, etwa Eichen, Arten der Gattung *Sorbus* und gelegentlich auch den Wacholder, schälen und dort, wo diese Gefahr droht, sie durch andere Rassen/Arten ersetzen.

Pferde

Pferde können als große Tiere in den steilen Bereichen Trittschäden verursachen. Im Unterschied zu Schafen und Ziegen bevorzugen sie Gräser und können daher erfolgreich auf Standorten eingesetzt werden, auf denen Vergasung ein Problem ist (ZAHN & ZEHN 2016). Dabei verbeißen sie auch die in die Ähren schießenden Gräser samt Reitgras und Federgras, aber auch sie meiden das Bartgras, das infolge dessen expandieren kann.

Pferde interessieren sich wenig für Gehölze, die Rinde schälen sie viel weniger als andere Arten. Schlehe (*Prunus spinosa*), Rosen (*Rosa spp.*), Brombeeren (*Rubus fruticosus aggr.*) und Kornelkirsche meiden sie konsequent. Daher muss man auf Standorten, wo neben den Gräsern auch die Gehölze bekämpft werden sollen, diese manuell zurückschneiden oder die Pferde mit Ziegen, Rindern oder Wiesenten kombinieren. Pferde und Ponys verbeißen in den Wäldern erfolgreich auch manche lästige Kräuter, wie



Abbildung 4:

Die kleinen Shetlandponys bei der Waldweide (Standort Třesina; Foto: Pavel Skala).

etwa Windenknöterich, Kletten-Labkraut und Wicken, aber sie meiden das Lauchkraut. Fast vollständig meiden sie Küchenschellen, Sonnenröschen (*Helianthemum spp.*), Ziest (*Stachys*), Gamander (*Teucrium*), Nelken (*Dianthus*), aber auch aromatische und giftige Arten, wie etwa Johanniskraut, Greiskraut, Thymian und Beifuß-Arten. Lustvoll verbeißen sie hingegen blühenden Wiesensalbei, Skabiosen (*Scabiosa sp.*) und die meisten Leguminosen, abgesehen von der Bunten Kronwicke (*Securigera varia*), die für sie giftig ist. Auf den Feuchtwiesen meiden sie den Großen Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*) und unterstützen so das Vorkommen der geschützten Ameisenbläulinge.

Um Trittschäden in Grenzen zu halten, setzen wir auf steilen Flächen Shetlandponys ein, die sehr klein, besonders bescheiden und zahm sind (Abbildung 4). Daher kann man sie auch in kleinen Einfriedungen halten, von wo man sie nur bei regnerischer Witterung verlegt, um die Trittschäden zu minimieren. Shetlandponys müssen nicht beschlagen werden, aber gelegentlich muss man ihre Hufe behandeln.

Grasreiche Feuchtwiesen und große Flächen lassen wir von Exmoorponys beweidet, die auf solchen Standorten ganzjährig leben können. Im Gegensatz zu den oft propagierten „Koniks“ (EGGER et al. 2020; PATERNOSTER et al. 2014) leiden sie kaum unter der Strahlfäule, die auf unseren Flächen den Koniks gelegentlich Probleme macht. Die Hufrehe wurde bei ihnen noch nie beobachtet (JIRKŮ & DOSTÁL 2015). Abgesehen



Abbildung 5a:

Die Exmoorponys brauchen praktisch keine Pflege (Standort Milovice; Foto: David Číp).

Abbildung 5b:

Die Exmoorponys ergänzen den Einsatz der Wisente und Auerochsen und verbeißen vorwiegend die Gräser (Standort Milovice; Foto: David Číp).

von der Versorgung mit Wasser und Salz brauchen sie keine Pflege. Sie versammeln sich jedoch gern unter einer Überdachung, wo sie sich vor Wind und lästigen Insekten verstecken. Sie sind nicht zahm und so werden sie vor allem in dauerhaften Einfriedungen gehalten, wobei die Beweidung unregelmäßig und extensiv abläuft. Da sie schonend zu den Gehölzen sind, kann man sie auch zur Waldweide einsetzen, wo von ihnen bevorzugt dominante Kräuter und Gräser verbissen werden. So unterstützen sie die Verjüngung des Waldes (siehe Abbildung 5).

Auf einigen Standorten setzen wir auch Esel ein. Esel sind ebenso sehr genügsam und eignen sich gut für die Landschaftspflege, aber ihr Management ist oft schwieriger, weil sie störrisch beziehungsweise dickköpfig sind.

Rinder

Rinder setzen wir seltener für die Biotoppflege ein. Für die Pflege von steilen Flächen eignen sich vor allem kleine Rassen, etwa die Schottischen Hochlandrinder oder junge Individuen anderer Rassen (ZAHN 2014b).

Auf großen, brachgefallenen (verbuschten) Salzwiesen in der Slowakei haben sich die Ungarischen Steppenrinder bewährt, die innerhalb kurzer Zeit die Flächen wieder in einen schützenswerten Zustand mit Vorkommen von seltenen Salzwiesenarten brachten und diesen auch erfolgreich langfristig erhalten (Abbildung 6).

Auf großen Flächen setzen wir die Rückzüchtung des Auerochsen ein (Abbildung 7), wobei diese Tiere ganzjährig auf den Flächen gehalten werden. Sie unterdrücken Gehölze, insbesondere wenn Bullen anwesend sind, die mit ihren Hörnern und mit ihrer brachialen Kraft Zweige

brechen, wodurch sie die Flächen für andere Mitglieder der Herde zugänglich machen. Es sind große und starke Tiere, die schwer zu beherrschen sind, insbesondere die Bullen.

Wisente

Große Flächen, die stark verbuscht sind, lassen wir von Wisenten und Exmoorponys beweiden. Die Wisente sind scheue Tiere, die sich gut auch für Einsätze in der freien Natur eignen (JIRKŮ & DOSTÁL 2015). Sie verbeißen auch die Kiefern (vor allem die Rinde), aber dichte Weißdorngebüsche halten sich ziemlich hartnäckig. In der Nähe der Wasserstellen und Standorte mit Salz drängen sie Gebüsche bis zu einer Entfernung von einigen Dutzend Meter besonders effektiv zurück (DOSTÁL 2022, persönliche Mitteilung). Durch die Verlegung dieser Standorte kann man die Bekämpfung von Gebüschern steuern.

Welche Fehler passieren bei der Biotoppflege am häufigsten?

1. Die Betreiber der Biotoppflege wollen von den Tieren maximale Erträge erwirtschaften. Für die Pflegemaßnahmen werden Hochleistungsrassen verwendet, die unfähig sind, ihre energetischen und diätetischen Bedürfnisse von der mageren Kost zu decken und zugefüttert werden müssen. Infolge dessen nimmt der Nährstoffgehalt des Bodens zu, der Bestand verdichtet sich und die expansiven und/oder nitrophilen Pflanzen werden häufiger. Außerdem meiden diese Tiere viele Pflanzen, die sie eigentlich bekämpfen sollten. In den verdichteten Beständen können die kleinwüchsigen Pflanzen und spezialisierten Kleintiere nicht überleben und der ökologische Wert der „gepflegten“ Standorte nimmt ab.



2. Die Tiere werden vor dem Einsatz oder sogar während des Einsatzes mit Medikamenten gegen Parasiten behandelt. Diese Behandlung ist in vielen Ländern üblich, in einigen sogar gesetzlich vorgeschrieben. Sie soll dem Gesundheitszustand der weidenden Tiere dienen. Sie ist vor allem für die Hochleistungsrassen wichtig, denn diese vertragen die Parasitosen schlecht oder gar nicht. Aus der Sicht des Naturschutzes ist jedoch eine solche Behandlung kontraproduktiv, denn die üblicherweise angewendeten Medikamente sind wenig selektiv und bekämpfen auch einen wesentlichen Teil der übrigen dort lebenden Kleintiere. Zu den wichtigsten betroffenen Arten gehören die koprophagen Fliegen und Käfer, wobei einige von ihnen gefährdet sind oder sogar unter die Zielarten gehören. Sie überleben den Medikamenteneinsatz nicht, die Ausscheidungen werden nicht zersetzt, bleiben auf der Weide liegen und verkleinern die den Zielarten zur Verfügung stehende Fläche. Der Rückgang von koprophagen Insekten benachteiligt jene Arten, die sich von ihnen ernähren, etwa Raubinsekten, Vögel und Fledermäuse (SCHOOFF & LUICK 2019). Außerdem werden die Residuen aus dem Kot ausgeschwemmt und gefährden potenziell auch Arten, die nicht an Kot gebunden sind. Stehen nur Tiere zur Verfügung, die eine solche Behandlung benötigen, so bestehen wir darauf, dass die Tiere nicht später als 6 Wochen vor dem Einsatz behandelt werden. Im Idealfall wird dann der Gesundheitszustand der Herde regelmäßig koprologisch untersucht und die Medikamente werden nur in akuten Fällen, außerhalb der Zielfläche eingesetzt.

3. Die geeigneten Tiere stehen nicht zur Verfügung, die Beweidung muss mit einer anderen Art (Rasse) durchgeführt werden. Der Einsatz von nicht gut geeigneten Tieren kann verursachen, dass jene Pflanzen verbissen werden, die entweder selbst als Zielarten gelten oder den tierischen Zielarten als Futterquelle dienen. So bevorzugen Schafe Kräuter vor Gehölzen und Gräsern und können nur eingeschränkt zur Pflege von Flächen mit Leguminosen genutzt werden, die für ihre Konsumenten unentbehrlich sind (terminmäßige Absprachen mit Ökologen oder Auszäunen der gefährdeten Arten). Außerdem scheiden sie auch für die Pflege von Flächen aus, wo in Ähren schießende Gräser allgemein und Reitgras oder Federgras in jedem Stadium im Besonderen dominant sind.

Der Einsatz von Ziegen ist mit der Gefahr verbunden, dass sie auch Gehölzarten schädigen, die für den Naturschutz eine besondere Bedeutung haben, etwa die Kornelkirsche oder verschiedene Sorbus-Arten. Im Gegensatz zu den Schafen schädigen sie auch Wacholder. Daher empfehlen wir, nach der erfolgten Entbuschung den Einsatz von Ziegen zu überdenken. In den Wäldern führt ein langfristiger Ziegen-Einsatz zur Schädigung von größeren Gehölzen. Daher wird oft die Beweidung durch Rückschnitt ergänzt.

4. Der Beweidungstermin ist so gewählt, dass die Zielart gefährdet wird. Eine Absprache mit Spezialisten ist erforderlich.

Abbildung 6:

Die ungarischen Steppenrinder eignen sich sehr gut für die Pflege von ausgedehnten, von Verbuschung gefährdeten Feuchtwiesen (Standort Kamenín [SK]; Foto: Karel Černý).

Abbildung 7:

Auf großen Flächen setzen wir neben den Exmoorponys auch die rückgezüchteten Auerochsen ein (Standort Milovice; Foto: Karel Černý).

Literatur

- EGGER, W. et al. (2020): Pferdeweide Marchegg – Jahresbericht 2020. – Bericht des WWF Österreich im Rahmen des LIFE+-Projekts 10/NAT/AT/015 Renaturierung Untere March-Auen, Wien: 48 S.
- JIRKŮ, M. & DOSTÁL, D. (2015): Alternativní management ekosystémů – Metodika zavedení býložravých savců jako alternativního managementu vybraných lokalit (Alternatives Ökosystemmanagement, Methodik für die Einführung von großen Herbivoren für die alternative Pflege von ausgesuchten Standorten). – Zertifizierte Methodik, Projekt aplikovaného výzkumu Technologické agentury České republiky č. TB020MZP045.
- PATERNOSTER, D. et al. (2014): Vegetationsökologisches Monitoring der Ganzjahresstandweide im Naturschutzgebiet Pielach – Ofenloch – Neubacher Au (2008–2013). – Abschlussbericht Mai 2014.
- SCHOOF, N. & LUICK, R. (2019): Antiparasitika in der Weidetierhaltung – Ein unterschätzter Faktor des Insektenrückgangs? – Naturschutz und Landschaftsplanung 10: 486–492.
- ZAHN, A. (2014a): Beweidung mit Ziegen. – In: Burkart-Aicher, B. et al., Online-Handbuch „Beweidung im Naturschutz“, Bayer. Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL): www.anl.bayern.de/fachinformationen/beweidung/7_6_ziegenbeweidung.htm.

Autoren



RNDr. Dipl.-Ing. Karel Černý,
Jahrgang 1952.

- 1971 bis 1976 Universität für Bodenkultur in Prag (Tierzucht);
- 1983 bis 1984 Agronom im „Zentrum für gesteuerte Rinderernährung“ in České Budějovice;
- 1987 bis 1991 Universität Innsbruck, Doktoratsstudium Zoologie;
- seit 1991 Geschäftsführer und Ökologe im Umweltbüro Cerny, Innsbruck;
- 1998 bis 2019 Gerichtsachverständiger für Ökologie und Insektenkunde beim Landesgericht Innsbruck;

Arbeitsschwerpunkte: Erhebungen von Pflanzen und Schmetterlingen, Biotopgestaltung und -pflege, ökologische Bauaufsichten.

natura.cerny@aon.at



Dipl.-Ing. Pavel Skala,
Jahrgang 1961.

- 1980 bis 1985 Hochschule für chemische Technologie, Praha;
- 1986 bis 1990 Carleton University, Ottawa, Master of Science, Synthetic Organic Chemistry;
- 1990 bis 1992 Cemical Abstract Service, Editor;
- seit 1993 privater Insektenkundler;
- seit 2017 Mitarbeiter der Naturschutzbehörde sowie
- seit 2017 Vorsitzender des Naturschutzvereins Třesina z. s.;

Schwerpunkte: Monitoring der Kleintiere, Biotopgestaltung und -pflege.

- ZAHN, A. (2014b): Beweidung mit Rindern. – In: Burkart-Aicher, B. et al., Online-Handbuch „Beweidung im Naturschutz“, Bayer. Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL): www.anl.bayern.de/fachinformationen/beweidung/7_2_rinderbeweidung.htm.
- ZAHN, A. & TAUTENHAHN, K. (2016): Beweidung mit Schafen. – In: Burkart-Aicher, B. et al., Online-Handbuch „Beweidung im Naturschutz“, Bayer. Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL): www.anl.bayern.de/fachinformationen/beweidung/7_5_schafbeweidung.htm.
- ZAHN, A. & ZEHEM, A. (2016): Beweidung mit Pferden. – In: Burkart-Aicher, B. et al., Online-Handbuch „Beweidung im Naturschutz“, Bayer. Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL): www.anl.bayern.de/fachinformationen/beweidung/7_3_pferdebeweidung.htm.

Zitiervorschlag

ČERNÝ, K. & SKALA, P. (2023): Biotoppflege mittels Beweidung in Tschechien und in einigen der umliegenden Länder. – ANLiegen Natur 45(2): 81–88, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.



Marie-Therese KRIEGER, Leonardo H. TEIXEIRA, Harald ALBRECHT und Johannes KOLLMANN

Regulierung von Wasser-Greiskraut in naturschutzfachlich wertvollem Grünland

Die lokal sehr starke Ausbreitung des giftigen Wasser-Greiskrauts im Feuchtgrünland des Alpenvorlands führt zu Problemen in der Grünlandnutzung. Ein Forschungsprojekt in Bayern und Baden-Württemberg hat daher verschiedene Managementvarianten getestet, mit denen durch Förderung der Begleitvegetation diese lichtbedürftige Art zurückgedrängt werden kann. Während der Greiskraut-Befall unter verminderter Mahdhäufigkeit stark rückläufig war, waren die Auswirkungen auf die pflanzliche Diversität deutlich geringer.

Abbildung 1:

Unterschiede in der Anzahl blühenden Wasser-Greiskrauts in den vier Behandlungen (von links nach rechts) „B-4a: Mahd Juni“ (blau), „B-ref: Referenz Allgäu“ (gelb), „B-3a: Spätmahd Oktober“ (rot) und „B-4b: Mahd Juni“ (grün) auf der Versuchsfläche Ziegelolz. Die Variante „Referenz Allgäu“ zeigt im Gegensatz zu den anderen Varianten keinen Rückgang an blühenden Pflanzen (Foto: Marie-Therese Krieger, August 2022).

Hintergrund

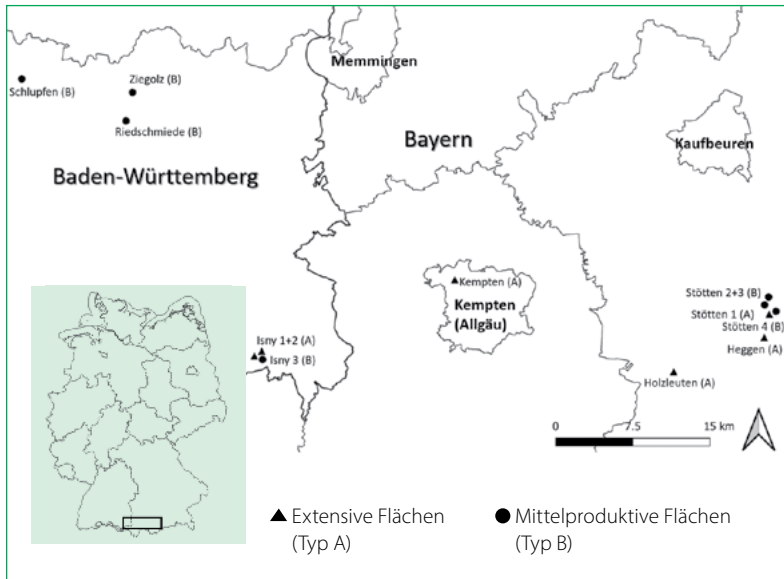
In den vergangenen 10–30 Jahren haben sowohl Intensivierung als auch Aufgabe der Grünlandnutzung zu starken Veränderungen der Biodiversität in Mitteleuropa geführt (KOLLMANN et al. 2019). In manchen Regionen und auf einigen Wiesen und Weiden kam es dabei zur Dominanz von bei Landnutzern unerwünschten Arten, wie beispielsweise des Wasser-Greiskrauts (*Jacobaea aquatica* [Hill] G. Gaertn., B. Mey. & Scherb.) (SUTTNER et al. 2016). Greiskräuter enthalten in allen Pflanzenteilen giftige Pyrrolizidinalkaloide (PA), was vor allem hinsichtlich einer Verwertung der Aufwüchse unter landwirtschaftlicher Nutzung kritisch zu sehen ist. Diese PA können nach Aufnahme über das Futter bei Nutztieren und über den Verzehr der tierischen Produkte dann auch beim Menschen zu Gesundheitsschäden führen.

In bisherigen Untersuchungen erwiesen sich händisches Ausstechen oder der Einsatz von Herbiziden als wirkungsvoll (ALBRECHT et al. 2022; GEHRING et al. 2022). Auf ökologisch bewirtschaftetem Produktionsgrünland erzielte auch eine

zweimalige Mahd zur Hauptblütezeit gute Reduktionserfolge (BASSLER et al. 2016; ALBRECHT et al. 2022). Diese Methoden sind aber auf extensiv bewirtschaftetem Feuchtgrünland oft nicht anwendbar, aufgrund von naturschutzfachlichen Auflagen nicht zulässig oder wirtschaftlich nicht tragbar (GEHRING & THYSEN 2015; GEHRING & THYSEN 2016). Außerdem haben Herbizide neben der unerwünschten Reduktion der pflanzlichen Artenvielfalt meist nur eine kurzfristige Wirkung, da das Wasser-Greiskraut nach erfolgreicher Behandlung vielfach wieder auftritt (GEHRING & THYSEN 2016). Eine geeignete Maßnahme zur Schwächung der Art auf geringproduktiven Flächen ist deshalb die Reduktion der Lichtverfügbarkeit durch eine Verschiebung des Schnittzeitpunkts oder zeitweisen Nutzungsverzicht (BARTELHEIMER et al. 2010; GEHRING et al. 2022).

Ansatz im Forschungsprojekt der TUM

Bislang fehlten aber systematische Untersuchungen, die gezielt die Entwicklung von Regulierungsstrategien für extensiv genutzte, naturschutzfachlich relevante Flächen



Geringproduktive Standorte

A-1: 3 Jahre Brache; Folgejahre Mahd 01.07.

A-2: Erstes Jahr Brache; Folgejahre Mahd 01.07. oder 01.09.

A-3: 2 Jahre Spätmahd 15.08.; Folgejahre Mahd 01.07., jeweils mit Festmistdüngung

Mittelproduktive Standorte

B-1: 2 Jahre Brache; Folgejahre zweischürige Mahd 01.07. und 01.09.

B-2: Erstes Jahr Brache; anschließend Spätmahd 01.09.; Folgejahre zweischürige Mahd 01.07. und 01.09.

B-3: 2–3 Jahre Spätmahd 15.10., Folgejahre zweischürige Mahd 01.07. und 01.09.

B-4: 2 Jahre Mahd vor Blüte (15.06.), anschließend Ausdunkelung durch Folgeaufwuchs; Folgejahre zweischürige Mahd 01.07. und 01.09. oder 15.06. und 15.08.

B-5: 3-Schnitt-Variante nach BASSLER et al. (2016) (dreischürige Mahd 15.06., 15.07. und 01.09.)

Als Referenzfläche wurde jeweils eine Parzelle mit einem regionaltypischen Bewirtschaftungsregime und einer zweischürigen Mahd ab Mitte Juni (mittelproduktive Standorte) beziehungsweise Anfang Juli (geringproduktive Standorte) eingerichtet.

Ergebnisse

Die angestrebte Ausdunkelung durch Reduktion der Mahd führte zu einem signifikanten Rückgang des Wasser-Greiskrauts. Auf den geringproduktiven Flächen resultierte sowohl ein- bis mehrjährige Brachlegung (A-1, A-2) als auch die Verschiebung der ersten Mahd in Kombination mit extensiver Festmistdüngung (A-3) in einem Rückgang der Art (Abbildung 3A). Auf den mittelproduktiven Flächen war die Umstellung auf einschürige Mahd besonders effektiv (A-3, A-4; Abbildung 3B). Eine Brachlegung (B-1, B-2) führte auf diesem Flächentyp allerdings zu vermehrter Lückenbildung und darauffolgend verstärktem Aufkeimen der Art nach Wiederaufnahme der Mahd. Eine Wiederaufnahme der Nutzung als Herbstschnitt Anfang September (geringproduktive Flächen) sowie eine Rückkehr zu zweischüriger Mahd (mittelproduktive Flächen) ergaben ebenfalls einen erneuten Anstieg des Befalls (Abbildung 3 A+B). Weiterhin ist eine Erhöhung der

erforschen. Deshalb führte der Lehrstuhl Renaturierungsökologie der Technischen Universität München (TUM) in Zusammenarbeit mit dem Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU), der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) und weiteren Projektpartnern ein fünfjähriges Forschungsprojekt durch. Ziel war es, effiziente Methoden zur nachhaltigen Reduktion von Wasser-Greiskraut auf extensiv genutzten, naturschutzfachlich relevanten Flächen zu entwickeln. Darüber hinaus sollten die entwickelten Methoden einen möglichst geringen negativen Einfluss auf die pflanzliche Diversität des Feuchtgrünlands haben.

Einer der in diesem Projekt verfolgten Ansätze zur Reduktion basierte auf der sogenannten Ausdunkelung, bei der durch seltene beziehungsweise späte Mahd ein dichter und konkurrenzkräftiger Pflanzenbestand entsteht, der zur Unterdrückung des lichtbedürftigen Wasser-Greiskrauts führt. Grundlage hierbei war ein die Beschattung förderndes Schnittregime zur Reduktion der Biomasse- und Samenproduktion des Wasser-Greiskrauts. Dieser Ansatz wurde an sechs Standorten des pflanzensoziologischen Verbands Calthion mit vergleichsweise geringer Produktivität ($< 40 \text{ dt ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$, Mahd ab Anfang Juli) im bayerischen und württembergischen Allgäu verfolgt (Abbildung 2). An sieben weiteren, etwas produktiveren Versuchsstandorten ($60\text{--}80 \text{ dt ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$, Mahd ab Mitte Juni) wurde neben dem Ansatz der Ausdunkelung ein Schnittregime getestet, das durch Schnitt zur Greiskraut-Blütezeit dessen Reproduktion minimieren sollte. Die Flächen wurden entsprechend der folgenden extensiven Varianten bewirtschaftet.

Schnittfrequenz mit Mahd zur Hauptblütezeit (B-5) für die untersuchten Flächentypen nicht empfehlenswert, da sich das Greiskraut aufgrund der geringen Lichtkonkurrenz weiter etablieren konnte.

Die Managementmaßnahmen zeigten weniger starke negative Auswirkungen auf die pflanzliche Diversität der Feuchtwiesen als auf die Deckung des Greiskrauts. Zwar gab es eine deutliche Abnahme einiger Magerkeitszeiger (*Polygala amarella*, *Dactylorhiza majalis*, *Ranunculus flammula*), eine Dominanz von Grasarten sowie ein geringeres Blütenangebot der vorkommenden insektenbestäubten Arten, es gingen jedoch kaum Arten verloren. Rückläufig

waren vor allem konkurrenzschwache und lichtbedürftige Arten.

Schlussfolgerungen

Insgesamt zeigt sich der Ansatz der Ausdünnung als zielführend, um das Vorkommen von Wasser-Greiskraut in naturschutzfachlich wertvollem Feuchtgrünland zu reduzieren. Eine Brachlegung der geringproduktiven Flächen sowie eine Umstellung auf jährliche Mahd im Herbst auf den mittelproduktiven Standorten waren dabei am effektivsten. Je nach Stärke des Befalls sollten zur Reduzierung des Lichtangebots für das Greiskraut die Managementintensität vermindert und die Bekämpfung über mehrere Jahre hinweg durchgeführt werden.

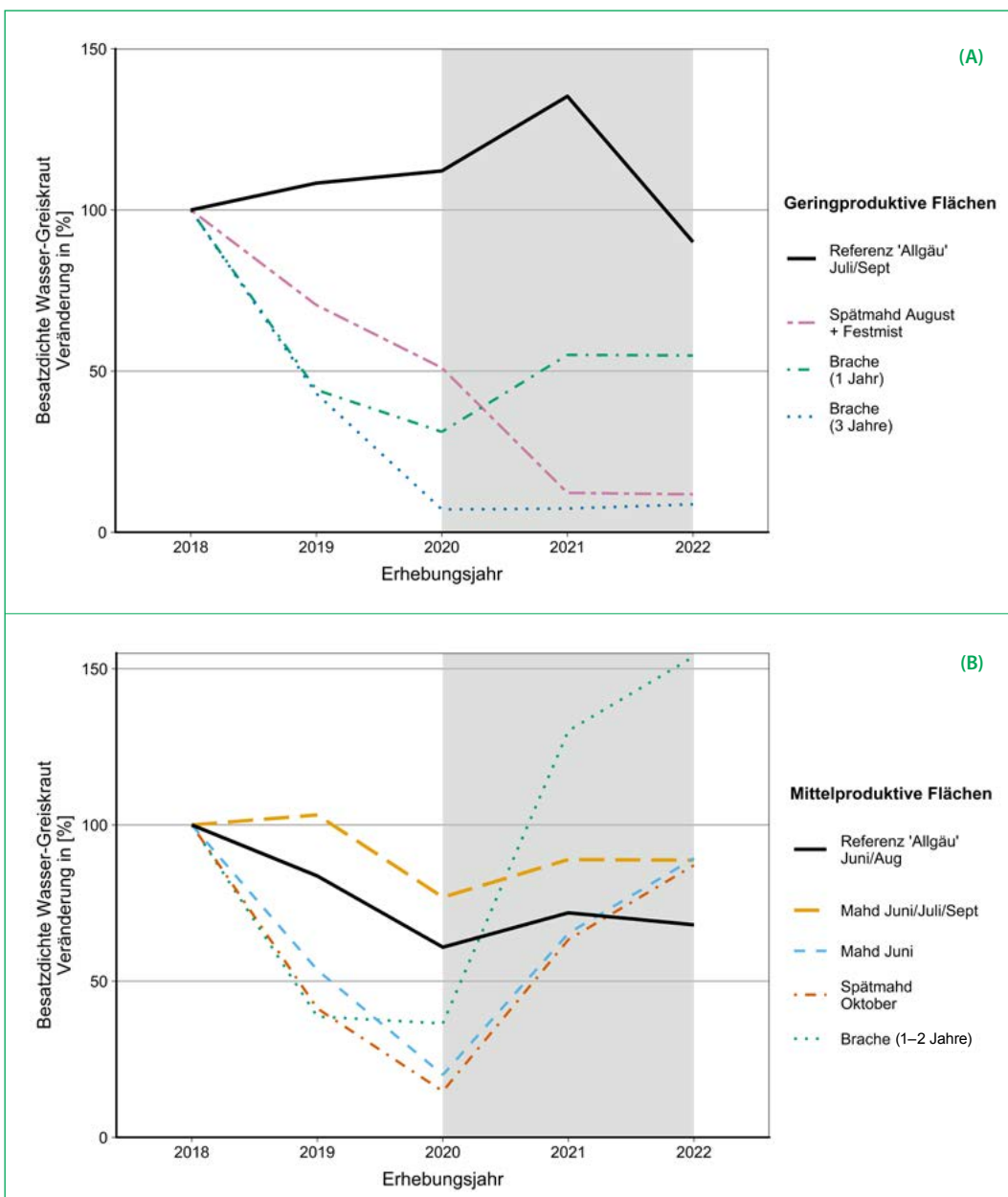


Abbildung 3:

(A) Häufigkeit des Wasser-Greiskrauts auf geringproduktiven Flächen in den Behandlungen über den Versuchszeitraum 2018–2022. Die relative Besatzdichte zu Beginn des Projekts wurde auf 100% gesetzt, die Entwicklung im Versuchszeitraum ist daher im Vergleich zu betrachten. Behandlungen mit ähnlichem Versuchsansatz sind zusammengefasst. Der graue Bereich kennzeichnet die Aufnahme der einschürigen Folgenutzung ab dem Jahr 2020.

(B) Häufigkeit von Wasser-Greiskraut auf den mittelproduktiven Flächen in den Behandlungen über den Versuchszeitraum 2018–2022. Die prozentuale Besatzdichte zu Beginn des Projekts wurde auf 100% gesetzt, die Entwicklung im Versuchszeitraum ist daher im Vergleich zu betrachten. Behandlungen mit ähnlichem Versuchsansatz sind zusammengefasst. Der graue Bereich kennzeichnet die Wiederaufnahme einer zweischürigen Nutzung ab dem Jahr 2020.

Bei einer Wiederaufnahme der Nutzung muss unbedingt darauf geachtet werden, dass die Bestände hoch und dicht bleiben und offene Bodenstellen vermieden werden. Die Reproduktion von *J. aquatica* kann durch Mahd und Ausstechen verhindert werden. Eine Verschiebung des ersten Schnittzeitpunktes oder eine generelle Umstellung der Bewirtschaftung auf einschürige Nutzung im Anschluss an die initiale Regulierungsphase kann hierbei die erzielte Reduktion auf geringproduktiven Flächen langfristig unterstützen. Auf den mittelproduktiven Flächen empfehlen wir je nach Wiederansiedlung der Art einen Wechsel zwischen ein- und zweischüriger Nutzung. Weiterhin gilt es die Vorgaben zu gesetzlich geschützten Biotopen

zu beachten und in Einzelfällen auch das Verschlechterungsverbot des Erhaltungszustands (FFH-Richtlinie). Der dauerhafte Ausfall wertgebender Arten, wie die genannten Orchideen, müsste als Verschlechterung bewertet werden. Deshalb ist eine enge Abstimmung mit naturschutzfachlicher Expertise und eine regelmäßige Überprüfung des Flächenzustands zwingend.

Autorinnen/Autoren



Dr. Marie-Therese Krieger,
Jahrgang 1992.

Studium der Biologie an der Technischen Universität München (TUM). Ab Februar 2018 wissenschaftliche Hilfskraft und ab August 2018 wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Renaturierungsökologie der TUM. Doktorandin im Forschungsprojekt „Regulierung von *Senecio aquaticus* (Wasser-Kreuzkraut) in naturschutzfachlich wertvollem Grünland“ (Finanzierung LfU und LUBW).

Technische Universität München – Lehrstuhl für
Renaturierungsökologie
Projektbearbeitung
marie-therese.krieger@tum.de

Dr. Leonardo H. Teixeira

Technische Universität München – Lehrstuhl für
Renaturierungsökologie
Wissenschaftliche Beratung
leonardo.teixeira@tum.de

PD Dr. Harald Albrecht

Technische Universität München – Lehrstuhl für
Renaturierungsökologie
Projektleitung
harald.albrecht@tum.de

Prof. Dr. Johannes Kollmann

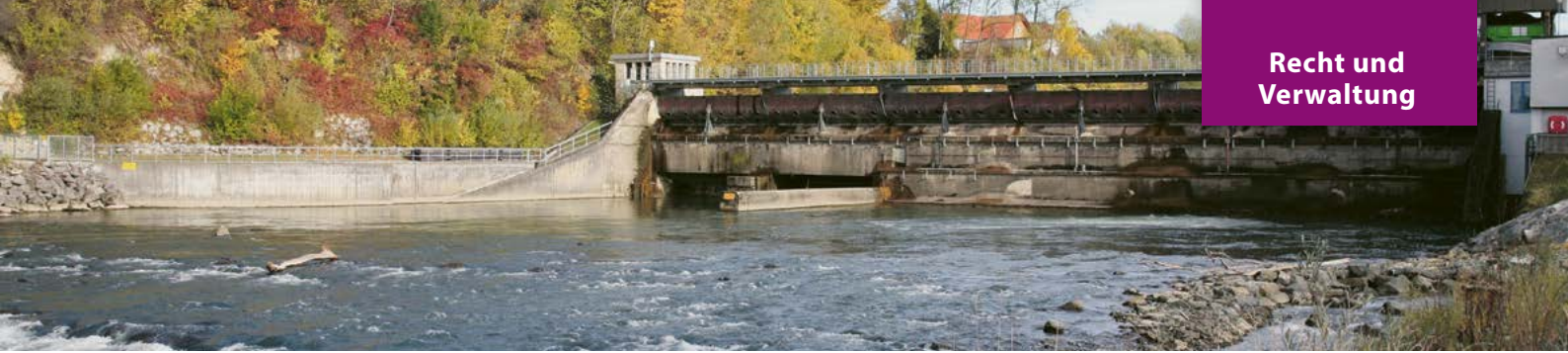
Technische Universität München – Lehrstuhl für
Renaturierungsökologie
Leiter des Lehrstuhls für Renaturierungsökologie
johannes.kollmann@tum.de

Literatur

- ALBRECHT, H., DITTON, J., KUHN, G. et al. (2022): Management von Wasser-Greiskraut (*Jacobaea aquatica*) in Wirtschaftsgrünland des ökologischen Landbaus. – 30. Dt. Arbeitsbespr. Unkrautbiologie und -bekämpfung, Sektion 3: Unkräuter in Nutzungssystemen: 117–121.
- BARTELHEIMER, M., GOWING, D. & SILVERTOWN, J. (2010): Explaining hydrological niches: The decisive role of below-ground competition in two closely related *Senecio* species. – *J. Ecol.* 98: 126–136.
- BASSLER, G., KARRER, G. & KRIECHBAUM, M. (2016): The impact of different cutting regimes on population density of *Jacobaea aquatica* (Hill) G. Gaertn., B. Mey. & Scherb. and grassland vegetation. – *Agric. Ecosyst. Environ.* 226: 18–24.
- GEHRING, K., ALBRECHT, H., DITTON, J. et al. (2022): Management von Wasser-Greiskraut (*Jacobaea aquatica*) in der konventionellen Grünlandbewirtschaftung. – 30. Dt. Arbeitsbespr. Unkrautbiologie und -bekämpfung, Sektion 3: Unkräuter in Nutzungssystemen: 110–116.
- GEHRING, K. & THYSSEN, S. (2015): Kreuzkraut – eine große Gefahr für die Gesundheit von Pferden und Rindern. – www.lfl.bayern.de/ips/unkraut/032238/.
- GEHRING, K. & THYSSEN, S. (2016): Regulierungsmöglichkeiten von Wasser-Kreuzkraut (*Senecio aquaticus*) im Dauergrünland. – 27. Dt. Arbeitsbespr. Unkrautbiologie und -bekämpfung, Sektion 3: Herbizid-Management: 145–153.
- KOLLMANN, J., KIRMER A., HÖLZEL, N. et al. (2019): Renaturierungsökologie. – Springer Spektrum Verlag, Berlin.
- SUTTNER, G., WEISSER W. W. & KOLLMANN J. (2016): Hat die Problemart *Senecio aquaticus* (Wasser-Greiskraut) im Grünland zugenommen? Auswertung der Biotopkartierungen 1984–1995 und 1999–2013 in Bayern. – *Nat. Landsch.* 91: 544–552.

Zitiervorschlag

KRIEGER, M.-T., TEIXEIRA, L. H., ALBRECHT, H. & KOLLMANN, J. (2023): Regulierung von Wasser-Greiskraut in naturschutzfachlich wertvollem Grünland. – *ANLiegen Natur* 45(2): 89–92, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.



Peter FISCHER-HÜFTLE

Tragweite der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung bei einem Antrag auf Erneuerung einer abgelaufenen Genehmigung

(Auszug aus einem Gutachten des Verfassers – Abdruck mit freundlicher Genehmigung des WWF Deutschland)

Abbildung 1:

Beispielhaft wird hier ein Wehr an der Iller gezeigt – ist die Betriebsgenehmigung zeitlich beschränkt, stellt sich bei einem Antrag auf Weiterbetrieb die Frage, ob und wie die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung anzuwenden ist (Foto: Uschi Euler/Piclease).

In manchen Fällen wird die Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb einer Anlage und dem damit verbundenen Eingriff in Natur und Landschaft (§ 14 Abs. 1 BNatSchG) für einen bestimmten Zeitraum erteilt, nach dessen Ablauf sie erlischt. Soll die Anlage weiterbestehen und betrieben werden, erfordert das eine erneute Genehmigung nach dem einschlägigen Fachgesetz. Dann stellt sich die Frage, welche Auswirkungen die Eingriffsregelung mit ihrer Vermeidungs- und Kompensationspflicht (§ 15 BNatSchG) bei einer solchen Fallgestaltung hat. Als Beispiel soll der Fall dienen, dass die wasserrechtlichen Genehmigungen für den Aufstau eines Gewässers und die Ableitung von Wasser zur Energiegewinnung ablaufen und ihre „Verlängerung“ beantragt wird.

1. Tatbestand des Eingriffs in Natur und Landschaft

Eine nach Ablauf der Befristung erteilte Genehmigung ist stets eine Neuerteilung und nicht nur eine „Verlängerung“ der alten Gestattung. Dabei ist die Wasserrechtsbehörde in keiner Weise an ihre frühere Entscheidung gebunden, sondern kann eine völlige Neubewertung machen (BayVGH 2019: Beschluss v. 05.09.2019 – 8 ZB 16.1851 Rn. 13; BayVGH 2004: Beschluss v. 07.10.2004 – 22 B 03.3228; BayVBI 2005: 339 = juris Rn. 38). In diesem Rahmen ist die Eingriffsregelung relevant.

Die Besonderheit besteht hier darin, dass vor langer Zeit bereits ein Eingriff stattgefunden hat. Ein Gewässer wurde aufgestaut und eine Einrichtung zur Ausleitung von Wasser geschaffen. Dadurch wurden Gestalt und Nutzung der betroffenen Grundflächen geändert. Es soll unterstellt werden, dass sich daraus nachteilige Auswirkungen auf den Naturhaushalt im Flussökosystem unterhalb der Ausleitungsstelle ergaben, die bis heute andauern. Die Definition des Eingriffstatbestandes in § 14 Abs. 1 BNatSchG unterscheidet zwischen der Eingriffshandlung und der (möglichen) Eingriffswirkung. Eingriffshandlung ist eine Veränderung der Gestalt oder der Nutzung von Grundflächen (oder bestimmte Veränderungen

des Grundwasserspiegels). Die Eingriffswirkung besteht darin, dass infolge der Eingriffshandlung die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigt werden können.

1.1 Eingriffshandlung

Bei einem Antrag auf erneute Genehmigung des Aufstaus und der Ausleitung von Wasser stellt sich die Frage, wie das Tatbestandsmerkmal „Veränderung der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen“ in § 14 Abs. 1 BNatSchG zu verstehen ist. Mit Genehmigung sind hier zusammengefasst Planfeststellungen, Erlaubnisse und Bewilligungen nach Wasserrecht gemeint. Es sind bereits ein Stauwehr und eine WasserAusleitung vorhanden und in Betrieb. Diese Änderungen der Gestalt und Nutzung von Grundflächen befinden sich nach Ablauf der Genehmigung in einem rechtlichen Schwebenzustand. Sie können nur bestehen bleiben, wenn die erforderlichen Genehmigungen erneut erteilt werden. Andernfalls müssten das Stauwehr beseitigt und die Ausleitung von Flusswasser beendet werden.

Was bei einem Antrag auf wasserrechtliche Genehmigung zur Prüfung ansteht, erfüllt deshalb den Eingriffstatbestand, weil es um die Fortführung von Veränderungen der Gestalt

und Nutzung von Grundflächen geht, deren Genehmigung erloschen ist und die daher ohne erneute Zulassung nicht bestehen bleiben dürfen. Unter dem Blickwinkel der Eingriffshandlung ist die Situation vergleichbar mit der Herstellung einer Anlage vor der erforderlichen Genehmigung.

1.2 Eingriffswirkung

Besteht die Eingriffshandlung in der Fortführung bereits durchgeführter Gestalt- und Nutzungsänderungen, die zu Veränderungen des Naturhaushalts geführt haben, ist das bei der Beurteilung der Eingriffswirkungen zu berücksichtigen.

Ausgangspunkt der Beurteilung ist die im Zeitpunkt der Entscheidung über die Neugenehmigung konkret vorhandene Situation. Die Verantwortlichkeit des Eingriffsverursachers bezieht sich auf diejenigen Beeinträchtigungen, die durch die Fortdauer der Gestalt- und Nutzungsänderung über den ursprünglich genehmigten Zeitraum hinaus hervorgerufen werden. Die Folgen der erstmaligen Veränderungen unterliegen dagegen nicht – sozusagen rückwirkend – den im Zeitpunkt der Neugenehmigung geltenden Verursacherpflichten. Das bedeutet: Wenn bei der Errichtung der Anlage zum Beispiel Biotop vernichtet oder Gehölze beseitigt wurden, hat es damit sein Bewenden, egal wie seinerzeit die Kompensation gehandhabt wurde (oder die Eingriffsregelung noch gar nicht galt). Wird aber die Fortsetzung des Eingriffsvorhabens voraussichtlich zu weiteren erheblichen Beeinträchtigungen der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts führen, ist damit der Eingriffstatbestand des § 14 Abs. 1 BNatSchG verwirklicht. Das ist durch eine fachliche Einschätzung und Prognose zu klären.

Die Betrachtung unter dem Blickwinkel der Eingriffsregelung geht aber noch weiter: Bei der Bewertung der im Zeitpunkt der Neugenehmigung vorhandenen Situation ist auch in die Zukunft zu blicken. Bei der Frage, ob (erneut) erhebliche Beeinträchtigungen des Naturhaushalts zu erwarten sind, darf die Betrachtung nicht auf eine Momentaufnahme anhand der Ist-Situation verkürzt werden, sondern sie muss vorhandene, zurzeit aber nicht aktualisierte Potenziale einbeziehen.

Grundlegend dazu das Bundesverwaltungsgericht (BVERWG 2004: Urteil vom 16.12.2004 – 4 A 11/04, RN 21–22):

„Die Frage nach dem Vorliegen eines Eingriffs in Natur und Landschaft darf freilich nicht auf eine Momentaufnahme anhand der Ist-Situation verkürzt

werden. Ob ein Eingriff gegeben ist, hängt nach der gesetzlichen Definition davon ab, ob eine erhebliche Beeinträchtigung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder des Landschaftsbildes zu besorgen ist. Fähigkeit bedeutet so viel wie „imstande sein, zu etwas in der Lage sein“ und ist etwas anderes als eine aktuell erbrachte Leistung (GASSNER/BENDOMIR-KAHL/SCHMIDT-RÄNTSCH, BNatSchG, 2. Aufl. 2003, § 1 Rn. 44). Der Begriff „Fähigkeit“ schließt vorhandene, zurzeit aber nicht aktualisierte Potenziale mit ein (Lorz/MÜLLER/STÖCKEL, Naturschutzrecht, 2. Aufl. 2003, A 1, § 1 Rn. 5; Eissing/LOUIS, NuR 1996, 485 [488]). Dies entspricht der Aufgabe der Eingriffsregelung. Ihr Vermeidungsgebot will zwar den Status quo der gegebenen Situation erhalten (HABER/LANG/JESSEL/SPANDAU/KÖPPEL/SCHALLER, Entwicklung von Methoden zur Beurteilung von Eingriffen nach § 8 Bundesnaturschutzgesetz, Kap. 6.1.4, S. 170; KUSCHNERUS, NVwZ 1996, 235 [238]). Da der Zustand der Natur aber nicht statisch ist, soll ihr durch die Vermeidung oder Minderung der Eingriffsfolgen auch die Chance gegeben werden, sich zu entwickeln. Nicht zuletzt vor dem Hintergrund der Staatszielbestimmung in Art. 20a GG, wonach der Staat in Verantwortung für die derzeitigen und künftigen Generationen die natürlichen Lebensgrundlagen und die Tiere zu schützen hat, darf das Vermeidungsgebot nicht darauf reduziert werden, den zum Zeitpunkt der Veränderungen des Lebensraums aktuellen Zustand, der oft auf zufällige Ereignisse zurückzuführen ist, zu konservieren (EISSING/LOUIS, a. a. O.).

Künftige naturräumliche Entwicklungen werden durch das Vermeidungsgebot indes nur geschützt, soweit ihr Eintritt tatsächlich zu erwarten ist. Visionen und Hoffnungen sind nicht Maßstab bildend. Wird in einen Landschaftsraum hinein geplant, der sich wie hier im Umbruch befindet und dessen Entwicklung sich allenfalls in groben Zügen abzeichnet, ist der Planer im Rahmen der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung nicht gehalten, alle denkbaren Zukunftsszenarien zu antizipieren und dafür vorzusorgen, dass eine spätere Entscheidung für die natürliche Belassenheit der Umgebung des Vorhabens als eine von mehreren denkbaren Alternativen möglich bleibt. Es läge außerhalb der Bedeutung des Wortes „Eingriff“ und würde das Vermeidungsgebot überbeanspruchen, wenn der Eingreifende verpflichtet wäre, Entwicklungschancen der Natur prophylaktisch offen zu halten.“

Diesen Ausführungen des BVERWG ist zu entnehmen: Sofern sich der beeinträchtigte Zustand des Naturhaushalts im Flussökosystem ohne die Fortsetzung der Wasserausleitung aufgrund des vorhandenen natürlichen Potenzials voraussichtlich regenerieren würde, gehört

dieser Aspekt zur Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts. Infolgedessen kann eine erhebliche Beeinträchtigung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts darin bestehen, dass ein zu erwartender Regenerationsprozess durch die Fortsetzung des Eingriffs vereitelt oder behindert wird. Das gilt insbesondere auch für gesetzlich geschützte Biotop (§ 30 BNatSchG) im Bereich des Flusses als Elemente des Naturhaushalts, wenn sich deren Zustand infolge einer (zu) geringen Restwassermenge oder Abflussdynamik verschlechtert hat und sich bei stärkerem Wasserdurchfluss wieder verbessern würde.

Dieses Urteil zwingt die Genehmigungsbehörden abzuschätzen, wie sich der vom Vorhaben betroffene Naturraum in Zukunft entwickeln würde, wenn er ungestört bliebe. Mit einer Konservierung des aktuellen Zustands ist es nicht getan (GATZ 2005: Anm. 6). Selbst wenn bei Fortsetzung des Eingriffs keine (weitere) Verschlechterung einträte, wäre die Prüfung damit nicht zu Ende.

Es geht dann also um die Frage, welche Entwicklung der Naturhaushalt im Flussökosystem nehmen würde, wenn künftig gar kein Wasser mehr oder eine geringere Wassermenge als bisher ausgeleitet würde. Eine entsprechende Prüfung betrifft den Aufstau und seine Folgen, wie zum Beispiel den Weitertransport von Geschiebe. Um das zu ermitteln, sind die zu erwartenden Entwicklungen des Flussökosystems mit und ohne Fortsetzung des Eingriffs miteinander zu vergleichen. Der Zeithorizont kann mit zirka 25 Jahren angesetzt werden, in Anlehnung an den bei Kompensationsmaßnahmen maßgebenden Zeitraum, wenn es um den Eintritt der vollen Kompensationswirkung geht. Die Prüfung sollte sich nicht auf den Fall beschränken, dass der Aufstau und die Wasserausleitung völlig beendet werden, sondern verschiedene Möglichkeiten betrachten.

Die im zitierten Urteil formulierte Einschränkung, künftige naturräumliche Entwicklungen würden nur geschützt, soweit ihr Eintritt tatsächlich zu erwarten ist, könnte relevant werden, wenn absehbar wäre, dass einer Regenerierung des Flussökosystems anderweitige Hindernisse entgegenstehen und die Erwartung einer Regeneration daher eher spekulativ wäre. Sollte das Gewässer in der Zwischenzeit Teil des Netzes Natura 2000 geworden sein, würden dessen Schutzregelungen anderweitigen Vorhaben, die die Regenerierung des Flussökosystems behindern, entgegenstehen.

Ergebnis: Bei einer fachlichen Prüfung und Prognose kann sich herausstellen, dass die

Fortführung von Aufstau und Wasserableitung auch deshalb als erhebliche Beeinträchtigung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts zu bewerten ist, weil sich nach Wiederherstellung der ursprünglichen Gewässerdynamik ein wesentlich naturnäherer und unter dem Gesichtspunkt der Ziele des Naturschutzes (§ 1 BNatSchG, Art. 1a BayNatSchG) wesentlich höher zu bewertender Zustand des Flussökosystems bis in etwa 25 Jahren wieder einstellen würde.

2. Rechtsfolgen einer erheblichen Beeinträchtigung

Das zur Neugenehmigung anstehende Vorhaben besteht aus den beiden Elementen Aufstau und Ausleitung einer bestimmten Wassermenge (beziehungsweise Belassung einer bestimmten Restwassermenge). Führt das zu erheblichen Beeinträchtigungen der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts, gelten die Versacherpflichten nach § 15 BNatSchG.

2.1 Vermeidung von Beeinträchtigungen

Die vorrangige Pflicht, vermeidbare Natur- und Landschaftsbeeinträchtigungen zu unterlassen (§ 15 Abs. 1 BNatSchG) verlangt vom Eingriffsverursacher die Minimierung der vom Eingriff verursachten Beeinträchtigungen, aber nicht die Unterlassung des Eingriffs (BVERWG 1997: Urteil v. 07.03.1997 – 4 C 10.96, NuR 1997, 404; FISCHER-HÜFTLE & SCHUMACHER 2021a).

Nach § 15 Abs. 1 Satz 2 BNatSchG sind Beeinträchtigungen vermeidbar, wenn zumutbare Alternativen, den mit dem Eingriff verfolgten Zweck am gleichen Ort ohne oder mit geringeren Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu erreichen, gegeben sind.

Falls sich zum Beispiel herausstellt, dass zur Regenerierung des Flussökosystems – und damit zur Vermeidung einer fortdauernden erheblichen Beeinträchtigung des Naturhaushalts – eine größere Restwassermenge erforderlich ist als vom Vorhabenträger beantragt, so kommt als Alternative die Ausleitung einer geringeren Wassermenge in Betracht. Bis zu welcher Größenordnung die Restwassermenge erhöht werden kann, ist eine Frage der Zumutbarkeit einer Alternative. Jedoch kann es sein, dass eine Erhöhung der konstanten Restwassermenge nur um wenige Kubikmeter pro Sekunde nicht zur Regeneration des Flussökosystems ausreicht. Es kann daher notwendig werden, bei der Alternativenprüfung verschiedene Möglichkeiten in Erwägung zu ziehen.

2.2 Kompensation von Beeinträchtigungen

Falls sich herausstellt, dass die Regenerierung des Flussökosystems eine so große Restwassermenge und/oder andere derart einschneidende Maßnahmen erfordert, dass von einer zumutbaren Alternative nicht mehr gesprochen werden kann, ist keine Vermeidung möglich. Dann ist der Eingriffsverursacher zur Kompensation der Beeinträchtigungen durch Ausgleich oder Ersatz verpflichtet (§ 15 Abs. 2 BNatSchG; FISCHER-HÜFTLE & SCHUMACHER 2021b).

Ausgeglichen ist eine Beeinträchtigung, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in gleichartiger Weise wiederhergestellt sind (§ 15 Abs. 2 Satz 2 BNatSchG). Bei der hier vorliegenden Fallgestaltung dürfte das ziemlich schwierig, wenn nicht unmöglich sein. Ersetzt ist eine Beeinträchtigung, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in dem betroffenen Naturraum in gleichwertiger Weise hergestellt sind (§ 15 Abs. 2 Satz 3 BNatSchG). Es ist eine fachliche Frage, ob die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts, zumal wenn sie einen viele Kilometer langen Flussabschnitt betreffen, in gleichwertiger Weise anderweitig geschaffen werden können. Das dürfte zumindest sehr schwierig sein.

Solche Fachfragen der Eingriffsregelung sind dann nicht mehr von entscheidender Bedeutung, wenn das Gewässer mittlerweile durch das Natura 2000-Schutzregime geschützt sein sollte. Denn dieses stellt beim

Kohärenzausgleich höhere Anforderungen als die Eingriffsregelung.

2.3 Abwägungsentscheidung

Gemäß § 15 Abs. 6 BNatSchG darf der Eingriff nicht zugelassen werden, wenn die Beeinträchtigungen nicht zu vermeiden oder nicht in angemessener Frist auszugleichen oder zu ersetzen sind und die Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege bei der Abwägung aller Anforderungen an Natur und Landschaft anderen Belangen im Range vorgehen (FISCHER-HÜFTLE & SCHUMACHER 2021c). Dabei sind gegenüberzustellen die infolge der Einschränkung oder des Wegfalls der Wasserableitung und/oder durch sonstige Auflagen zugunsten der Abflussdynamik eintretende Einbuße bei der im öffentlichen Interesse stehenden Energiegewinnung einerseits und die zu erwartenden Beeinträchtigungen der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts ohne solche Einschränkungen und Auflagen andererseits. Ob diese Entscheidung der Behörde gerichtlich voll überprüfbar ist oder der Behörde ein Entscheidungsspielraum zusteht, wird kontrovers beurteilt. Die besseren Gründe sprechen für eine volle gerichtliche Überprüfbarkeit (zum Meinungsstand siehe auch FISCHER-HÜFTLE & SCHUMACHER 2021d).

Literatur

- FISCHER-HÜFTLE, P. & SCHUMACHER, A. (2021a): § 15 Rn. 17–25. – In: SCHUMACHER, A. & FISCHER-HÜFTLE, P. (2021): Kommentar zum BNatSchG. – 3. Aufl. 2021.
- FISCHER-HÜFTLE, P. & SCHUMACHER, A. (2021b): § 15 Rn. 26ff. – In: SCHUMACHER, A. & FISCHER-HÜFTLE, P. (2021): Kommentar zum BNatSchG. – 3. Aufl. 2021.
- FISCHER-HÜFTLE, P. & SCHUMACHER, A. (2021c): § 15 Rn. 127–135. – In: SCHUMACHER, A. & FISCHER-HÜFTLE, P. (2021): Kommentar zum BNatSchG. – 3. Aufl. 2021.
- FISCHER-HÜFTLE, P. & SCHUMACHER, A. (2021d): § 15 Rn. 129–131. – In: SCHUMACHER, A. & FISCHER-HÜFTLE, P. (2021): Kommentar zum BNatSchG. – 3. Aufl. 2021.
- GATZ, S. (2005): jurisPR-BVerwG 7/2005 Anm. 6.

Autor



Peter Fischer-Hüftle,

Jahrgang 1946.

1973 Verwaltungsgericht Regensburg; 1974 Bayerisches Staatsministerium des Innern; 1977 Regierung der Oberpfalz; 1979 Verwaltungsgericht Regensburg, 1992 Vorsitzender Richter, Schwerpunkt seit 1986 Naturschutzrecht; 2003 Lehrauftrag für Naturschutzrecht an der Universität Passau: seit 1975 Veröffentlichungen zum Naturschutzrecht (unter anderem BNatSchG-Kommentar); seit 1979 Mitwirkung an zahlreichen Tagungen und Lehrgängen der ANL und in anderen Bundesländern; Mitherausgeber der Zeitschrift „Natur und Recht“; 2001 Umweltmedaille des Freistaats Bayern; seit 2011 Rechtsanwalt.

+49 941 29797969

fischer-hueftle@t-online.de

Zitiervorschlag

FISCHER-HÜFTLE, P. (2023): Tragweite der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung bei einem Antrag auf Erneuerung einer abgelaufenen Genehmigung. – ANLiegen Natur 45(2): 93–96, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.



Viktoria ANGERER, Dominik KATZENMAYER, Andrea RIMBÖCK, Sonja HÖLZL
und Jan Christian HABEL

Artenreiche Borstgrasrasen und Pfeifengraswiesen durch Vormahd und Vorweide erhalten

Borstgrasrasen und Pfeifengraswiesen leiden unter landwirtschaftlicher Intensivierung, Nutzungsaufgabe, Stickstoffeinträgen sowie einer verlängerten Vegetationsperiode durch den Klimawandel. Um den offenen, artenreichen Charakter dieser inzwischen seltenen Lebensräume zu erhalten, stellt die Vornutzung eine mögliche Managementstrategie dar. Darunter versteht man die zusätzliche Mahd oder Beweidung einer Fläche im zeitigen Frühjahr, vor der eigentlichen Nutzung. Ökologische und verhaltensbiologische Kenngrößen für Pflanzen- und Tierarten ermöglichen Aussagen darüber, ob Arten von einer Vornutzung betroffen sind. In den Frühjahrsmonaten März bis Mai sowie ab September ist die Betroffenheit vergleichsweise gering, jedoch in den Sommermonaten Juni bis August hoch. Eine Vornutzung mit vertretbaren Auswirkungen ist möglich, sofern die jeweiligen Flächen zu diesem Zeitpunkt bereits verwertbare Mengen an Biomasse aufweisen.

Borstgrasrasen und Pfeifengraswiesen in Gefahr

Die Intensivierung der Landwirtschaft führte zum Verlust zahlreicher artenreicher Ökosysteme. Die verbliebenen, extensiv genutzten Lebensräume weisen häufig eine reduzierte Lebensraumqualität auf, darunter auch artenreiche Borstgrasrasen und Pfeifengraswiesen. Entwicklungen, die einen dichten Aufwuchs bedingen und zur Dominanz von Gräsern führen, sind vor allem

- eine verlängerte Vegetationsperiode durch den Klimawandel,
- ein abgesenkter Grundwasserspiegel, der Stickstoff mobilisiert,
- Stickstoff- und Pestizideinträge sowie
- Unternutzung der Flächen.

Abbildung 1:

Der Dukatenfalter (*Lycaena virgaureae*) ist eine Schmetterlingsart, die typischerweise in Borstgrasrasen vertreten ist. Weitere seltene und typische Tierarten sind Heidelerche und Violetter Feuerfalter sowie die Pflanzenarten Arnika und Bärwurz (Foto: Jan Christian Habel).



Abbildung 2:
Namensgebend für
den Lebensraumtyp
6230 ist das Borst-
gras (*Nardus stricta*;
Foto: Christian
Fischer/CC BY-SA 3.0).

Borstgrasrasen entstanden etwa im 17. Jahrhundert (POSCHLOD et al. 2016) häufig mit der Rodung von Waldgebieten und der darauffolgenden Beweidung durch Rinder, aber auch Schafe oder robuste Pferderassen (ACKERMANN et al. 2016a). Seltener entstanden sie auch durch Mahd (PEPLER-LISBACH 2001). Die damalige Weideform gilt als ähnlich der heutigen Hut- oder Triftweide (ACKERMANN et al. 2016a). Mit dieser Weidenutzung wurde häufig bereits in den zeitigen Frühjahrsmonaten begonnen. Heute werden Borstgrasrasen aus ökonomischen Gründen eher gemäht als beweidet (TEUCHER 2017), was zu einer Veränderung der Lebensraumqualität führen kann. Gemäht wird je nach klimatischer Lage ab Juli bis August, manchmal auch erst im Oktober (ACKERMANN et al. 2016a; MEIER 2018; PEPLER-LISBACH 2014; VOGT-ROSENDORFF et al. 2010; VOLLMER et al. 2006). Der Rückgang der Beweidung gefährdet zahlreiche Charakterarten, die von einer traditionellen und extensiven Beweidung (in Form von Trift- oder Hutweide) und der entstehenden

Lebensraumstruktur abhängig sind (SCHMIDT 1988). Vereinzelt wird auch – auf bestimmten Borstgrasrasen, zum Erhalt des Lebensraums – neben der Mahd eine Beweidung während eines möglichst langen Zeitraums ohne Zufütterung mit maximal 1,0 Großvieheinheiten (GVE) pro Hektar praktiziert (URL 1). Bei sehr wüchsigen Standorten findet nach der einmaligen Mahd eine zusätzliche Nachbeweidung im Herbst statt (URL 1). Die Nutzungszeiten hängen von der vergleichsweise geringen Produktivität dieses Lebensraumes ab. Ein zusätzlicher Mahdtermin oder eine extensive Beweidung über einen längeren Zeitraum könnte dieser Reduktion der Habitatqualität durch Unter- und Übernutzung und der Sukzession entgegenwirken (MEIER 2018; VOGT-ROSENDORFF et al. 2010).

Pfeifengraswiesen sind deutlich später entstanden als die Borstgrasrasen (etwa im 19. Jahrhundert; POSCHLOD et al. 2016) und lieferten den Landwirten wertvolle Streu für ihre Ställe (daher auch bekannt als Streuwiesen; SCHREIBER et al. 2009). Die meisten Pfeifengraswiesen sind von einem hohen Grundwasserspiegel und damit einer geringen Stickstoffverfügbarkeit geprägt. Diese Flächen sind heute von geringem landwirtschaftlichen Wert, wodurch auch dieser einst extensiv genutzte Lebensraumtyp durch die Nutzungsaufgabe und das Trockenlegen der Flächen weitgehend verschwunden ist. Die letzten verbliebenen Pfeifengraswiesen beherbergen eine ausgesprochen große Vielfalt an Pflanzen- und Tierarten, mit zahlreichen, inzwischen sehr selten gewordenen Arten. Aufgrund der großen Artenvielfalt und des starken Rückgangs dieses Lebensraumes sind die noch bestehenden Pfeifengraswiesen von sehr großem naturschutzfachlichen Interesse. Die heutige Bewirtschaftung unterscheidet sich nur geringfügig von der traditionellen Bewirtschaftung. Ursprünglich wurden diese Flächen einer Herbstmahd (nach Einsetzen der Vertrocknung der Vegetation) unterzogen (SCHREIBER et al. 2009), fallweise fand auch eine kurzzeitige Sommer- oder Herbstweide statt (BUNZEL-DRÜCKE 2015; NLWKN 2011). Die heute vorgesehene Herbstmahd findet ab dem 1. Oktober statt (SCHNIEPPER et al. 2022; ACKERMANN et al. 2016b). Findet der Schnitt vor dem 1. Oktober statt, wird empfohlen, ein Brachejahr einzuschieben, auf sehr nassen Flächen sollte dieses jedoch nur alle 5 bis 10 Jahre stattfinden (ACKERMANN et al. 2016b). Sind die Flächen eutrophiert (was sich beispielsweise durch das Aufwachsen von Dominanzbeständen von Schilf oder Hochstauden zeigt), kann der

Mahdzeitpunkt in den August oder September vorgezogen werden. Zur Pflege schlecht mähbarer Flächen wird auch Beweidung eingesetzt. Die Beweidung erfolgt als kurzzeitige Sommerweide mit einer Beweidungsdauer von 1 bis 1,5 Wochen und einer 3- bis 4-wöchigen Herbstnachweide. Die dafür eingesetzten Tierarten sind meist Rinder, Schafe oder Ziegen, die maximale Besatzdichte beträgt dabei maximal 1,5 bis 2 GVE/ha (ACKERMANN et al. 2016b; OLBRICH et al. 2021). Bei einer ganzjährig stattfindenden Beweidung von Pfeifengraswiesen sollten 0,3 GVE/ha nicht überschritten werden (OLBRICH et al. 2021).

Die derzeitige Sommerbeweidung und/oder eine Herbstmahd (in Anlehnung an die traditionelle Herbstmahd) kann den aktuellen Trend und den damit einhergehenden Rückgang dieser Ökosysteme nur bedingt aufhalten. Daher sollte das Management kritisch reflektiert und den aktuellen Umweltveränderungen angepasst werden. Eine zusätzliche Nutzung der Flächen (Mahd oder Weide, je nach bisheriger Nutzungsform) im zeitigen Frühjahr und somit

vor der eigentlichen Nutzung stellt eine Möglichkeit dar, um diesem Ökosystem Nährstoffe zu entziehen und damit die Habitatqualität zu erhalten (BOSSHARD 2015; SCHREIBER et al. 2009). Auch Problempflanzen wie der Adlerfarn oder das Schilf lassen sich so zurückdrängen (MANHART et al. 2003; PREUSCHHOF 2005). Zu empfehlen ist diese Vornutzung nur dann, wenn bereits Probleme auf den Flächen sichtbar sind, denen entgegengewirkt werden soll. Vor einer Vornutzung müssen jedoch potenziell negative Effekte auf Pflanzen- und Tierarten, die auf diesen Flächen vorkommen, überprüft werden.

Effekte einer Vornutzung auf Flora und Fauna

Eine Vornutzung im zeitigen Frühjahr kann sich mittel- und langfristig positiv, jedoch kurzfristig auch negativ auf bestimmte Pflanzen- und Tierarten auswirken. Die Artengruppen reagieren auf eine Vornutzung sehr unterschiedlich, je nachdem

- in welcher Entwicklungsphase sich die Art zur Zeit der Vornutzung befindet und

Abbildung 3:

Pfeifengraswiesen beherbergen eine große Zahl seltener Pflanzenarten wie den Großen Wiesenknopf und den Schwalbenwurz-Enzian sowie seltenen Tierarten wie das Braunkelchen, die Bekassine, den Dunklen Wiesenknopfbäuling, den Hellen Wiesenknopf-Ameisenbläuling oder den Blauäugigen Waldportier (*Minois dryas*; Foto: Thomas Schmitt).



- wo sich die jeweilige Art in der Vegetation gerade aufhält (Stratum).

So könnte sich eine Vornutzung auf eine Schmetterlingsart gravierend auswirken, wenn diese zur Zeit der Vornutzung als nur wenig mobile Larve existiert und sich hauptsächlich in der oberen Krautschicht aufhält. Eine Mahd oder Weide würde die Larven in Mitleidenschaft ziehen und die lokale Population deutlich schwächen, dadurch könnte sie sogar vollständig aussterben. Mittel- und langfristig könnte jedoch ein solcher Eingriff die Lebensraumqualität deutlich verbessern und damit das Fortbestehen einer lokalen Population sichern. Um die Effekte einer Vornutzung auf für diese Lebensräume typischen Pflanzen- und Tierarten zu analysieren, haben wir artspezifische ökologische und verhaltensbiologische Kenngrößen (Traits) zusammengetragen, die ermöglichen, negative Auswirkungen abzuschätzen. Wir haben dabei die folgenden Faktoren berücksichtigt: Mobilität eines Organismus, Aufenthaltsbereich in der Vegetation (Stratum), Phänologie eines Organismus, Habitatgebundenheit, Anzahl von Generationen pro Jahr sowie Lebensdauer. Für weitere Details zu diesen gewählten Kenngrößen siehe ANGERER et al. (2023a).

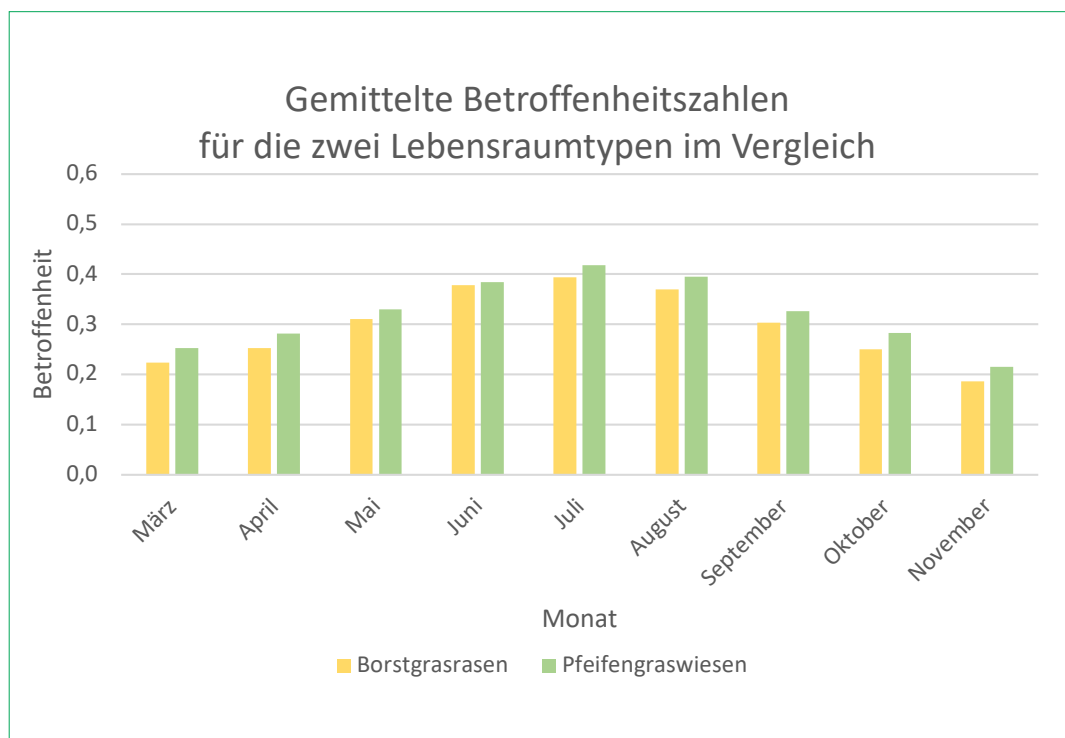
Zusammen bilden diese unterschiedlichen Kenngrößen die Grundlage, um eine art-spezifische Betroffenheitszahl zu ermitteln

(von 0 = nicht betroffen bis 1 = sehr stark betroffen). Wie sie ausgewählt wurden und wie sich die Betroffenheit berechnet, siehe ANGERER et al. (2023a). Diese Faktoren wurden für typische Arten und ausgewählte Charakterarten von Gefäßpflanzen, Tagfaltern, Heuschrecken, Laufkäfern und Zikaden des jeweiligen Lebensraumtyps zusammengetragen und die Betroffenheitszahlen ermittelt. Die Betroffenheitszahl der Zikaden wurde gleich berechnet wie für die anderen Artengruppen, jedoch waren einige Informationen für diese Artengruppe nur lückenhaft vorhanden. Daher wurden die Informationen zu Stratum und Phänologie von Ei und Nympe durch Experteneinschätzungen ergänzt (HOLZINGER 2022).

Die ermittelten Betroffenheitszahlen zeigen, dass für Pflanzen- und Tierarten eine Bewirtschaftung von Borstgrasrasen in den Monaten Juni bis August am gravierendsten ist. Zwischen März bis Mai sowie September bis November werden die Arten nur geringfügig negativ beeinflusst. Für die Pfeifengraswiesen zeigt sich ein ähnliches Bild (Abbildung 4).

Die ermittelten Betroffenheitszahlen zeigen deutliche Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Artengruppen. Tagfalter der Borstgrasrasen und Pfeifengraswiesen leiden besonders im Hochsommer (Juli bis August) unter einer potenziellen Nutzung. Erst im

Abbildung 4:
Gemittelte Betroffenheitszahlen auf Grundlage ausgewählter Pflanzen- und Tierarten für Borstgrasrasen (gelb) und Pfeifengraswiesen (grün) im Vergleich.



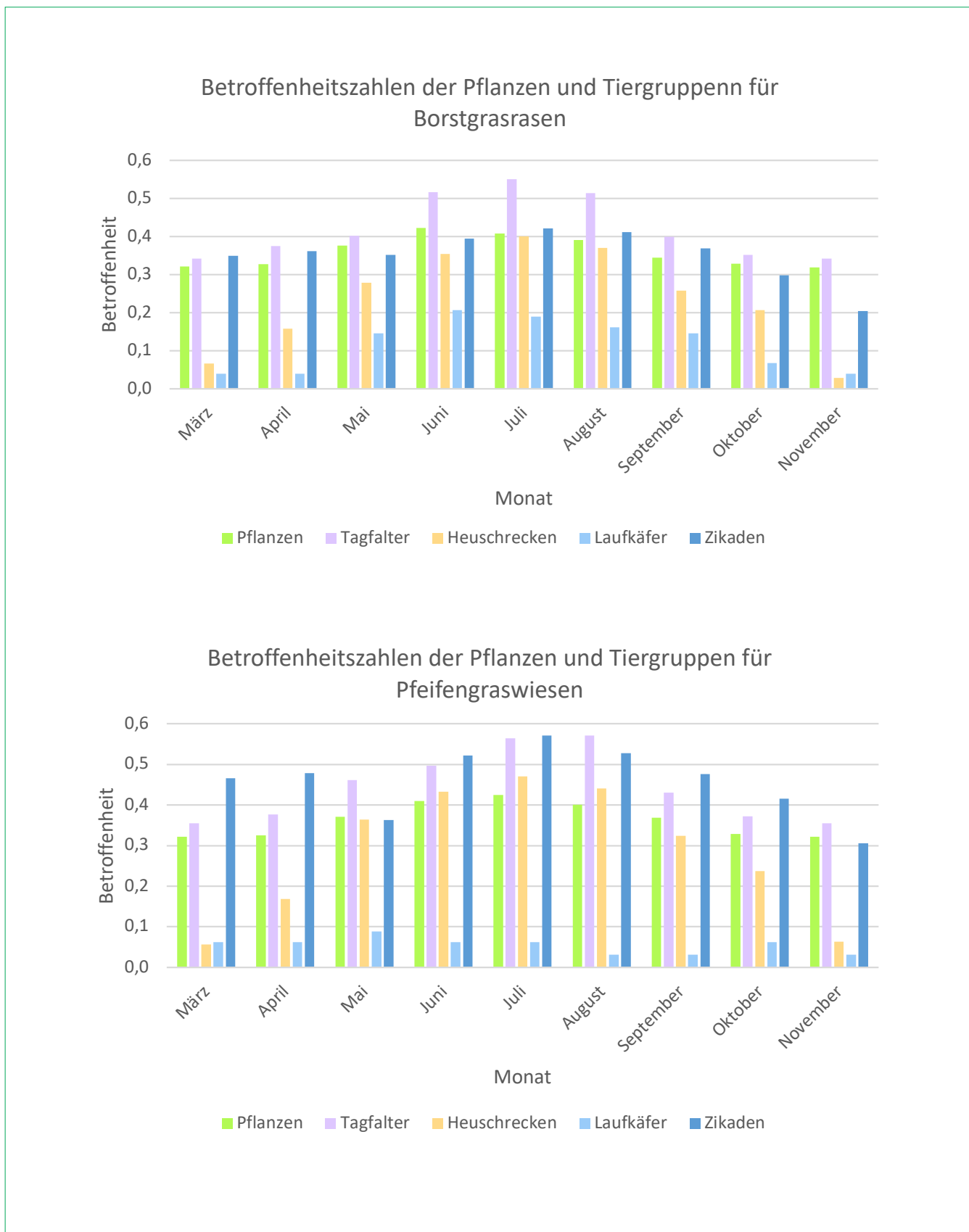


Abbildung 5: Betroffenheitszahlen von Blütenpflanzen und Tiergruppen (Tagfalter, Heuschrecken, Laufkäfer und Zikaden) auf Borstgrasrasen (oben) und Pfeifengraswiesen (unten).

September beginnt sich die Kurve abzuflachen (Abbildung 5). Laufkäfer, die sich meist sehr bodennah aufhalten, sind im Vergleich zu den anderen untersuchten Artengruppen am geringsten von einer Nutzung betroffen. Die Zikaden der LRT sind über das gesamte Jahr hinweg immer mäßig von einer Nutzung betroffen, da sie sich meist direkt in der Krautschicht aufhalten (Abbildung 5). Die recht hohen Werte der Betroffenheit für die Zikaden der Pfeifengraswiesen für März und April sowie Juli und August ergeben sich, da zu diesen Zeitpunkten vermehrt die nicht mobilen Eistadien vorhanden sind.

Da die Betroffenheitszahlen im Mai noch recht gering sind, wären für beide Lebensraumtypen der Monat Mai (Beginn der Vegetationsentwicklung) oder der Zeitraum von Ende Mai bis Anfang Juni, wenn die Vegetationshöhe mindestens 10 cm aufweist, ideale Zeitpunkte für eine zusätzliche Vornutzung. Für diverse Wiesenbrüter gilt diese Empfehlung jedoch nicht. Wiesenbrüter haben ihre Hauptbrutzeit in den Monaten April bis Juni (Tabelle 1). Daher sollte, wenn Wiesenbrüter auf den Flächen vorkommen, keine Vornutzung zu diesem Zeitpunkt erfolgen. Lediglich eine sehr extensive Beweidung (< 1 GVE/ha) kann stattfinden, wenn es dringend erforderlich ist, um die Habitatstruktur und Qualität zu erhalten.

Vornutzung in der Praxis

Borstgrasrasen

Für Borstgrasrasen wäre eine Beweidung zu Beginn der Vegetationsperiode zwischen Mai und Anfang Juni sinnvoll. Die extensive Beweidung in Form einer großräumigen Standweide mit geringer Besatzdichte (0,3–1 GVE/ha) über einen langen Zeitraum kommt der tradierten Triftweide am nächsten und ist daher die zu bevorzugende Nutzungsform, um diesen Fauna-Flora-Habitat (FFH)-Lebensraumtyp langfristig zu erhalten. Hier kann man jedoch nicht von einer klassischen Vorweide (zusätzliche Beweidung vor der eigentlichen Nutzung), sondern eher von einer Frühweide sprechen, da es sich um eine zeitlich nach vorne verlängerte Hauptnutzung handeln würde. Auf gemähten Borstgrasrasen wäre auch eine Vormahd zu diesem Zeitpunkt möglich. Mit einer Vormahd kann das Problem der Verbuschung oder die Ausbreitung des Adlerfarns deutlich effizienter bekämpft werden als mit einer Beweidung (GREENTEAM – ARMING & EICHBERGER OG). Um den Beginn einer Nutzung nicht an kalendarischen Terminen festmachen zu müssen, sondern an

phänologischen Zeitpunkten, wäre es eine Möglichkeit, sich an der Wuchshöhe zu orientieren. Die mittlere Vegetationshöhe der Flächen sollte etwa 10 cm aufweisen (PLANK et al. 2021), ab diesem Zeitpunkt kann mit der Bestoßung, zum Beispiel durch Rinder oder robuste Pferderassen, begonnen werden. Die Vegetationshöhe zum Beginn der Vormahd muss etwas höher sein, da man hier von einer minimalen Schnitthöhe von 10 cm (HUMBERT et al. 2010; THOSS 2004) spricht, die unbedingt eingehalten werden muss, um die Horste des Borstgrases nicht zu beschädigen (URL 1)

Pfeifengraswiesen

Bei den Pfeifengraswiesen ist eine zusätzliche Vornutzung durch eine Mahd Ende Mai beziehungsweise Mitte Juni denkbar und vertretbar, wenn gravierende Probleme wie Verschilfung oder Verbrachung auftreten. Eine solche Vornutzung findet hier, durch die verzögerte Phänologie der Flächen im Frühjahr, deutlich später als bei anderen Graslandtypen (wie beispielsweise Magere Flachland-Mähwiesen LRT 6510 und Bergmähwiesen LRT 6520) statt (siehe ANGERER et al. 2023a). Mit einer solchen zusätzlichen Vornutzung können Schilfbestände und invasive Arten wie Goldrute (*Solidago sp.*) und Japanischer Staudenknöterich (*Fallopia japonica*) deutlich reduziert werden (MANHART et al. 2003; MARSCHALEK et al. 2008; SCHNIEPPER 2022; TÓTH et al. 2020). Die Mahdhöhe sollte auch bei einer Vornutzung mindestens 10 cm betragen, um die Rosetten aufwachsender Pflanzen nicht zu beschädigen (THOSS 2004). Auf Pfeifengraswiesen, die nur schwer gemäht werden können, wäre ersatzweise bereits ab Ende Mai/Anfang Juni eine Beweidung mit einer geringen Besatzdichte (1–2 GVE/ha) denkbar (REUSCHHOF 2005; ZAHN 2014) oder eine Vorweide in den Monaten März und April mittels einer ziehenden Schafherde, um den Aufwuchs des Vorjahres zu reduzieren (WENZEL & SCHWAB 2006). Traditionell gemähte Pfeifengraswiesen reagieren jedoch sehr sensibel auf eine plötzlich stattfindende Beweidung, eine Veränderung der Vegetation ist wahrscheinlich (ZAHN 2014).

Es wird deutlich, dass die unterschiedlichen Managementstrategien zahlreiche, zum Teil komplexe Interaktionen mit der Umwelt eingehen. Daher ist es wichtig, Vormahd und Vorweide praxisorientiert und kritisch zu reflektieren, bevor eine Entscheidung getroffen wird.

Name	Lebens- raum	März			April			Mai			Juni			Juli			August			
		Anfang	Mitte	Ende	Anfang	Mitte	Ende	Anfang	Mitte	Ende	Anfang	Mitte	Ende	Anfang	Mitte	Ende	Anfang	Mitte	Ende	
Baumpieper	B				X			O	O	N										
Wiesenieper	B, P				X			O	N	N										
Wachtelkönig	P									X										
Graumammer	P							X	O	O										
Heidelerche	B			X			O	O	N											
Schafstelze	P							X	O	O										
Großer Brachvogel	P			X			O	O	O	F	F	F								
Braunkehlchen	B, P										X	O								
Schwarzkehlchen	P								X	O	N									
Kiebitz	P			X			O	O	O	F	F	F								
Bekassine	B, P			X			O	O	O	F	F									
Bergpieper	B							O	O	N										
Feldschwirl	P							X	O	O										
Rohrammer	P						X	O	O	N										

Tabelle 1:
Brutzeiten der Wiesen-
brüter mit Brutfunddaten
(%). Unterschiedliche Brut-
aktivitäten sind durch
unterschiedliche Farben
dargestellt.

B = Borstgrasrasen **P** = Pfeifengraswiesen
X = Legebeginn **O** = Brut **N** = Nestlingszeit **F** = Nestflüchter (die Jungen sind erst am Ende dieser Zeit flugfähig)
Funddaten: 0% < 10% > 10% – < 20% > 20% – < 30% > 30%

Die richtige Entscheidung treffen

Um die für den jeweiligen Standort passende Vornutzung zu wählen, kann ein detailliertes Orientierungsschema helfen (Abbildungen 6 und 7). In einem ersten Schritt ist es wichtig, die zentralen Herausforderungen wie Klimawandel und verlängerte Vegetationsperiode sowie Unternutzung oder Nutzungsaufgabe und die daraus resultierenden Effekte zu definieren. Hieraus lassen sich in einem nächsten Schritt zentrale Ziele ableiten, die durch eine Vornutzung erreicht werden: a) Dominant gewordene Arten zurückdrängen (wie zum Beispiel Schilf, Borstgras, Adlerfarn, Goldrute, Japanischer Staudenknöterich) sowie b) die Lebensraumqualität von unternutzten Flächen wiederherstellen. Die im Orientierungsschema angeführten Ziele sind exemplarisch zu sehen und können durch neue Erkenntnisse erweitert und verändert werden. Die Auswahl und Wirksamkeit der Vornutzung ist im nächsten Schritt durch Pfeile dargestellt. Je dicker ein Pfeil, umso effizienter ist die gewählte Strategie; ein grüner Pfeil zeigt die im Regelfall empfohlene und für den Lebensraum vorteilhafte Strategie an, während ein grauer Pfeil auf eine Strategie verweist, die nur in Ausnahmefällen zu wählen ist. Die Form der Vornutzung sollte sich stark an der Nutzungsgeschichte der jeweiligen Fläche orientieren, da die Artengemeinschaften entsprechend der tradierten Nutzungsregime über lange Zeiträume hinweg entstanden sind (SCHMIDT 1988; TÄLLE et al. 2016). Eine Vornutzung jeglicher Art sollte jedoch unterlassen oder zumindest nicht jährlich vorgenommen werden, wenn auf einer Fläche seltene und geschützte Arten vorkommen, die durch das gewählte Management in Mitleidenschaft gezogen werden (wie zum Beispiel Orchideenarten oder bestimmte Wiesenbrüter). Welche Vornutzungsstrategie jeweils umgesetzt werden sollte, ist von weiteren Faktoren abhängig, wie der Landschaftsbeschaffenheit sowie den Anforderungen von entsprechenden Naturschutzprogrammen. Vornutzung wird aktuell durch einige Nebenbestimmungen des Bayerischen Vertragsnaturschutzprogramms sowohl ermöglicht (R03: „Frühmahdstreifen beziehungsweise -flächen auf maximal 20 % der Fläche“), als auch explizit verboten (R02: „Vorweide der Fläche bis Ende April verboten“; URL 2).

Die Art der Vornutzung muss für jede Fläche spezifisch entschieden werden. Ein Termin in den Monaten Mai und Juni ist am günstigsten für eine Vormahd von den hier behandelten

Lebensraumtypen. Der Monat Mai gilt hier als Anhaltspunkt in der bislang zu erwartenden Vegetationsentwicklung. Allerdings können aufgrund unterschiedlicher, sehr variabler Faktoren wie Exposition, Höhenlage, Regional- und Lokalklima, Wasser- oder Nährstoffverfügbarkeit starke Abweichungen in der Phänologie von Pflanzen- und Tierarten auftreten, wodurch ein rein kalendarischer Termin kritisch ist. Generell zweckmäßiger wären phänologische Nutzungszeitpunkte, die sich auf die Wuchshöhe der Vegetation und/oder die Blühphänologie bestimmter Zeigerpflanzen beziehen. Hier liegt die präferierte Vegetationshöhe für den Start einer Vorweide bei etwa 10 cm (PLANK et al. 2021). Die minimale Schnitthöhe für eine Vormahd beträgt 10 cm; dies bedeutet, dass für eine Vormahd die Vegetationshöhe deutlich über 10 cm betragen muss (HUMBERT et al. 2010; THOSS 2004). Generell gilt für den Start einer Vormahd dieser doch feuchteren Grünlandtypen, dass die Flächen nach dem Winter trocken genug sein müssen, um sie mit Geräten zu befahren. Unsere Betroffenheitszahl zeigt, dass die Vornutzung auf beiden Lebensraumtypen mit dem Ende des Monats Juni abgeschlossen sein sollte, da hier die mittlere Betroffenheit auf beiden Lebensraumtypen ihr Maximum erreicht (WEBER & PFADENHAUER 1987).

Fazit

Der optimale Zeitpunkt einer Vornutzung hängt von zahlreichen lokalen Faktoren ab. Für die Naturschutzpraxis lässt sich zusammenfassen:

- Vornutzung als alternative Managementstrategie:

Eine Vornutzung (bei Pfeifengraswiesen eher als Vormahd) in Kombination mit einer recht späten Herbstmahd könnte eine innovative Möglichkeit sein, um die Lebensraumqualität für seltene Tierarten (wie den Dunklen-Wiesenkopf-Ameisenbläuling); (KRESS et al. 2003; OLBRICH et al. 2021; WENZEL & SCHWAB 2006) sowie für seltene Pflanzenarten und essenzielle Wirtspflanzen seltener Tierarten (Teufelsabbiss, Wirtspflanze des seltenen Abbiss-Schneckenalters); (THOSS 2004) zu fördern.

- Vornutzung nur, wenn Probleme auf den Flächen auftreten:

Eine Vornutzung kann den Flächen Stickstoff entziehen, der Verbuschung und Verhochstaudung sowie generell der Sukzession und

Artenreiche Borstgrasrasen (LRT 6230 / 6230 *)

Auslöser

- Klimawandel: Veränderte Phänologie (Wachstumsperiode)
- Unternutzung

Probleme / Folgen

- Verbrachung und Sukzession
- Dominanz von Arten (Neophyten, Gehölze, Adlerfarn, Borstgras, ...)
- Verlust oder Verschlechterung des LRT-Charakters

Lösung: Vornutzung durch zusätzliche Nutzung zum Ende des Frühjahrs
Zu erzielender Effekt:

Abbildung 6:
 Orientierungs-
 schema für
 Borstgrasrasen.

¹ abhängig von Standort, Höhenlage und Klima (höher gelegene oder schattig-kühle Standorte sollten gegebenenfalls später genutzt werden)

² Extensive Vorweide eventuell möglich

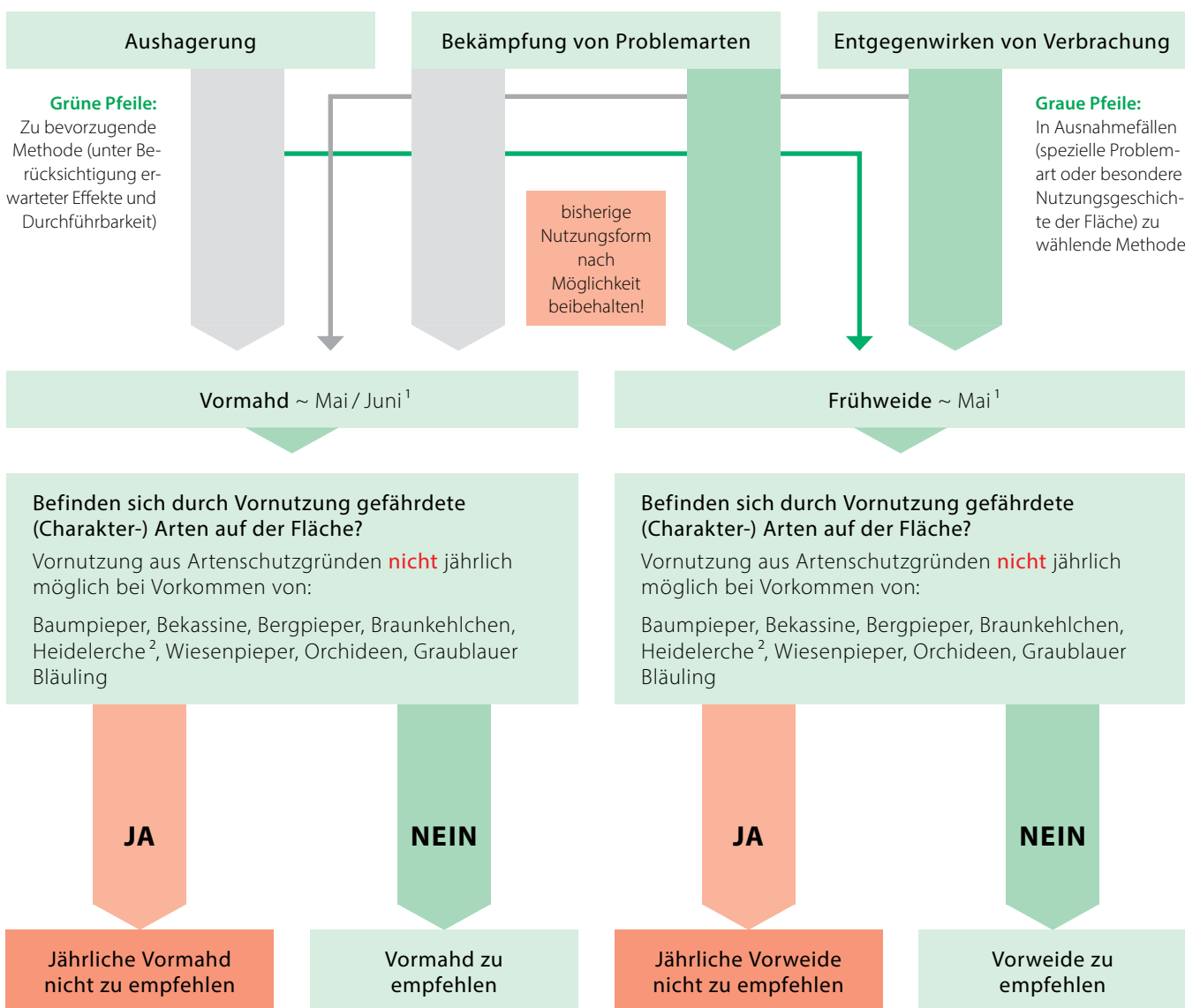
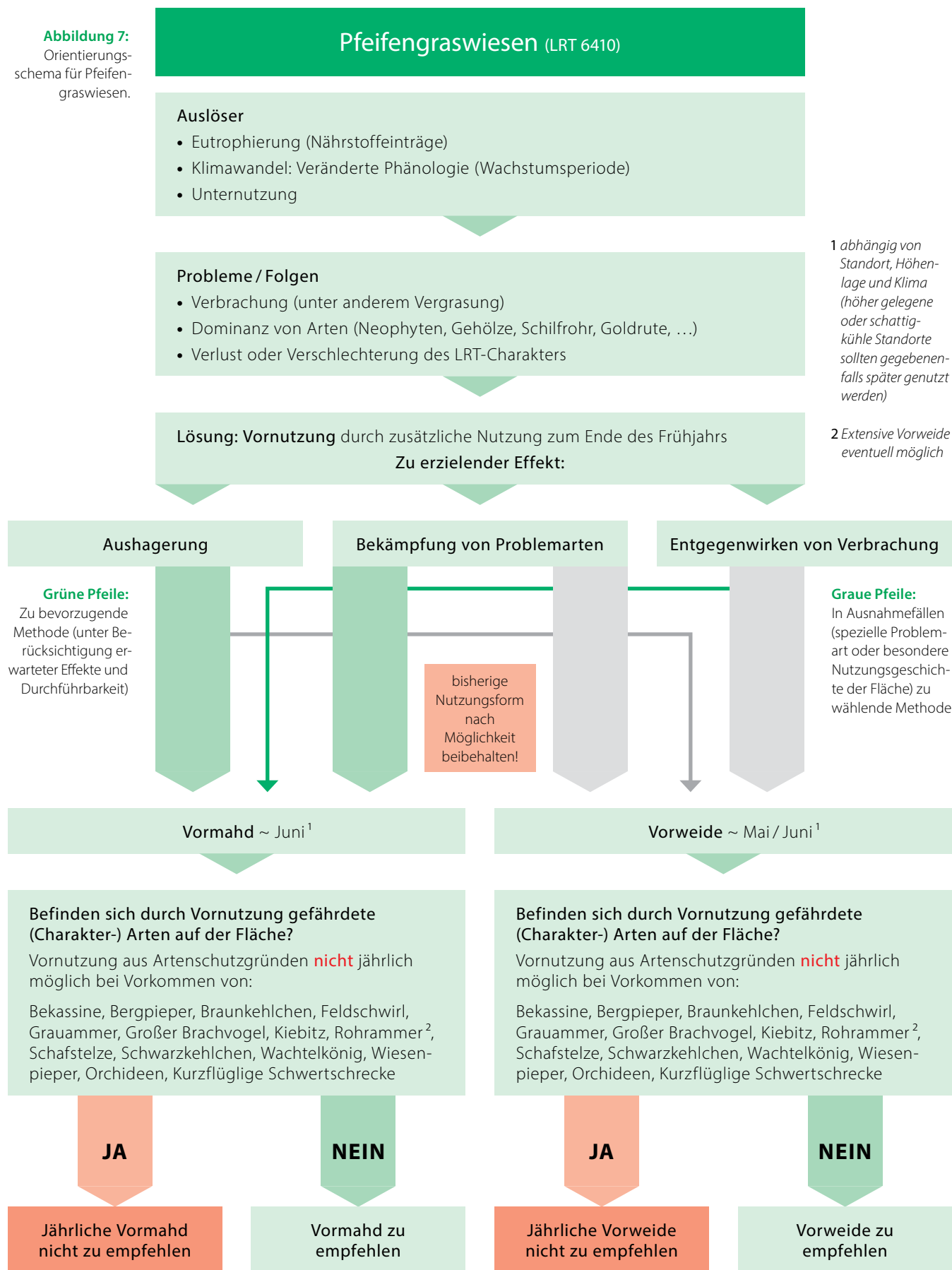


Abbildung 7:
Orientierungs-
schema für Pfeifen-
graswiesen.



Verfälschung entgegenwirken und Problemarten und dominant werdende Arten (wie Adlerfarn, Borstgras, Schilf, Pfeifengras) sowie invasive Arten (wie Goldrute und Japanischen Staudenknöterich) zurückzudrängen.

- Phänologische Nutzungszeitpunkte wählen:

Wenn sich wie derzeit die Vegetationsperiode und die standortabhängigen Ausprägungen des Lebensraumtyps und das Klima ändern, können gewisse Nutzungszeitpunkte die Lebensräume nicht wie bisher erhalten. Daher ist es sinnvoll, sich von kalendarisch festgemachten Nutzungsterminen zu lösen. Für eine Vornutzung gibt es noch keine Orientierung an konkreten Blühzeitpunkten potenzieller Zeigerpflanzen (ANGERER et al. 2023b). Eine Möglichkeit ist hier, sich an der mittleren Vegetationshöhe der Fläche zu orientieren. Generell kann gesagt werden, dass Vorweide etwa ab einer Wuchshöhe der Pflanzen von 10 cm starten kann (PLANK et al. 2021). Eine Vormahd muss etwas später starten, da die minimale Schnitthöhe bei 10 cm liegt, um die Horste von horstbildenden Pflanzen nicht zu zerstören (HUMBERT et al. 2010; THOSS 2004; URL 1). Feuchte Flächen können erst dann gemäht werden, wenn die Flächen nach dem Winter genug abgetrocknet sind, um die für die Mahd benötigten Maschinen zu tragen. Laut unseren Ergebnissen der Trait-Analyse, sollte eine Vornutzung noch vor der vollen Vegetationsentwicklung mit Ende Juni abgeschlossen sein (kalendarischer Anhaltspunkt nach der bisherig zu erwartenden Vegetationsentwicklung).

- Vornutzung nicht jedes Jahr durchführen:

Studien legen nahe, dass eine korrekt durchgeführte Vornutzung gut verträglich für die Pflanzenarten auf der Fläche ist (JUNG et al. 2012; SEITHER & ELSÄSSER 2014). Abhängig von dem genauen Zeitpunkt der Vornutzung, kann es jedoch nach durchgehender mehrjähriger Vornutzung zu einem Verlust von Arten kommen. Daher sollte eine Vornutzung mit Pausen stattfinden. Ein möglicher Vorschlag für das Nutzungsintervall einer Vornutzung wäre zum Beispiel, eine Fläche innerhalb von fünf Jahren dreimal einer Vornutzung zu unterziehen. So haben Flächenbewirtschafter genügend Spielraum, das Management den Flächenverhältnissen anzupassen. Auf sehr feuchten Flächen spielt die Bodenfeuchte nach dem Winter eine erhebliche Rolle. Sind die Flächen noch zu feucht, um sie zu befahren oder zu beweiden, kann keine Vornutzung durchgeführt werden.

- Wiesenbrüter und weitere sehr gefährdete Arten berücksichtigen:

Kommen Wiesenbrüter auf einer Fläche vor, ist von einer Vormahd dringend abzuraten, eine sehr extensiv gehaltene Vorbeweidung (< 1 GV/ha) ist möglich, wenn es zum Schutz der Fläche unbedingt nötig ist. Neben Wiesenbrütern müssen weitere Arten, die von großer Relevanz für den Artenschutz sind (zum Beispiel Orchideen, Graublauer Bläuling [LRT 6230*] und Kurzflügelige Schwertschrecke [LRT 6410]) berücksichtigt werden.

- Ökonomische Beweggründe bei einer Vornutzung:

Je früher die Weidetiere auf die Flächen kommen, desto weniger Energie muss im Stall verbraucht werden. Auch kann (auf FFH-Flächen „muss“) auf zusätzliches Kraftfutter verzichtet werden. Problemarten können durch eine frühe Nutzung auf einer Fläche deutlich reduziert werden, wodurch die Wertigkeit der Flächen deutlich steigt. Das Borstgras wird bevorzugt zu Beginn oder während der frühen vegetativen Phase gefressen. Daher ist es möglich, Dominanzbestände von *Nardus stricta* durch eine Vorweide zu reduzieren.

- Evidenzen aus dem Feld notwendig:

Felderhebungen sind für ein besseres Verständnis von potenziellen Effekten durch Vornutzung essenziell (siehe auch ANGERER et al. 2023a). Nur damit wird es möglich sein, die tatsächlichen Auswirkungen einer Vornutzung (Vormahd oder Vorweide) auf die Flora und Fauna realistisch abschätzen zu können.

Danksagung

Wir bedanken uns ganz herzlich für die fachliche Beratung: Gefäßpflanzen, Stephanie Socher (Universität Salzburg), Claudia Wolkerstorfer (Green Team), Christian Eichberger (Green Team); Heuschrecken, Martin Husemann (Universität Hamburg), Oliver Hawlitschek (Universität Hamburg), Martin Gossner (Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft); Tagfalter, Thomas Schmitt (Deutsches Entomologisches Institut, Senckenberg); Laufkäfer, Jörn Buse (Nationalpark Schwarzwald; Universität Koblenz-Landau), Jonas Eberle (Universität Salzburg), Wolfgang Lorenz (Faunaplan – Büro/Verlag für Faunistik und Umweltplanung); Zikaden, Werner Holzinger (Universität Graz; ÖKOTeam); Vögel, Elmar Witting (team-ornitho.de), Beate Apfelbeck

(Universität Salzburg). Wir bedanken uns für anregende Diskussionen mit Mitarbeitern der Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) wie Wolfram Adelman und Bernhard Hoiß.

Literatur

- ACKERMANN, W., STREITBERGER, M. & LEHRKE, S. (2016a): Maßnahmenkonzepte für ausgewählte Arten und Lebensraumtypen der FFH-Richtlinie zur Verbesserung des Erhaltungszustands von Natura 2000-Schutzgütern in der atlantischen biogeografischen Region. – LRT 6230* – Artenreiche Borstgrasrasen, Bundesamt für Naturschutz; www.bfn.de/sites/default/files/BfN/natura2000/Dokumente/6230_borstgrasrasen.pdf (Zugriff: 01.10.2022).
- ACKERMANN, W., STREITBERGER, M. & LEHRKE, S. (2016b): Maßnahmenkonzepte für ausgewählte Arten und Lebensraumtypen der FFH-Richtlinie zur Verbesserung des Erhaltungszustands von Natura 2000-Schutzgütern in der atlantischen biogeografischen Region. – LRT 6410 – Pfeifengraswiesen, Bundesamt für Naturschutz; www.bfn.de/sites/default/files/BfN/natura2000/Dokumente/6410_pfeifengraswiesen.pdf (Zugriff: 01.10.2022).
- ANGERER, V., KATZENMAYER, D., HÖLZL, S. et al. (2023a): Vornutzung zur Förderung von artenreichem Grünland. – Anliegen Natur 45(1): 10 S.; www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/handlungsempfehlungen-maehwiesen/.
- ANGERER, V., KATZENMAYER, D., HÖLZL, S. et al. (2023b): Handlungsempfehlungen für die Vornutzung artenreicher Mähwiesen und Kalkmagerrasen – Anliegen Natur 45(1): 10 S.; www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/handlungsempfehlungen-maehwiesen/.
- BOSSHARD, A. (2015): Etzen (Frühweide): Förderung der Biodiversität im Wiesland durch eine vergessene, tausend Jahre alte Nutzungsform.
- BUNZEL-DRÜKE, M., BÖHM, C., ELLWANGER, G. et al. (2015): Naturnahe Beweidung und Natura 2000. – Herausgeber: Heinz Sielmann Stiftung, Duderstadt: 292 S.
- ELLMAUER, T. (Hrsg., 2005): Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000-Schutzgüter – Band 3: Lebensraumtypen des Anhangs I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. – Im Auftrag der neun österr. Bundesländer, des Bundesministerium f. Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt GmbH, Wien.
- GREEN TEAM – ARMING & EICHBERGER OG (2022): Experteninterview zum Thema Nutzung von Borstgrasrasen und Pfeifengraswiesen mit Claudia Arming & Christian Eichberger vom 05.11.2022.
- HOLZINGER, W. (2022): Stratum und Phänologie von Ei und Nymphe bei Zikaden für ausgewählte Arten. – Schriftliche Experteneinschätzung im Austausch mit den Autoren.
- HUMBERT, J. Y., RICHNER, N., SAUTER, J. et al. (2010): „Wiesen-Ernteprozesse und ihre Wirkung auf die Fauna“. – ART-Bericht 724 (August): 1–12.
- JUNG, L., DONATH, T., ECKSTEIN, L. et al. (2012): Regulierung der Herbst-Zeitlose (*Colchicum autumnale* L.) in extensiv genutztem Grünland – Endbericht. – Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Gießen: 97 S.
- KRESS, J. C., LÖHR-BÖGER, M. & BORNHOLDT, G. (2003): Grunddatenerfassung zu Monitoring und Management des FFH-Gebietes Nr. 5717-301 „Kirdorfer Feld bei Bad Homburg“.
- MACHATSHECK, M. (2009): Alpseminar „Unkrautbekämpfung durch gute Weideorganisation und frühe Bestoßung“. – Der Alm- und Bergbauer 11/09.
- MANHART, C., MARSCHALEK, H. & FISCHER, H. (2003): Die Ökologische Lehr- und Forschungsstation Straß: Untersuchungen über die Entwicklung eines voralpinen Feuchtgebiets mit differenzierter Nutzung 1988-200. – Laufener Forschungsberichte 8; www.zobodat.at/pdf/Laufener-Forschungsberichte_8_0001-0115.pdf.
- MARSCHALEK, H., NEUGEBAUER, K. & STURM, P. (2008): Schilfrühmahd als Pflegemaßnahme zur Wiederherstellung verbrachter Streuwiesen. – Natur und Landschaft 83(6): 273–279.
- MEIER, K. (2018): Wirtschaftliches Management von Grünland unter Einhaltung naturschutzfachlicher Vorgaben am Beispiel der kontaminierten Unteren Muldeau. – Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades Dr. agr. Universitäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt.
- NLWKN (= NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ; Hrsg., 2011): Vollzugshinweise zum Schutz der FFH-Lebensraumtypen sowie weiterer Biotoptypen mit landesweiter Bedeutung in Niedersachsen – FFH-Lebensraumtypen und Biotoptypen mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen: Artenreiche Pfeifengraswiesen. – Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Stand: 11/2011, Hannover: 14 S.; www.nlwkn.niedersachsen.de/servlets/download?C=60970265&L=20.
- OLBRICH, M., ARNDT, E., RICHTER, A. et al. (2021): Zur Entwicklung der Bestände des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings *Phengaris (Maculinea) nausithous* (Bergsträsser, 1779) im Altenburger Land (Ostthüringen) nach dem Jahr 2000 und Anmerkungen zu verschiedenen Bewirtschaftungsvarianten (Insecta: Lepidoptera).
- PEPPLER-LISBACH, C. (2001): Borstgrasrasen – Teil XIII-7-6. – In: KONOLD, W., BÖCKER, R. & HAMPICKE, U. (Hrsg.): Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege: Kompendium zu Schutz und Entwicklung von Lebensräumen und Landschaften. – 6. Ergänzungslieferung 6/2001, Ecomed, Landsberg: 1–12.
- PEPPLER-LISBACH, C. (2014): Borstgrasrasen. – In: HAMPICKE, U., BÖCKER, R. & KONOLD, W. (Hrsg.): Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege. – Weinheim: Wiley-VCH (Wiley online library): 1–12; <https://doi.org/10.1002/9783527678471.hbnl2001004>.

- PLANK, C. & LABUDA, T. (2021): Mahdzeitpunkt.at: Bestimmung nach phänologischen Aspekten. – Vorstellung beim Auftaktworkshop (online) im Rahmen des Projektteils 1 am 22.07.2021. – www.mahdzeitpunkt.at/.
- POSCHLOD, P., FISCHER, S., REISCH, C. et al. (Hrsg., 2016): Kulturlandschaft „trifft“ Wildnis – Kultur- und Vegetationsgeschichte ausgewählter Lebensräume Bayerns. – Tuexenia Beiheft Nr. 9; www.tuexenia.de/publications/beihefte/Tuexenia-Beiheft-9-2016.pdf#page=69.
- PREUSCHHOF, B. (2005): Adlerfarn oder Arnika? Beweidung mit Islandpferden im „Hühnerfeld“. – Laufener Seminarbeiträge 1/05. – Bayer. Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL): 153–161; www.anl.bayern.de/publikationen/spezialbeitraege/doc/lfb2005_014_preuschhof_adlerfarn_oder_arnika.pdf.
- SCHNIEPPER M., PEINTINGER M., ZÜGER M. et al. (2022): Mahdregime in Flachmooren und ihre Auswirkungen auf Flora und Fauna: eine Literaturübersicht und -auswertung. – Bericht z. H. Amt für Natur und Umwelt Graubünden, Züger Ökoberatungen, Salouf & WSL, Birmensdorf.
- SCHMIDT, H. (1988): Die Wiese als Ökosystem. – 3. verb. Aufl., Aulis-Verl. Deubner, Köln; <https://permalink.obvsg.at/AC00006132>.
- SCHREIBER, K.-F., BRIEMLE, G. & LUBW (= LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG; HRSG., 2009): Artenreiches Grünland in der Kulturlandschaft: 35 Jahre Offenhaltungsversuche Baden-Württemberg. – 1. Aufl., Naturschutz-Spectrum, Themen 97, Verlag Regionalkultur, Heidelberg.
- SEITHER, M. & ELSÄSSER, M. (2014): *Colchicum autumnale* – control strategies and their impact on vegetation composition of species-rich grasslands. – Julius Kühn-Archiv No. 443, Julius Kühn Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen: 611–620.
- TÄLLE, M., DEÁK, B., POSCHLOD, P. et al. (2016): Grazing vs. mowing: A meta-analysis of biodiversity benefits for grassland management. – *Agriculture, Ecosystems & Environment* 222: 200–212.
- TEUCHER, J. (2017): Praxistag – FFG-Gebietsbetreuer – Management und Pflege von FFH – Lebensraumtypen, fachliche Anforderungen und Erfahrungen. – Naturschutzzentrum Erzgebirge.
- THOSS, S. (2004): Untersuchungen am Abbiss-Scheckenfalter *Euphydryas aurinia* Rott. als Grundlage artbezogener Biotopmanagement- und Monitoringmaßnahmen im „Grünen Band“ Sachsens. – Diplomarbeit zur Erlangung des Grades „Diplom-Ingenieur Landschaftsnutzung und Naturschutz (FH)“.
- TÓTH, A., MOLNÁR, Z. & BABAI, D. (2019): The Cleaner the Meadow, the Healthier the Grass that Grows there, and the Healthier the Land, Too: Extensive Grassland Management in Órség.– *Traditiones* 48(1): 167–189; <https://doi.org/10.3986/Traditio2019480107>.
- URL 1: Biosphärenreservat Rhön; Artenreiche Borstgrasrasen; www.biosphaerenreservat-rhoen.de/natur/lebensraeume-tiere-und-pflanzen/lebensraum-gruenland/borstgrasrasen (Zugriff: 01.10.2022).
- URL 2: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung und Forsten: Merkblatt: Ökolandbau, Bayerisches Kulturlandschaftsprogramm (KULAP), „Moorbauprogramm“ und Bayerisches Vertragsnaturschutzprogramm inkl. Erschwernisausgleich (VNP) VP 2023 bis 2027 Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM). – www.stmelf.bayern.de/mam/cms01/agrarpolitik/dateien/m_aukm.pdf (Zugriff 25.01.2023).
- VOGT-ROSENDORFF, C., BEIL, M., DIETZ, M. et al. (2010): Grunddatenerfassung zum FFH-Gebiet 5717-304 „Oberurseler Stadtwald und Stierstädter Heide“.
- VOLLMER, I., HOLM-MÜLLER, K., HENSELEIT, M. et al. (2006): Honorierung Ökologischer Leistungen der Landwirtschaft: Einführung Ergebnisorientierter Komponenten in das Kulturlandschaftsprogramm NRW – Teil 1. – Unveröffentlichtes Manuskript.
- WEBER, J. & PFADENHAUER J. (1987): Phänologische Beobachtungen auf Streuwiesen unter Berücksichtigung des Nutzungseinflusses (Rothenrainer Moorgebiet bei Bad Tölz). – *Bayer. Bot. Ges.* 58: 153–177.
- WENZEL, A. & SCHWAB, G. (2006): FFH-Grunddatenerfassung zu Monitoring und Management des FFH-Gebietes 5216-306 Hoffeld bei Eismroth.
- ZAHN, A. (2014): Beweidung von feuchtem, nährstoffreichem Offenland. – In: BURKART-AICHER, B. et al.: Online-Handbuch „Beweidung im Naturschutz“. – Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL); www.anl.bayern.de/fachinformationen/beweidung/handbuchinhalt.htm.

Autorinnen/Autoren



Viktoria Angerer,
Jahrgang 1997.

Studium der Biologie an der Paris Lodron Universität Salzburg. Mitarbeit in land- und forstwirtschaftlichen Betrieben sowie Tierarztpraxis. Seit 2021 Projektmitarbeiterin im Fachbereich Umwelt und Biodiversität an der Paris Lodron Universität Salzburg.

Zoologische Evolutionsbiologie
FB Umwelt & Biodiversität
Paris Lodron Universität Salzburg
+43 662 8044-5602
viktoria.angerer@plus.ac.at

Dominik Katzenmayer,
Jahrgang 1996.

Zoologische Evolutionsbiologie
FB Umwelt & Biodiversität
Paris Lodron Universität Salzburg
+43 662 8044-5602
dominik.katzenmayer@plus.ac.at

Andrea Rimböck,
Jahrgang 1995.

Zoologische Evolutionsbiologie
FB Umwelt & Biodiversität
Paris Lodron Universität Salzburg
+43 662 8044-5602
andrefelicia.rimboeck@plus.ac.at

Sonja Hölzl,
Jahrgang 1992.

Bayerische Akademie für Naturschutz und
Landschaftspflege (ANL)
+49 8682 8963-75
sonja.hoelzl@anl.bayern.de

Jan C. Habel,
Jahrgang 1976.

Professurinhaber Zoologische Evolutionsbiologie
FB Umwelt & Biodiversität
Paris Lodron Universität Salzburg
+43 662 8044-5620
janchristian.habel@plus.ac.at

Zitiervorschlag

ANGERER, V., KATZENMAYER, D., RIMBÖCK, A., HÖLZL, S. & HABEL, J. C. (2023): Artenreiche Borstgrasrasen und Pfeifengraswiesen durch Vormahd und Vorweide erhalten. – ANLiegen Natur 45(2): 97–110, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.



Gerti FLUHR-MEYER und Steffen DÖRING

Einsatz von Drohnen im Naturschutz – Ergebnisse einer Tagung

Drohnen können hilfreiche Werkzeuge sein, um Natur und Landschaft wirtschaftlicher, effektiver und schonender zu monitoren. Bayern bietet einen rechtssicheren Rahmen für die Genehmigung von Drohnenflügen zum Wildtierschutz in naturschutzrechtlich geschützten Gebieten. Störökologische Effekte auf Vögel durch Drohnen lassen sich durch an die Bedürfnisse der Tiere angepasste Flugweisen und -höhen stark minimieren. Das sind einige wichtige Ergebnisse der Fachtagung „Einsatz von Drohnen im Naturschutz“, die am 19. Oktober 2022 an der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) stattfand. In vier Fachvorträgen wurden Anwendungsmöglichkeiten sowie Materialien und Schulungen zum Einsatz von Drohnen im Naturschutz in Bayern und Baden-Württemberg vorgestellt. Abschließend diskutierten die Teilnehmenden an drei Thementischen über das Potenzial der Fernerkundungstechnik im Gewässerschutz, in Naturschutzprojekten und im Wiesenbrüterschutz.

Die kontinuierliche Beobachtung von Natur und Landschaft nimmt in der Naturschutzarbeit immer mehr Raum ein. Ob und wie Drohnen, fachlich richtig eingesetzt, hier ein hilfreiches Instrument sein können, stand im Fokus der Fachtagung „Einsatz von Drohnen im Naturschutz“, die am 19. Oktober 2022 an der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) in Laufen stattfand.

Biodiversitätsmonitoring, also die systematische, wiederholte und standardisierte Erfassung des Zustands der Bestandteile der Biodiversität ist in Deutschland gesetzlich vorgeschrieben (§ 6 Abs. 2 Bundesnaturschutzgesetz [BNatG]) und als Aufgabe von Bund und Ländern ausgewiesen

(URL 1). Zudem definieren die verschiedenen nationalen und internationalen Richtlinien und Konventionen die Beobachtungs- und Berichtspflichten zur Biodiversität (URL 1). Viele im Naturschutz Aktive erhoffen sich bei den dafür notwendigen Datenaufnahmen durch den Einsatz von Drohnen Erleichterung und effektiveres Arbeiten.

Gewusst wie: Angepasstes Fliegen mindert störökologische Effekte

Über die Erfahrungen in Bayern mit dem Einsatz von Drohnen im Vogelschutz berichtete Maximilian Mitterbacher von der Staatlichen Vogelschutzwarte in Garmisch-Partenkirchen. Bereits seit 2012 werden dort mit Wärmebildkameras

Abbildung 1:

Drohnen können beim Biodiversitätsmonitoring helfen, Bestände zu dokumentieren und den Erfolg von Schutzmaßnahmen zu überprüfen (Foto: Maximilian Mitterbacher, Landesamt für Umwelt [LfU]).



Abbildung 2:

Vogelkolonien – Lachmöwen am Unteren Inn: Mithilfe von Drohnen konnten aus einer Flughöhe von 50 Metern 450 Nester gezählt werden. Die Lachmöwen tolerieren auch sehr geringe Flughöhen von fünf Metern (Foto: Maximilian Mitterbacher, LFU).

ausgestattete Drohnen erfolgreich verwendet, um Nester von Wiesenbrütern zu finden und sie bei Mahd oder Ernte zu schützen.

Seit 2020 gibt es zudem an der Vogelschutz- warte in Garmisch-Partenkirchen ein eigenes Forschungsprojekt. Die wichtigsten vorläufigen Ergebnisse daraus sind unter anderem:

- Nester von Bodenbrütern sind mit Drohnen schneller und einfacher zu detektieren als durch Suchen am Boden. Nur kleinere Vogelarten, wie das Braunkehlchen oder der Wachtelkönig, die in üppiger Vegetation versteckt brüten, sind kaum mit Drohnen aufspürbar.
- Zählungen von Nestern von Koloniebrütern sind mit Drohnen wesentlich genauer als vom Boden aus.
- Nestkontrollen von Greifvögeln sind mit Drohnen dreimal schneller als mit Kletterern und somit störungsärmer.

Trotz solcher positiven Resultate sehen viele Menschen Drohnen-Einsätze im Naturschutz

mit großer Skepsis. Sie befürchten durch die unbemannten Flugobjekte Störwirkungen in Ökosystemen – insbesondere für Vögel. Doch wenn Drohnenflüge nur dann durchgeführt werden, wenn es aus Natur- und Tierschutzgründen absolut notwendig ist und sie außerdem professionell unter Beachtung fachlicher Kriterien erfolgen, können solche Störungen stark reduziert werden (Tabelle 1). Maximilian Mitterbacher zeigte, dass Drohnen-Monitoring unter diesen Umständen sogar wesentlich störungsärmer sein kann als konventionelle Monitoring-Methoden, wie Feld-Begehungen oder Horstkontrollen durch Kletterer.

Klar muss dabei sein, dass Drohnen-Einsätze zu Hobby- und Freizeitwecken in naturschutzrechtlich geschützten Gebieten gesetzlich verboten sind. Vor allem in diesen Gebieten ist sowohl durch begleitende Öffentlichkeitsarbeit als auch durch Aufklärung von Passanten bei der Arbeit im Gelände gut zu erklären, warum Drohnen-Einsätze stattfinden. Gründe dafür können zum Beispiel der Schutz von Wiesenbrüter-Gelegen oder Rehkitzen vor der Mahd oder die Erledigung jahreszeitlich notwendiger Monitoring-Aufgaben sein.

Ganz entscheidend bei einem Drohnen-Einsatz zu Naturschutzzwecken ist eine an die Bedürfnisse von Natur und Tiere angepasste sensible Flugweise. Eine solche beinhaltet ruhiges und gleichmäßiges Fliegen sowie die Einhaltung geeigneter Flughöhen. Die Toleranzgrenzen sind hier von Vogelart zu Vogelart sehr unterschiedlich. So verlässt der sehr empfindliche Kiebitz auch bei größeren Flughöhen das Nest, kehrt aber bald wieder zurück, ohne Gefahr für die Brut. Viele Greifvogelarten dagegen lassen Drohnen in der Regel unbeeindruckt, nur mitunter nähern sie sich ihnen oder greifen sie in ganz seltenen Fällen an. Koloniebrüter wie

Graureiher und Kormorane scheinen ebenfalls durch Drohnen-Flüge in einem Abstand von 20 bis 30 Metern relativ ungestört zu bleiben, was aber nicht ausschließt, dass andere Vogelarten beeinträchtigt werden.

In Kooperation mit dem Projekt DroBio (siehe unten) entstand eine Handreichung zur Störungsökologie, in der störungsökologische Grundregeln für schonende Drohnenflüge zu Natur- und Tierschutzzwecken (Tabelle 1) zusammengestellt sind. Die vollständige Handreichung ist im Internet zu finden unter www.lfu.bayern.de/natur/drohnen/stoerwirkung/

Drohnen nicht in unmittelbarer Nähe von Tieren starten oder landen. Ein Mindestabstand von 100 Metern sollte nach Möglichkeit eingehalten werden.

So hoch wie möglich – nur so tief wie unbedingt nötig fliegen. Je besser die Kamera, desto höher kann generell geflogen werden.

Möglichst kleine und leise Drohnen bevorzugen.

Ruhige Flugweise mit Flugbahnen auf möglichst gleichbleibender Höhe.

Plötzliche Richtungswechsel und rasante Manöver in der Nähe von Tieren sind zu vermeiden.

Ein direktes Anfliegen von Tieren ist absolut zu unterlassen.

Bei sichtbaren Reaktionen von Tieren sofort Abstand suchen und Drohnenflug gegebenenfalls abbrechen. Bei Angriffen (zum Beispiel durch Greifvögel) sollte die Drohne zügig nach oben und vom Angriffsort weggeflogen werden.

Tabelle 1:
Störungsökologische
Grundregeln für den
Drohneinsatz zu Natur-
und Tierschutzzwecken.

Des Weiteren wird zusätzlich zu den oben genannten Regeln, insbesondere in Schutzgebieten, empfohlen:

Die Flüge räumlich und zeitlich auf das notwendige Maß beschränken.

Flüge zu bloßen Dokumentations- und Kontrollzwecken möglichst außerhalb der Brut- und Setzzeit von August bis Januar durchführen.

Naturschutzbehörden und gegebenenfalls Gebietsbetreuer vorab über Datum und Zeit der jeweiligen Drohnenflüge in Kenntnis setzen und notwendige Genehmigungen einholen.

Flüge in Gebieten mit hoher Besucherfrequenz möglichst nicht an Wochenenden, Feiertagen oder in der Ferienzeit durchführen.

Interessierte Passanten sollten aktiv über den Sinn und Zweck des Drohnenfluges informiert werden – immer auch mit dem Hinweis auf die notwendige Sondererlaubnis und das generelle Verbot für Hobbyflüge in diesem Gebiet.

Drohnen können herkömmliche Monitoring-Verfahren unterstützen

Wie Drohnen beim Biomonitoring entlasten können, zeigte Steffen Döring, Mit-Autor dieses Artikels, in seinem Vortrag „Einsatzmöglichkeiten von Drohnen im Naturschutz – ein Überblick“. Er berichtete über die Ergebnisse des Forschungsvorhabens „Drohnen im Biomonitoring“ (DroBio), das 2020 bis 2022 in Baden-Württemberg an der Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg durchgeführt wurde und dessen Projektkoordinator er war (URL 2).

Drohnen können demnach beim Biomonitoring zwar effektive und ökonomische Werkzeuge sein, aber herkömmliche Verfahren wie Bodenkartierungen nie vollständig ersetzen, sondern hauptsächlich unterstützen und ergänzen. Denn alleine aus der Luft sind, vor allem auf Artniveau, meist nicht alle Einzelheiten sicher identifizierbar. Deshalb ist grundsätzlich eine fachliche Überprüfung der gesehenen Objekte am Boden, ein sogenanntes Groundtruthing, notwendig. Am effektivsten ist es, wenn die Fachleute, die das Groundtruthing durchführen, auch selbst die Drohne fliegen.

Wichtig sind gute Bedarfsanalysen

Ein wesentlicher Teil im Projekt DroBio war die Entwicklung von Anleitungen und Informationen speziell für den Einsatz von Drohnen im Naturschutz. Vor der Entscheidung für den Kauf einer Drohne sind unter anderem folgende Fragen zu klären: Für welche Untersuchungen soll die Drohne eingesetzt werden? Wie groß sind die zu befliegenden Gebiete? Welche Auflösung der Daten wird benötigt und welche Kamera oder welchen Sensor will man am häufigsten einsetzen? Für Landschaftsaufnahmen reicht oft eine R(ot)G(rün)B(lau)-Kamera, also eine normale Digitalkamera. Für die Suche nach Wildtieren hingegen empfiehlt sich eine Wärmebildkamera, was gleichzeitig ein teureres Drohnensystem bedeutet.

Neben den Kosten für das Drohnensystem selbst müssen auch genügend Mittel für Soft- und Hardware zum Fliegen, zur Datenprozessierung sowie für die Ausbildung (Drohnen-Führerschein) eingeplant werden. Darüber hinaus sollte ein regelmäßiges Training der Pilotinnen und Piloten innerhalb der Arbeitszeit gewährleistet werden können.

Drohnen im Naturschutz – Schulung, Informationsmaterialien und Netzwerk

Haupt-Ziel des Projekts Drohnen im Biomonitoring (DroBio) an der Hochschule für Forstwirtschaft in Rottenburg war es, ein Handbuch und Schulungsmodulare speziell für den Drohneneinsatz im Biodiversitätsmonitoring zu entwickeln. Diese Materialien stehen voraussichtlich ab Frühling 2023 zur Verfügung. Sie decken methodisch alle Schritte von der ersten Idee eines Drohneneinsatzes bis hin zur Flugplanung, Durchführung und Analyse von Flügen für unterschiedliche Fragestellungen ab.

Außerdem ist im Rahmen des DroBio-Projekts in Kooperation mit dem Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) die Handreichung zur Störungsökologie mit Empfehlungen für den naturschonenden Drohneneinsatz entstanden: Download unter: www.lfu.bayern.de/natur/drohnen/stoerwirkung/index.htm (URL 3).

Den fachlichen Austausch fördern und erleichtern soll das Netzwerk „Drohnen im Biomonitoring“ mit bereits über 200 Mitgliedern aus vielen unterschiedlichen Bereichen (Stand 1/2023).

Interessenten an dem Handbuch, einer Schulung oder der Aufnahme in das Netzwerk wenden sich per Mail an Steffen Döring unter dronesfornature@posteo.de.

Voraussichtlich 2024 erscheint auch in Bayern ein „Leitfaden zum Einsatz von Drohnen im Natur- und Artenschutz und für Monitoring-Aufgaben“ mit einem Schwerpunkt auf dem Tiermonitoring. Es handelt sich dabei um die Ergebnisse des am LfU Bayern angesiedelten Projekts „Einsatz von Drohnen im Natur- und Artenschutz und bei der Wildtierrettung“. Bereits jetzt finden sich interessante Informationen dazu unter: www.lfu.bayern.de/natur/drohnen/index.htm (URL 4).

Wenn es ans Fliegen selbst geht, ist die Kenntnis der aktuellen Rechtslage wichtig: Vor jedem Flug gilt es zu überprüfen, ob im geplanten Flug-Gebiet eine Genehmigung erforderlich ist. Gegebenenfalls ist dann rechtzeitig ein Antrag bei der entsprechenden Behörde zu stellen – in Bayern und Baden-Württemberg sind das für naturschutzrelevante Schutzgebiete die unteren Naturschutzbehörden. Da sich aber viele der rechtlichen Bedingungen der neuen Luftverordnung momentan immer wieder einmal ändern, muss die aktuelle Rechtslage regelmäßig recherchiert werden. Das neue offizielle „Drohnen-Portal“ des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr, das rechtssicher Auskunft geben kann, ist www.dipul.de, eine private, informative Webseite wäre www.drohnen.de.

Vom Landschaftsmonitoring bis zum Bodenbrüterschutz – Drohnen bieten viele Einsatzmöglichkeiten für den Naturschutz

Im Projekt DroBio wurden Einsatzmöglichkeiten für Drohnen in unterschiedlichen Landschaftstypen, wie halboffenen Weidelandschaften und Offenland, Feuchtgebieten und Mooren, Felswänden, Gewässern und Wald, und für unterschiedliche Fragestellungen untersucht (DÖRING 2022). Mehr Informationen dazu finden sich im Handbuch zum Projekt (siehe Info-Kasten Seite 4 „Drohnen im Naturschutz“).

Grundsätzlich lässt sich das Biodiversitätsmonitoring mit Drohnenkameras in drei Kategorien unterteilen:

Landschaftsmonitoring – Am weitesten verbreitet und etabliert ist die neue Technologie beim Landschaftsmonitoring. Schon einfache Kamera-Drohnen können hier bei der flächenmäßigen Dokumentation des Ist-Zustands sowie bei der Aufnahme von größeren Vegetationseinheiten oder von Landschaftsstrukturen helfen. Zudem ist es möglich, mit regelmäßigen Drohnenaufnahmen Zeitreihen zu erstellen, um so Veränderungen zu dokumentieren.

Zum Landschaftsmonitoring werden flächendeckende Befliegungen durchgeführt. Die Drohnen fliegen nach einem programmierten Flugraster automatisch die Untersuchungsareale ab und erstellen dabei laufend Bilder (Abbildung 3).

Damit die Fotogrammetrie-Programme die Fotos gut prozessieren können, sollten die Bilder vorwärts mindestens 75 Prozent und seitlich mindestens 60 Prozent überlappen. Gleichförmige Strukturen, wie zum Beispiel hohes Gras, Maisfelder, Wasserflächen, Sand oder Schnee, erfordern hingegen deutlich mehr Überlappung (Abbildung 4).

Vegetationsmonitoring – Unter günstigen Bedingungen, vor allem bei gutem Licht und wenig Wind, sind bei Pflanzen mit Drohnenkameras Erfassungen bis auf Art-Niveau möglich. Bereits genutzt wird dies in der Landwirtschaft, beispielsweise zur Detektion invasiver oder unerwünschter Arten oder zur Aufnahme von Pflanzen-Parametern wie Höhe oder Anzahl, um Ertragsschätzungen abzugeben oder Aussagen über die Pflanzengesundheit zu machen.

Abbildung 3: Flugraster beim Landschaftsmonitoring (Abbildung: Steffen Döring, 2022).

Flugplanung – Raster-Flüge

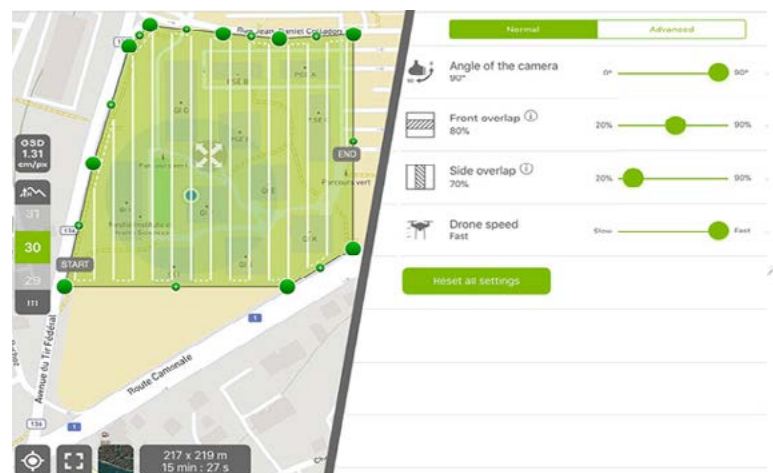


Abbildung 4:

Überlappung von Drohnenbildern beim Landschaftsmonitoring (Abbildung: Steffen Döring, 2022).

Landschaftsmonitoring – Flugmethodik

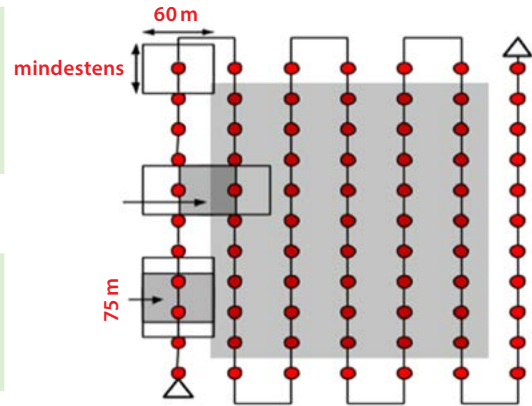
Überlappung – mindestens 75 % vorwärts und 60 % seitlich

bei einförmigen Strukturen wie hohes Grass(land), Maisfeldern, Seen, Sand, Schnee – mehr Überlappung mindestens 85 % vorwärts und 70 % seitlich

auf guten Kontrast in Bildern achten

rein Wasserflächen mit starker Reflektion und Wellengang lassen so gut wie keine Orthophoto-Erstellung zu

bei Flüssen und Seen möglichst immer Uferbereich mitaufnehmen



Allerdings hat die Technik hier Grenzen: Auf Art-Niveau können bisher meist nur größere Pflanzen mit eindeutigen Merkmalen, wie Arnika oder Herbstzeitlosen mit ihren großen und markanten Blüten, eindeutig erkannt und flächenmäßig analysiert werden. Kleinblütige Pflanzen ohne leicht differenzierbare Merkmale sind nur schwer oder überhaupt nicht eindeutig detektierbar. Auch größere Drohnen mit höher auflösenden Sensoren machen eine sichere Ansprache nicht leichter, wenn sich die Arten auf der Untersuchungsfläche zu sehr ähneln. Aufnahmen einzelner Pflanzenarten mit Drohnen sollten in jedem Fall am Boden abgeglichen werden!

Fauna-Monitoring – Weltweit werden bereits Säugetiere, Vögel, Reptilien, Fische und Insekten in unterschiedlichen Schutz- und Forschungsprojekten mit Drohnen erfasst. In Deutschland beschränkt sich der Drohnen-Einsatz bislang vor allem auf die Rehkitzrettung sowie auf Forschungs- und einzelne Hilfsprojekte im Vogelschutz. Im Projekt DroBio wurden die Möglichkeiten von Drohnen bei der Zählung möglicher Lachslaichgruben, zur Detektion von Reptilien und von Nestern einer Graureiherkolonie sowie zum Monitoring von Bibergräben getestet. Sehr hilfreich erwies sich die Technik beim Biber-Monitoring: Mit einfachen, manuell gesteuerten Flügen waren Tiere, Dämme und Bauten wesentlich effektiver, schneller und störungsärmer aufzuspüren, als mit herkömmlichen Methoden

wie Durchwaten des Bibergräbens oder Ufer-Begehungen.

Drohnenflüge in Schutzgebieten – Bayern schafft rechtlichen Rahmen für die Wildtierrettung

Ein großes Problem beim Drohnen-Fliegen sind die oft erforderlichen Genehmigungen. Das gilt besonders bei Einsätzen für den Naturschutz. Wer mit Drohnen in einem Nationalpark, Naturschutzgebiet oder einem Natura 2000-Gebiet Biodiversitätsmonitoring betreiben will, braucht eine Erlaubnis von den zuständigen Naturschutzbehörden – in einem Nationalpark von der Nationalparkverwaltung. Die aktuelle Rechtslage erläuterte Markus Vordermayer-Riemer vom Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV).

Grundsätzlich finden bei der Genehmigung von Drohnenflügen in naturschutzrechtlich geschützten Gebieten das Naturschutzrecht (zum Beispiel Bundes- oder Landesnaturschutzgesetz und andere Schutzgebiets-Verordnungen) und Drohnenvorschriften aus dem Luftrecht parallel Anwendung. Relevant ist insbesondere § 21h der Luftverkehrs-Ordnung (LuftVO). Dort findet sich unter 6. die Einschränkung des Betriebs von Drohnen in bestimmten naturschutzrelevanten, sogenannten „geografischen Gebieten“. Zu diesen zählen Naturschutzgebiete, Nationalparks sowie Natura 2000-Gebiete. Nicht umfasst sind zum Beispiel Landschaftsschutzgebiete, in

deren Verordnung aber gesonderte Maßgaben für den Drohnenbetrieb stehen können. Luftrechtlich ist der Betrieb von Drohnen in den geografischen Gebieten zulässig, wenn

- a. der Betrieb nicht zu Zwecken des Sports oder der Freizeitgestaltung erfolgt **und**
- b. der Betrieb in einer Höhe von mehr als 100 Metern stattfindet **und**
- c. der Fernpilot den Schutzzweck des betroffenen Schutzgebietes kennt und diesen in angemessener Weise berücksichtigt **und**
- d. die Luftraumnutzung durch den Überflug über dem betroffenen Schutzgebiet zur Erfüllung des Zwecks für den Betrieb unumgänglich erforderlich ist.

Wie eine kurze Umfrage bei der Tagung zeigte, bestehen von Bundesland zu Bundesland, selbst von Behörde zu Behörde, oft erhebliche Unterschiede hinsichtlich der Genehmigungspraxis und der Dauer der Antragsbearbeitung.

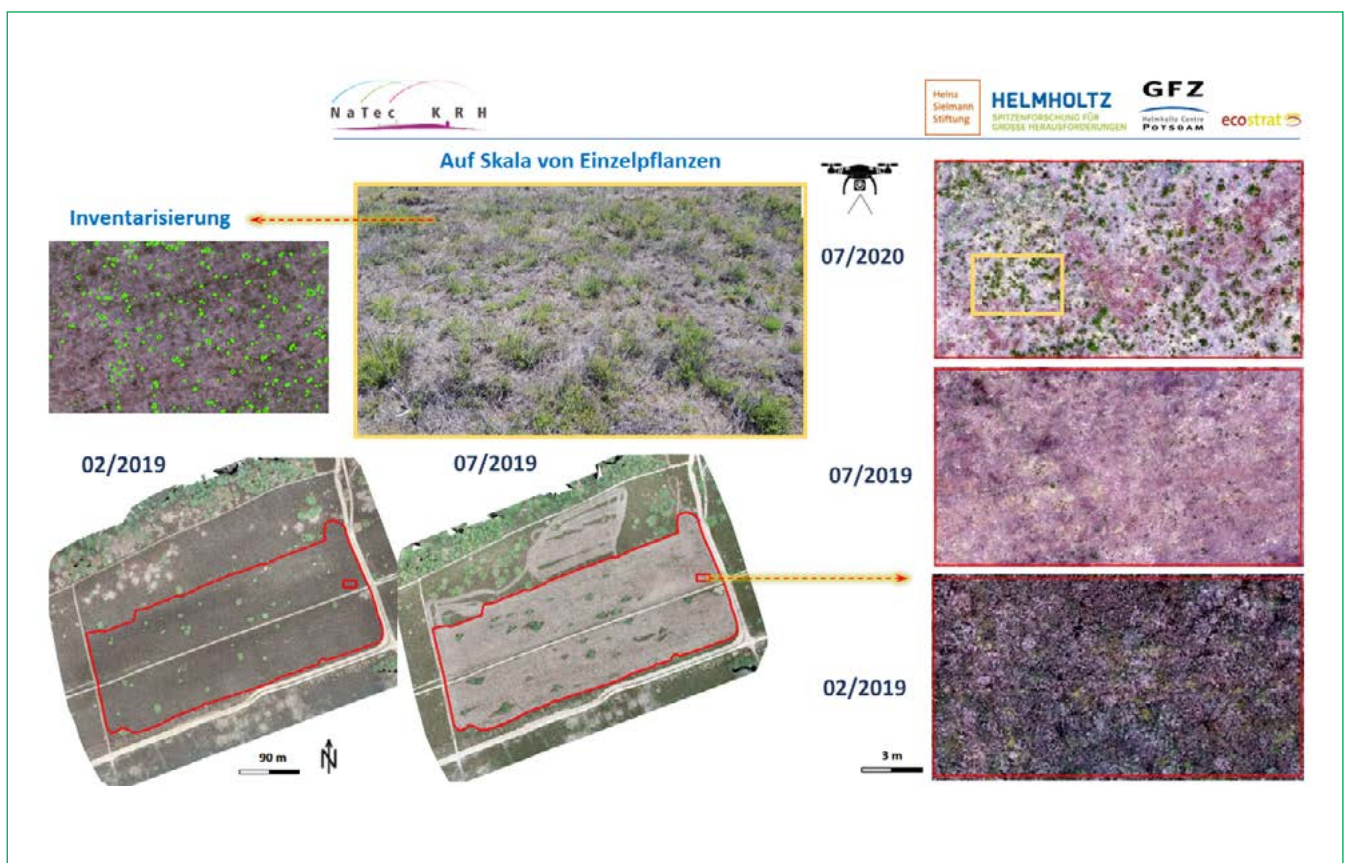
Probleme bereitet Letzteres vor allem bei der Rettung von Wildtieren vor dem Mähen in

naturschutzrechtlich geschützten Gebieten. Um Rehkitze oder Nester von Bodenbrütern rechtzeitig aufzuspüren und sie so vor Verletzungen oder dem Tod zu schützen, müssen Befliegungen meist sehr kurzfristig, quasi „auf Zuruf“ der Landwirte, durchgeführt und genehmigt werden. So schnell kann aber keine Behörde (in Bayern und Baden-Württemberg sind das die unteren Naturschutzbehörden) reagieren. Wie Markus Vordermayer-Riemer (StMUV) berichtete, hat Bayern deshalb für diesen Fall einen rechtssicheren Rahmen geschaffen: Im Oktober 2022 hat das bayerische Umweltministerium ein Umlaufschreiben an alle nachgeordneten Behörden verschickt, in dem um tatkräftige Unterstützung der Wildtierrettung mit Drohnen gebeten wird. Den unteren Naturschutzbehörden werden darin unter anderem folgende zwei Möglichkeiten des Vorgehens aufgezeigt:

1. Sie können für ihr Zuständigkeitsgebiet fachliche Anforderungen an den Drohnenflug zur Wildtierrettung formulieren. Werden diese eingehalten, geht die Behörde davon aus, dass keine besonderen Zustimmungen in Schutzgebieten mehr erforderlich sind.

Abbildung 5:

Darstellung der Entwicklung einer Fläche in der Kyritz-Ruppiner Heide vor (2/2019) und nach der Pflegemaßnahme Mahd (7/2019). Dank der Drohnaufnahmen war eine Inventarisierung bis auf die Skala von Einzelpflanzen möglich. Gezeigt werden konnte, dass die Mahd vorwiegend den Austrieb älterer Pflanzen (erkennbar an der Wuchshöhe) fördert und so die Heidelandschaft nicht langfristig erhalten kann (Abbildung: Carsten Neumann, GFZ).



Oder

2. Sie erteilen eine Allgemeinverfügung, die unter Festlegung bestimmter fachlicher Kriterien Drohnenflüge im naturschutzrechtlich geschützten Gebiet für eine Vielfalt von gleichförmigen Fällen oder einen bestimmten Personenkreis und für einen längeren Zeitraum erlaubt.

Biodiversitätsforschung und Landschaftspflege – Was Drohnenforschung alles kann

Bislang erfolgt die Auswertung von Drohnenbildern im Naturschutz in der Regel rein visuell durch Betrachtung: Wo befinden sich Rehkitze, wo liegen Nester von Bodenbrütern oder welche Landschaftsstrukturen sind vorhanden? Möglich ist aber viel mehr. Dies zeigte Carsten Neumann vom Deutschen Geoforschungszentrum (GFZ) Helmholtz Zentrum Potsdam in seinem Vortrag am Beispiel von Untersuchungen im Natura 2000-Gebiet Kyritz-Ruppiner Heide. Bei dem ehemaligen sowjetischen Truppenübungsplatz in Brandenburg handelt es sich um eine der größten zusammenhängenden Heidelandschaften in Europa (Heidekraut – *Calluna vulgaris*). Diese ist allerdings von Sukzession, Verbuschung, Vergrasung und Überalterung bedroht. Mit Hilfe von Algorithmen, also künstlicher Intelligenz, werten dort Forschende Drohnen-Bilder automatisiert aus. Ein Ziel ist dabei, quantitative Aussagen über den Pflanzenbestand und über den Erfolg von Pflegemaßnahmen zu erhalten.

Für ihre Untersuchungen setzen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler einfache RGB-Drohnen ein. Diese liefern aus 80 bis 100 Meter Höhe Aufnahmen mit einer Auflösung von 2 cm pro Pixel.

Grundlage für die automatisierten Auswertungen sind aus einzelnen Aufnahmen zusammengesetzte, maßstabsgetreue und rechnerisch entzerrte Flächenaufnahmen, sogenannte Orthomosaik. Mit Hilfe von Algorithmen ließ sich aus ihnen berechnen, wie viele *Calluna*-Pflanzen auf einer Fläche vorhanden sind und welche Wachstumshöhen sie haben. Für Pflegemaßnahmen zeigte der Vergleich von Vorher-Nachher-Bildern unter anderem, dass Mahd und kontrolliertes Abbrennen die kontinentale Heidelandschaft nicht langfristig schützen. Denn sie halten die Flächen zwar frei, fördern aber in erster Linie den Austrieb älterer *Calluna*-Pflanzen, die aufgrund ihrer Höhe identifizierbar

waren. Nur 1 bis 8 Prozent der Neuaustriebe stammten aus Samenbanken. Das heißt, langfristig wird *Calluna vulgaris* verschwinden. Die Lebenszeit einer Pflanze beträgt nur 50 bis 60 Jahre.

Neben der Evaluation von Pflegemaßnahmen ermöglicht die Drohnen-Technik in der Kyritz-Ruppiner Heide auch neue Einblicke in raum-zeitliche Verteilungsmuster von *Calluna vulgaris* und konkurrierenden Pflanzenarten, wie dem Reitgras (*Calamagrostis epigejos*): Zum Beispiel blühen nicht alle Heide-Pflanzen gleichzeitig und gleich lange. Die Muster von Früh-, Spät-, Lang- und Kurzblühern lassen sich in Karten sichtbar machen und mit abiotischen Prozessen korrelieren. Hauptziel ist dabei festzustellen, wie widerstandsfähig Populationen und Einzel-Pflanzen gegenüber externen Faktoren wie Trockenheit sind, und ob bei einem bestimmten Muster von Früh- und Spätblühern Pflegemaßnahmen das Austreiben fördern oder nicht. „Uns ist es erstmals gelungen, über 350.000 Individuen gleichzeitig zu bewerten“, freut sich Carsten Neumann. „Bei der Interpretation der Ergebnisse stehen wir noch am Anfang.“

Drohnen ein Instrument im Naturschutz? Ergebnisse aus den Thementischen

Welches Potenzial haben Drohnen beim Schutz von bodenbrütenden Vogelarten, in Naturschutzprojekten und beim Monitoring an Gewässern? Wo liegen die Grenzen? An drei Thementischen diskutierten die Teilnehmenden der Veranstaltung mit Experten. Den Einstieg bildete jeweils ein Impulsvortrag aus dem jeweiligen Fachgebiet.

Thementisch 1: Monitoring und Schutz von bodenbrütenden Vögeln – Herausforderungen und Chancen durch Drohnen in bestehenden Artenschutzprojekten. – Christoph Saile, Bayerisches Artenhilfsprogramm, Wiesenweihe, Landesbund für Vogelschutz

Thementisch 2: Einsatzmöglichkeiten von Drohnen bei Naturschutzprojekten. – Bernhard Riehl, Projektleiter EU-Life-Projekt Salzachauen, Land Salzburg

Thementisch 3: Dynamische Lebensräume: Monitoring an Gewässern. – Aaron Griesbacher, Nationalpark Donau-Auen, Dr. Michael Kuttner, Nationalpark Neusiedlersee

Das sind die wichtigsten Ergebnisse:

- In allen drei Anwendungsgebieten sehen die Teilnehmenden viele Vorteile für den Einsatz von Drohnen: Zahlreiche Arbeiten im Bereich des Biodiversitätsmonitorings und der Dauerbeobachtung von Natur und Landschaft können mit ihrer Hilfe wirtschaftlicher, effektiver, schneller, störungsärmer und genauer durchgeführt werden.
- Doch die Fernerkundungsmethode hat auch Nachteile. Vor allem genannt wurden die hohen Kosten für Drohnen, Kameras, Sensoren und für die Technik zur Auswertung der Bilder. Bemängelt wurde zudem, dass die Technik nicht überall zur Verfügung steht. Zusätzliche Handycaps sind die notwendige Expertise, die für die Bearbeitung komplexerer Fragestellungen oft fehlt, und die Skepsis, mit der ehrenamtlich Aktive und Privatpersonen dem Einsatz von Drohnen vor allem in Schutzgebieten gegenüberstehen. Zudem hat die Anwendung Grenzen: Beispielsweise sind Drohnen nicht bei jedem Wetter gut einsetzbar – vor allem nicht bei Regen. Die Akku-Leistung lässt bei tieferen Außertemperaturen nach. Außerdem sind die Ergebnisse grundsätzlich durch Bodenkontrollen abzusichern.
- Aus Sicht der Teilnehmenden können folgende Punkte bei Drohneinsätzen im Naturschutz Probleme bereiten:
 - Die Genehmigungsverfahren für Befliegungen sind vor allem in naturschutzrechtlich geschützten Gebieten zum Teil unübersichtlich und langwierig.
 - Die GPS-Verortung von Aufnahmen herkömmlicher Drohnen ist nur bis auf 3–4 m genau und muss für höhere Genauigkeiten durch Messpunkte am Boden oder in einem Geoinformationssystem (GIS) georeferenziert werden. Eine Alternative wäre, gleich eine Drohne mit speziellem hochgenauen GPS zu verwenden, die dann im Zentimeterbereich genau fliegt. Eine solche Drohne ist zwar teurer, spart aber langwierige und oft schwierige bis unmögliche Messungen am Boden.
 - Die Verwendung von Drohnenbildern im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit von Naturschutzprojekten kann zu erhöhtem Nutzungsdruck führen.
- Insgesamt sahen die Anwesenden aber ein großes Potenzial für den Einsatz von Drohnen im Naturschutz und insbesondere folgende Anwendungsmöglichkeiten:
 - Biberberatung: Lokalisierung von Dämmen, Bauten und Tieren
 - Vogelschutz: Überprüfen von Bruterfolgen, Wiesenbrüterschutz, Horst-Kontrollen bei Greifvögeln und Störchen
 - Naturschutz: Kontrolle von Maßnahmen, wie beispielsweise das Einhalten von Mahd-Terminen, im Rahmen von Naturschutzprogrammen oder der produktionsintegrierten Kompensation (PiK) auf landwirtschaftlichen Flächen (zum Beispiel „Lerchenfenster“), Vorher-Nachher-Vergleiche, Bekämpfung und Kontrolle problematischer Pflanzen (Herbstzeitlose, Riesenbärenklau), Ersatz für Luftbilder in Genehmigungsverfahren der unteren Naturschutzbehörden, Einsatz von drohnengesteuerten autonomen Mährobotern, halbautomatische Vegetationskartierung
 - Gewässerschutz: Monitoring hydromorphologischer Prozesse (Erosion, Sedimentation und so weiter) oder Landschaftsveränderungen innerhalb kurzer Intervalle, Schätzung von Massen bei Materialumlagerungen, Erstellung kleinteiliger Höhenmodelle zur Modellierung von Starkregenereignissen und Erarbeiten von Prognosen, Ermittlung von Wassereinzugsgebieten, Makrophyten-Detektion und -Zählung (Fläche der Bedeckung)

Fazit und Ausblick

Drohnen können vor allem im Bereich des Biodiversitätsmonitorings für den Naturschutz hilfreiche Instrumente sein. Sie haben hier ein großes Potenzial, das noch nicht ausgenutzt wird. Ergebnisse aus der Drohnenfernerkundung sind durch Bodenkontrollen zu überprüfen. Um Kosten zu sparen, sollten Synergien aus verschiedenen Bereichen, zum Beispiel beim Schutz von Rehkitzen und Wiesenbrütern, genutzt werden.

Autorin/Autor



Gerti Fluhr-Meyer

Die Diplom-Biologin lebt in München und arbeitet seit vielen Jahren als freie Journalistin mit den Schwerpunkten Natur, Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz.

www.fluhr-meyer.de
g.fluhr-meyer@online.de



Steffen Döring

Der Forstingenieur und GIS-Fachmann beschäftigt sich seit 5 Jahren professionell mit der Drohnenfernerkundung – besonders im Dienst für den Naturschutz.

www.drones-for-nature.de
dronesfornature@posteo.de

Literatur

DÖRING, S. & MITTERBACHER, M. (2022): Einsatz von Drohnen im Natur- und Artenschutz und bei der Wildtierrettung. – Bayerisches Landesamt für Umwelt, Jahresbericht: 20 S.

StMUV (= BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ, (2022): Naturschutzrecht – Einsatz von Drohnen zur Rehkitzrettung und Bodenbrütersuche in naturschutzrechtlich geschützten Gebieten. – Schreiben vom 20.10.2022 per E-Mail an die höheren Naturschutzbehörden und an die unteren Naturschutzbehörden, nachrichtlich an das Landesamt für Umwelt und die Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege: 6 S.

URL 1: Biodiversitätsmonitoring; www.monitoring-zentrum.de/biodiversitaetsmonitoring#anchor-104 (abgerufen am 07.12.2022).

URL 2: Drohnen im Biomonitoring – Technische Möglichkeiten – Einsatzfelder – Potentiale – Wirtschaftlichkeit – Geschäftsoptionen (Drones for Nature); <https://www.hs-rottenburg.net/forschung/projekt-schwerpunkte/management-und-entwicklung-laendlicher-raeume/aktuelle-projekte/> (abgerufen am 15.12.2022).

URL 3: Drohnen und Störwirkung; www.lfu.bayern.de/natur/drohnen/stoerwirkung/index.htm (abgerufen am 15.12.2022).

URL 4: Einsatz von Drohnen im Natur- und Artenschutz und bei der Wildtierrettung; www.lfu.bayern.de/natur/drohnen/index.htm (abgerufen am 15.12.2022).

Zitiervorschlag

FLUHR-MEYER, G. & DÖRING, S.: Einsatz von Drohnen im Naturschutz – Ergebnisse einer Tagung (2023). – ANLIEGEN NATUR 45(2): 111–120, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.

Mehrkosten für die Biodiversität aufdecken

(Sonja Hölzl)

Balkenmäherwerke verringern die Insektenverluste bei der Mahd und tragen so zum Artenerhalt bei. Ein Praxisversuch zeigt nun in einem Kostenvergleich zwischen Balken- und Rotationsmäherwerken, dass die naturschutzfreundliche Bewirtschaftung in Anschaffungs-, Unterhaltungs- und Arbeitskosten teurer ist und die Gesamtkosten doppelt so hoch sind. Obwohl die Ergebnisse nicht pauschal auf jeden Betrieb übertragbar sind, verdeutlichen sie, dass wohl Anpassungen (Anreize, Technik) nötig sind, um insektenfreundliche Mahd breiter umzusetzen.



Extensives Grünland ist ein wertvoller Lebensraum für viele Arten. Die Mahd sollte daher möglichst insektenfreundlich durchgeführt werden. Dafür wird im Naturschutz zu einem Balkenmäherwerk statt einem konventionellen Rotationsmäherwerk gegriffen, um die Insektenverluste gering zu halten (VAN DE POEL & ZEHEM 2014). Welche Mehrkosten dies mit sich bringt, wurde nun in einem Praxisversuch auf zwei Betrieben in Brandenburg (Netzwerk Schäferschützen) ermittelt (SAURMA-JELTSCH 2022). Zwar können die Ergebnisse je nach Betriebs- und Standortbedingungen anders ausfallen, in beiden Fällen war die Verwendung des Doppelmessermäherwerks jedoch doppelt so teuer. Die Berechnung basiert auf der Annahme, dass für eine Dauer von 10 Jahren 45 Hektar pro Jahr bewirtschaftet werden und die Kosten linear abgeschrieben werden. Einbezogen wurden Fix- und variable Kosten für Anschaffung und Anwendung von Technik (Mäherwerke) und Zubehör (Messersätze, Schleifgeräte) sowie Arbeitskosten. Für die Arbeitskosten wurde ein Stundenlohn von 30 Euro angesetzt.

Auf den Betrieben wurden 2019 und 2021 Naturschutzflächen für die Mahd mit einem Doppelmesser- beziehungsweise Rotationsmäherwerk ausgewählt.

Bei der Kostenaufstellung waren sowohl die Festkosten (Anschaffung und Zubehör um den Faktor 2,5 höher als bei Rotationsmäherwerk) und die variablen Kosten (Reparatur und Schleifen um den Faktor 1,5 höher) als auch die Arbeitskosten (beispielsweise Wartungsaufwand mit

Messersatzwechsel alle fünf Hektar um den Faktor 1,4 höher) für das Doppelmessermäherwerk deutlich höher im Vergleich zum Rotationsmäherwerk. Nicht in die Kostenaufstellung einbezogen wurde die erhöhte Qualität des Mähguts bei Verwendung des Doppelmessermäherwerks und damit verbundene Preissteigerungsmöglichkeiten. Der Verschmutzungsgrad (Rohaschegehalt) sank zwar um 11 bis 14 %, allerdings bewegte dieser sich beim Rotationsmäherwerk innerhalb des tolerierbaren Bereichs.

Einige Kostenpunkte, etwa die Anschaffung der Schleifer oder Traktornutzung (Doppelmessermäherwerke ermöglichen leistungsschwächere Traktoren), können gegebenenfalls leichter reduziert werden. Insbesondere aber der erhöhte Wartungsaufwand, unter anderem durch die Beschaffenheit von Naturschutz-Grünland, trug deutlich zu den Mehrkosten bei und könnte etwa durch technische Anpassungen adressiert werden. Gerade derartige Weiterentwicklungen könnten Anreize für solche Bewirtschafter

Abbildung 1:

Im Gegensatz zu den gängigen Rotationsmäherwerken wie im Foto sind Balkenmäherwerke die vom Naturschutz bevorzugten Maschinen, denn sie verringern die Insektenverluste bei der Mahd und tragen deswegen zum Artenerhalt bei (Foto: Ktine01/pixabay).

Kostenpositionen	Betrieb 1 (2019)	Betrieb 2 (2021)
Anschaffung und Verwendung	Heckmäherwerk Seco Duplex von BB Umwelttechnik zuzüglich Messersätze, Schleifautomat	Heckmäherwerk der Firma Mörtl (2,40 m breit) zuzüglich Messersätze, Schwingschleifer Flex
	Rotationsmäherwerk der Firma Lely (beide 3,10 m breit)	KTBL-Daten zu einem Rotationsmäherwerk (2,80 m breit)
Gesamtkosten (mit Arbeits-erledigung)	Doppelmessermäherwerk: 96,99 Euro/ha	Doppelmessermäherwerk: 67,90 Euro/ha
	Rotationsmäherwerk: 40,20 Euro/ha	Rotationsmäherwerk: 31,62 Euro/ha

darstellen, die nicht im Vertragsnaturschutzprogramm sind. Sowohl dort als auch im Kulturlandschaftsprogramm wird mit den Maßnahmen Q08 – Verwendung eines Messermähwerkes als Zusatzleistung im VNP (140 Euro/ha im Vertragsjahr 2023) beziehungsweise K14 – insekten-schonende Mahd (60 Euro/ha) im Kulturlandschaftsprogramm (KULAP) der Mehraufwand für die betrachteten Betriebe gedeckt.

Mehr

VAN DE POEL, D. & ZEHM, A. (2014): Die Wirkung des Mähens auf die Fauna der Wiesen – Eine Literaturauswertung für den Naturschutz. – ANLIEGEN NATUR 36(2): 36–51; www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/doc/an36208van_de_poel_et_al_2014_mahd.pdf.

SAURMA-JELTSCH, A.-K., VON MÜNCHHAUSEN, S., HÄRING, A. M. et al. (2022): Mehrkosten der Nutzung eines Doppelmessermähwerkes zur naturschutzgerechten Grünlandbewirtschaftung. – Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde: 17 S.

Autorin

Sonja Hölzl

Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Netzwerk Forschung für die Praxis
sonja.hoelzl@anl.bayern.de

Fundgrube Naturschutz

von Sonja Hölzl

Ob für das Netzwerk Forschung für die Praxis, neue Artikel oder Projekte – dafür recherchieren wir an der ANL viel im Internet. Und was wir dabei sonst noch so alles finden, möchten wir gerne mit Ihnen teilen!

Die Fundgrube wird zusammengestellt von Sonja Hölzl, [Netzwerk Forschung für die Praxis](#).



Ich interessiere mich für... und bin gut in...

Ein Trumpfkartenspiel für Ökolog:innen bringt Uni-Absolvent:innen die Bandbreite an beruflichen Möglichkeiten näher. Dazu greift das Spiel neun Berufsbilder auf, die in vier Sektoren ausgeübt werden können (Wissenschaft, Öffentliche Verwaltung, Nichtregierungsorganisation, Privatsektor). Passend zu jedem Berufsbild werden auch die nach Sektor notwendigen Fähigkeiten (sieben Kategorien) vorgestellt. Sind Ihre Kommunikationsfähigkeiten Ihre Stärke? Dann wären Sie richtig als Politikberater im öffentlichen Sektor. Sind Sie zusätzlich gut mit Menschen und kreativ – wie wäre es als Projektmanager? Oder sind quantitative Methoden „Ihr Ding“? Dann empfehlen die Karten den Datenanalysten.

Mehr: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/ece3.9259> (Veröffentlichung, frei zugänglich)
<https://onlinelibrary.wiley.com/action/downloadSupplement?doi=10.1002%2Fce3.9259&file=ece39259-sup-0001-supinfo.pdf> (Kartenspiel)



Abbildung 1:

Der Koordinator einer Regierungsorganisation im Kartenspiel (Kartendesign: Kinga Mrugala).

Über 8,5 Millionen Euro und 1.200 Tonnen CO₂

Das ist der Wert an Ökosystemleistungen, den ein Stadtbaum mehr pro 100 m Straße in München leisten würde, unter anderem indem er Kohlenstoff speichert. Mit dem Bewertungstool für Stadtgrün, das vom Institut für ökologische Wirtschaftsforschung entwickelt wurde, kann man nun den Rückhalt von Wasser, die Luftreinhaltung, Temperaturregulierung, Kohlenstoffbindung und das Stadtbild für verschiedene Maßnahmen berechnen. Was leisten mehr Grünflächen oder Gründächer? Oder wie viel Tonnen Kohlenstoff würden begrünte Wege speichern? Wie wirkt naturnahe Pflege klimatechnisch? Die Berechnungsgrundlagen liegen für die bayerischen Städte Augsburg, München und Nürnberg vor.

Mehr: <https://www.stadtgruen-wertschaetzen.de/app/stadtgruenapp> (Bewertungstool)



Abbildung 2:

Derzeit hat München 5 Bäume pro 100 m Straße (Foto: Pavel Nekoranec/unsplash).

Abbildung 3:

Die Franklin-Hummel ist eine der Wildbienen, die von der Gerichtsentscheidung profitieren wird (Foto: Pete Schoeder, CC BY-NC 2.0).



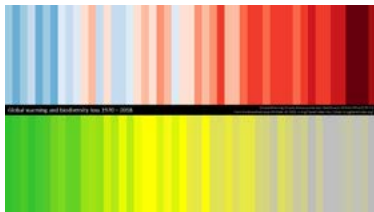
Kreativer Artenschutz-„Kniff“

Wildbienen zählen ab sofort als Fische – zumindest nach der rechtlichen Definition des kalifornischen Gesetzes über gefährdete Arten (California Endangered Species Act, CESA). Denn dort deckt die Auffassung von Fischen mit der Trinity Borstenschnecke auch terrestrische Invertebraten ab – und damit in der Argumentation auch Wildbienen. Dieser Status war seit 2019 umstritten. Mit der Entscheidung gilt nun, dass die vier diskutierten Wildbienen nach CESA geschützt werden könnten (im Listungsprozess). Dann müsste im Rahmen der Umweltprüfung nach California Environmental Quality Act geprüft werden, ob diese Wildbienenarten durch ein Projekt signifikant beeinträchtigt werden (ähnlich den Verbotstatbeständen). In Prüfverfahren nach nationalem Recht beziehungsweise bei nationalen Projekten müssen in den USA seit 2021 ebenfalls einige Wildbienenarten auf diese Weise berücksichtigt werden.

Mehr: www.latimes.com/california/story/2022-09-23/bumblebees-can-be-protected-as-fish-california-court-rules (Newsmeldung)
<https://biologistshandbook.com/regulations/state-regulations/endangered-species-act-california/> (Informationen zu CESA).

Abbildung 4:

Die Climate Stripes und die Biodiversity Stripes stellen die Veränderungen der durchschnittlichen Temperatur und Artenvielfalt farblich dar (Quelle: Global Warming Stripes – UK Met Office CC BY 4.0. Biodiversity Stripes – LPI 2022. Living Planet Index <https://stats.livingplanet-index.org/>).



Starke Botschaften

Die Klimastreifen veranschaulichen den Anstieg der jährlichen Mitteltemperatur seit 1850 in einem Farbverlauf von Blau nach Rot. Die Botschaft lautet: es wird wärmer.

Diese Bildkraft hat auch die Artenvielfalt: mit dem Living Planet als Ausdruck der sich verändernden Populationen von 5.268 Arten (in 38.427 Populationen), wird deren durchschnittlicher Rückgang seit 1970 von Grün nach Grau dargestellt. Weitere Streifen wurden im bayerischen Projekt BAYSICS entwickelt: Die Green Warming Stripes visualisieren die Verschiebung des Blütezeitpunkts (und damit die Interaktion mit den Klimaveränderungen). Auch wenn die Biodiversity Stripes auf Grundlage des Living Planet Index (WWF) einen kürzeren Zeitraum (1980–2022) und (noch) keine Insekten abdecken, finden wir: dies ist eine starke Botschaft.

Climate stripes: <https://showyourstripes.info/s/globe>

Biodiversity stripes: <https://biodiversitystripes.info/>

Green warming stripes: www.bayklif.de/green-warming-stripes-visualisieren-die-veraenderung-der-phanologischen-jahreszeiten/

Kein eigenes Herbarium? Jetzt das „Virtuelle Herbarium Deutschland“ erkunden

Im Virtuellen Herbarium Deutschland finden sich über eine Million digitalisierter Herbarbelege. Von etwa einem Drittel liegen auch Scans der Originalpräparate vor, für die übrigen Belege liegen die Informationen zu Fundort, Sammlung, Taxon ohne Foto vor. Die 23 bisher erfassten Sammlungen der Daten aus Museen, Botanischen Gärten oder Universitäten werden laufend erweitert und enthalten weltweite, zum Teil georeferenzierte Funde von Blütenpflanzen, Nacktsamern, Farnen, Algen, Moosen und Pilzen/Flechten. Die Belege können in der Karte nach Liste, Galerie oder Datensatz durchstöbert werden.

Mehr: <https://herbarium.gbif.de/de/>



Abbildung 5:

Astragalus cicer L. aus der Flora exsiccata Bavarica, herbarisiert von W. Puchler 1907 (Foto: GBIF, ID1282, CC BY 4.0).

Wildnis für das Klima

Tiere haben in Ökosystemen eine funktionale Rolle, die die Landschaft durch Vertragen von Samen, Fressen oder Tritteffekten verändert. Diese Aktivitäten tragen unter anderem zur Kohlenstoffdichte von Pflanzengemeinschaften bei oder fördern, dass über chemische und mikrobielle Prozesse die Kohlenstoffspeicherung in Boden und Sedimenten gefördert wird. Das Wiederherstellen oder Bewahren dieser Rolle, wie es das Konzept Rewilding verfolgt, kann also einen Beitrag zum Klima leisten. Die Ökosysteme der neun terrestrischen und aquatischen Wildtierarten, die betrachtet wurden (darunter Waldelefanten und Wölfe), könnten laut einer Nature-Studie bis zu 6.41 Gigatonnen Kohlenstoffdioxid (CO₂) pro Jahr zusätzlich aufnehmen.

Zur Studie: <https://rdcu.be/c9c2d>



Abbildung 6:

Wildtiere prägen Landschaften nachhaltig (Foto: JP Valery/unsplash).

Ein Ökosystem mit einklagbaren Rechten

Das Mar Menor in Spanien, die größte Salzwasserlagune Europas, hat seit Herbst 2022 und durch eine erfolgreiche Bürgerinitiative mit mehr als 640.000 Unterschriften eine eigene Rechtspersönlichkeit. Dies beinhaltet ein Gremium, das sich dem Schutz der Lagune als Ökosystem widmet, um erneute Vorkommnisse, wie die starke Eutrophierung 2021, zu verhindern. Bürger:innen können nun melden, wenn sie eine solche Rechtsverletzung vermuten. In juristischen Kreisen wird die Umsetzung eher skeptisch aufgenommen, allerdings bleibt der Grundtenor, dass die Zuweisung von Rechten an Ökosysteme ein neues weitreichendes Umweltbewusstsein nicht nur der Gesellschaft darstellt.

Mehr: www.tagesschau.de/ausland/europa/spanien-mar-menor-rechtsperson-101.html



Abbildung 7:

Justitia-Statue (Foto: Wesley Tingey/unsplash).

Abbildung 8:

Naturthemen werden bereits häufiger in Filmproduktionen auch ohne Fokus auf Natur platziert (Foto: Will Truettner/unsplash).



Film ab mit Naturbezug

Hinter dem, was Menschen tun und entscheiden, stehen Wissen, Gefühle und Einstellungen. Diese werden auch von Umfeld und Medien beeinflusst. Auch durch Filme können Themen wie Klimawandel und Naturschutz stärker ins Bewusstsein jedes Einzelnen gerückt werden. Dazu trägt bereits bei, wenn etwa klima- oder naturfreundliche alltägliche Verhaltensweisen in bestehende Filmproduktionen eingebaut werden (statt eigene „Nischen“-Filme oder Naturdokumentationen zu den Themen zu drehen). Mit dem Hashtag #natureincinema möchte das Projekt EuropaBon auf die Art und Weise aufmerksam machen, wie die Natur zum Beispiel in „Avatar“ oder in „Die Simpsons – Der Film“ thematisiert wird.

#natureincinema: www.facebook.com/hashtag/natureincinema

Mehr zu Klimawandel in Filmproduktionen: www.fastcompany.com/90856208/the-visuals-of-today-help-create-the-reality-of-tomorrow-why-hollywood-is-finally-tackling-climate-change-on-screen

Abbildung 9:

Extremereignisse im Zuge des Klimawandels wirken sich auch auf Sicherheitsbelange aus (Foto: Hermann/pixabay).



Klima wandelt Sicherheit

Klimaschutz ist auch relevant für die internationale Sicherheit, denn durch Wetter-Extreme oder Ernterisiken können Konflikte in armen Ländern verstärkt oder Gesellschaften destabilisiert werden. Damit Klimawandel nicht nur als Umweltproblem gesehen wird, möchten die Münchner Sicherheitskonferenz und das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung gemeinsam an Ansätzen arbeiten, um diesen sozialen Auswirkungen zu begegnen.

Pressemitteilung: www.leibniz-gemeinschaft.de/ueber-uns/neues/forschungsnachrichten/forschungsnachrichten-single/newsdetails/gemeinsam-gegen-klimabedrohungen

Die Natur auf der Flucht

(Wolfram Adelmann)

Dieses Buch ist kein klassisches Sachbuch, es ist vielmehr eine Art mit Fakten gespickter, spannender Reisebericht: Ein globaler Streifzug über „durch Menschen verursachte Bewegung“ der Arten dieser Welt – verursacht nicht nur durch Klimawandel, sondern auch durch die globale Vernetzung unseres Handelns. Es ist ein kurzweiliges Buch über einen sehr ernsten Hintergrund, wie schnell wir Arten und Lebensräume verändern und vor uns hertreiben. Das Buch ist oft „locker flockig“, manchmal streng wissenschaftsjournalistisch geschrieben. Es kommen eine große Zahl von Wissenschaftlern zu Wort, die von Brackel rund um die Welt besuchte und ihre Aussagen hier zusammenfasst. Mir als Naturschutzbiologen stockte manchmal der Atem bei einzelnen Aussagen, die dann

wieder – oft Seiten später – nochmal kritisch und ausführlicher diskutiert werden. Experten werden es schwer haben, das Buch ohne Kopfschütteln zu lesen, nicht, weil es falsch wäre, sondern weil manche Aussagen mit einer Leichtigkeit formuliert werden, ohne das übliche „es könnte so sein“ der streng wissenschaftlichen Schreibweise. Das Buch muss bis zum Ende gelesen werden – nur im Ganzen begreift man, was dieses Buch zu vermitteln schafft: Nichts lässt sich auf einfache Lösungen reduzieren, sondern genaue Beobachtungen zeigen, wie komplex das Thema ist. Dann klappt man es zu und es bleibt das Gefühl, ein sehr gutes Buch gelesen zu haben, aber auch die Bestätigung, dass die Zeit zu handeln schon vor langer Zeit hätte beginnen sollen.



Benjamin VON BRACKEL (2021): Die Natur auf der Flucht. – Taschenbuch, Heyne Verlag, Schwarz-weiß-Illustrationen, ISBN 978-3-453-60574-9: 288 S.; 12,99 Euro.

Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht

(Lena Holzapfel)

Wer dem Tod von Vögeln an Glasflächen entgegenwirken möchte, findet in einigen Publikationen wertvolle Informationen und Lösungsvorschläge. Einen kompakten Einstieg und guten Überblick über das Thema bietet das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU) mit einem zehnteiligen Leitfaden. Wer tiefer in das Thema einsteigen möchte, dem sei die 63-seitige Broschüre der Schweizer Vogelwarte Sempach empfohlen: „Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht“ ist in Zusammenarbeit mit weiteren Verbänden entstanden und wurde 2022 überarbeitet. Der Leitfaden der Vogelwarte zeigt zusätzlich Ergebnisse einer wissenschaftlichen Studie zur Wirkung von verschiedenen Glasflächen. Hierbei erzielten anhand verschiedener Testflüge vor allem Punktraster eine hohe Wirkung.

Der Leitfaden des LfU zeigt sehr kompakt in Form einer Info-Box einfach umzusetzende Sofortmaßnahmen auf. Die Broschüre aus der Schweiz bezieht zusätzlich das Thema Lichtverschmutzung als Gefahrenelement – nicht nur für Vögel – ein. Die Kernpunkte zu vogelfreundlichen Gebäudefassaden werden in beiden Dokumenten aufgegriffen.

Hilfreich in beiden Broschüren sind ebenso die abgebildeten Beispiele von sowohl günstigen, als auch ungünstigen Glasflächen. Ebenso lassen sich praktische Tipps für die Bauplanung und auch das nachträgliche Gestalten von vogelfreundlichen Glasfronten in beiden Dokumenten finden. Klar geht hervor, dass aufgeklebte Vogelsilhouetten keinen Effekt zeigen. Besser hingegen sind flächige Aufdrucke und Markierungen, die die gesamte Glasfront für Vögel sichtbar werden lassen.

RÖSSLER, M., DOPPLER, W., FURRER, R., HAUPT, H., SCHMID, H., SCHNEIDER, A., STEIOF, K. & WEGWORTH, C. (2022): Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht. – 3. überarbeitete Auflage, Schweizerische Vogelwarte Sempach (Hrsg.) mit Unterstützung von Wiener Umwelthanwaltschaft, Bund für Umwelt und Naturschutz, Landesbund für Vogelschutz in Bayern, collabs/ Biologische Station Hohenau-Ringelsdorf, ISBN 978-3-85949-032-1: 65 S.; kostenloser Download: https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/naturschutz/Vogelfreundlich-bauen-mit-Glas_Vogelschlag_20230209.pdf.



Titelbild der Broschüre „Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht“.



Titelbild der Broschüre „Vogelschlag an Glasflächen“ aus dem Jahr 2019 des Landesamtes für Umwelt (LfU).

Wie gestalte ich meine Kommune naturnah? Praxistipps für Bürgermeister für mehr Natur in ihrer Stadt oder Gemeinde



Vorderseite der Broschüre „Wie gestalte ich meine Kommune naturnah? Praxistipps für Bürgermeister für mehr Natur in ihrer Stadt oder Gemeinde“.

(Carolin Klar)

Seit dem Volksbegehren bewegt sich schon viel für mehr Natur in der Stadt. Die Palette an Möglichkeiten ist bunt und vielseitig. Wo soll man anfangen, was ist zu beachten? Einen Überblick gibt die neue Broschüre des Landesbund für Vogelschutz (LBV), erstellt durch den LBV Coburg. Sie richtet sich an Bürgermeister:innen, die aktiv werden wollen oder bereits aktiv sind.

Auf kompakten zwölf Seiten werden Möglichkeiten für mehr Artenvielfalt aufgezeigt: von den Grundregeln ökologischer Pflege im Siedlungsbereich, von Gewässerschutz, extensiver Land- und Forstwirtschaft hin zu den Themen Flächenversiegelung und Lichtverschmutzung. Auf jeder Seite gibt es Info-Kästen mit Tipps, rechtlichen Grundlagen und Best Practice-Beispielen aus den Kommunen.

Extraseiten mit Hinweisen zu Kommunikation sowie weiterführenden Fortbildungen und Beratungen machen den fachlichen Einstieg praxistauglich. Zudem sind hilfreiche Links und die wichtigsten für Kommunen relevanten Förderinstrumente gelistet. Das Heft bietet einen hilfreichen Einstieg für mehr Natur in den Gemeinden, in dem auch Möglichkeiten zur weiteren Vertiefung aufgezeigt werden.

LBV Coburg (2022): Wie gestalte ich meine Kommune naturnah?

Praxistipps für Bürgermeister für mehr Natur in ihrer Stadt oder Gemeinde. – Sonderdruck der Bayerischen Gemeindezeitung: 12 S.; kostenloser Download unter www.lbv.de/news/details/zwoelf-seiten-praktische-naturschutztipps-fuer-buergermeister-innen/.

Die Moose Mitteleuropas – Bestimmung und Beschreibung der wichtigsten Arten



Ruprecht DÜLL & Barbara DÜLL-WUNDER (2022): Die Moose Mitteleuropas – Bestimmung und Beschreibung der wichtigsten Arten. – Gebunden, Quelle & Meyer, 3. Aufl., ISBN: 978-3-494-01847-8: 632 S.; 39,90 Euro.

(Lisa Silbernagl)

Schon auf den ersten Blick besticht in der 3. Auflage von „Moose einfach und sicher bestimmen“ das größere Format, das sich vor allem in besser kenntlichen Fotos und einem übersichtlicheren Layout niederschlägt. Inhaltlich gegliedert ist das Buch nach einer Einführung in einen Bestimmungsteil und einen Speziellen Teil. Auch wenn mit dem Schlüssel die Moosbestimmung für Anfänger:innen niemals einfach und sicher sein wird, werden Sie sich mit den detaillierten Angaben und Beschreibungen auch der Lebensräume deutlich leichter tun, als beispielsweise mit der Moosflora von FRAHM & FREY. Das liegt auch an der Begrenzung auf 500 Arten, die ihre Grenzen hat, wo man versucht, mit dem Schlüssel eine nicht enthaltene Art zu bestimmen. Auch sind nicht alle Gattungen darin bis auf Artniveau geschlüsselt, für *Sphagnum* verweist das Buch beispielsweise auf den Exkursions-Bestimmungsschlüssel von LUDWIG (2005,

öffentlich verfügbar unter Offene Naturführer). Dass *Sphagnum medium* nur als Synonym für *S. magellanicum* genannt wird und auch diese nur als Verwechslungsart ohne eigenen Steckbrief, ist für eine Neuauflage enttäuschend. Der Spezielle Teil, der neben Fotos ausführliche Beschreibungen zu Taxonomie, Bau, Ökologie und Verbreitung bietet, macht das Buch zu einem Lese- und Nachschlagewerk, das auch interessierten Laien Spaß macht.

Moose gehören zu den im Naturschutz oft vernachlässigten Organismengruppen, für die es gleichzeitig immer weniger Expert:innen gibt. Dabei sind Moose nicht nur faszinierend in ihrer Bauweise und Morphologie, sondern in vielen Lebensräumen wichtige ökologische Zeiger. Das zeigt „Die Moose Mitteleuropas“ mit viel Detailwissen und Hingabe auf.

Neue Kolleginnen

Anja Gellert

Seit Anfang Mai 2023 arbeite ich bei der ANL in Laufen. Meine Aufgabe ist die Koordinierung des BANU-Projektes „Wissen – Qualifizieren – Zertifizieren für Artenvielfalt“. Der Arbeitskreis der staatlich getragenen Umweltbildungsstätten (BANU) hat dieses Projekt ins Leben gerufen, um die Artenkenntnis wieder stärker in den Fokus zu rücken. Es soll ein deutschlandweit einheitliches System von Kurs- und Prüfungsangeboten zu verschiedenen Organismengruppen etabliert werden.

Ich stamme aus Stuttgart und habe meinen Bachelor in Biologie an der Uni Hohenheim gemacht. Im Anschluss hat es mich für meinen Master in Ökologie und Biodiversität in die Berge nach Innsbruck gezogen. Nach meinem

Studium haben ich als Biotopverbundmanagerin für den Landschaftserhaltungsverband im Enzkreis und als Rangerin für die Biosphärenregion Berchtesgadener Land gearbeitet.

Da ich mich nun im Raum Salzburg wieder in den Bergen niedergelassen habe, nutze ich die wunderschöne Landschaft hier gerne zum Wandern, Joggen oder Gärtnern. Bei schlechtem Wetter findet man mich in der Küche beim Kochen und Backen. Wenn mal wieder Kuchen übrigbleibt, können sich auch meine Kolleginnen und Kollegen freuen.

anja.gellert@anl.bayern.de
+49 8682 8963-56



Lisa Mödlhammer

Ich bin seit Mai 2023 an der ANL im Bereich E-Learning tätig. Meine Aufgabe ist es, die Begleitmaterialien bestehender Lehrgänge zu überarbeiten und digital aufzubereiten. Ich lerne dabei fachlich viel dazu und freue mich, meine didaktischen Fähigkeiten in einem Bereich einsetzen zu können, der mir sehr am Herzen liegt. In Zukunft wird auch die Betreuung von Hybrid- und Onlineveranstaltungen zu meinen Aufgaben gehören.

In meinem bisherigen Werdegang spiegeln sich meine zwei Interessensgebiete sehr gut wieder: Mensch und Natur. Nach der Ausbildung zur Grundschullehrerin und ein paar

Jahren in der Schule studierte ich Geografie und schloss mit dem Master „Globaler Wandel – regionale Nachhaltigkeit“ ab. Ich arbeitete seitdem hauptsächlich in der Umweltbildung. Den Wert der Natur Groß und Klein näherzubringen ist für mich eine unglaublich wichtige und sinnstiftende Aufgabe.

lisa.moedlhammer@anl.bayern.de
+49 8682 8963-87



Neue Kolleginnen



Laura Wollschläger

Seit April 2023 bin ich an der ANL als wissenschaftliche Mitarbeiterin im Bereich Bildung, Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation tätig. Meine Aufgaben umfassen die Organisation von Beraterausbildungen, Veranstaltungen im Bereich Arten- und Biotopschutz und die fachliche Betreuung der Lehr- und Forschungsstation Straß.

Nach meinem Studium der Geographie (B. Sc.) in Erlangen und einem anschließenden Master in Biodiversität und Ökologie an der Universität Bayreuth, war ich zunächst an der unteren Naturschutzbehörde der Stadt Fürth als Fachkraft für Naturschutz angestellt.

Anschließend wechselte ich als Naturpark-Ranger in den Naturpark Oberer Bayerischer Wald. Als Ranger durfte ich Kindern und Erwachsenen die heimische Natur näherbringen, mich bei verschiedenen Artenschutzprojekten engagieren und bei der Betreuung des Wiesenbrütergebietes Regentalaue mitwirken.

Im Laufe meiner beruflichen Tätigkeit konnte ich die ANL durch verschiedene Veranstaltungen und Fortbildungen kennenlernen und freue mich, nun Teil des Teams zu sein.

In meiner Freizeit bin ich gerne in den Bergen unterwegs, zum Wandern, Fotografieren oder Radfahren.

laura.wollschlaeger@anl.bayern.de
+49 8682 8963-88

Publikationen und Materialien der ANL

Stand Juli 2023

Die aufgeführten Materialien und Publikationen der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) sind erhältlich solange vorrätig.

Die laufend aktualisierte Übersicht der Veröffentlichungen und detailliertere Informationen finden Sie auf den Internet-Seiten der ANL (www.anl.bayern.de/publikationen) und im Shop der Bayerischen Staatsregierung (www.bestellen.bayern.de).

Bitte nutzen Sie die Internet-Seiten zur Bestellung. Fast alle Materialien, Publikationen und Einzelartikel können kostenfrei bezogen oder unter der Internet-Adresse der ANL heruntergeladen werden.

Gebundene Ausgaben

Die mit einem Stern * gekennzeichneten Publikationen sind nur als pdf-Dateien erhältlich. Siehe www.anl.bayern.de/publikationen/weitere_publikationen.



Die Tagfalter Deutschlands und Österreichs

STETTNER, Christian, BRÄU, Markus, GROS, Patrick & WANNINGER, Otmar; Taschen-Bestimmungsbuch im flexiblen Schutzumschlag mit Hervorhebung der wesentlichen Bestimmungsmerkmale. 3. überarbeitete Auflage, 2022, 360 Seiten. ISBN: 978-3-944219-55-4

28 Euro



Großlaufkäfer der Gattung *Carabus* in Deutschland mit Verbreitungsangaben in Bayern

MÜLLER-KROEHLING, Stefan & ADELMANN, Wolfram; Fotos von Ortwin Bleich; Eine Bestimmungshilfe aller in Deutschland heimischen Arten am lebenden Tier; mit hochauflösenden Fotos, wasserfest zum Einsatz im Freien, 3. überarbeitete Auflage, 2020, 16 Seiten

kostenlos

Die Heuschrecken Deutschlands und Nordtirols – bestimmen, beobachten, schützen

FISCHER, Jürgen et al.; Gelände-Bestimmungsbuch. Bezug nur über den Buchhandel und Quelle & Meyer Verlag, 2. Auflage, 2020, 372 Seiten. Best.-Nr.: 494-01795 ISBN: 978-3-494-01795-2

24,95 Euro

Aktionshandbuch „Tiere live“*

Grundlagen und Anleitungen zum Einsatz von Tieren im Unterricht und in der außerschulischen Umweltbildung mit speziellen Informationen für Lehrkräfte, inklusive aller Ergänzungskapitel sowie CD-ROM. 2. Auflage, 2010–2016.

Ergänzungskapitel Hühner*

1. Auflage, 2014, 60 Seiten.

Ergänzungskapitel Ameisen*

1. Auflage, 2016, 46 Seiten.

Erweiterungen zum Kapitel Wolf/Hund und Bienen*

1. Auflage, 2016.

Set von 15 Bestimmungsblättern „Tiere live“

Wasser- und kratzfest zum Einsatz im Freien, 2010.

7 Euro

Diese sind auch als Einzelblätter à 0,50 Euro im Klassensatz erhältlich (Mindestabnahme 10 Blätter).

Grünlandtypen Erkennen – Nutzen – Schützen

STURM, Peter et al.; Bestimmungsbuch. Bezug nur über den Buchhandel und Quelle & Meyer Verlag, 2018, 344 Seiten. Best.-Nr.: 494-01678 ISBN: 978-3-494-01678-8

39,95 Euro

SalzachKiesel

Die Vielfalt der Steine in der Salzach erleben und verstehen. 5. Auflage 2021, 80 Seiten.

5 Euro

Memo Streuobst

Spiel mit 36 Bildpaaren von Streuobstsorten mit erläuterndem Begleitheft 3. Auflage, 2013, 62 Seiten.

15 Euro

ANLiegen Natur

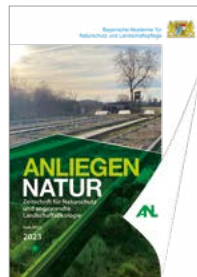
Die mit einem Stern * gekennzeichneten Publikationen sind nur als pdf-Dateien erhältlich.

In der Fachzeitschrift der ANL sind Artikel zu Themen des Arten- und Naturschutzes, der Biotoppflege, der Landschaftsplanung, der Umweltbildung und der nachhaltigen Entwicklung abgedruckt.

Seit Heft 35/1 liegt der Fokus verstärkt auf angewandter Forschung und dem Erfahrungsaustausch zum praktischen Natur- und Landschaftsschutz.

Der Preis ab Heft 45/1 beträgt **12 Euro**. Der Preis für die Hefte 40/1 bis 44/1 beträgt jeweils **10 Euro**. Die Hefte 34 bis 39/2 sind **kostenfrei**. Alle Artikel können von der Homepage der ANL heruntergeladen werden.

Heft 45/2 (2023)
Heft 45/1 (2023)
Heft 44/1 (2022)
Heft 43/2 (2021)
Heft 43/1 (2021)
Heft 42/2 (2020)
Heft 42/1 (2020)
Heft 41/1 (2019)
Heft 40/2 (2018)
Heft 40/1 (2018)
Heft 39/2 (2017, kostenfreies Sonderheft*)
Heft 39/1 (2017)
Heft 38/1 (2016)
Heft 37/2 (2015)
Heft 37/1 (2015)
Heft 36/2 (2014)
Heft 36/1 (2014)
Heft 35/2 (2013)*
Heft 35/1 (2013, *vergriffen)
Heft 34 (2010)*



Berichte der ANL

Die von 1977 bis 2005 jährlich erschienenen Berichte der ANL enthalten Originalarbeiten, wissenschaftliche Kurzzusammenfassungen und Bekanntmachungen zu zentralen Naturschutzaufgaben und damit in Zusammenhang stehenden Fachgebieten. 2006 wurden die Berichte in ANLiegen Natur umbenannt.

Alle Hefte sind **kostenfrei**; nicht aufgelistete Hefte sind vergriffen. Alle Artikel der Hefte 1 bis 29 können von der Homepage der ANL heruntergeladen werden.

Heft 29 (2005 *vergriffen)
Heft 24 (2000) Schwerpunkt: Regionale Indikatorarten
Heft 23 (1999) Schwerpunkt: Biotopverbund
Heft 22 (1998)
Heft 21 (1997)
Heft 20 (1996)
Heft 14 (1990)

Beihefte zu den Berichten der ANL

Bis 2004 stellten die Beihefte in unregelmäßiger Folge detaillierte Informationen zu ausgewählten Themenbereichen zusammen. Alle Hefte sind kostenfrei; nicht aufgelistete Hefte sind vergriffen.

Beiheft 13

MÜLLER, Johannes (2004): Extensiv genutzte Elemente der Kulturlandschaft. Entstehung von Strukturen und Biotopen im Kontext von Agrar-Ökosystem und Nutzungswandel am Beispiel Frankens. 195 Seiten, 20 ganzseitige Schwarz-Weiß-Landschaftsfotos.

Beiheft 12

Festschrift zum 70. Geburtstag von Prof. Dr. Dr. h.c. Wolfgang Haber (1995). 194 Seiten, 82 Fotos, 44 Abbildungen, fünf Farbkarten (davon drei Faltkarten), fünf Vegetationstabellen.

Beiheft 11

CONRAD-BRAUNER, Michaela (1994): Naturnahe Vegetation im Naturschutzgebiet „Unterer Inn“ und seiner Umgebung – Eine vegetationskundlich-ökologische Studie zu den Folgen des Staustufenbaus. 175 Seiten, zahlreiche Abbildungen und Karten.

Beiheft 9

KÖSTLER, Evelin & KROGOLL, Bärbel (1991): Auswirkungen von anthropogenen Nutzungen im Bergland – Zum Einfluss der Schafbeweidung (Literaturstudie). 74 Seiten, 10 Abbildungen, 32 Tabellen.

Beiheft 8

PASSARGE, Harro (1991): Avizönosen in Mitteleuropa. 128 Seiten, 15 Verbreitungskarten, 38 Tabellen, Register der Arten und Zönosen.

Laufener Forschungsberichte

Ergebnisse wissenschaftlicher Untersuchungen der ANL. Alle Hefte sind kostenfrei; nicht aufgelistete Hefte sind vergriffen.

Forschungsbericht 7

BADURA, Marianne & BUCHMEIER, Georgia (2001): Der Abtsee. Forschungsergebnisse der Jahre 1990–2000 zum Schutz und zur Entwicklung eines nordalpinen Stillgewässers. 111 Seiten.

Forschungsbericht 5

LOHMANN, Michael & VOGEL, Michael (1997): Die bayerischen Ramsargebiete. 53 Seiten.

Forschungsbericht 4

HAGEN, Thomas (1996): Vegetationsveränderungen in Kalkmagerrasen des Fränkischen Jura; Untersuchung langfristiger Bestandsveränderungen als Reaktion auf Nutzungsumstellung und Stickstoff-Deposition. 218 Seiten.

Forschungsbericht 2

Verschiedene Autoren (1996): Das Haarmoos – Forschungsergebnisse zum Schutz eines Wiesenbrütergebietes. 122 Seiten.

Forschungsbericht 1

JANSEN, Antje (1994): Nährstoffökologische Untersuchungen an Pflanzenarten und Pflanzengemeinschaften von voralpinen Kalkmagerrasen und Streuwiesen unter besonderer Berücksichtigung naturschutzrelevanter Vegetationsänderungen. 112 Seiten.

Laufener Spezialbeiträge

Die mit einem Stern * gekennzeichneten Publikationen sind nur als pdf-Dateien erhältlich.

Die Ergebnisse ausgewählter Veranstaltungen wurden redaktionell aufbereitet als Tagungsbände herausgegeben. Von Heft 1/82 bis Heft 1/05 liefen diese Berichte unter dem Namen „Laufener Seminarbeiträge“.

Die „Laufener Spezialbeiträge“ entstanden 2006 aus einer Zusammenführung der „Laufener Seminarbeiträge“ mit den „Laufener Forschungsberichten“ und den „Beiheften zu den Berichten der ANL“ zu einer gemeinsamen Schriftenreihe.

Alle Laufener Spezialbeiträge sind **kostenfrei** und können von der Homepage der ANL heruntergeladen werden.

2012	Implementation of Landscape Ecological Knowledge in European Urban Practice
2011	Landschaftsökologie. Grundlagen, Methoden, Anwendungen
2010	Wildnis zwischen Natur und Kultur: Perspektiven und Handlungsfelder für den Naturschutz
2/09	Vegetationsmanagement und Renaturierung*
1/09	Der spezielle Artenschutz in der Planungspraxis*
1/08	Die Zukunft der Kulturlandschaft – Entwicklungsräume und Handlungsfelder*
2/03	Erfassung und Beurteilung von Seen und deren Einzugsgebieten mit Methoden der Fernerkundung
1/03	Moorrenaturierung*
2/02	Das Ende der Biodiversität? Grundlagen zum Verständnis der Artenvielfalt
1/02	Beweidung in Feuchtgebieten
2/01	Wassersport und Naturschutz

- 4/00 Bukolien – Weidelandschaft als Natur- und Kulturerbe
- 3/00 Aussterben als ökologisches Phänomen
- 2/00 Zerschneidung als ökologischer Faktor
- 6/99 Wintersport und Naturschutz
- 5/99 Natur- und Kulturraum Inn/Salzach
- 4/99 Lebensraum Fließgewässer – Charakterisierung, Bewertung und Nutzung
- 3/99 Tourismus grenzüberschreitend: Naturschutzgebiete Ammergebirge – Außerfern – Lechtaler Alpen
- 2/99 Schön wild sollte es sein
- 1/99 Ausgleich und Ersatz
- 9/98 Alpinismus und Naturschutz
- 6/98 Neue Aspekte der Moornutzung*
- 5/98 Schutzgut Boden
- 4/98 Naturschutz und Landwirtschaft – Quo vadis?
- 3/98 Bewahrung im Wandel – Landschaften zwischen regionaler Dynamik und globaler Nivellierung
- 2/98 Schutz der genetischen Vielfalt
- 1/98 Umweltökonomische Gesamtrechnung
- 5/97 UVP auf dem Prüfstand
- 4/97 Die Isar – Problemfluß oder Lösungsmodell?
- 3/97 Unbeabsichtigte und gezielte Eingriffe in aquatische Lebensgemeinschaften
- 2/97 Die Kunst des Luxurierens
- 6/96 Landschaftsplanung – Quo Vadis? Standortbestimmung und Perspektiven gemeindlicher Landschaftsplanung
- 3/96 Biologische Fachbeiträge in der Umweltplanung
- 2/96 Naturschutzrechtliche Eingriffsregelung – Praxis und Perspektiven
- 3/95 Dynamik als ökologischer Faktor
- 2/95 Bestandsregulierung und Naturschutz
- 1/95 Ökosponsoring – Werbestrategie oder Selbstverpflichtung?
- 4/94 Leitbilder, Umweltqualitätsziele, Umweltstandards
- 2/94 Naturschutz in Ballungsräumen
- 1/94 Dorfökologie – Gebäude – Friedhöfe – Dorfränder sowie ein Vorschlag zur Dorfbiotopkartierung

Hinweis: Ausgaben ab dem Jahr 1985 stehen zum Download auf unserer Homepage zur Verfügung.

Landschaftspflegekonzept Bayern

Das Landschaftspflegekonzept informiert über die Ökologie der verschiedenen Lebensräume in Bayern. Es stellt Erfahrungen mit der Pflege zusammen und gibt Hinweise zur naturschutzfachlichen Bewirtschaftung. Die Druckversionen erschienen zwischen 1994 und 1998.

Der Preis pro Heft beträgt 5 Euro.

- I. Einführung
- II.1 Kalkmagerrasen Teil 1
- II.1 Kalkmagerrasen Teil 2
- II.2 Dämme, Deiche und Eisenbahnstrecken
- II.3 Bodensaure Magerrasen
- II.11 Agrotopen Teil 1
- II.11 Agrotopen Teil 2
- II.13 Nieder- und Mittelwälder
- II.14 Einzelbäume und Baumgruppen
- II.15 Geotope
- II.18 Kies-, Sand- und Tongruben

Die Hefte zu Sandrasen, Streuobst, Feuchtwiesen, Teichen, stehenden Kleingewässern, Streuwiesen, Gräben, Hecken- und Feldgehölzen, Leitungstrassen, Steinbrüchen sowie zu Bächen und Bachufern sind gedruckt vergriffen, alle Bände können jedoch von der Homepage der ANL heruntergeladen werden.

Falt- und Merkblätter (kostenfrei)

Die mit einem Stern * gekennzeichneten Publikationen sind nur als pdf-Dateien erhältlich. Siehe www.anl.bayern.de/publikationen/weitere_publicationen.

Wildbienen schützen und fördern - Spielplätze aufwerten
Merkblatt deutsch
2022, 28 Seiten.



Wildbienen schützen und fördern - Feldwege aufwerten
Merkblatt deutsch
2021, 24 Seiten.



Schmetterlinge schützen und fördern - Schmetterlingsfreundliche Gärten
Merkblatt deutsch
2023, 32 Seiten.



Der Friedhof lebt! Mauern leben lassen
Merkblatt deutsch
2020, 12 Seiten.



Der Friedhof lebt! Lebendige Wiesen schaffen
Merkblatt deutsch
2020, 16 Seiten.



Der Friedhof lebt! Urnenfelder naturnah gestalten
Merkblatt deutsch
2020, 12 Seiten.



Der Friedhof lebt! Alte Bäume erhalten
Merkblatt deutsch
2021, 16 Seiten.



Der Friedhof lebt! Durch Aushagerung Vielfalt schaffen
Merkblatt deutsch
2021, 12 Seiten.



Hornissen*
Antworten auf die wichtigsten Fragen bezüglich Hornissen als Nachbarn. 2012.

Schmetterlinge*
Merkblätter deutsch
- Lungenenzian-Ameisen-Bläuling
- Heller Wiesenknopf-Ameisen-Bläuling
- Dunkler Wiesenknopf-Ameisen-Bläuling
Merkblätter englisch
- Alcon Blue
- Scarce Large Blue
- Dusky Large Blue

Moorerlebnis Schönramer Filz
Informationen zum Moorlehrpfad. 2015.

Broschüren (kostenfrei, wenn nichts anderes vermerkt)

Die mit einem Stern * gekennzeichneten Publikationen sind nur als pdf-Dateien erhältlich. Siehe www.anl.bayern.de/publikationen/weitere_publikationen.

Aktiv im Wald. Naturschutz mit der Kettensäge

Praxisanleitungen um fehlende Strukturen in Wirtschaftswäldern zu fördern, entstehen zu lassen oder neue zu schaffen.
2021, 64 Seiten.



Natura 2000 Rad- und Wanderführer

Broschüre – Unterwegs auf faszinierende Wegen
1. Auflage 2022, 52 Seiten.

Natura 2000 Produkte aus Bayern.

Broschüre – Landschaft genussvoll erhalten.
3. Auflage 2022, 84 Seiten.



Friedhöfe – Oasen für Pflanzen und Tiere

Aktionsplan – Welche Maßnahmen erhöhen die Biodiversität?
3. Auflage 2021, 32 Seiten.



Leitfaden Unternehmen Natur

Naturnahe Gestaltung von Firmenflächen – von der Idee bis zur Umsetzung.
2. Auflage 2020, 24 Seiten.

Entdeckerbuch Natur

Mit Mimi, Klemens und Co. das Puzzle der biologischen Vielfalt in Bayern kennenlernen.
2020, 32 Seiten.



Entdeckerbuch Natur

Begleitbuch für Erwachsene.
2020, 47 Seiten.

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Seethalerstraße 6
83410 Laufen/Salzach
Telefon +49 8682 8963-31
Telefax +49 8682 8963-17
bestellung@anl.bayern.de
www.anl.bayern.de oder
www.bestellen.bayern.de



1. Bestellungen

Bitte den Bestellungen kein Bargeld, keine Schecks und keine Briefmarken beifügen. Eine Rechnung liegt der Lieferung bei.
Der Versand erfolgt auf Gefahr des Bestellers.

Beanstandungen wegen unrichtiger oder unvollständiger Lieferung können innerhalb von 14 Tagen nach Empfang der Sendung berücksichtigt werden.

2. Preise und Zahlungsbedingungen

Der Versand ist kostenfrei. Die Rechnungsbeträge sind spätestens zu dem in der Rechnung genannten Termin fällig.

Die Zahlung kann nur anerkannt werden, wenn sie auf das in der Rechnung genannte Konto der Staatsoberkasse Bayern unter Nennung des mitgeteilten Buchungskennzeichens erfolgt.
Bei Zahlungsverzug werden Mahnkosten erhoben und es können gegebenenfalls Verzugszinsen berechnet werden.

Erfüllungsort und Gerichtsstand ist München. Bis zur endgültigen Vertragserfüllung behält sich die ANL das Eigentumsrecht an den gelieferten Materialien vor. Nähere Informationen und die Allgemeinen Geschäftsbedingungen finden Sie unter www.bestellen.bayern.de (Bestellmodus/AGB).

Almen aktivieren – Neue Wege für die Vielfalt

Weiterführende Informationen unter www.anl.bayern.de/forschung/forschungsthemen/almen.htm

Alpine Pasture Action – New Ways to Preserve Biodiversity

Englische Zusammenfassung des Projektes „Almen aktivieren“, 28 Seiten.

NaturschutzGeschichte(n)

Zeitzeugen-Interviews zur Entwicklung des Naturschutzes in Bayern:
Band IV. 2018, 66 Seiten.

Band III. 2012 (Überarbeitung 2019), 58 Seiten.*

Band II. 2011 (Überarbeitung 2019), 46 Seiten.*

Band I. 2010 (Überarbeitung 2019), 44 Seiten.*

Blätter zur bayerischen Naturschutzgeschichte

- Persönlichkeiten im Naturschutz:
 - Dr. Ingeborg Haeckel
 - Prof. Dr. Otto Kraus
 - Johann Rueß
 - Dr. Karl Schmolz
 - Gabriel von Seidl*
 - Alwin Seifert
- Bayerischer Landesausschuß für Naturpflege (1905–1936)

Natur spruchreif*

Weisheiten, Aphorismen und Zitate zu Mensch, Natur und Umwelt.
3. Auflage, 2012, 80 Seiten.

Bayern.Natürlich.Artenreich*

Ein etwas anderer Blick auf ausgewählte Tiere und Pflanzen Bayerns.
2009, 52 Seiten.

Landart*

Kunstwerke aus Naturmaterialien. Die Natur mit allen Sinnen erfahren.
2010, 33 Seiten.

Naturschutzrechtliche Kompensation in Bayern*

Ziele und Umsetzung der Bayerischen Kompensationsverordnung.
2015, 34 Seiten.

NATURA 2000 – Wege für eine gelungene Kommunikation (Manual)*

Januar 2023, 25 Seiten.



Verschiedenes

Wanderausstellung „Almen aktivieren“

Verleihbare Ausstellung, bestehend aus zehn Roll-Ups, Beistelltisch und einer ergänzenden Begleitbroschüre. Erforderliche Mindeststellfläche 12 m² zuzüglich Beistelltisch.

Weitere Informationen bei poststelle@anl.bayern.de.

Interaktive Wanderausstellung

„Ganz meine Natur – Unser europäisches Naturerbe in Bayern“

Sechs mobile Ausstellungsmodulare, die an unterschiedlichste räumliche Gegebenheiten angepasst werden können. Die Ausstellung benötigt eine Fläche von ungefähr 50 m².

Weitere Informationen unter: www.ganz-meine-natur.bayern.de/wp-content/uploads/2020/02/Booklet_Wanderausstellung_ver-02.pdf.

Handbuch Beweidung

Online-Angebot, das die wesentlichen Aspekte zur Beweidung von Lebensräumen aus Sicht des Naturschutzes darstellt:

www.anl.bayern.de/fachinformationen/beweidung/handbuchinhalt.htm

Biotop- und Artenschutz in Schutzwäldern (BASCH)

Projektbericht 2020, 88 Seiten.

ANLIEGEN NATUR

Zeitschrift für Naturschutz
und angewandte
Landschaftsökologie

Heft 45(2), 2023

ISSN 1864-0729

ISBN 978-3-944219-58-5

Für die Einzelbeiträge sind die jeweiligen Verfasserinnen und Verfasser verantwortlich. Die 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
www.anl.bayern.de

Redaktionsteam

Bernhard Hoiß, Paul-Bastian Nagel, Wolfram Adelman, Sandra Fohlmeister, Sonja Hölzl, Lotte Fabsicz

Fotos: Quellen siehe Bildunterschriften

Satz und Bildbearbeitung: BUERO BRUNNER Grafikdesign

Titelbild: Versuchsanlage zu Treibhausgasen in Moorlebensräumen, Dr. Theresa Anna Lehmayr

Umschlag: BUERO BRUNNER Grafikdesign

Druck: Ortmannteam GmbH, 83404 Ainring

Stand: Juli 2023

© Bayerische Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege (ANL) Alle Rechte vorbehalten

Gedruckt auf Papier aus 100 % Altpapier

Erscheinungsweise

In der Regel zweimal jährlich.

Bezug



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

Zusendungen und Mitteilungen

Wir freuen uns auf Ihre Beiträge. Bitte beachten Sie unsere Autorenhinweise:

www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/doc/manuskriptrichtlinie_anliegen.pdf

Kontakt

Bernhard Hoiß (ANL)

Telefon: +49 8682 8963-53

bernhard.hoiss@anl.bayern.de

Weitere Informationen

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 Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt, die publizistische Verwertung – auch von Teilen – der Veröffentlichung wird jedoch ausdrücklich begrüßt. Bitte nehmen Sie Kontakt mit dem Herausgeber auf, der Sie wenn möglich mit digitalen Daten der Inhalte und bei der Beschaffung der Wiedergaberechte unterstützt.



BAYERN | DIREKT ist ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 089 122220 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.

 Bayerische Akademie für
Naturschutz und Landschaftspflege



Eine Behörde im Geschäftsbereich



Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz



