



ANLIEGEN NATUR

Zeitschrift für Naturschutz
und angewandte
Landschaftsökologie

Heft 44(1)

2022

STADT
Lebens
RAUM

ANL



Bild: „The Green DIP Munich“ von Antonio Luca Coco, MVRDV

Schwerpunkt Stadt Lebens Raum

Über 77 % der Menschen in Deutschland leben in Städten oder urbanen Räumen. Auf engstem Raum treffen hier vielfältige Ansprüche aufeinander. Und diese Ansprüche wachsen im rezenten Klimawandel noch: hier sind Hitze und Trockenheit schon heute häufiger oder extremer ausgeprägt. Unsere städtischen Grünflächen stehen dabei im Fokus und sollen möglichst multifunktional zu sein. Das Management unserer Grünflächen ist daher Chance und Herausforderung zugleich.

In unserer Schwerpunktausgabe beleuchten wir das städtische Grün mit all seinen Facetten: als vielfältiger Lebensraum für Arten, als Erholungsraum für den Menschen, als Klimapuffer gegen Hitze, und vieles mehr. Erfahren Sie mehr über die praktischen und planerischen Möglichkeiten, wie wir unsere städtische Natur gestalten und für unsere Tiere und Pflanzen aufwerten können. Dabei ist die Bevölkerung zu beteiligen und zu motivieren, denn jeder ist gefordert, jetzt zu handeln.

Das Titelbild ist eine ironisch überspitzte Montage einer begrüneten Stadt München. Wir wissen, dass dies nicht realisierbar ist. Aber die Zukunft braucht Visionen und wir müssen uns mehr trauen, als vielleicht zunächst realistisch erscheint.

Alle Beiträge sind sich in einem einig: Jeder Quadratmeter mehr an Grün in der Stadt zählt!

Hintergrundgedanken zur Fotomontage:

The Green Dip. Let's cover the entire city with a forest!

The Why Factory (Delft University of Technology): Winy Maas with Javier Arpa Fernández, Adrien Ravon and Lex te Loo.
www.thewhyfactory.com

The *Green Dip*, an ongoing research conducted by the Why Factory (Delft University of Technology), looks critically at greening solutions for cities, and studies the architectural strategies used to incorporate flora into buildings. The research starts by asking several questions: why green? What are its capacities? How does green perform? How can green be implemented to our cities? Can we create a database of plant species? Can we create a software to help us do it? Can we invent a series of green elements to be implemented?

The *Green Dip* looks at the Planet as a whole, understanding that different climates provide with specific environments for native species to grow, and proposes a method to calculate the environmental benefits and estimate the costs of greening in our cities.

The Why Factory produced a series of visualizations of different *greened* cities (Hong Kong, Sao Paulo, Saint Petersburg and many more). Such visualizations respond to the analysis and calculations produced for each of the biomes where each city is located. These visions are not just mere collages. Every visualization is accompanied by a set of objective data: how much the temperature in the city will drop? How much oxygen can be produced? How much CO₂ can be captured? How much water can be stored? How many birds can be offered a life and habitat?

Amid the climate crisis, the *Green Dip* offers ways to reintroduce nature into our homes, alter our relationship with the environment, and aims at showing that agriculture, forestry and organic production can be the catalyst for other ways of making the metropolis.

Text: Büro MVRDV Rotterdam

ANLIEGEN NATUR

Zeitschrift für Naturschutz
und angewandte
Landschaftsökologie

Heft 44(1), 2022
ISSN 1864-0729
ISBN 978-3-944219-54-7

Herausgeber
Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Stadtökologie

9

- 9 Klimaresiliente Quartiere in einer wachsenden Stadt – Forschungsergebnisse
Projekt „Grüne Stadt der Zukunft“ [Artikel]
Simone LINKE, Teresa ZÖLCH, Sabrina ERLWEIN, Amelie BAUER, Christina MEIER-DOTZLER,
Andreas PUTZ, Johannes RUPP, Malte WELLING, Stephan PAULEIT und Werner LANG
- 19 Grüne Altstädte: Naturschutz zwischen Klimawandel und Denkmalschutz [Artikel]
Emily HEHN, Celina STANLEY und Wolfram ADELMANN
- 31 Aufwertung urbaner Straßenränder als Anpassung an den Klimawandel und
zur Förderung bestäubender Insekten [Artikel]
Simon DIETZEL, Sandra ROJAS-BOTERO, Christina FISCHER und Johannes KOLLMANN
- 43 Winzl-Wälder als Strategie der Stadtbegrünung und als transdisziplinäres
Lehr- und Forschungsfeld [Artikel]
Michael SUDA und Monika EGERER
- 51 Biotop City Wienerberg: Vorbild für die grüne Stadt der Zukunft [Artikel]
Gerti FLUHR-MEYER
- 57 Gärten in der Stadt: Ökosysteme für Mensch und Natur [Artikel]
Monika EGERER
- 61 Biologische Vielfalt im Garten des ehemaligen Kapuzinerklosters in Laufen [Artikel]
Bernhard HOIß, Hannes KRAUSS und Peter STURM
- 65 Städtische Grünzüge versus kompakte Siedlungsentwicklung?
Das Konzept der grünen Finger im Klimawandel [Notiz]
Emily HEHN
- 67 European Green City 2023 Tallinn: Bestäuber-Highway in der estnischen Hauptstadt [Notiz]
Wolfram ADELMANN
- 69 Welche Schmetterlingsarten kommen in einer zunehmend städtischen
Umgebung zurecht? [Notiz]
Monika OFFENBERGER
- 71 Eine vierte Ebene der Biodiversität? Gestaltung unterstützt Artenvielfalt in der Stadt! [Notiz]
Leonie K. FISCHER
- 73 BUND Naturschutz stellt fest: Gärten wenig naturnah [Notiz]
Andreas ZAHN

Artenschutz

75

- 75 Ställe als Jagdhabitats für Fledermäuse [Artikel]
Andreas ZAHN, Michaela GERGES, Doris GOHLE, Eva KRINER, Anika LUSTIG, Brigitte MEISWINKEL,
Bernd Ulrich RUDOLPH und Benedikt SWOBODA
- 83 Rote Listen gefährdeter Fische und Rundmäuler, Steinfliegen, Bienen sowie
Weichtiere Bayerns aktualisiert [Artikel]
Johannes VOITH und Michael EFFENBERGER

- 89 Wildbienen grenzübergreifend fördern [Artikel]
Bernhard HOIß, Cathrine MAISLINGER, Maike BÜSCH und Wolfram ADELMANN
- 95 Wissen – Qualifizieren – Zertifizieren für die Artenvielfalt:
Ein bundesweites Projekt, um Artenkenntnisse zu fördern [Artikel]
Lisa SILBERNAGL
- 99 Streitfall Bti: Die gängige Stechmückenbekämpfung ist nicht naturschutzkonform [Notiz]
Monika OFFENBERGER
- 101 Insekten in Naturschutzgebieten stark mit Pestiziden belastet [Notiz]
Gerti FLUHR-MEYER
- 103 Mortalitätsbewertung von Tieren bei Eingriffsvorhaben [Notiz]
Dirk BERNOTAT und Paul-Bastian NAGEL
- 104 Neues zum Grubenlaufkäfer [Notiz]
Stefan MÜLLER-KROEHLING/LWF

Waldnaturschutz

105

- 105 Das Ende der „Waldwände“: Lichte Wälder und Waldränder für den
Biotopverbund Offenland nutzen [Artikel]
Wolfram ADELMANN, Alma HUMMELBERGER und Fabian ROYER
- 119 Einfluss von großen Beutegreifern auf die Nahrungssuche des Rothirschs [Artikel]
Suzanne VAN BEECK CALKOEN und Marco HEURICH

Landschaftsplanung und -pflege

123

- 123 Die Herbstzeitlose im extensiven Grünland [Artikel]
Bernhard HOIß, Matthias BERG und Michael KRÄMER
- 127 Neue Planungshilfen zur Eingriffsregelung [Notiz]
Paul-Bastian NAGEL
- 128 Landesweite Schutzgutkarten der Landschaftsrahmenplanung jetzt online [Notiz]
Christine DANNER/LFU
- 129 Freiburgs Landschaftsplanung: Digital und im Dialog – ein innovatives Beispiel [Notiz]
Julia MÜLLER
- 131 Wie breit müssen wirksame Gewässerrandstreifen sein? [Notiz]
Wolfram ADELMANN und Bernhard HOIß
- 133 Interkommunale Flächenplanung: Elf Kommunen haben einen Plan [Notiz]
Julia MÜLLER

Recht und Verwaltung

135

- 135 Neues vom Europäischen Gerichtshof zum Artenschutz [Artikel]
Peter FISCHER-HÜFTLE

Mensch und Natur **141**

- 141 Wärmeliebende Insekten als Zeiger des Klimawandels – Beispiele und Potenziale
bürgerwissenschaftlicher Arterfassungen [Artikel]
Tina BAUER, Miriam WIBLISHAUSER und Tobias GERLACH
- 149 Indikatorenset zur Evaluierung der Gesetzesnovelle zum Volksbegehren
„Artenvielfalt und Naturschönheit in Bayern“ [Artikel]
Roman LENZ, Angelika JANY und Patrick KAISER
- 157 Naturschutzkommunikation auf neuen Wegen [Notiz]
Franziska ALBRECHT, Johanna SCHNELLINGER und Evelin KÖSTLER
- 158 Natura 2000-Produkte: Eine kulinarische Entdeckungsreise durch
Bayerns Naturschätze [Notiz]
Martina ALTHAMMER und Evelin KÖSTLER

Fundgrube Naturschutz **159**

- 159 Fundgrube Naturschutz

Rezensionen **161**

- 161 Rezensionen

Aus der Akademie **165**

- 165 Neue Kollegschaft
- 167 Publikationen der ANL
- 171 Impressum



Abbildung 1
Die Grüne Stadt der Zukunft
(Quelle: Volker Haese/IÖW?)

Simone LINKE, Teresa ZÖLCH, Sabrina ERLWEIN, Amelie BAUER, Christina MEIER-DOTZLER, Andreas PUTZ, Johannes RUPP, Malte WELLING, Stephan PAULEIT und Werner LANG

Klimaresiliente Quartiere in einer wachsenden Stadt – Forschungsergebnisse Projekt „Grüne Stadt der Zukunft“

Im Forschungsprojekt „Grüne Stadt der Zukunft“ wurde die Frage gestellt, wie Städte klimaresilient wachsen können und wie eine leistungsfähige, grüne Infrastruktur in die Stadtplanung integriert werden kann. Das Projektteam forschte in verschiedenen Quartieren, sogenannten Reallaboren, in Austausch mit Planenden und Zivilgesellschaft an Handlungsmaßnahmen. Wesentliche Empfehlung des Projektes ist, Klimaanpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen möglichst frühzeitig in die Planung zu integrieren. Auch Großbäume und Durchlüftungsachsen zu erhalten und die Umweltbilanz von grauen und grünen Maßnahmen bei der Gebäudeplanung zu berücksichtigen, spielen eine wichtige Rolle für klimaresiliente Stadtquartiere. Die Stadtgesellschaft sollte in die klimaorientierte Quartiersentwicklung einbezogen werden. Sie kann über Diskussion von wünschenswerten Zukunftsperspektiven und die Umsetzung von konkreten Grünmaßnahmen motiviert und aktiviert werden, zu einer klimawirksamen Begrünung beizutragen.

1. Das Projekt „Grüne Stadt der Zukunft“

Hitzeperioden und Starkregenereignisse werden durch klimatische Veränderungen in Zukunft immer weiter zunehmen. Besonders wachsende Städte, wie auch die bayerische Landeshauptstadt München, stellt dies vor große Herausforderungen, da sie neben dem fortschreitenden Klimawandel auch Bevölkerungswachstum und damit einhergehenden Wohnraumbedarf bewältigen muss. Die bauliche Verdichtung und erhöhte Flächenversiegelung verstärken die Risiken von Überschwemmungen bei Starkregenereignissen und Hitzebelastung der städtischen Bevölkerung. Urbane Grünflächen

können durch Ökosystemleistungen wie Verdunstungskühlung, Verschattung und Regenwasserversickerung sowohl Hitzestress mildern als auch Regenwasser zurückhalten, versickern und verdunsten. Zudem erhöhen solche „grüne Infrastrukturen“ die Aufenthaltsqualität von Freiräumen und unterstützen Strategien und Maßnahmen für lebenswerte, klimaneutrale Siedlungsstrukturen.

Doch wie kann eine leistungsfähige, grüne Infrastruktur auch in dichter werdenden Städten mit einer Vielzahl von Flächennutzungskonkurrenzen in die Stadtplanung integriert

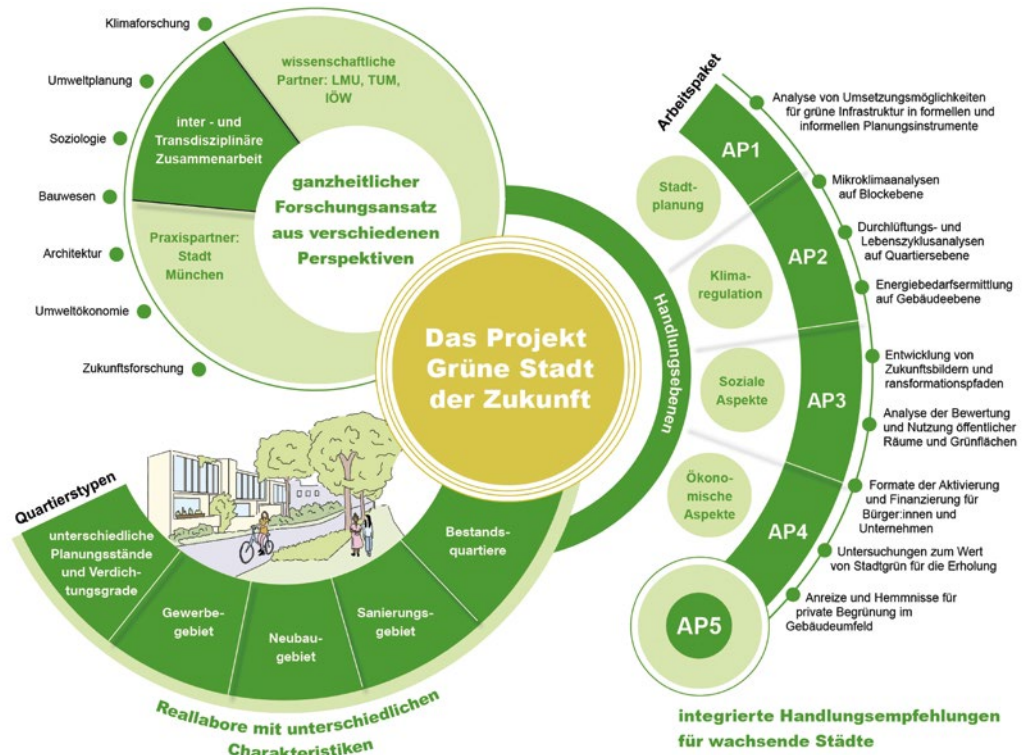


Abbildung 2
Aufbau des inter- und transdisziplinären Forschungsprojekts (Quelle: Valentina Arros/TUM).

werden? Und welche Rolle spielen Beteiligte der Verwaltung, Wirtschaft und Zivilgesellschaft dabei, Klimaresilienz zu ermöglichen? Im Projekt „Grüne Stadt der Zukunft“ (gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung) wurden zur Beantwortung dieser Fragen unterschiedliche Reallabore von einem interdisziplinären Team im Verbund mit der Landeshauptstadt München eingehend untersucht. Die Reallabore sind Münchner Stadtquartiere, von Sanierungsgebieten bis zu Neubauquartieren.

Das Projekt verfolgte das Ziel, Handlungsempfehlungen und Lösungsvorschläge für die Planungspraxis, aber auch Wirtschaft und Zivilgesellschaft zu entwickeln, die die Herausforderungen Klimawandel und Stadtwachstum integrieren und auch auf andere Städte übertragbar sein sollten. Abbildung 2 zeigt den Projektaufbau und die beteiligten Disziplinen (siehe auch Skiba et al. 2021).

Dieser Artikel stellt wesentliche Ergebnisse des Forschungsvorhabens anhand von drei Themenschwerpunkten vor:

- **Strategien und Maßnahmen für klimaresiliente und klimaneutrale Quartiersstrukturen**
Die Maßnahmen basieren auf Durchlüftungs-, Mikroklima- und Komfortanalysen sowie Lebenszyklusbilanzierungen für unterschied-

liche Szenarien der Nachverdichtung und Maßnahmen der grünen Infrastruktur.

- **Wahrnehmung und Gestaltung von grüner Infrastruktur durch die Stadtgesellschaft**
Befragungen und Workshops mit verschiedenen Beteiligten ermöglichten es, konkrete Lösungsansätze für die Umsetzung von grüner Infrastruktur herauszuarbeiten, die die Verbesserung von Aufenthaltsqualität und Erholungsmöglichkeiten mit der Klimawandelanpassung verbinden.
- **Handlungsoptionen und Instrumente in der Stadtplanung, die klimaresiliente Quartiere steuern und weiterentwickeln können**
Ein besonderes Augenmerk wird auf die Integrationsfenster für Klimaanpassung und Klimaschutz in verschiedenen Planungsprozessen gelegt.

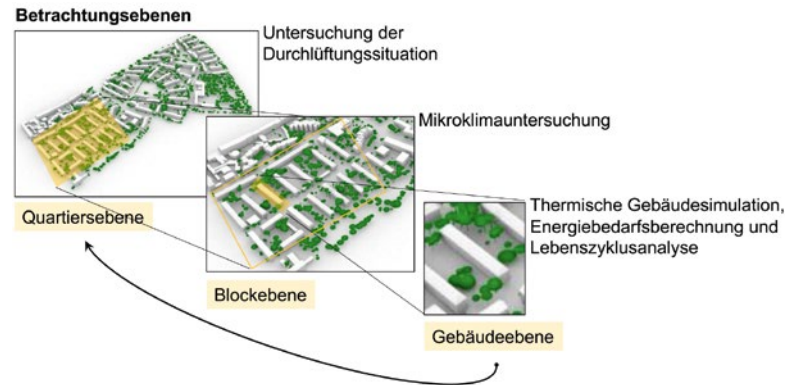
2. Strategien und Maßnahmen für die klimaresiliente Quartiersentwicklung

Im Folgenden werden beispielhaft einzelne Forschungsergebnisse aus dem Reallabor Moosach im westlichen Stadtgebiet von München vorgestellt (siehe auch BANIHASHEMI et al. 2021). Das Reallabor ist geprägt von aufgelockerten Zeilenbebauungen aus den Baujahren zwischen

1940 und 1970, die einen hohen Sanierungsbedarf aufweisen und in kleinere Parks, Grün- und Freiflächen eingebettet sind. Südöstlich angrenzend an das Sanierungsgebiet fungiert die Grünfläche des Westfriedhofs als bedeutendes Kaltluftentstehungsgebiet.

Nach einer Analyse von Verdichtungsprozessen in neueren Bebauungsplänen wurden in Zusammenarbeit mit Planenden der Stadt München verschiedene Entwicklungsszenarien für das Untersuchungsgebiet definiert. In den Analysen auf Quartiers- und Blockebene (Abbildung 3) wurde zwischen verschiedenen Nachverdichtungstypen (reine Aufstockung und/oder Zusatzgebäude), verschiedenen Gebäudehöhen (15 m und 18 m) und unterschiedlichen Stellplatzbedarfen nach geltendem Schlüssel unterschieden. Für die Szenarien wurde angenommen, dass die notwendigen Stellplätze in Form von Tiefgaragen erstellt werden, die sich unterhalb der Grünflächen zwischen den Zeilenbebauungen befinden. Der heute vorhandene Baumbestand entfällt im Zuge der Tiefgaragenherstellung an den entsprechenden Stellen. Variiert wurde zwischen Tiefgaragen in jedem zweiten Hof und Tiefgaragen in jedem Hof (und somit der kompletten Entfernung des Baumbestandes).

Für den thermischen Komfort im Außenbereich ist der Erhalt des Baumbestandes am wichtigsten, da Großbäume sowohl grüne Freiflächen als auch die umliegenden Gebäudefassaden effektiv beschatten können. Wird der gesamte



Baumbestand entfernt, erwärmt sich die gefühlte Temperatur um 5 °C und erhöht den Hitzestress stark. Offene Zeilenbebauung kühlt nachts besser aus als geschlossene Zeilenstrukturen.

Zwei verschiedene Begrünungsvarianten wurden für das Nachverdichtungsszenario mit Tiefgaragen in jedem zweiten Hof untersucht. In der realistischen Begrünungsvariante werden 75 % der weggefallenen Bäume ersetzt und Begrünung mit 20 cm Substratstärke auf 50 % der Dachfläche vorgesehen (die übrige Dachfläche ist für Photovoltaikanlagen reserviert). Die optimistische Variante sieht 100 % Baumersatz, eine Substratauflage von 40 cm und Fassadenbegrünungen an sonnenexponierten Wänden vor. Die ersetzten Bäume wurden gezielt in Gruppen gepflanzt, um die mikroklimatische Variation im Gebiet zu erhöhen, die nächtliche Abkühlung zu fördern und die Durchlüftung nicht zu hindern.

Abbildung 3
Methodischer Ansatz auf verschiedenen räumlichen Ebenen (Quelle: Christina Meier-Dotzler/TUM).

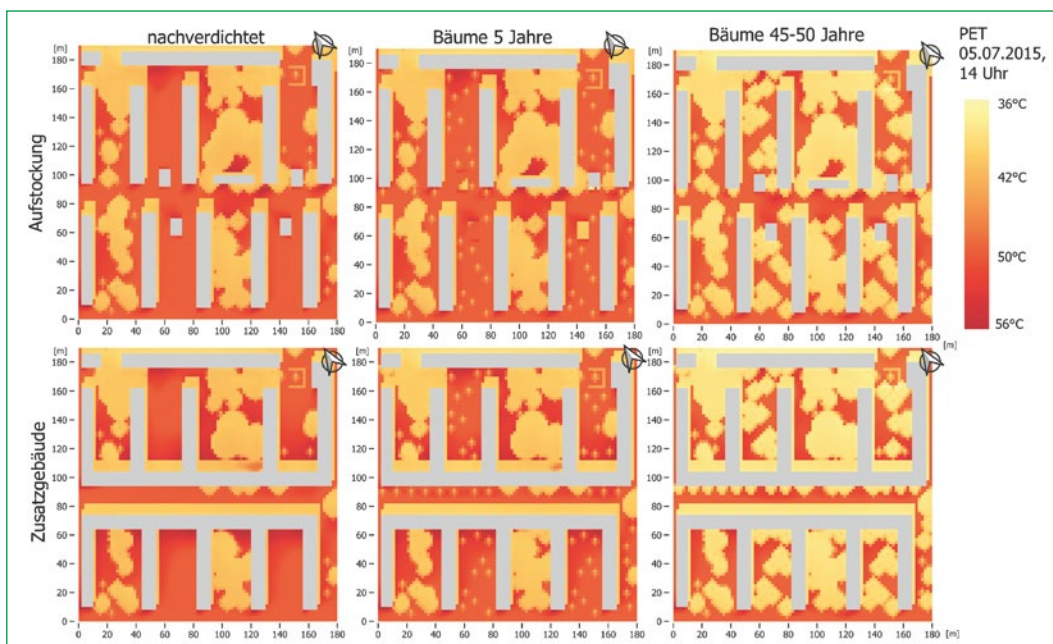


Abbildung 4
Vergleich thermischer Komfortszenarien für verschiedene Baumalter (Quelle: Sabrina Erlwein/TUM).

Der Effekt der Begrünungsmaßnahmen auf den thermischen Komfort im Außenraum hängt stark davon ab, welches Alter und welche Größe für die neu gepflanzten Bäume angenommen wird (Abbildung 4). 45 bis 50 Jahre alte Bäume mit Kronendurchmessern von 11 m und 15 m Höhe (zum Beispiel Hainbuche) verbessern den thermischen Komfort am Tag sogar gegenüber dem heutigen Ausgangszustand (-3 bis -5 °C). Bei jungen Bäumen mit geringen Höhen und Kronendurchmessern lässt sich dagegen kaum eine Kompensationswirkung feststellen, das Gebiet bleibt 2,5 bis 4,5 °C heißer als heute. Fassaden- und Dachbegrünungen entfalten ihre Kühlwirkung nur in ihrer unmittelbaren Nähe. Insgesamt unterstreichen die Ergebnisse eindrücklich die unterschiedliche Wirkung von Grün und die Wichtigkeit des Erhalts von Altbäumen.

Gebäudehöhe und -stellung beeinflussen die nächtliche Durchlüftung im Quartier (Abbildung 5) am meisten. Die Simulationen der Nachverdichtungsszenarien mit dem Klimamodell FITNAH zeigten zum einen, dass sich durch Aufstockung die Barrierewirkung der Gebäude spürbar erhöht. Insbesondere eine Erhöhung auf über 15 m Höhe sowie die Gebäudeausrichtung quer zur Windrichtung führte zu deutlichen Reduktionen im Kaltluftvolumenstrom. Zum anderen behindert ein Zeilenschluss vor allem den bodennahen Luftaustausch, wodurch die Kaltluftzufuhr aus dem Westfriedhof in das Untersuchungsgebiet hinein abnimmt. In beiden Fällen kommt es auch

in der nordöstlich angrenzenden Bestandsbebauung zu kleinräumigeren Abnahmen der Durchlüftung.

Die Untersuchungen auf Quartiersebene zeigen außerdem, dass die Reduzierung der Durchlüftung durch Nachverdichtung kaum durch die untersuchten Maßnahmen der grünen Infrastruktur kompensiert werden können. Insbesondere bei Baumpflanzungen ist wichtig, sie außerhalb der wichtigsten Durchlüftungsachsen zu platzieren.

Um die Auswirkungen des Klimawandels auf den thermischen Komfort sowie den Heiz- und Kühlenergiebedarf zu identifizieren, wurden auf Gebäudeebene Energiebedarfsberechnungen mithilfe von zwei Klimamodellen durchgeführt, welche einmal das Klima im Jahr 2020 und einmal im Jahr 2070 widerspiegeln. Prognosen zeigen, dass der potenzielle Kühlenergiebedarf in den nächsten 50 Jahren um 4 % ansteigen wird. Bei Sanierung auf einen Niedrigstenergiestandard tritt der Kühlenergiebedarf in den Fokus. Grund ist zum einen, dass der Heizenergiebedarf durch die energetische Sanierung signifikant sinkt und sich somit die beiden Bedarfe relativ angleichen (40 % Kühlenergiebedarf, 60 % Heizenergiebedarf). Zum anderen trägt die hohe Dämmqualität in gewissem Umfang auch zur Wärmespeicherung im Sommer bei und erhöht die Überhitzungsstunden an heißen Sommertagen. Passive Maßnahmen, wie automatisierte Fensterlüftungen oder die Verschattung durch Großbäume, können den

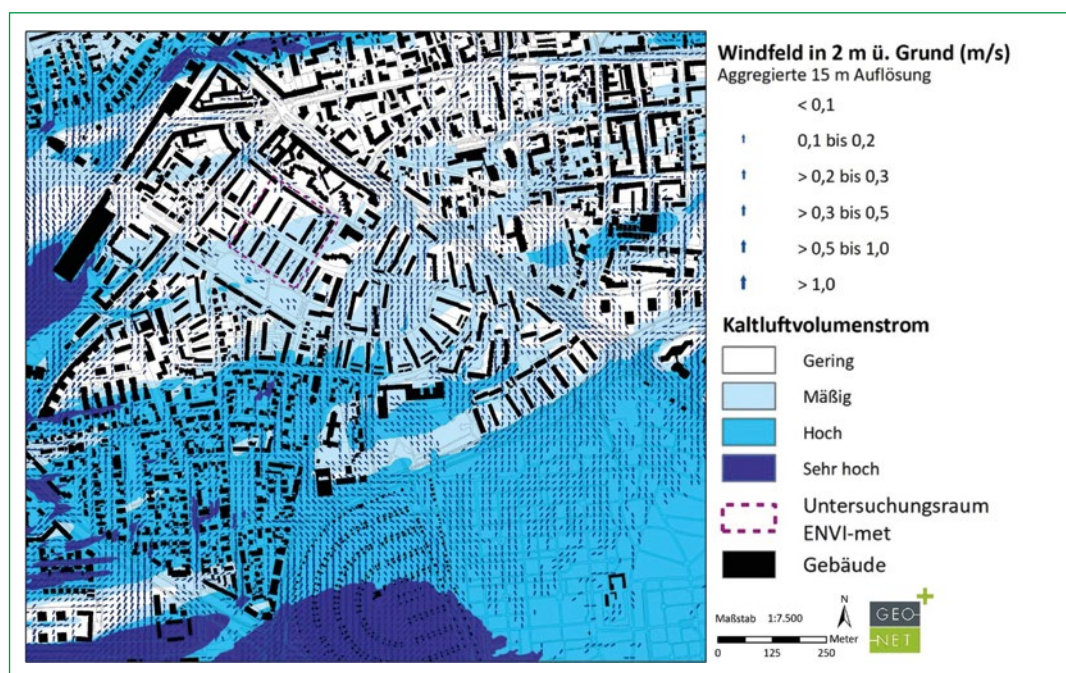


Abbildung 5
Nächtliche Kaltluftsituation in der Ausgangssituation in Moosach (Quelle: Geo-Net).

Kühlenergiebedarf wiederum um rund ein Viertel verringern.

Neben der energetischen Betrachtung der Bestandsgebäude wurden auch ökologische Lebenszyklusanalysen (LCA) durchgeführt, um die ökologische Qualität der Quartiersentwicklungen bewerten zu können. Es hat sich gezeigt, dass nicht nur der Erhalt der grünen Infrastruktur ökologische Vorteile bietet, sondern auch der Erhalt der Gebäude (Graue Infrastruktur). Neben der Klimaanpassung durch grüne Maßnahmen wird der Klimaschutz aktiv unterstützt, wenn Gebäude saniert und nicht unüberlegt abgerissen und ersetzt werden. Eine Sanierung der Gebäude, die gegebenenfalls mit einer Aufstockung der Bestandsgebäude kombiniert wird, verursacht weniger Treibhausgaspotenzial und weniger Primärenergiebedarf als ein Abriss aller Bestandsgebäude und ein Ersatzneubau. Der Klimaschutz kann ferner unterstützt werden, wenn im Quartier möglichst viel erneuerbare Energie für die Nutzung der Gebäude integriert werden kann.

Um eine klimaresiliente Quartiersentwicklung und eine Aktivierung von Synergieeffekten zu gewährleisten, sollten grüne und graue Maßnahmen immer gemeinsam betrachtet werden. So erhalten Gebäudeaufstockungen die bodennahe Durchlüftung der Quartiere und verringern gleichzeitig die lebenszyklusbasierten Treibhausgasemissionen und Primärenergiebedarfe der Bebauung. Außerdem wirkt sich der Erhalt von Großbäumen nicht nur positiv auf das Wohlbefinden der Anwohnenden im Außen- sondern auch im Innenraum aus. Letzteres erfordert jedoch einen Wandel der derzeitigen Mobilität, denn aktuell geltende Stellplatzschlüssel und die dadurch notwendigen Tiefgaragen verursachen einen Großteil der grauen Emissionen und Energien und erschweren den Baumerhalt und die Biodiversität im Quartier.

3. Wahrnehmung und Gestaltung der Grünen Stadt der Zukunft durch die Stadtgesellschaft

Im Projekt „Grüne Stadt der Zukunft“ wurde die Bedeutung von Grün für die Aufenthaltsqualität und Erholung untersucht, insbesondere in dichten und immer heißer werdenden Quartieren. Den größten Hitzestress erlebten die 731 Teilnehmenden einer Befragung im Straßenraum, den geringsten in Parks und Grünflächen. Auch begrünte Straßen werden als deutlich

angenehmer wahrgenommen als solche ohne Bäume. Dementsprechend sind auch schatten spendende Bäume der häufigste Wunsch für den „klimaresilienten Umbau“ öffentlicher Räume. Selbst Fassadenbegrünung oder mobile Pflanztöpfe erhöhen aus der Sicht der Bevölkerung die Aufenthaltsqualität. Grün in seinen verschiedenen Formen kann so dazu beitragen, dass Hitze und höhere urbane Dichte von der Bevölkerung als weniger belastend erlebt werden (BAUER et al. 2021).

Ein Großteil der Stadtbewohnenden nutzt bei Hitze regelmäßig grüne Freiräume am Stadtrand, wie eine Befragung von 990 in München lebenden Personen ergab. Wälder sind dabei besonders bei Hitze und für die ältere Bevölkerung ein beliebtes Ziel. Die meisten Einheimischen besuchen aber fußläufig erreichbare, grüne Freiräume in der Nähe ihrer Wohnorte. Insbesondere Geringverdienende und die ältere Bevölkerung können die längeren Wege an den Stadtrand schlechter zurücklegen und bleiben stattdessen in der Stadt. Deswegen sind Grünflächen am Stadtrand zwar wertvoll als Ort der Erholung und des Rückzugs für mobile Bewohnende, können aber innerstädtische, grüne Orte nicht ersetzen (WELLING et al. 2021).

Orte wie etwa begrünte Innenhöfe dienen vielen Befragten als wohnortnahe „Oasen der Ruhe“ und Rückzugsorte. Entsprechend wichtig ist es besonders in dichten und hitzebelasteten Quartieren, solche Flächen zu erhalten und wo möglich auszubauen. Maßnahmen hierzu können Auflagen oder Förderprogramme zur Entsiegelung und Begrünung und ein besonderer Baumschutz bei Nachverdichtungen sein. Weitere Beispiele sind die Öffnung privater Flächen wie Innenhöfe und Dachterrassen sowie die gemeinsame nachbarschaftliche Aneignung, Aufwertung und Begrünung solcher Flächen.

Wie grüne, klimaresiliente Quartiere zukünftig aussehen sollten, wurde in einer Reihe von Workshops anhand verschiedener wünschenswerter Zukunftsbilder diskutiert (siehe auch RUPP et al. 2021). Dafür wurden unterschiedliche Varianten einzelner Quartiersausschnitte in Form von Narrativen und Illustrationen präsentiert. Die Beteiligten konnten äußern, was ihnen gefällt, was sie irritiert und was ihnen bei den vorgestellten Darstellungen fehlt. So wurden im Fall des südlichen Bahnhofsviertels als Beispiel für ein innerstädtisches Bestandsquartier nach erfolgter Diskussion sowohl



Abbildung 6

Zukunftsbild für ein grünes, klimaresilientes, innerstädtisches Bestandsquartier am Beispiel der Landwehrstraße im südlichen Bahnhofsviertel Münchens (Quelle: Volker Haese/IÖW).

die öffentlichen als auch privaten Räume mit Straßenbäumen, Fassadengrün, Parklets und Pflanzkübeln versehen (Abbildung 6). Gleichzeitig stellte sich aber auch die Frage nach deren Realisierbarkeit. Hierbei ging es unter anderem darum, sich über die Umgestaltung des öffentlichen Raums und die Zugänglichkeit von privaten Flächen weiter zu verständigen. In Verbindung mit der Steigerung des Grünanteils wurde für das Bestandsquartier die Schaffung von breiteren Radwegen und zeitgleich die Reduzierung der Anzahl an Autos diskutiert. Auch ging es darum, Versorgungsleitungen zu verlegen, um Bäume pflanzen zu können. Ein weiteres Thema war es, das soziale Miteinander im Quartier zu stärken, unter Beachtung der lokalen Sozialstruktur. Private Räume als Begegnungsorte zu öffnen wurde kritisch gesehen, da diese nach Meinung der Beteiligten auf Kosten der Privatsphäre und der Sicherheit gingen.

Wege zur Aktivierung der Stadtgesellschaft für grüne, lebenswerte Quartiere

Mit Hilfe eines für ihren Innenhof angefertigten Zukunftsbilds konnten Anwohnende eines stark versiegelten innerstädtischen Innenhofs in München nach Jahren der Diskussion dazu angeregt werden, erste niedrigschwellige Maßnahmen umzusetzen. Unterstützt durch den Hauseigentümer legten sie gemeinsam Hochbeete an, stellten Pflanzkübel auf und bauten Sitzmobiliar. Die Diskussionen in zwei Workshops zeigten, dass es dazu oftmals externer Unterstützung bedarf. Hilfreich in diesem Fall waren beispielsweise konkrete Hinweise, um Altholz für den Bau von Hochbeeten und des Sitzmobiliars zu nutzen, der Verweis auf im Netz verfügbare Bauanleitungen sowie Hinweise zum Upcycling von Behältnissen als Pflanzgefäße. Diese Informationen wurden durch das Begrünungsbüro beim Verein

Green City e.V. bereitgestellt. Auch wurde auf Beratungsangebote von Green City verwiesen, etwa zum Thema Fassadengrün und zu möglichen Förderungen durch die Stadt München. Um niedrigschwellige Maßnahmen umzusetzen, ist es darüber hinaus hilfreich, lokale wissenstragende Personen, wie beispielsweise bürgerschaftliche Initiativen, sowie Schlüsselbeteiligte, wie etwa gut vernetzte Bewohnende, einzubinden. Wichtig sind auch Hilfestellungen, um langfristig ausgerichtete Strukturen zu schaffen, wie etwa die Gründung von Nachbarschaftsvereinen.

Über eine kostenlose Erstberatung, eine gezielte Beratung zu entstehenden Kosten, attraktive Förderprogramme oder über die Bewerbung der Förderprogramme und Beratungsangebote können Hauseigentumsparteien aktiviert werden. Dies ergab die Diskussion mit dieser Zielgruppe sowie Vertretende von Hausverwaltungen. Um Grün zu fördern, sollten zukünftig daher insbesondere die hohen Investitions- und Unterhaltskosten, der unzureichende Zugang zu Informationen zur Planung und Umsetzung gebäudenaher Begrünung und die fehlende individuelle Beratung angegangen werden. Gleiches gilt auch für weitere Herausforderungen, wie etwa Bedenken gegenüber Schäden an Gebäuden oder „Ungeziefer“ in Wohnungen.

Wichtige Faktoren, damit sich Unternehmen für Grün im Quartier engagieren, sind Standortqualitäten erhöhen, die eigene CO₂-Bilanz verbessern, das Image nach außen sowie Mitarbeitende an das Unternehmen zu binden. Dies war Konsens in der Diskussion im Projekt und deckt sich mit Erkenntnissen aus einer Reihe an Projekten zur naturnahen Gestaltung von Firmengeländen. Hier sollte bei der Aktivierung dieser Akteursgruppe angesetzt werden. Unternehmen können sich darüber hinaus auch

außerhalb des eigenen Firmengeländes für das Grün in der Stadt einbringen. Förderlich dafür sind Kooperationen mit der Zivilgesellschaft. Umweltverbände beispielsweise können wichtige Informationen durch ihre Expertise im Bereich Stadtnatur, Biodiversität und Klima bereitstellen. Durch diese Art der Kooperation kann sich die Qualität des Grüns deutlich erhöhen. Wichtig sind auch starke Multiplikator-Personen, die die Kooperation zwischen Unternehmen und Wirtschaft aktiv bewerben.

4. Handlungsoptionen für Planung und Stadtverwaltung

Neben der Wahrnehmung und Gestaltung von grünen Maßnahmen durch die Stadtgesellschaft gibt es auch in der Stadt- und Freiraumplanung eine Vielzahl an Möglichkeiten für den Weiter- oder Umbau der Stadt. Hier sind nicht nur die Wahl und die klimaresiliente Optimierung geeigneter Planungsinstrumente entscheidend, sondern es sind viele weitere Aspekte für die klimaorientierte Nachverdichtung beziehungsweise Quartiersentwicklung zu beachten (Abbildung 7).

Große Herausforderungen stellen im Planungsprozess Ziel- oder Interessenkonflikte dar, etwa in planerischen Abwägungen, zum Beispiel zwischen Lärmschutz und Durchlüftung oder auch zwischen den finanziellen Interessen von Investierenden und den ökologisch-sozialen Interessen der Öffentlichkeit. Eine enge Zusammenarbeit und der Austausch zwischen Planungsbeteiligten und -betroffenen und die frühzeitige Bereitstellung von fachlich fundierten Entscheidungsgrundlagen sind wichtige Bestandteile zur Lösung dieser Konflikte (LINKE et al. 2021).

Insbesondere die Flächenkonflikte zwischen dem Wohnungsbau, der verkehrlichen und der grünen Infrastruktur zu lösen, ist nach wie vor eine herausfordernde Aufgabe der Freiraum- und Stadtplanung. Ein wichtiger Planungsgrundsatz ist in diesem Zusammenhang die doppelte Innenentwicklung, um bauliche Nachverdichtung mit gleichzeitiger Sicherung und qualifizierter Weiterentwicklung von grünen Freiräumen zu verbinden. Grüne Handlungsspielräume bestehen zum Beispiel darin, Flächenpotenziale für Begrünungen und Starkregenmanagement zu nutzen (Straßen, Plätze, Innenhöfe, Dächer und Fassaden), versiegelte Flächen zu entsiegeln und weitere Versiegelung zu verhindern. Für die Umsetzung dieser grünen Maßnahmen kommen auf der einen

Seite Anreize wie Förderprogramme für Begrünungen und Entsiegelung oder auch (möglichst kostenlose) Beratungsangebote infrage. Auf der anderen Seite müssen Kommunen jedoch auch Gebrauch von Vorgaben machen, wie etwa die Durchgrünung des Quartiers festzusetzen (je nach Bundesland, beispielsweise über Freiflächengestaltungssatzungen). Auch die neue DWA A 102-Richtlinie zum lokalen Wasserhaushalt kann helfen, ökologische Standards zu etablieren. Ebenso ist der ruhende und fließende Verkehr eine wichtige Stellschraube für eine klimaorientierte Quartiersentwicklung: Ohne Mobilitätswende gelingt die Transformation der Städte nicht, denn der Verkehr nimmt innerstädtisch sehr viele Flächen in Anspruch, die an anderer Stelle fehlen. Im ersten Schritt können in diesem Zusammenhang Stellplätze durch alternative Mobilitätskonzepte reduziert werden, um Flächen für die Grünraumversorgung zu gewinnen. Gewonnene und vorhandene Flächen sind dann im Idealfall multifunktional zu nutzen, beispielsweise Retentionsbecken und Spielwiese. Hier gilt es aber zunächst, die potenzielle Wasserverunreinigung und auch die kommunalen Zuständigkeiten festzustellen. Oft fehlt auch das Personal, um neue Ideen in der Planung umzusetzen. Abläufe können grundsätzlich optimiert werden, wenn die

Abbildung 7
 Übergeordnete Aspekte der kommunalen Planung (Quelle: Valentina Arros/TUM).



unterschiedlichen Abteilungen besser vernetzt sind und intensiver zusammenarbeiten. Ein regelmäßiger und interdisziplinärer Austausch spart auf lange Sicht Zeit und Geld. Mögliche Herausforderungen können so frühzeitig erkannt und bestenfalls zu Beginn einer Planung geklärt werden.

Schließlich sind Ziele und Maßnahmen von Klimaschutz und -anpassung in die Instrumente der Stadt- und Freiraumplanung sowie der benachbarten Fachplanungen (zum Beispiel Umwelt-, Naturschutz- und Energierecht) zu integrieren. Stadtweit gültige Leitlinien, Konzepte und politische Beschlüsse können eine ganzheitliche Betrachtungsweise gewährleisten, also die Berücksichtigung auf allen Maßstabsebenen und in allen Planungsinstrumenten. Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden unterschiedliche Planungsinstrumente (unter anderem das Wettbewerbs-

verfahren und die städtebaulichen Sanierungsmaßnahmen) analysiert und in ihre einzelnen Schritte chronologisch aufgegliedert (siehe Abbildung 8). So konnten mögliche Integrationsfenster aufgedeckt und die Art ihrer Nutzung in Form von Checklisten als Planungshilfen dargestellt werden.

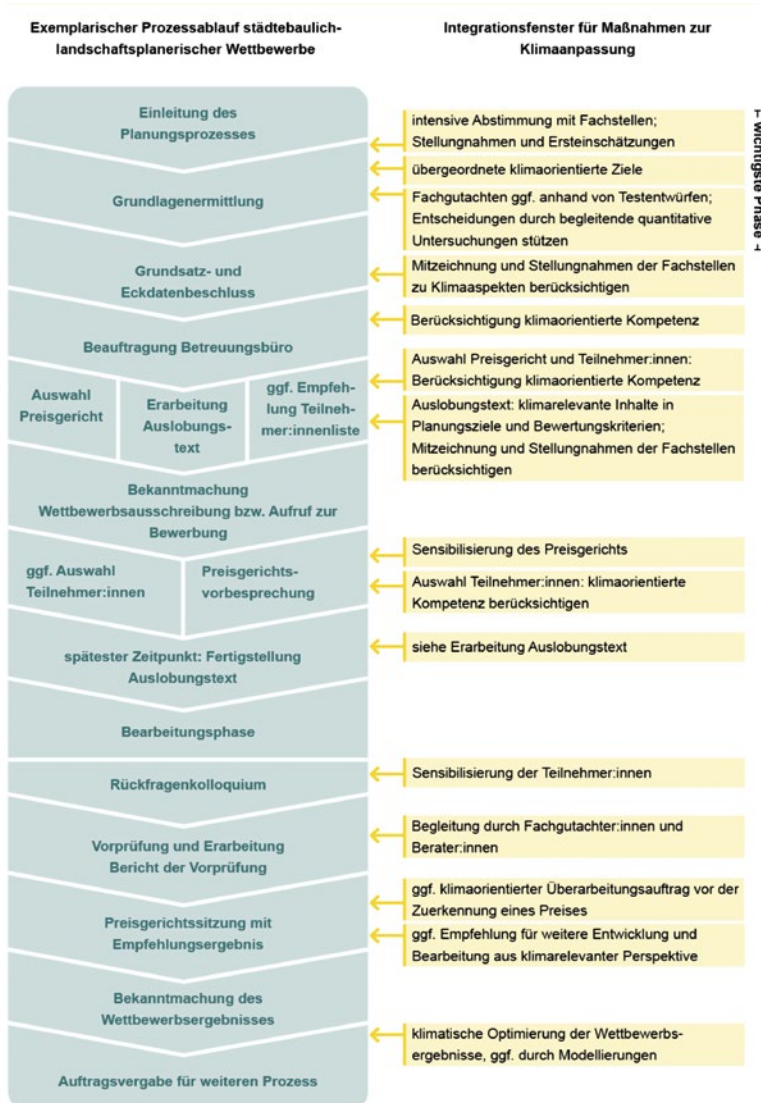
Wie die Interviews mit Verwaltungspersonal und Fachleuten zeigten, ist es in allen Planungsinstrumenten entscheidend, klimarelevante Belange möglichst frühzeitig in die Planung einzubringen und dann durch alle Planungsphasen durchgängig zu berücksichtigen. Auch der zeitliche und finanzielle Aufwand nach der Fertigstellung des Projektes, also beispielsweise der Unterhalt von Bäumen und Grünflächen, ist bereits vor der Entwurfsplanung zu bedenken. Dazu sollten klimaorientierte Fachstellen (zum Beispiel Klima, Entwässerung, Flächenunterhalt) in der Grundlagenermittlung an interdisziplinären Gesprächen teilnehmen und zur Rahmen- und Zielsetzung beitragen. Nur Fachstellen können einschätzen, ob und in welchem Umfang vorausgehende Untersuchungen notwendig sind. Hilfreich sind in diesem Zusammenhang stadtweite Grundlagenwerke, wie eine Klimafunktionskarte oder eine Klimarisikoanalyse. Die Kosten dafür variieren je nach Größe der Kommune und sind abhängig davon, welche Leistungen selbst erbracht werden können. Grundsätzlich ist in jedem Fall mit mindestens 20.000 Euro bis 50.000 Euro zu rechnen, teilweise können auch Förderungen beantragt werden. Fachstellen an einem Auftaktgespräch und bei der Integration klimatischer Belange in Beschlussvorlagen, Auslobungen und Entwurfsplanungen zu beteiligen, sollte grundsätzlich obligatorisch sein.

Da auch weitere beauftragte Planungsbeteiligte das Planungsergebnis beeinflussen, ist bei deren Auswahl besonders genau darauf zu achten, dass Erfahrungen im Umgang mit klimasensiblen Stadtquartieren und entsprechende Fachkenntnisse vorhanden sind. Im Wettbewerb sind das zum Beispiel das Betreuungsbüro, die teilnehmenden Planungsbüros, das Preisgericht sowie die Sachverständigen und Beratenden, die nicht nur Grundlagen schaffen, sondern auch am Vorprüfbericht mitwirken und am Preisgericht teilnehmen können.

Neben den erwähnten Möglichkeiten zeigt das Projekt auch weitere Integrationsfenster in unterschiedlichen Verfahren und vielfältige

Abbildung 8

Integrationsfenster für Maßnahmen zur Klimaanpassung in dem Prozessablauf eines städtebaulich-landschaftsplanerischen Wettbewerbs (Quelle: Valentina Arros/TUM).



Lösungsansätze für eine klimaorientierte Stadtentwicklung auf. Häufig sind zwar die Rahmenstrukturen gegeben, denn jedes Planungsinstrument bietet bereits verschiedene Möglichkeiten, Klimaorientierung zu integrieren – in der Planungspraxis zeigt sich allerdings trotzdem, dass vorhandene Optionen alleine nicht ausreichen. Ursachen hierfür lassen sich auf verschiedenen Ebenen finden: Mangel an finanziellen und personellen Ressourcen, fehlendes Bewusstsein, fehlende Fachkenntnisse oder Flächenkonkurrenzen bleiben große übergeordnete Herausforderungen. Andere Hürden, wie etwa das Silodenken, die fehlende Zusammenarbeit oder unklare Zuständigkeiten, lassen sich mit Mut lösen: Neue Wege ausprobieren, Pfadabhängigkeiten durchbrechen und – falls Projekte scheitern – auch aus Fehlern lernen. Dabei können die Erkenntnisse und die Anregungen aus dem Projekt weiterhelfen, denn sie zeigen auf, wie diese neuen Standards der Planung aussehen können.

5. Fazit

Die wichtigsten Erkenntnisse aus dem Projekt „Grüne Stadt der Zukunft“ sind zusammengefasst:

- Um klimaresiliente Quartiere umzusetzen, müssen grüne und graue Maßnahmen frühzeitig in den Planungsprozess integriert und ganzheitlich betrachtet werden, um sowohl positive als auch negative Wechselwirkungen identifizieren zu können.
- Bestandsgebäude zu erhalten, ist meistens deutlich nachhaltiger als Abriss und Neubau, wenn sie energetisch saniert und gegebenenfalls aufgestockt werden können.
- Großbäume zu erhalten, ist eine entscheidende Maßnahme für die Verminderung von Hitze stress im Außenbereich. Ersatzpflanzungen benötigen mehrere Jahrzehnte, um die gleiche Klimawirkung zu erzielen.
- Der Stellplatzbedarf sollte durch Mobilitätsmaßnahmen und die dadurch mögliche Senkung des Stellplatzschlüssels vermindert werden, sodass auf Tiefgaragen weitgehend verzichtet werden kann.
- Um Quartiere klimaoptimiert zu entwickeln, ist die gemeinsame Betrachtung von Hitze stressverteilung und Durchlüftung erforderlich. Gebäude- oder Baumstellungen können wichtige Durchlüftungachsen verstellen und damit vor allem die nächtliche Abkühlung mindern. Liegen sowohl thermische als auch

Durchlüftungsanalysen vor, können Bäume so platziert werden, dass sie die heißesten Orte am Tag verschatten, ohne die nächtliche Durchlüftung zu blockieren.

- Fußläufig erreichbare, schattige Grünflächen oder begrünte Innenhöfe sind zu erhalten und wo möglich auszubauen – insbesondere in dichten, hochgradig versiegelten Quartieren.
- Zukunftsbilder eignen sich sehr gut, um sich in partizipativ gestalteten Planungsprozessen Lösungsansätze für Begrünungsmaßnahmen zu entwickeln und Zielkonflikte mit anderen Nutzungsansprüchen zu lösen. Auch können sie im Dialog mit dort Wohnenden nützlich sein, um für die Planung und Umsetzung von niederschweligen Grünmaßnahmen zu werben.
- Beteiligte der Stadtgesellschaft, wie Anwohnende, Unternehmen, Hauseigentumsparteien, können substantiell zur Gestaltung von grünen, lebenswerten Quartieren beitragen. Hilfreich zu deren Aktivierung sind hier eine Reihe von kurz- und langfristig wirksamen Unterstützungsangeboten. Dazu gehören einerseits Beratungs- und Förderangebote sowie konkrete Informationen, um Begrünungsmaßnahmen umzusetzen. Andererseits ist es bedeutsam, Zusammenschlüsse zu bilden, die die Kooperation und Vernetzung zum Thema Stadtgrün fördern.
- Jedes Planungsinstrument weist verschiedene Integrationsfenster auf, um klimaresiliente Städte und Quartiere zu planen. Hier gilt es, entsprechende Zeitfenster für Handlungsoptionen und rechtliche Spielräume konsequent zu nutzen.

Alle bisherigen Ergebnisse des Projekts wurden in fünf Broschüren, fünf Faktenblätter und verschiedenen Checklisten aufbereitet und zusammengestellt. Diese stehen unter folgendem Link zum Download zur Verfügung: <https://www3.ls.tum.de/lapl/gruene-stadt-der-zukunft/publikationen/>.

Ebenfalls zum Download zur Verfügung stehen die im Projekt angefertigten Narrative und Illustrationen zu den Zukunftsbildprozessen sowie ein Film unter: www.ioew.de/gruene_stadt.

Literatur

BAUER, A., MITTERMÜLLER, J., RUPP, J. et al. (2021): Grün in der wachsenden Stadt – Perspektiven und Aktivierung der Stadtgesellschaft. – Technische Universität München: 33 S.; https://www3.ls.tum.de/fileadmin/w00bds/lapl/Bilder/Projekte/GrueneStadt/Broschure_3.pdf (Zugriff: 13.01.2021).

Autor:innen

Dr. Simone Linke,
Jahrgang 1985.

Studium der Landschaftsarchitektur an der HSWT und Urban Design an der TU Berlin, Promotion an der EKUT in Geographie. Mitarbeit in verschiedenen Landschaftsarchitektur- und Stadtplanungsbüros. Seit 2014 wissenschaftliche Mitarbeiterin an der TU München, Lehrstuhl für energieeffizientes und nachhaltiges Planen und Bauen (Prof. Dr.-Ing. Lang). Forschungsschwerpunkte: Klimaorientierte Stadt- und Freiraumplanung, Klimaanpassung durch grüne Infrastruktur.

Lehrstuhl für energieeffizientes und nachhaltiges Planen und Bauen, TU München
s.linke@tum.de

Dr. Teresa Zölch,
Referat für Klima- und Umweltschutz,
Landeshauptstadt München
teresa.zoelch@muenchen.de

Sabrina Erlwein,
Lehrstuhl für Strategie und Management
der Landschaftsentwicklung, TU München
sabrina.erlwein@tum.de

Amelie Bauer,
Arbeitsgruppe Lokale Passung am Institut für
Soziologie, Ludwig-Maximilians-Universität
München
amelie.bauer@soziologie.uni-muenchen.de

Christina Meier-Dotzler,
Lehrstuhl für energieeffizientes und nachhaltiges Planen und Bauen, TU München
christina.dotzler@tum.de

Andreas Putz,
Referat für Stadtplanung und Bauordnung,
Landeshauptstadt München
andreas.putz@muenchen.de

Johannes Rupp,
Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)
johannes.rupp@ioew.de

Malte Welling,
Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)
malte.welling@ioew.de

BANIHASHEMI, F., ERLWEIN, S., HARTER, H. et al. (2021): Grüne und Graue Maßnahmen für die Siedlungsentwicklung Klimaschutz und Klimaanpassung in wachsenden Städten – Klimaschutz und Klimaanpassung in wachsenden Städten. – Technische Universität München: 41 S.; www3.ls.tum.de/fileadmin/w00bds/lapl/Bilder/Projekte/GrueneStadt/Broschure_2.pdf (Zugriff: 13.01.2021).

LINKE, S., PUTZ, A., BAUER, A. et al. (2021): Die Planung einer Grünen Stadt der Zukunft – Handlungsmöglichkeiten und Instrumente. – Technische Universität München: 47 S.; www3.ls.tum.de/fileadmin/w00bds/lapl/Bilder/Projekte/GrueneStadt/Broschure_1.pdf (Zugriff: 13.01.2021).

RUPP, J., WUTZ, S., BAUER, A. et al. (2021): Wachsende Städte im Klimawandel gestalten – Zukunftsbilder für grüne, klimaresiliente Quartiere. – Technische Universität München: 29 S.; www3.ls.tum.de/fileadmin/w00bds/lapl/Bilder/Projekte/GrueneStadt/Broschure_4.pdf (Zugriff: 13.01.2021).

SKIBA, A., ERLWEIN, S., LINKE, S. et al. (2021): Die grüne Stadt der Zukunft – Einleitung und Synthese. – Technische Universität München: 27 S.; www3.ls.tum.de/fileadmin/w00bds/lapl/Bilder/Projekte/GrueneStadt/Broschure_Einleitung.pdf (Zugriff: 13.01.2021).

WELLING, M., HIRSCH, I., LINKE, S. et al. (2021): Potenziale des Münchner Grüngürtels für die klimaresiliente Stadtentwicklung. – Technische Universität München: 6 S.; https://www3.ls.tum.de/fileadmin/w00bds/lapl/Bilder/Projekte/GrueneStadt/FS_Gruenguertel_Leseversion.pdf (Zugriff: 13.01.2021).

Zitiervorschlag

LINKE, S., ZÖLCH, T., ERLWEIN, S., BAUER, A., MEIER-DOTZLER, C., PUTZ, A., RUPP, J., WELLING, M., PAULEIT, S. & LANG, W. (2022): Klimaresiliente Quartiere in einer wachsenden Stadt – Forschungsergebnisse Projekt „Grüne Stadt der Zukunft“. – ANLIEGEN NATUR 44(1): 9–18, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.

Prof. Dr. Stephan Pauleit,
Lehrstuhl für Strategie und Management der
Landschaftsentwicklung, TU München
pauleit@tum.de

Prof. Dr. Werner Lang,
Lehrstuhl für energieeffizientes und nachhaltiges Planen und Bauen, TU München
w.lang@tum.de



Emily HEHN, Celina STANLEY und Wolfram ADELMANN

Grüne Altstädte: Naturschutz zwischen Klimawandel und Denkmalschutz

Abbildung 1

Altstadt der Stadt Wrocław/ Polen mit kaum Grün – das ist kein zukunftsfähiges Konzept mehr im Klimawandel (Foto: Franziska Göde/Piclease).

Altstädte sind stark versiegelt und hitzebelastet. Darunter leiden nicht nur die Menschen, sondern auch Flora und Fauna. Wirkungsvolle Maßnahmen, um die Altstädte klimaresilient und lebensfreundlich zu gestalten, sind Platz-, Fassaden- oder Dachbegrünungen. Deren Umsetzung muss aber häufig mit dem Denkmalschutz in Einklang gebracht werden. Verschiedene Beispiele zeigen Handlungsspielräume und Möglichkeiten für Kommunen und Bewohner auf, die Ziele von Klima-, Natur- und Denkmalschutz zu kombinieren.

Erhöhte Temperaturen und häufigere Hitzesommer wirken sich besonders stark in Städten als sogenannte Wärmeinseln aus (URL 1, BMUB 2015). Die negativen Folgen für die Gesundheit der städtischen Bevölkerung sind weitreichend bis hin zu einer erhöhten Mortalität (HEAVYSIDE et al. 2017). Auch das städtische Grün zeigt bereits zunehmend Trockenschäden (BMUB 2015). Im Gegenzug führen Starkregenereignisse zu punktuellen Überflutungen. Grünflächen und Stadtbäume wirken sich jedoch positiv auf das Stadtklima aus (BMUB 2015; BBSR & BBR ohne Jahr) Sie heizen sich weniger auf und kühlen durch Verdunstung aktiv die

Luft. Besonders effektiv sind Bäume – je älter und größer desto besser (HELLETSGRUBER et al. 2020; STANLEY et al. 2019). Grünflächen und grüne Elemente sind somit wirkungsvolle Maßnahmen zum Naturschutz und zur Klimaanpassung (BBSR & BBR 2016).

Ziel des Denkmalschutzes und der Denkmalpflege ist es, historische Bauten als kulturelles Erbe möglichst in ihrer ursprünglichsten Form zu schützen und zu erhalten. Somit besteht Konfliktpotenzial zwischen den Ansprüchen des Denkmalschutzes und der Altstadtsanierung im Sinne einer naturfreundlichen, klimaresilienten

**Abbildung 2**

Lebensraum Altstadt – Städte bieten zahlreiche Strukturen und Lebensräume, hier für Rauchschwalben (*Hirundo rustica*; Foto: Jens Kolk/Piclease).

Stadt. Welche Zielkonflikte sich ergeben und wie die Belange schon jetzt gut miteinander in Einklang gebracht werden können, beleuchten wir in diesem Artikel.

Klimawandel in der Altstadt

Altstädte sind multifunktionale Orte zum Wohnen, Einkaufen oder Kultur erleben und haben somit eine hohe Relevanz für die Bevölkerung (STADT NÜRNBERG UMWELTAMT 2012). Die Aufenthaltsqualität ist jedoch schon heute aufgrund einer meist hohen Hitzebelastung und fehlender Vegetation stark gemindert (ZSK 2020). Altstädte weisen einen besonders hohen Versiegelungsgrad auf. Lediglich in den engen Gassen sorgt der Schattenschwurf der Gebäude für Abkühlung, jedoch heizen sich sonnenexponierte Gebäude(-teile) stark auf und speichern die Wärme bis in die Nacht hinein (BBSR & BRR ohne Jahr).

Ein Beispiel aus Regensburg zeigt, dass der Temperaturunterschied zwischen versiegelten Altstadtplätzen und dem Baumschatten an heißen Sommertagen rund 15 °C betragen kann (ebenda). Die dichte Bebauung sorgt zusätzlich für einen verminderten Luftaustausch und Hitzestau (UMWELTBUNDESAMT 2017) und lässt nur begrenzt Raum für grüne Infrastruktur (ZSK 2020). Selbst Freiflächen und Plätzen mangelt es sehr häufig an Grün oder es wird auf den ästhetischen Nutzen beschränkt (FOSHAG et al. 2020). So warnen FOSHAG et al. 2020 bereits davor, dass wir unsere Plätze in Zukunft nicht mehr nutzen können, wenn sie nicht an die Hitze angepasst sind.

Neue, große Grünflächen in Altstädten zu schaffen, ist kaum möglich. Jedoch können bestehende Freiflächen qualitativ aufgewertet, halböffentliche Flächen genutzt und Fassaden und Dächer begrünt werden (UMWELTBUNDESAMT 2017). Eine Modellierung im Stadtkern von Heidingsfeld zeigt, dass ein erhöhter Grünanteil um knapp 26 % die thermische Belastung um fast 7 °C reduzieren kann (ZSK 2020). Um eine grüne klimaresilientere Stadt zu gestalten, müssen alle aktiv werden: Neben Stadtverwaltung, Stadtplanung und Wissenschaft ist es besonders wichtig, auch die Bevölkerung, Investoren, lokale Initiativen und natürlich den Denkmalschutz miteinzubinden (FOSHAG et al. 2020).

Naturschutz in der Altstadt

Neben der klimatischen Herausforderung existiert auch eine naturschutzfachliche. Dabei sind Altstädte durchaus spannend als Lebensräume: Historische Altbauten sind für unsere Fauna oft leichter zugänglich als moderne, hermetisch abgeriegelte Gebäude: Offene Dachböden, Gauben, Dachvorsprünge und (Kaltluft-)Keller. Sie bieten zudem vielfältige Baumaterialien, wie offenes Holz und grob behauene Steine. Dadurch entstehen öfter raue Oberflächen sowie zahlreiche Mikrostrukturen, wie Spalten und Halbhöhlen. So finden Vögel, Fledermäuse, Bilche, leider auch unerwünschte Tiere, wie Mäuse- oder Marderartige, Brut-, Überwinterungs- oder Schlafplätze. Zusätzlich dienen Räume zwischen den einzelnen Gebäuden als Ersatzlebensraum für Felsen- und Höhlenbewohner (Überblick in URL 2). Werden

Altbauten saniert, lassen sich diese Gebäudestrukturen jedoch gezielt erhalten oder wieder einbauen. Beispiele zeigt das Projekt „Animal Aided Design“ hier sogar am Beispiel von Neubauten (URL 3): Nist- und Schlafkästen werden angebracht oder Dachböden, Glockentürme und Keller werden teilweise offengelassen. Auch Mauerritzen und -spalten können bei Sanierungen aktiv bewahrt (PICK et al. 2002) oder begrünte Fassaden (auch mit Rankhilfen) mit Nisthilfen kombiniert werden. Bei Haussanierungen ist es wichtig, auf Pestizide zu verzichten, um die Lebensräume der Tiere zu schützen (KAISER 2020). Den menschlichen Wohnraum klar abzutrennen ist essenziell, damit keine als Schädlinge empfundenen Tiere eindringen können.

Neben den Wohn- und Schlafstrukturen bedarf es aber vor allem Nahrung in räumlicher Nähe, also Pflanzen und Kleinstlebewesen. Früher schlossen sich an die kompakten Altstädte häufig Nutzgärten, Grüngürtel und zum Teil ehemalige Wehranlagen an (KIELING & PRIESE 1990). In der Kombination aus Gebäudestrukturen und umgebenden

Jedes Grün zählt

Als Möglichkeiten für städtisches Grün bieten sich an:

- Schmalwüchsige Spaliergehölze, -bäume
- Rankende Pflanzen (mit Rankhilfen)
- Pflanzkübel, Blumenkästen
- Kleinstflächiger Rückbau von Randpflaster für Mikrostandorte, der Rückbau von Parkraum (zum Beispiel jeder fünfte Parkplatz)
- Offenbodige und befahrbare Rasenflächen als Parkfläche
- Verbreiterte Pflasterritzen (vergleiche Abbildung 3)
- Begrünte Spaliere als Überdachung von Innenhöfen
- Größere Marktplätze könnten mit klimaresilienten, hochstämmigen Bäumen bepflanzt werden.

Abbildung 3

Ein Wiedehopf jagt Insekten zwischen den Pflasterritzen. Kleinstlebensräume werden leider nach wie vor als unordentlich angesehen und daher oft „zu Tode“ gepflegt (Foto: Hans Joachim Fünfstück/piclease).



Beispiel: Fassadenbegrünung im Sanierungsgebiet Altstadt Güstrow (2003)**Abbildung 4**

Die Straße „Hageböcker Mauer“ in der Güstrower Altstadt. Links in den 1990er-Jahren fotografiert, rechts dieselben Gebäude 2016 aus anderer Perspektive aufgenommen (Fotos: Stadt Güstrow).

Die Stadt Güstrow hat in enger Zusammenarbeit mit dem Landesamt für Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern ein Konzept zur Begrünung der Altstadt herausgebracht (ausgeführt durch: BIG Städtebau GmbH – Regionalbüro Güstrow). Ziel ist es, die Altstadt durch mehr Grün attraktiver zu gestalten und der Stadtverwaltung ein Werkzeug an die Hand zu geben, um interessierte Bürger schnell und unkompliziert über die Möglichkeiten der Gebäudebegrünung im Altstadtbereich aufklären zu können. Die Besonderheit des Konzeptes ist, dass die Baustruktur sowie die Möglichkeiten der Begrünung für jeden einzelnen Straßenzug beschrieben und analysiert werden. Dieses detaillierte Vorgehen könnte auch von anderen Städten übernommen werden.

Im Konzept steht die optische Aufwertung der Güstrower Altstadt im Vordergrund, weniger die Klimaanpassung. Grundsätzlich berücksichtigt das Konzept die Belange des Denkmalschutzes in großem Maße).

Grünflächen waren Altstädte durchaus vielfältige Lebensräume und können es heute noch sein. So wurden zum Beispiel bei Untersuchungen an den Wallmauern der Festung Rosenberg in Kronach 45 Arten der Roten Liste nachgewiesen, besonders Wildbienen nutzen die Wallmauern als wichtigen Lebensraum (PICK et al. 2002). Diese historischen Grünflächen sind heute jedoch oft überbaut und es ist eine große Herausforderung, diese wieder zu reaktivieren (AMATI & TAYLOR 2010; FLITNER 2017). Im Stadtkern selbst war und ist Grün Mangelware. Bei Sanierungen werden Straßen und Gehwege häufig flächendeckend zugestrichelt. Die Fugenvegetation, teils seltene Moose und Flechten, geht verloren (SUKOPP & WITIG 1998). Stadtbäume leiden durch den extrem eingeschränkten Wurzelraum massiv unter Hitzestress und Wassermangel (BÖLL & ZEHN 2020). All das führt zu fehlenden Nahrungshabitaten in Altstädten.

Herausforderungen zwischen Begrünung und Denkmalschutz

All die aufgeführten Maßnahmen, um den Grünanteil in Altstädten zu erhöhen, sind in historischen Stadtkernen, besonders wenn es Baudenkmäler betrifft, mit dem Denkmalschutz in Einklang zu bringen. Als Baudenkmäler oder geschützte Denkmäler können einzelne Gebäude, Plätze oder ganze Straßenzüge ausgewiesen werden (URL 4). An konkreten Beispielen sollen Möglichkeiten zur Vereinbarkeit von Denkmal-, Klima- und Naturschutz aufgezeigt werden.

Fassadenbegrünung

In Anbetracht der geringen Flächenverfügbarkeit in Altstädten bieten gerade Fassaden ein großes ungenutztes Flächenpotenzial für Begrünungen. In der Stadt Heidingsfeld bilden Fassaden beispielsweise etwa 44 % der potenziell begrünbaren Fläche in der Altstadt (ZSK 2018).

Ein Problem bei begrünten Fassaden ist das veränderte äußere Erscheinungsbild der historischen Gebäude, was den Ansprüchen des Denkmalschutzes widerspricht. Trotzdem lassen sich auch denkmalgeschützte Gebäude und Ensemble begrünen. So können ortstypische, historische Begrünungsformen etabliert werden (zum Beispiel Wilder Wein [*Parthenocissus spec.*], Kletterrosen [*Rosa spec.*], Obstspaliere [*Rubus spec.*] oder Weinstöcke [*Vitis spec.*]) oder die Begrünung wird optisch dem Erscheinungsbild der Gebäude angepasst.

Im Konzept zur „Fassadenbegrünung im Sanierungsgebiet Altstadt Güstrow“ (siehe Box 2) werden beispielsweise kleinstwüchsige Kletterpflanzen wie die Kletterrose zur Begrünung von Hauseingängen an Gebäuden mit kleinteiliger Fassadenstruktur vorgeschlagen. Spaliere können als Rankhilfen verwendet werden, sollten aber möglichst historisch überlieferten Spalieren entsprechen (HORTIPLAN 2003).

Ein weiteres Problem bei der Fassadenbegrünung ist die empfindliche Bausubstanz denkmalgeschützter Gebäude. Verschiedene Pflanzen können an der Bausubstanz Schäden durch ihren Wuchs verursachen – auch teils indirekt durch ihre Abfallprodukte (Laub), wenn Regenrinnen verstopfen und Wasserschäden auftreten. Bei entsprechender Pflege können jedoch auch die problematischen Rankpflanzen im Zaum gehalten werden.

Will man Fassaden mit einheimischen Arten begrünen, so ist das Angebot an mehrjährigen Arten ziemlich überschaubar: Waldrebe (*Clematis vitalba*), Efeu (*Hedera helix*), Hopfen (*Humulus lupulus*), einzelne Kletterrosen (*Rosa spec.*), Geißblatt (*Lonicera periclymenum*) und Wein (*Vitis vinifera*). Efeu ist aufgrund seiner lichtflüchtigen Wuchsweise oft bauschädigend, da es in Gebäudespalten eindringen und diese sprengen oder Verkleidungen abheben kann. An Denkmälern ist Efeu daher eher problematisch. Waldrebe, Wein und Hopfen sind zu unterschiedlichen Jahreszeiten pflegeaufwendig. Geißblatt verträgt keine direkte Sonne, würde sich aber für halbschattige Straßenzüge eignen. Einjährige Selbstklimmer (wie Kapuzinerkresse der Gattung *Tropaeolum*, Schwarzzügige Susanne *Thunbergia alata* und viele mehr) sind hinsichtlich Bauschäden hingegen harmlos, wenngleich es fast keine einheimischen Arten gibt. Dennoch sind sie attraktiv, bieten teilweise Nektar und Pollen, auf

jeden Fall Struktur und positive Klimaeffekte sowie eine deutliche ästhetische Aufwertung. Für eher bodennahe Begrünung können auch die klassischen Zaunranker der Bauergärten Verwendung finden, wie die Staudenwicke (*Lathyrus latifolius*). Ergänzt werden können die Kletterpflanzen durch Spaliergehölze, allem voran Spalierobstbäume. Auch diese erfordern einen hohen Pflegeaufwand, dafür sind sie besonders gut steuerbar.

Das ZSK (2018) hat Baumarten und Kletterpflanzen, jedoch unabhängig von ihrer Herkunft, auf ihre Klimaresilienz und ihren Nutzen für die Fauna zusammengefasst und bewertet (ab Seite 202 beziehungsweise Seite 222).

Dringend ist darauf zu achten, Fassadengrün und Dachbegrünung klar zu trennen. Fast alle Ranker sowie Selbstklimmer verursachen Schäden, wenn sie Dachziegel erreichen, weil sie diese unterwachsen und so die Dichtigkeit des Daches gefährden (URL 5; TRAUTNER 2016). Bei allen Fassadenbegrünungen ist vorab zu klären, wer die permanente Pflege und Verantwortung übernimmt, sonst übersteigen die Pflegekosten die Anlage um ein Vielfaches (URL 5).

Nebengebäude zu begrünen, ist im Hinblick auf den Denkmalschutz deutlich unproblematischer. An diesen könnten Lauben oder Pergolen aus Kletterpflanzen entstehen, die eine gute zusätzliche Verschattung und je nach Pflanzenwahl Nahrung und Aufenthaltsort für viele Tiere bieten können (ZSK 2018).

Dachbegrünung

Die Dachbegrünung ist auf den hauptsächlich steilen Dächern der Altstadt häufig nicht mit dem Denkmalschutz zu vereinbaren. Diskutiert wurde dies zum Beispiel in Würzburg: Die überwiegend steilen Walm- und Satteldächer der Altstadt zu begrünen wäre zwar technisch möglich, würde die rote, identitätsprägende Dachlandschaft aber erheblich verändern und wäre durch die Tallage zu sichtbar (PÄTZOLD 2019). Hingegen sei eine Begrünung der Flachdächer von Waren- und Geschäftshäusern sowie Tiefgaragen gut denkbar und könnte das Stadtbild erheblich aufwerten. Der ökologische und klimatische Nutzen wäre hier mit einer intensiven Begrünung größer (ebenda). Auf Nebengebäuden könnten zudem kleine grüne Oasen in Form von Dachgärten entstehen (ZSK 2018).

Hinterhöfe und private Gärten

Innenhöfe sind häufig stark versiegelt oder werden als Parkplatz genutzt. Um sie in grüne Oasen zu verwandeln, bedarf es eines Miteinanders von Kommunen, Eigentümern sowie Bewohnenden. Das fördert die Motivation und hilft gleichzeitig, die Rahmenbedingungen für die Umsetzung zu schaffen sowie Hemmnisse abzubauen. Mithilfe eines Backcasting-Prozesses wird ausgehend vom angestrebten Ziel überlegt, wie dieses über Zwischenziele erreicht werden kann. Dabei werden zunächst leicht umsetzbare Maßnahmen, wie das Aufstellen von Pflanzenkübeln, angegangen. Ambitioniertere Maßnahmen, wie einen Baum zu pflanzen, wo zuerst Versorgungsleitungen verlegt oder die Stellplatzverordnung aufgehoben werden müssten, würden erst zu einem späteren Zeitpunkt angegangen werden (TUM 2021).

Abbildung 5

Die Stadt Andernach installierte Nutzgärten auch an der ehemaligen Wehranlage (Pixabay/analogicus).



Denkbar wäre es auch, die Hinterhöfe in gemeinschaftliche Nutzgärten zu verwandeln, die nicht nur das soziale Miteinander stärken, sondern auch wieder etwas Ursprünglichkeit und Landleben in die Städte zurückbringen können (URL 6). Inspiration und mögliches Vorbild können hierbei Klostersgärten oder die Kommunen selbst sein. Die Stadt Andernach war darin Vorreiter und installierte bereits im Jahr 2010 Kräuter-, Obst- und Gemüsebeete mit der ausdrücklichen Erlaubnis für alle, zu ernten. Auch Bereiche im Graben an der Wallmauer wurden dafür umgestaltet (URL 7; siehe Abbildung 5).

Ein gutes Beispiel für das Begrünungspotenzial von Hinterhöfen ist der Stadtteil Heidingsfeld in Würzburg. Hier sind etwa ein Drittel der Fläche des historischen Stadtkerns Innenhöfe. In diesen und im Stadtmauerumfeld findet sich teilweise noch traditionelle Gartenbaukultur. Diese auszubauen, ist im Sinne der Klimaanpassung, bietet Lebensraum für viele Tiere, Erholungsraum für Menschen und ist gut mit dem Denkmalschutz zu vereinbaren. In Anlehnung an die traditionelle Gartenbaukultur der Region wäre ein mögliches Szenario, Obstbäume zu pflanzen. Dazu müssten aber zunächst Hemmnisse beseitigt und Parkmöglichkeiten in Form eines zentralen Parkplatzes geschaffen werden (ZSK 2018).

Begrünte Innenhöfe wirken sich zusätzlich positiv auf den öffentlichen Raum aus, da Hofeinfahrten und Durchgänge Blickbezüge in die Innenhöfe ermöglichen (HORTIPLAN 2003).

Auch bereits bestehende private Gärten können fehlende öffentliche Grünflächen ausgleichen, sofern Besitzende dazu motiviert werden können, ihre Gärten zu öffnen. In Rothenburg ob der Tauber beispielsweise können die Gärten etlicher Altstadtbewohnender im Sommer besucht und besichtigt werden (ROTHENBURG OB DER TAUBER 2021).

Plätze und Straßenzüge

Plätze und breitere Straßenzüge überhitzen besonders stark. Sie können aber gleichzeitig am einfachsten neu und grüner gestaltet werden.

Die Stadt Bad Windsheim lässt ein Plätze- und Durchgrünungskonzept erarbeiten, für das 13 Altstadtplätze analysiert und mittels konzeptioneller Karten Defizite sowie Lösungsansätze herausgearbeitet werden.



Abbildung 6
Wasser und Grün – Unerlässliche Elemente einer lebenswerten Stadt im Klimawandel. Hier ein Wasserspielplatz in München (Foto: Wolfram Adelmann).

Hauptsächlich sollen Bäume gepflanzt, mobiles Grün angebracht, Flächen entsiegelt und Parkräume verlagert und umgestaltet werden (WEIGLEIN-SCHROPP 2021). Breitere Straßenzüge könnten mit Baumalleen aus schmal- und kleinkronigen Baumarten verschattet werden und trotzdem als Stellplatz oder Durchfahrt weiterhin genutzt werden (ZSK 2018). In engen Gassen bieten sich vor allem süd- und westexponierte Nischen an, um Bäume zu pflanzen (ebenda). Da sich gerade große Plätze und breite Straßenzüge häufig in ein denkmalgeschütztes Ensemble einfügen, wirkt auch hier der Denkmalschutz restriktiv ein. Nicht nur das gesamte Erscheinungsbild eines Ensembles steht unter Schutz, sondern auch die Blickbeziehungen innerhalb des Ensembles. So können beispielsweise Bäume auf einem Marktplatz den Blick auf die umliegenden Häuserfassaden verstellen. In einem Planungsentwurf für die Begrünung der Altstadt in Heidingsfeld wurde ein mit hochstämmigen Bäumen bepflanzter Kirchplatz hingegen als eine gute Ergänzung zur historischen Bebauung bewertet, da Bäume mit hohem Kronenansatz die Sicht auf die Gebäudefassaden und die Kirche weiterhin zulassen (ZSK 2018). Gerade hochstämmige, großkronige Bäume mit Abstand zu denkmalgeschützten Fassaden oder Feuerwehrgassen helfen, einen nutzbaren Raum unter den Bäumen zu schaffen. Übrigens: Je näher das Verwandtschaftsverhältnis zu heimischen Arten ist, desto höher ist auch

die Nutzungswahrscheinlichkeit für einheimische Insekten (RÖTZER et al. 2021)

Bäume zu pflanzen ist aufgrund der vielen Leitungen und Rohre im Boden allerdings oft problematisch. Die Stadt Nürnberg setzt daher auf mobiles Grün in Form von großen Kübeln in Verbindung mit Sitzgelegenheiten. Die steinernen Plätze werden so aufgelockert, gewinnen an Aufenthaltsqualität und auch die Insekten können von dem zusätzlichen Blütenangebot profitieren (URL 8). Die Pflege und Bewässerung ist jedoch sehr intensiv (vergleiche URL 9). Hilfe kann aus der Bevölkerung in Form von sogenannten „Wässerpaten“ wie in Nürnberg kommen (URL 10). Denkmalpflege und Klimaanpassung sinnvoll miteinander zu verknüpfen, ist ebenfalls in Nürnberg gelungen. Hier wurde ein alter Stadtmauerteil saniert und gleichzeitig ein neuer Park gestaltet. Die entstandene Fläche macht die Relikte der Stadtmauer wieder erlebbar, schafft wichtiges Grün für die Klimaanpassung der Nürnberger Altstadt und bietet einen neuen, auch im Sommer angenehmen Aufenthaltsort. Umgestaltungen in dieser Form sind auch für weitere sanierungsbedürftige Stadtmauerteile Nürnbergs denkbar (URL 11).

Ergänzend zum Grün, ist auch die kühlende Wirkung des Wassers in der Stadtplanung zu berücksichtigen (Abbildung 6). Fast alle Altstädte liegen an kleinen Stadtbächen, einem größeren Fluss oder einem Gewässer. Im Zuge



Abbildung 7

Verfallenes Haus in Putbus. Sanieren oder als neue Grünfläche gewinnen? Ein Konflikt zwischen Denkmal- und Naturschutz (Foto: Iris Göde/Piclease).

der häufiger werdenden Extremwetterereignisse sind auch hier Umgestaltungen nötig. In Heidingsfeld ist beispielsweise geplant, den städtischen Bachlauf zu renaturieren, mit standorttypischen Baumarten zu bepflanzen und die Ufer zum Wasserrückhalt umzugestalten (sogenannter Schwammpark). So können die Flächen für die Altstadtbewohnenden als Naherholungsgebiet genutzt werden und gleichzeitig als Retentionsflächen bei Starkregenereignissen dienen und wichtige Lebensräume für Tiere bieten (ZSK 2018).

Neben diesen natürlichen Gewässern können auch Brunnen die Temperaturen in ihrer unmittelbaren Umgebung senken und so für eine bessere Aufenthaltsqualität sorgen (SK:KK 2015). Außerdem definieren sie häufig das Zentrum historischer Stadtplätze und können zusammen mit Baumgruppen gut in das Altstadtgefüge integriert werden (ZSK 2018). Teiche und Wasserläufe in privaten Gärten, Hinterhöfen, auf intensiv begrünten Dachterrassen oder -gärten oder in öffentlichen Parkanlagen tragen ebenfalls zur Kühlung bei und versorgen die tierischen Stadtbewohner mit Wasser.

Das Thema Bewässerung ist sehr wichtig: Grün braucht Wasser. Neben der Schaffung von Grünflächen als Retentionsraum, werden

auch technische Lösungen erprobt, indem zum Beispiel Zisternen in Kelleranlagen integriert werden: Hier können die Wassermengen bei Starkregen aufgefangen werden, um dann bei Trockenheit zur Verfügung zu stehen (vergleiche URL 12). Das Schlagwort „Schwammstadt“, das heißt die Stadt als Wasserspeicher, ist vielfach beschrieben. Umsetzungen werden gerade beispielsweise in der Stadt Bamberg eingeleitet (URL 13).

Förderung

Altstädte zu begrünen, liegt nicht alleine bei den Kommunen, da die Gebäude großteils in privater Hand sind. Selbstverständlich müssen sie selber als Vorbild vorangehen. Planerisch können Kommunen auch Begrünungsgebote bei Sanierungen im Bebauungsplan festsetzen. Die Kommunen sollten Förderprogramme nutzen oder eigene initiieren, um Hausbesitzende dazu zu motivieren, Fassaden-, Dach- oder Hinterhofbegrünungen anzulegen (ZSK 2020): Wer in München beispielsweise Innenhöfe, Dächer oder Fassaden begrünt und Flächen entsiegelt, kann bis zu 50% der Kosten erstattet bekommen (URL 14). Besonders die Entsiegelung und Schaffung von Grünflächen ist als zusätzlicher Versickerungsraum bei Starkregenereignissen besonders wichtig.

Um das Ortsbild zu erhalten, fördert die Stadt Deggendorf die ortstypische Begrünung oder entsiegelte Höfe in der historischen Innenstadt mit bis zu 30 % (Stadt Deggendorf 2019). Vergleichbare Programme finden sich in ganz Bayern, meist als „Kommunale Fassadenprogramme“ betitelt, und sind Teil des Bundesländer-Städtebauförderungsprogramms „Aktive Stadt- und Ortsteilzentren – Leben findet Innenstadt“ (URL 15).

Die Möglichkeit, mit direkten Zuschüssen Gebäude und Städte zu begrünen, an den Klimawandel anzupassen und im Allgemeinen aufzuwerten, wird bislang nur von wenigen Städten genutzt. Zudem bleibt die Anzahl der Städte mit Förderungen von 2000 bis 2016 gleich oder sinkt sogar leicht. Nur Dachbegrünungen werden zunehmend in die Bebauungspläne von Städten aufgenommen (URL 16).

Neben finanziellen Anreizen und begleitenden Info-Kampagnen sind auch Wettbewerbe eine gute Möglichkeit, um das Grün in der Stadt zu stärken. Beispiele hierfür sind der Fotowettbewerb „Oase in der Stadt“ in Nürnberg oder der Wettbewerb „Kraut und Rüben im Kiez“ der Stadt Berlin (URL 17; GRÜNE LIGA BERLIN E. V. 2013).

Altstadtsterben und zukünftige Begrünungspotenziale

Denkmalschutzwürdige Bausubstanz zu erhalten, ist auch eine Frage der Nachhaltigkeit im Sinne eines geringen Flächenverbrauchs. Dennoch ist der Bedarf an Grünfläche besonders in den Innen- und Altstädten am höchsten. Deshalb kann das Altstadtsterben und Zerfallen einzelner, nicht mehr sanierungsfähiger Gebäude auch positiv genutzt werden (Abbildung 7). Eine grüne Nutzung von Baulücken muss in der Zukunft mitgedacht werden, statt einen Gebäudeschluss zu forcieren. In der Praxis ist dies nicht ganz einfach: Aus Denkmalschutzsicht muss die Nichtsanierungsfähigkeit mittels eines Gutachtens festgestellt werden. Besitzverhältnisse müssen neu geregelt werden, zum Beispiel durch privilegierten Flächenkauf durch die Stadt. Als letztes Mittel steht auch eine Enteignung zum Wohl der Allgemeinheit im Raum.

Besondere Bedeutung wird in Zukunft der Multifunktionalität von Räumen zukommen. Durch die Erfüllung diverser Ansprüche können Grünflächen oder begrünte Plätze eine Wohngegend deutlich aufwerten (vergleiche das Weißbuch Stadtgrün, BMUB 2017). Multifunktional bedeutet hier, sozialen



Abbildung 8
Begrünte Innenhöfe gewinnen schnell an Attraktivität, vor allem im historischen Stadtkern, wie hier in Tallinn, Estland. Selbst die Pflasterritzen spenden ein wenig Lebensraum (Foto: Wolfram Adelmann).

Nutzen mit ökologischem und klimatischem zu kombinieren: als grüner Begegnungsraum, Fläche für Events und urban gardening oder naturnaher Spielraum. Gute Beispiele liefern Tallin (Abbildung 8) oder Budapest. Hier werden Baulücken zu Food-Event-Räumen entwickelt: Grüne Rahmengestaltung (Spaliere, Bäume, Fassadengrün, wilde Ecken) wird hier kombiniert mit künstlerischen Darbietungen oder Essensangeboten über „Food-Trucks“.

Weiteres enormes Potenzial zur Begrünung bietet die Verkehrsinfrastruktur, seien es die Parkplätze oder die Straßen. Rückbauten sind nahezu alternativlos und machen eine Verkehrsneuregelung nötig. Um Bewohnern die gewünschte Entwicklung näher zu bringen, helfen sogenannte Zukunftsbilder: Schriftliche oder grafische Szenarien über die zukünftige Entwicklung. Zukunftsbilder können dabei helfen, die verschiedenen Blickwinkel von Anwohnenden, Gewerbetreibenden oder Gästen zu bündeln und zu einem grünen, zukunftsfähigen Altstadtbild zu kombinieren (TUM 2021).

Fazit

Es bestehen bereits zahlreiche Möglichkeiten und diverse Beispiele, für mehr Grün in den Altstädten aktiv zu werden. Um unsere Altstädte jedoch lebenswert zu erhalten, brauchen wir mehr Förderung und müssen in größerem Rahmen graue Betonwüsten in grüne, multifunktionale Oasen umwandeln. Der Denkmalschutz muss sich der Herausforderung Klimawandel stellen, sonst drohen unsere schönen Altstädte sich noch weiter zu wohl sanierten, jedoch lebensfeindlichen Hitzeinseln zu entwickeln. Es braucht eine breite Allianz aus Klima-, Denkmal- und Naturschutz mit dem Ziel, gleichzeitig gebäudeerhaltend und flexibler für mehr Grün am Denkmal zu sein.

Literatur

- AMATI, M. & TAYLOR, L. (2010): From green belts to green infrastructure. – *Planning Practice & Research* 25: 143–155.
- BBSR & BBR (= BUNDESINSTITUT FÜR BAU-, STADT- UND RAUMFORSCHUNG IM BUNDESAMT FÜR BAUWESEN UND RAUMORDNUNG, 2016): Klimaschutz und Klimaanpassung im Stadtbau Ost und West. – www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/bbsr-online/2016/bbsr-online-11-2016-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=1 (letzter Aufruf: 21.12.2021).

BBSR & BBR (= BUNDESINSTITUT FÜR BAU-, STADT- UND RAUMFORSCHUNG IM BUNDESAMT FÜR BAUWESEN UND RAUMORDNUNG, ohne Jahr): Auswertung der Infrarotthermoluftbilder vom Sommer und Herbst 2010. – www.regensburg.de/fm/121/12-ergebnisbericht-thermographie-regensburg.pdf (letzter Aufruf: 21.12.2021).

BMUB (= BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, BAU UND REAKTORSICHERHEIT, 2015): Grün in der Stadt – Für eine lebenswerte Zukunft. – https://bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/themen/bauen/wohnen/gruenbuch-stadtgruen.pdf?__blob=publicationFile&v=3 (letzter Aufruf: 22.12.2021)

BMUB (= BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT, 2017): Weißbuch Stadtgrün – Grün in der Stadt – Für eine lebenswerte Zukunft. – www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/themen/bauen/wohnen/weissbuch-stadtgruen.pdf?__blob=publicationFile&v=3 (letzter Aufruf: 03.03.2022).

BÖLL, S. & ZEHN, A. (2020): Interview mit Dr. Susanne Böll und Dr. Andreas Zehm: Quo vadis Biodiversitätsschutz? Einheimische Stadtbäume im Klimawandel. – *Anliegen Natur* 43(1): 111–116; www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/interview-boell-zehm/.

FLITNER, M. (2017): Grüne Infrastruktur und die Erneuerung städtischer Naturen. – In: FLITNER, M., LOSSAU, J. & MÜLLER, A. (eds.): *Infrastrukturen der Stadt*. – Springer VS, Wiesbaden; https://doi.org/10.1007/978-3-658-10424-5_3 (letzter Aufruf: 03.03.2022).

FOSHAG, K., AESCHBACH, N., HÖFLE, B. et al. (2020): Viability of public spaces in cities under increasing heat: A transdisciplinary approach. – *Sustainable Cities and Society*, 59: 102215.

GRÜNE LIGA BERLIN E. V. (2013): Kraut und Rüben im Kiez Die Broschüre zum Wettbewerb. – www.objektbau.tu-berlin.de/fileadmin/fg237/GL_Bro_GrueneHoefe_web-1.pdf (letzter Aufruf: 03.03.2022).

HEAVISIDE, C., MACINTYRE, H. & VARDOLAKIS, S. (2017): The Urban Heat Island: Implications for Health in a Changing Environment. – *Current Environmental Health Reports*, 4(3): 296–305.

HELLETSGRUBER, C., GILLNER, S., GULYÁS, Á. et al. (2020): Identifying Tree Traits for Cooling Urban Heat Islands – A Cross-City Empirical Analysis. – *forests*, 11: 1064.

- HORTIPLAN (2003): Fassadenbegrünung im Sanierungsgebiet Altstadt Güstrow. – www.guestrow.de/fileadmin/downloads/bauen-wohnen-umwelt/Begruenungskonzept_Altstadt-komplett.pdf (letzter Aufruf: 10.01.2022)
- KAISER, C. (2020): Ökologische Altbausanierung – Gesundes und nachhaltiges Bauen und Sanieren. – 3. Auflage, VDE Verlag: 232 Seiten.
- KIELING, U. & PRIESE, G. (1990): Historische Stadtkerne – Städte unter Denkmalschutz. – 1. Auflage, VEB Tourist Verlag, Berlin und Leipzig: 414 S.
- PÄTZOLD, S. (2019): Dachbegrünung in Würzburg: GIS-basierte Potentialanalyse als Planungsgrundlage im städtischen Begrünungsinstrumentarium. – Masterarbeit; https://opus.bibliothek.uni-wuerzburg.de/opus4-wuerzburg/frontdoor/deliver/index/docId/21067/file/Paetzold_Simon_Dachbegruenung.pdf (letzter Aufruf: 11.01.2022).
- PICK, R. et al. (2002): Denkmalpflege und Ökologie – Instandhaltung von ökologisch bedeutsamen Mauerwerk am Beispiel der Wallmauer der Festung Rosenberg der Stadt Kronach. – www.uni-bamberg.de/fileadmin/uni/fakultaeten/ggeo_professuren/restaurierungswissenschaft/drewello/pdf_Kronach_Wallmauern.pdf (letzter Aufruf: 03.03.2022).
- RÖTZER, T. et al. (2021): Leitfaden zu Stadtbäumen in Bayern – Handlungsempfehlungen aus dem Projekt Stadtbäume – Wachstum, Umweltleistungen und Klimawandel. – Zentrum Stadtnatur und Klimaanpassung (Hrsg.); www.zsk.tum.de/fileadmin/w00bqp/www/PDFs/Leitfaeden/leitfaden_stadtbaeume_in_bayern_einzelseiten_web.pdf (letzter Aufruf: 03.03.2022).
- ROTHENBURG OB DER TAUBER (2021): Rothenburger Gartenparadiese. – www.rothenburg-tourismus.de/wp-content/uploads/2021/12/RTS_Gartenparadiese_2022.pdf (letzter Aufruf: 19.01.2022).
- STADT DEGGENDORF (2019): Kommunales Fassadenförderprogramm. – www.deggendorf.de/media/fassadenfoerderung_merkblatt.pdf (letzter Aufruf: 03.03.2022).
- STADT NÜRNBERG UMWELTAMT (2012): Handbuch Klimaanpassung – Bausteine für die Nürnberger Anpassungsstrategie. – www.nuernberg.de/imperia/md/umweltreferat/dokumente/klimaanpassung_handbuch_low_1_.pdf (letzter Aufruf: 20.12.2021).
- SK:KK (= SERVICE- UND KOMPETENZZENTRUM: KOMMUNALER KLIMASCHUTZ BEIM DEUTSCHEN INSTITUT FÜR URBANISTIK, 2015): Klimaschutz und Klimaanpassung – Wie begegnen Kommunen dem Klimawandel? Beispiele aus der kommunalen Praxis. – www.hamburg.de/contentblob/4630854/8753bd73d9ca49871e5d9da250a45687/data/d-klimaschutz-und-klimaanpassung-difu.pdf (letzter Aufruf: 03.03.2022).
- STANLEY, C. H., HELLETSGRUBER, C. & HOF, A. (2019): Mutual Influences of Urban Microclimate and Urban Trees: An Investigation of Phenology and Cooling Capacity. – *forests*, 10: 533.
- SUKOPP, H. & WITTIG, R. (1998): Stadtökologie – Ein Fachbuch für Studium und Praxis. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, ISBN 3-437-26000-6.
- TRAUTNER, J. (2016): Artenschutz am Haus – Hilfestellung für Bauherren, Architekten und Handwerker. – Landratsamt Tübingen; www.artenschutz-am-haus.de/media/broschuere_artenschutz_am_haus.pdf (letzter Aufruf: 03.03.2022).
- TUM (= TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN, 2021): Wachsende Städte im Klimawandel gestalten – Zukunftsbilder für grüne, klimaresiliente Quartiere. – www3.ls.tum.de/fileadmin/w00bds/lapl/Bilder/Projekte/GrueneStadt/Broschure_4.pdf (letzter Aufruf: 19.01.2022).
- UMWELTBUNDESAMT (2017): Umwelt- und Aufenthaltsqualität in urbanen Quartieren – Empfehlungen zum Umgang mit Dichte und Nutzungsmischung. – www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/fachbroschuere_umwelt-aufenthaltsqualitaet_urbane-quartiere.pdf (letzter Aufruf: 03.03.2022).
- WEIGLEIN-SCHROPP, B. (2021): Plätze- und Durchgrünungskonzept, Stadt Bad Windsheim (noch nicht veröffentlicht, Stand 11.03.2022).
- ZSK (= ZENTRUM FÜR STADTNATUR UND KLIMAAANPASSUNG, 2018): Klimaschutz und grüne Infrastruktur in der Stadt. – Abschlussbericht zu ZSK-TP1; www.zsk.tum.de/fileadmin/w00bqp/www/PDFs/Berichte/ZSK_TP1_Schlussbericht_20170731_mitUnterschriften_aktJan18.pdf (letzter Aufruf: 03.03.2022).
- ZSK (= ZENTRUM FÜR STADTNATUR UND KLIMAAANPASSUNG, 2020): Leitfaden für klimaorientierte Kommunen in Bayern. – www.zsk.tum.de/fileadmin/w00bqp/www/PDFs/Leitfaeden/ZSK-TP1_Leitfaden_deutsch_komprimiert.pdf (letzter Aufruf: 20.12.2021).
- URL 1: www.dwd.de/DE/klimaumwelt/aktuelles/170619_markante_hitzewellen.html.

URL 2: www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/oekologisch-leben/balkon-und-garten/grundlagen/dach-wand/28549.html.

URL 3: <https://animal-aided-design.de/>.

URL 4: www.baunetzwissen.de/altbau/fachwissen/sanierung-denkmalschutz/ensembleschutz-650575.

URL 5: www.fassadengruen.de.

URL 6: www.br.de/radio/bayern2/sendungen/zeit-fuer-bayern/bayern-geniessen/gruene-hofinseln-muenchen-100.html.

URL 7: <https://nachrichten.idw-online.de/2019/12/04/essbare-stadt-ander-nach-ergebnisse-einer-befragung-von-buergerinnen-und-buerger-n-liegen-vor/>.

URL 8: www.br.de/nachrichten/bayern/mobile-beete-in-nuernberg-mehr-gruen-fuer-besseres-klima,Sb4yK6l.

URL 9: www.zsk.tum.de/zsk/assozierte-projekte/.

URL 10: www.nuernberg.de/internet/soer_nbg/waesserpatenschaft.html.

URL 11: <https://spd-stadtratsfraktion.nuernberg.de/detail/2021-04-29-pocket-park-an-mariantormauer-mehr-gruenflaechen-und-erholungsraum/>.

URL 12: www.fona.de/de/das-blau-gruene-management.

URL 13: www.stadt.bamberg.de/Leben/Planen-Bauen-Wohnen/Stadt-Bamberg-hat-Hochwasserschutz-im-Fokus.php?object=tx,2730.5&ModID=7&FID=2730.18940.1&NavID=2730.13&La=1.

URL 14: <https://stadt.muenchen.de/infos/foerderprogramm-priv-gruen.html>.

URL 15: www.lebenfindetinnenstadt.bayern.de/programmhinweise/index.php.

URL 16: www.gebaeudegruen.info/gruen/foerderungen/foerderung-2016.

URL 17: www.nuernberg.de/internet/umweltamt/fotowettbewerb_2017.html.

Autor:innen



Emily Hehn,

Jahrgang 2001.

Aktuell tätig an der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) im Freiwilligen Ökologischen Jahr (FÖJ).

Celina Stanley,

Jahrgang 1992.

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)
+49 8682 8963-54
celina.stanley@anl.bayern.de

Dr. Wolfram Adelman,

Jahrgang 1974.

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)
+49 8682 8963-55
wolfram.adelmann@anl.bayern.de

Zitiervorschlag

HEHN, E., STANLEY, C. & ADELMANN, W. (2022): Grüne Altstädte: Naturschutz zwischen Klimawandel und Denkmalschutz. – ANL liegen Natur 44(1): 19–30, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.



Simon DIETZEL, Sandra ROJAS-BOTERO, Christina FISCHER und Johannes KOLLMANN

Aufwertung urbaner Straßenränder als Anpassung an den Klimawandel und zur Förderung bestäubender Insekten

Abbildung 1

Eine artenreiche Wildpflanzenfläche am Rand der Lerchenauer Straße im Norden Münchens (Foto: Simon Dietzel).

Städtische Straßenränder werden in ihrem Potenzial unterschätzt: sie können dem Klimawandel und Insektenverlusten entgegenwirken. Aufwertungsmaßnahmen müssen jedoch an die störungsreichen Standortbedingungen angepasst werden. Wir haben die Effekte von Wildpflanzenflächen entlang von fünf Verkehrsachsen in München auf Mikroklimaregulation und Bestäuberabundanz während drei Vegetationsperioden untersucht und mit der herkömmlichen Standardbegrünung verglichen. Hierzu wurden Versuchspartellen angelegt und mit einer angepassten Wildpflanzenmischung eingesät. Die Oberflächentemperaturen wurden durch die Einsaat der Pflanzen deutlich reduziert. Die Wasserinfiltration des Bodens glich sich im Laufe von zwei Jahren an die der Standardbegrünung an. Die Insektenabundanz erhöhte sich bei dem gesteigerten und vielfältigeren Blütenangebot bereits im ersten Jahr nach der Einsaat und schwächte negative Effekte einer hohen Urbanisierungsintensität ab.

Einleitung

Unter dem zunehmenden Einfluss des Menschen verändern sich lokale Umweltbedingungen und natürliche Lebensgemeinschaften werden verdrängt, aber auch neuartige Ökosysteme entstehen, die in ihren

Eigenschaften mit keinem natürlichen Gegenstück vergleichbar sind (HEGER et al. 2019). Die sogenannte Urbanisierung ist Teil dieses Prozesses, von dem das Lokalklima und natürliche Lebensräume negativ betroffen sind – gleichzeitig entwickeln sich neue Lebens-

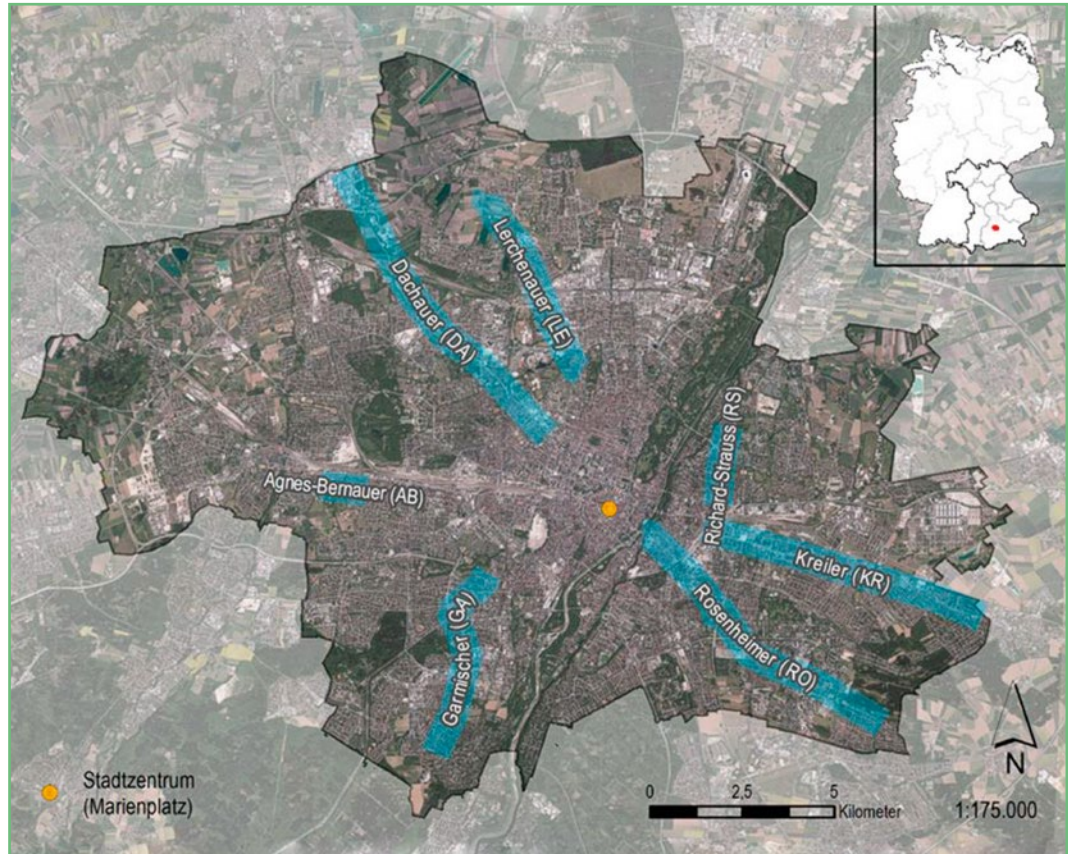


Abbildung 2

Die Stadt München als Untersuchungsgebiet zur Aufwertung von Straßenbegleitgrün. Die Straßen LE, RS, KR, RO, GA dienen als Blühflächenkorridore; AB und DA ohne Einsaaten als Vergleichsstraßen zur Kontrolle der Maßnahmen. Zur Orientierung ist im Stadtzentrum der Marienplatz orange markiert (DOP80: © Geobasisdaten, Bayerische Vermessungsverwaltung 2018; Abbildung: Anja Dichtl).

gemeinschaften (KOWARIK 2018). Städte können in dieser Hinsicht als Gradmesser für klimatische und ökologische Veränderungen betrachtet werden, denn höhere Temperaturen mit mehr Hitze- und Dürretagen zeigen sich hier im Kontrast zum städtischen Umland besonders deutlich (MEMON et al. 2008). Häufig auftretender Trockenstress kann städtischen Ökosystemen ebenso zusetzen wie Starkregenereignisse und daraus resultierende Überflutungen (FIELD et al. 2014).

Eine der effektivsten Möglichkeiten, diesen Veränderungen zu begegnen, liegt in der grünen Infrastruktur von Städten (BOWLER et al. 2010). Bäume, Parkflächen und andere Grünanlagen dienen nicht nur der Naherholung, sondern erfüllen wichtige Pufferfunktionen im städtischen Klima, unter anderem durch Wasserversickerung und -speicherung, Transpirationskühlung, Beschattung und Luftfilterung (KABISCH et al. 2017). Gleichzeitig bietet städtisches Grün eine Vielzahl kleinräumiger Standorte mit unterschiedlichen Boden- und Klimaverhältnissen, von denen artenreiche Pflanzengemeinschaften und die für diese wichtigen Bestäuberinsekten profitieren (PIANA et al. 2019; THEODOROU et al. 2020).

Daten aus einer groß angelegten Feldstudie in Bayern zeigen, dass städtische Insektenpopulationen im Vergleich zu ländlichen Gebieten zwar oft kleiner, aber artenreicher sind und eine höhere Anzahl an gefährdeten Arten aufweisen (UHLER et al. 2021). Allerdings liegen urbane Lebensräume wegen ihrer mosaikhaften Verteilung in der Stadt oftmals weit voneinander entfernt. Großflächig versiegelte Bereiche, hohe Gebäude und Straßen können beispielsweise für Wildbienen und Wespen schwer zu überwindende Ausbreitungsbarrieren darstellen (ANDERSSON et al. 2017; BUCHHOLZ et al. 2020). Eine fortschreitende Nachverdichtung wird die Situation im Hinblick auf urbane Populationsgrößen noch verschärfen. Die Erhaltung, Förderung und Aufwertung städtischer Grünflächen und der (genetische) Austausch zwischen Populationen fragmentierter urbaner Lebensräume sind daher von entscheidender Bedeutung, um sowohl dem Klimawandel als auch dem Rückgang von Bestäubern entgegenzuwirken (HALL et al. 2017).

Hier setzt das vom Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) sowie der Regina Bauer Stiftung finanzierte Forschungsprojekt „Bunte Bänder“

an, das eingebettet ist in das Zentrum Stadtnatur und Klimaanpassung (ZSK). Ein wesentlicher Fokus des ZSK ist die Steigerung der funktionalen Biodiversität als mögliche Steuergröße für die Klimaanpassung von Städten. In dem Vorhaben beschäftigen wir uns mit verschiedenen Ökosystemfunktionen aufgewerteter Straßenränder. Dazu wurden entlang großer Verkehrsachsen in München vom Stadtzentrum bis in die Peripherie experimentelle Blühflächen angelegt. Eine vielfältige Straßendvegetation kann negative Effekte von Klimawandel und Habitatfragmentierung abmildern und so dem Rückgang der Pflanzenvielfalt und Bestäuberinsekten entgegenwirken (PHILLIPS et al. 2020). Diese Standorte sind in vielerlei Hinsicht ein Sonderfall, unter anderem bedingt durch nährstoffreiche oder kontaminierte Substrate sowie flachgründige, verdichtete Böden mit unausgeglichenem Wasserhaushalt. Dies lässt die Verwendung herkömmlicher Saatgutmischungen nur bedingt zu.

Aus diesen Gründen stellen sich praktische Fragen bezüglich der Anlage, Pflanzenauswahl und Pflege, ebenso wie nach der Effektivität solcher Flächen, die den unterschiedlichen Einflüssen der städtischen Umgebung ausgesetzt sind (Muñoz et al. 2015). Der vorliegende Artikel beschäftigt sich mit der Frage, inwiefern sich verschiedene Ökosystemfunktionen in Städten durch die Einsaat heimischer Wildpflanzen auf lokaler Ebene verbessern lassen, mit einem Fokus auf Oberflächentemperatur, Wasserinfiltration und Abundanz von Bestäuberinsekten.

Methodik

Anlage der Blühflächen

Um die Effekte eines Blühflächenverbundes auf das lokale Mikroklima und die städtische Bestäuberfauna zu untersuchen, wurden Versuchspartzen (4 m × 2 m, Abbildung 4) entlang von fünf großen Verkehrsachsen in München angelegt (Abbildung 2). Der Verlauf der Straßen zeichnete sich durch eine sehr hohe urbane landschaftliche Heterogenität aus; die Straßen führten sowohl durch Gebiete mit über 60 % Versiegelung (urban), als auch lockerer Bebauung (periurban) oder städtischer Randsiedlungen mit teils angrenzender landwirtschaftlicher Nutzung (rural). Eine Erfassung verschiedener Ökosystemfunktionen der Blühflächen entlang eines urbanen Gradienten war dadurch möglich. Zwei weitere Straßen ohne Blühflächen dienten als Kontrolle (DA, AB, Abbildung 2).

Der Bestand an Blühflächen wurde jährlich um 25 Versuchspartzen erweitert, insgesamt wurden während der Jahre 2019–2021 somit 75 Blühflächen angelegt. Für diese Auswertung standen 48 blühende Partzen (eingesät 2019 und 2020, zwei Ausfälle) zur Verfügung. Durch die jährliche Erweiterung des Blühflächenverbundes wurden die Straßenzüge in einem raum-zeitlichen Kontext untersucht. Diese Herangehensweise der „Vorher-Nachher“-Betrachtung in unterschiedlich urbanisierten Bereichen ermöglichte es uns, die Qualität aufgewerteter städtischer Straßenränder zur Verbesserung des Lokalklimas und der Insektenhabitate zu bewerten und die Effekte der Maßnahmen zu quantifizieren.

Tabelle 1

Funktionale Pflanzeigenschaften und praktische Auswahlkriterien wurden bei der Entwicklung der Artenmischung zur Aufwertung der Straßenränder eingesetzt.

CO ₂ -Bindung, Beschattung und Wasserinfiltration	Konkurrenz und Sukzession	Attraktivität für Bestäuber	Verkehrssicherheit	Ästhetik
<ul style="list-style-type: none"> – Spezifische Blattfläche – Oberirdische Biomasse – Wuchsform (beispielsweise kletternd, kriechend, stehend) – Wurzelstrategie/ Wurzelbiomasse (beispielsweise Pfahl-/ Flachwurzel) 	<ul style="list-style-type: none"> – Blattfläche – Maximale Höhe – Wuchsform – Verbreitungsstrategie (beispielsweise Samen, klonal) – Alter bei erster Blüte – Phylogenetische Vielfalt 	<ul style="list-style-type: none"> – Alter bei erster Blüte (einjährig, mehrjährig und so weiter) – Blütezeitpunkt (Frühling, Sommer, Spätsommer und so weiter) – Blühdauer – Blütenformen (beispielsweise offen, geschlossen, zygomorph) – Blütenfarben – Phylogenetische Vielfalt 	<ul style="list-style-type: none"> – Wuchsform – Maximale Höhe 	<ul style="list-style-type: none"> – Alter nach erster Blüte – Blütezeitpunkt – Blütenfarben

**Abbildung 3**

Beispiel von Fischaugenaufnahmen aus der Perspektive der Blühfläche zur Erfassung der Beschattung. Vergleich mit lichtem (links) und sehr dichtem (rechts) Baumbestand. Mithilfe der Aufnahmen konnte später der Blattflächenindex (BFI) berechnet werden (Fotos: Sandra Rojas-Botero).

Konzipierung der Blühmischung

Die Entwicklung einer möglichst passenden Saatgutmischung erfolgte in unserem Projekt nach mehreren Auswahlkriterien (Tabelle 1). Als Grundlage diente der autochthone Artenpool der Ursprungsregion 16 der „Unterbayerischen Hügel- und Plattenregion“. Der Zielbestand sollte funktionalen Eigenschaften entsprechen, die unter Berücksichtigung der lokalen Boden- und Klimabedingungen sowie der wissenschaftlichen Fragestellungen des Projekts definiert wurden. Funktionale Eigenschaften, die Klimaparameter wie CO₂-Bindung oder Wasserinfiltration beeinflussen, wurden dabei ebenso berücksichtigt wie der für Bestäuber relevante Blühzeitpunkt, die Blühdauer, Blütenformen und -farben (FORNOFF et al. 2017). Auch ästhetische Gesichtspunkte wie eine Schnellbegrünung durch bunte einjährige Pflanzenarten sowie praktische Kriterien wie die Verkehrssicherheit flossen in den Auswahlprozess ein. Verschiedene potenzielle Saatgutmischungen wurden mittels dieser funktionalen Kriterien zusammengestellt und anhand ihrer phylogenetischen Vielfalt bewertet. Schlussendlich wurden 26 Pflanzenarten ausgewählt, vor allem Arten der anthropo-zoogenen Magerrasen sowie krautiger Ruderalvegetation.

Einsaat, Vegetationsmonitoring und lokale Beschattung

Die Blühflächen wurden nach Abnahme der Grasnarbe (5–10 cm) und dem Auftrag einer flachen Schicht eines mageren Rasen-

substrates jeweils im April–Mai per Hand eingesät und angewalzt. Auflaufende Pflanzen (sowohl Zielarten als auch spontan auftretend) wurden in fünf Zählquadraten pro Fläche (50 cm × 50 cm) in drei Durchgängen (Juni, Juli, August) während der drei Vegetationsperioden bestimmt und die Anzahl der Blüteneinheiten gezählt (BALDOCK et al. 2015). Als Kontrollflächen wurden benachbarte Abschnitte mit der gräserdominierten Standardbegrünung verwendet. Vor allem Licht- und Wasserverfügbarkeit sind limitierende Faktoren an städtischen Straßenrändern. Bäume am Straßenrand können Prozesse wie die Biomasseproduktion und Wasserverfügbarkeit beeinflussen, indem sie Licht und Niederschlagswasser abfangen und dadurch die Bedingungen unterhalb ihrer Kronen verändern. Mithilfe einer Digitalkamera und einer Fisheye-Linse wurden Bilder der Kronenbelaubung oberhalb der Versuchsfelder erfasst (Abbildung 3). Mithilfe der Software WinScanopy (Regent Instruments Inc.) wurde später der Blattflächenindex (BFI) der Baumkronen erfasst, der als Maß der Beschattung diente.

Oberflächentemperatur und Wasserinfiltration

Die Oberflächentemperatur des Bodens wurde mit einer Thermokamera (FLIR Systems) gemessen, um Temperaturunterschiede und thermale Muster auf den Versuchsfelder erkennen zu können. Insgesamt wurden je fünf Bilder von den Wildpflanzenflächen, der bestehenden Standardbegrünung und versiegeltem Untergrund neben der Versuchs-

fläche aufgenommen. Die Kamera war dabei stets in gleichbleibender Höhe und parallel zum Boden ausgerichtet.

Die Wasserinfiltration wurde als ungesättigte hydraulische Leitfähigkeit des Bodens in Abhängigkeit seiner Wasserhaltekapazität bei Porensättigung erfasst. Dazu wurde ein Mini-disk-Spannungs-Infiltrimeter (METER Group) verwendet, mit dem eine definierte Wassermenge pro Zeiteinheit in den Boden infiltriert wurde. Messungen erfolgten zweimal je Blühfläche und einmal je Kontrollfläche mit ähnlicher Vegetationsdeckung an trockenen Tagen. Volumenänderungen wurden alle 30 Sekunden erfasst, bis 20 ml Wasser infiltriert waren.

Insektenerfassung

Die Insektenerfassung erfolgte mit Farbschalen in blau, weiß und gelb, die für 48 Stunden an den Blüh- und Kontrollflächen aufgestellt wurden. Die jährliche Erfassung erfolgte in drei Durchgängen (Juni, Juli, August) und wurde an windstillen Tagen über 20 °C durchgeführt (WESTPHAL et al. 2008). Die Insekten wurden anschließend in ihre häufigsten Ordnungen sortiert. In die funktionale Gruppe der wesentlichen Bestäuber wurden folgende Ordnungen einbezogen: Bienen (Wild- und Honigbienen inklusive Hummeln), Taillen- und Blattwespen (exklusive der Bienen) sowie Zweiflügler

inklusive der Schwebfliegen (Abbildung 7). Für diese Auswertung wurden aufgrund der bisher abgeschlossenen Determination die Durchgänge von Juni und August 2019–2021 zusammengestellt.

Ergebnisse

Vegetationsentwicklung und Blütenproduktion

Spontan auftretende Arten dominierten die frühe Phase der Vegetationsentwicklung. Im Jahr der Einsaat wurden insgesamt 89 Arten auf 23 Versuchsflächen erfasst, davon 16 Arten unserer Blühmischung. In noch vegetativer Form waren die häufigsten Arten Gemeine Schafgarbe (*Achillea millefolium*), Gewöhnlicher Hornklee (*Lotus corniculatus*), Wilde Möhre (*Daucus carota*) und Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*). Die häufigsten spontan auftretenden Arten waren Gewöhnlicher Löwenzahn (*Taraxacum sect. ruderalia*), Weißklee (*Trifolium repens*) und Hopfenklee (*Medicago lupulina*). Blüten produzierende Pflanzen waren im ersten Jahr vor allem die einjährigen Arten aus unserer Mischung: Kornblume (*Cyanus segetum*), Acker-Rittersporn (*Consolida regalis*), Klatschmohn (*Papaver rhoeas*) und Acker-Lichtnelke (*Silene noctiflora*) sowie Wiesen-Flockenblume. In der zweiten und dritten Vegetationsperiode (2020/21) waren schließlich bereits 21 der 26 eingesäten Arten vorhanden. Ein Maximum von 103 Pflanzenarten wurde im



Abbildung 4

Eine Blühfläche an einer stark befahrenen Straße in München Sendling. Es blühen Wiesensalbei, Gewöhnlicher Natternkopf, Wiesen-Pippau und einige Schmetterlingsblütler (Foto: Simon Dietzel).

zweiten Jahr der Aufnahme gezählt, wobei 56 Arten Blüten ausbildeten. Im dritten Jahr fand in dieser Hinsicht keine maßgebliche Veränderung mehr statt. Die häufigsten spontan aufgetretenen Arten lassen sich im Allgemeinen in der Straßenrandvegetation finden und sind von Leguminosen dominiert: Wiesenklees, Weißklees, Hopfenklees, Luzerne (*Medicago sativa*) sowie Wiesen-Labkraut (*Galium mollugo*). Ein übermäßiger Anteil an Schmetterlingsblütlern ist in Samenmischungen daher nicht unbedingt notwendig und bewirkt zudem einen erhöhten Eintrag von Stickstoff. Die häufigsten Arten sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2
Spalten 1–3:

Die erfolgreichsten Pflanzenarten aus der Blütmischung im Zeitraum 2019–2021, sortiert nach Lebensdauer und Familien.

Spalte 4:

Häufige, nicht in der Samenmischung enthaltene Arten in den Versuchsflächen waren Leguminosen.

Die Flächen entwickelten sich in Artenzahlen, Deckung und Blütenproduktion zum Teil sehr unterschiedlich, was an den sehr heterogenen Standortbedingungen lag: Licht- und Wasserverfügbarkeit wurden stark durch einen dichten Baumbestand limitiert: Eine erhöhte Beschattung, Verdunstung und Abfang von Regenwasser durch dichte Baumkronen beein-

flusste vor allem die Produktion von Blüten (Abbildung 5). Generell dominierten Pflanzenarten mit größeren Wuchshöhen die Bestände, während die Vielfalt von Wuchsformen (rosettenbildend, kriechend, kletternd und so weiter) die Komplexität der Vegetation positiv beeinflussten. Sehr urbane Bedingungen reduzierten das Blütenangebot der Blühflächen. Starke Trittsstörungen verursachten weniger Blütenproduktion, ein steigender Abstand zum Stadtzentrum begünstigte diese hingegen. Noch nicht publizierte Ergebnisse aus unseren Freiland- und Klimakammerversuchen legen zudem nahe, dass sich eine Beimischung von 25–50 % verschiedener Gräser begünstigend auf die Entwicklung der krautigen Pflanzen bei zunehmendem Trockenstress auswirkt (ROJAS-BOTERO, unpubliziert).

Effekte auf Oberflächentemperatur und Wasserinfiltration

Das städtische Mikroklima ließ sich mithilfe der gesteigerten Vielfalt der krautigen Vegetation

Einjährige Blütenpflanzen	Mehrwährige Blütenpflanzen	Gräser	Spontane Arten
<p>Hahnenfußgewächse (Ranunculaceae)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Acker-Rittersporn (<i>Consolida regalis</i>) 	<p>Korbblütler (Asteraceae)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Gemeine Schafgarbe (<i>Achillea millefolium</i>) – Gemeine Wegwarte (<i>Cichorium intybus</i>) – Wiesen-Flockenblume (<i>Centaurea jacea</i>) – Wiesen-Pippau (<i>Crepis biennis</i>) 	<p>Süßgräser (Poaceae)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Gewöhnliches Knäuelgras (<i>Dactylis glomerata</i>) – Wiesen-Rispengras (<i>Poa pratensis</i>) – Wolliges Honiggras (<i>Holcus lanatus</i>) 	<p>Hülsenfrüchtler (Fabaceae)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Weißklees (<i>Trifolium repens</i>) – Rotklees (<i>Trifolium pratense</i>) – Luzerne (<i>Medicago sativa</i>)
<p>Korbblütler (Asteraceae)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Kornblume (<i>Cyanus segetum</i>) 	<p>Doldenblütler (Apiaceae)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wilde Möhre (<i>Daucus carota</i>) 		<p>Rötegewächse (Rubiaceae)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wiesen-Labkraut (<i>Galium mollugo</i>)
<p>Mohngewächse (Papaveraceae)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Klatschmohn (<i>Papaver rhoeas</i>) 	<p>Lippenblütler (Lamiaceae)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Breitblättriger Thymian (<i>Thymus pulegioides</i>) – Oregano (<i>Origanum vulgare</i>) – Wiesensalbei (<i>Salvia pratensis</i>) 		<p>Süßgräser (Poaceae)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Deutsches Weidelgras (<i>Lolium perenne</i>)
<p>Nelkengewächse (Caryophyllaceae)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Acker-Lichtnelke (<i>Silene noctiflora</i>) 	<p>Raublattgewächse (Boraginaceae)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Gewöhnlicher Natternkopf (<i>Echium vulgare</i>) 		
	<p>Hülsenfrüchtler (Fabaceae)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Echter Wundklees (<i>Anthyllis vulneraria</i>) – Gemeiner Hornklees (<i>Lotus corniculatus</i>) – Sichelklees (<i>Medicago falcata</i>) 		

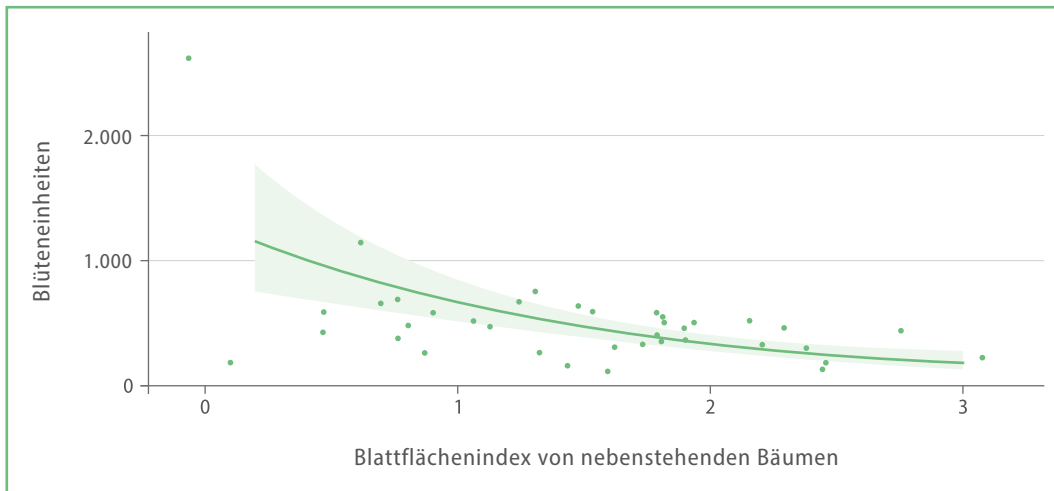


Abbildung 5
Auswirkungen der lokalen Baumbeschattung auf die Blütenproduktion. Ein hoher Belaubungsgrad hatte einen negativen Einfluss auf die Anzahl der gezählten Blüteneinheiten auf den Blühflächen.

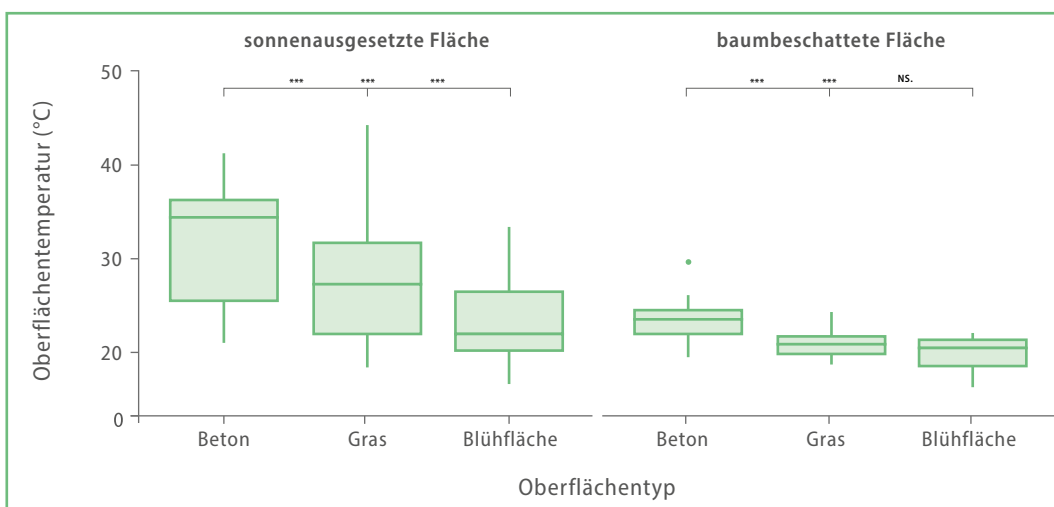


Abbildung 6
Die Oberflächentemperatur war auf den Betonflächen am höchsten, mit Maximalwerten von über 40 °C. Die angelegten Blühflächen wiesen die niedrigsten Werte auf. Auch im Vergleich zur Standardbegrünung waren die Temperaturen signifikant niedriger. Bei hoher Baumbeschattung glichen sich die Werte von Kontroll- und Blühflächen an.

deutlich verbessern. An sehr warmen Sommertagen war die Oberflächentemperatur sonnenexponierter Blühflächen im Vergleich zur Standardbegrünung signifikant verringert. Bei einem hohen Beschattungsgrad glichen sich die Werte von Kontroll- und Blühflächen einander an. Betonflächen hingegen erreichten die höchsten Werte (Abbildung 6). Die Wasserinfiltration in den Boden ist generell lokal und zeitlich sehr variabel. Die Bodenstruktur und -verdichtung und der Entwicklungsstand der Vegetation, insbesondere Grob- und Feindurchwurzelung sowie die Wurzeltiefe, bestimmten die Wasserinfiltrationsfähigkeit des Bodens maßgeblich. Die grasdominierten Bestände der urbanen Straßenrandvegetation weisen generell eine sehr gute Infiltrationsfähigkeit auf (ARMSON et al. 2013; FRANZARING et al. 2016). Im ersten Jahr war die Infiltration auf Flächen mit bestehender Begrünung daher höher als auf den Blühflächen. Im weiteren Sukzessionsverlauf entwickelten sich dichtere Grasbestände innerhalb der Versuchsflächen und die Wasserinfiltration näherte sich den

Werten der Standardbegrünung an. Entlang des Urbanisierungsgradienten konnten wir keine Unterschiede feststellen.

Effekte auf Bestäuber

Insgesamt wurden im genannten Zeitraum 21.652 Bestäuber gefangen, davon waren 1.246 Wild- und Honigbienen, 5.820 Blatt- und Tailleswespen und 14.586 Zweiflügler. Unter den als Bestäuber besonders wichtigen Wildbienen fanden wir am häufigsten zwei generalistisch lebende Arten: Die in oberirdischen Hohlräumen nistende Gewöhnliche Maskenbiene (*Hylaeus communis*) und die Smaragdgrüne Schmalbiene (*Lasioglossum morio*), die ihre Brutzellen in selbstgegrabenen Erdnestern anlegt. Aber auch spezialisierte Arten wie die in Schneckenhäusern nistende Bedornete Mauerbiene (*Osmia spinulosa*), die ausschließlich an Korbblütlern Pollen sammelt, sowie die gefährdete Glockenblumen-Felsenbiene (*Hoplitis mitis*), die ihre Brutzellen ausschließlich mit Pollen von Glockenblumen verproviantiert.



Abbildung 7
Bestäuber auf den Versuchsflächen, die auch Teil dieser Auswertung sind:

- a) Garten-Blattschneiderbiene auf Gewöhnlicher Wegwarte
- b) Ackerhummel auf Saat-Espalette
- c) Narzissen-Schwefelfliege auf Wiesen-Pippau
- d) Eine Grabwespe der Gattung *Passaloecus* auf der Jagd nach Blattläusen

(Fotos: Simon Dietzel)

Die Bestäuberanzahl war in ihrer Gesamtheit signifikant geringer auf urbanisierten Flächen (Versiegelungsgrad > 60 % in 500 m Radius) im Vergleich zu periurbanen und Stadtrandbereichen (Abbildung 8a). Dieser Effekt schwächte sich jedoch auf ein nicht signifikantes Maß ab, wenn ausschließlich die Blühflächen betrachtet wurden. Die Blühflächen kompensierten also den negativen Umgebungseffekt einer starken Urbanisierung. Ein positiver Effekt der Blühflächen auf die Anzahl der gefangenen Bestäuber ließ sich bereits im ersten Jahr nach der Einsaat beobachten. Eine Stabilisierung dieser Entwicklung trat im zweiten Jahr auf (Abbildung 8b). Neben der landschaftlich-zeitlichen Dimension spielten die lokalen Voraussetzungen eine bedeutende Rolle. In unseren Ergebnissen zeigt sich, dass sich nicht nur die Blütendichte (Abbildung 8c), sondern auch die Vielfalt der blühenden Pflanzen positiv auf die Bestäuberabundanz auswirkten (Abbildung 8d).

Fazit für die Praxis

In dicht besiedelten Gebieten, in denen in den letzten Jahren zudem ein starker Nachverdichtungsprozess stattfand (LFU 2017), rückt die Aufwertung noch bestehender Grünflächen in den Fokus. Straßenränder sind in dieser Hinsicht unterschätzt und bieten einige Möglichkeiten der ökologischen Aufwertung, da der Nutzungsdruck, zum Beispiel durch bauliche Maßnahmen, im Vergleich zu anderen städtischen Flächen sehr viel geringer ausfällt. Aufwertungsmaßnahmen entlang großer Straßen können bereits durch eine verringerte Mahdfrequenz im Vergleich zur gängigen Praxis und Abtrag des Mähguts zum Erfolg führen (BAUER 2021). In großen Städten sind viele Flächen jedoch über lange Zeiträume einem intensiven Mahdregime ausgesetzt, was das Samenbankpotenzial von blühenden Wildpflanzen im Boden beeinträchtigt und andere Maßnahmen notwendig werden lässt. Die Einsaat einer angepassten Wildpflanzenmischung, vor allem bei der Neuanlage von Straßenbegleitgrün, bietet eine vielversprechende Aufwertungsmöglichkeit. Unsere Praxiserfahrungen zur Anlage und Pflege städtischer Blühflächen aus den letzten drei Jahren haben wir daher im Folgenden zusammengetragen:

Standortkriterien urbaner Blühflächen

BODEN: Ein möglichst nährstoffarmer Boden ist für die Etablierung der eingesäten Wildpflanzen förderlich; bei Neuanlage sollte daher mit Sand, Kies oder Schotter abgemagertes Substrat verwendet werden. Dies verhindert

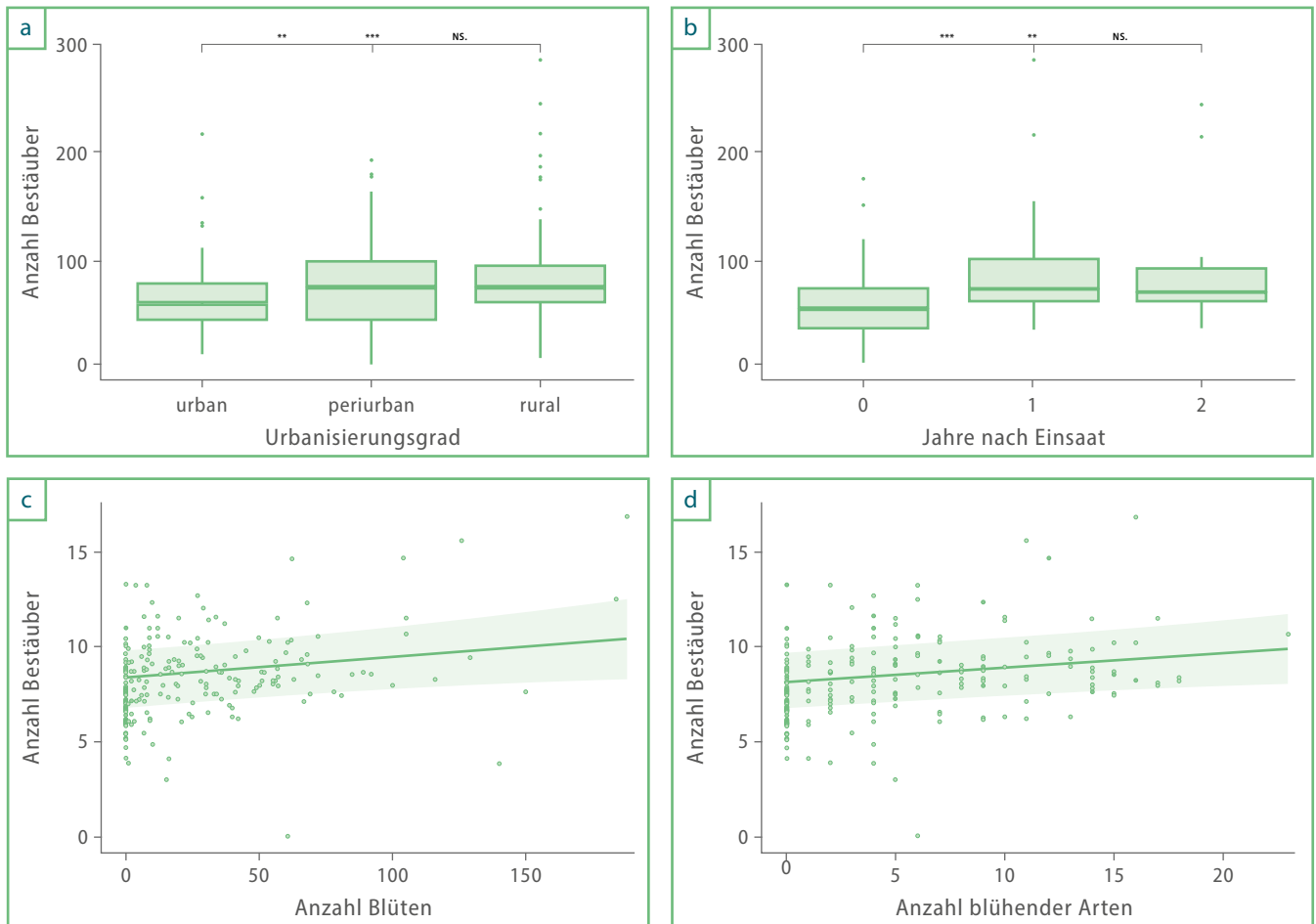


Abbildung 8

Die Abundanz der Bestäuber (Bienen, Wespen und Zweiflügler) im raum-zeitlichen Kontext. Die städtische Landschaft, das Alter der Blühflächen und das lokale Blütenangebot beeinflussen die Bestäuberabundanz entlang städtischer Verkehrsachsen:

- a)** Eine starke Urbanisierung wirkt sich negativ auf die Bestäuberanzahl aus ($p < 0,01$);
- b)** bereits in den ersten beiden Jahren nach der Einsaat wurden signifikant mehr Bestäuber auf den Versuchspartellen gefunden ($p < 0,001$);
- c)** die Anzahl der Bestäuber zeigte einen positiven Zusammenhang mit der Anzahl der Blüten ($p < 0,05$);
- d)** die Vielfalt (Artenzahl) der blühenden Pflanzen wirkte sich positiv auf die Bestäuberabundanz aus ($p < 0,05$).

die Einwanderung von invasiven Neophyten, weiterhin wird die Wüchsigkeit des Bestands (auch im Sinne der Verkehrssicherheit) reduziert und konkurrenzschwächere Arten können sich besser etablieren.

FLÄCHENKONFIGURATION: Je breiter und länger das aufzuwertende Straßenbegleitgrün, desto höher ist der Ansaaterfolg. Schmalere Säume von weniger als zwei Metern können bereits durch eine verringerte Mahdfrequenz aufgewertet werden. Mittelstreifen sollten wegen der Fallenwirkung für Insekten nicht genutzt werden. Unsere Ergebnisse legen nahe, dass selbst isolierte Kleinstflächen in stark urbanisierten Gebieten ihr Potenzial entfalten können.

BESCHATTUNG: Ältere Baumbestände mit dichten Baumkronen können eine starke Beschattung verursachen und Niederschlag an den Kronen auffangen. Durch Transpiration wird dem Boden Wasser entzogen, was zu trockenen Verhältnissen unterhalb der Bäume führt. Flächen unterhalb junger Baumbestände oder Freiflächen sind daher zu bevorzugen.

STÖRUNG UND VERUNREINIGUNG: Durch menschlichen Tritt, Hundekot und andere Stoffeinträge sind Straßenränder meist stark gestörte und eutrophierte Bereiche, die nur schwierig positiv zu beeinflussen sind. Störstellen und Boden mit schütterem Bewuchs können hingegen auch als Nistmöglichkeit für bodennistende Wildbienenarten dienen. An stark frequentierten Orten reduzieren Absperrungen die Störungsintensität durch Passierende. Informationsmöglichkeiten können die Akzeptanz und das Umweltbewusstsein fördern. Vandalismus kann dennoch nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Flächenvorbereitung und Pflege

EINSAAT: Wildpflanzen lassen sich innerhalb der schmalen Streifen per Handsaat oder mit einer kleinen Handsämaschine aufbringen (Saatchichte von 4 g/m^2). Maisschrot zur besseren Verteilung der Samen wird empfohlen (30 g/m^2). Der Oberboden muss dazu gelockert werden, vor allem, wenn die bestehende Bodenunterlage verwendet wird. Eine Grasnarbe muss entfernt oder gefräst werden. Die Verletzung von Baumwurzeln muss dabei vermieden werden.



Abbildung 9

Schmetterlingsblütler können sparsam in Saatmischungen integriert werden, da sie zusätzlich Nährstoffe in den Boden eintragen. Pflegemaßnahmen wie ein schmaler Randschnitt verhindern das Überwachsen von Verkehrswegen und werten die Fläche optisch auf (Foto: Simon Dietzel).

Ein abschließendes Anwalzen sorgt dafür, dass das Saatgut nicht verweht oder durch Niederschlag abgeschwemmt wird.

PFLERGE: Je nach Wüchsigkeit des Standortes ist eine ein- oder zweimalige Mahd erforderlich. Um den Nährstoffeintrag am Standort zu verringern, sollte das Mähgut abtransportiert werden. Der Mahdzeitpunkt richtet sich nach dem Zustand des Bestandes. Dabei ist eine spätere Mahd (Juni/Juli und Spätherbst) förderlich für Insekten und für das Aussamen der Wildpflanzen. Bei schweren Böden muss verstärkt auf mögliche Invasion geachtet (Kanadische Goldrute, Schmalblättriges Greiskraut) und wenn nötig pflegerisch eingegriffen werden (Mahd, Ausstechen). Ein schmaler Pflegeschnitt an den Rändern der Blühflächen wirkt optisch ansprechend und verhindert ein Überwachsen von Verkehrswegen (Abbildung 9).

Pflanzenauswahl

MISCHUNG: Die Auswahl von Pflanzenarten richtet sich nach den Zielen der Begrünungsmaßnahme, welche sich unter Umständen kombinieren lassen, zum Beispiel Klimaanpassung und Biodiversität. Häufig auftretender Trockenstress beschränkt die Auswahl passender Arten.

Wenn eine Schnellbegrünung im ersten Jahr vorgesehen ist, können einjährige Arten wie Klatschmohn, Kornblume und Acker-Rittersporn integriert werden. Ein Gräseranteil von 25–50 % in der Mischung kann die Etablierung der Zielarten und Wasserinfiltration verbessern. Mit Leguminosen sollte sparsam umgegangen werden.

HERKUNFT: Es sollten Wildpflanzenarten aus regionaler Herkunft verwendet werden. Diese sind an die lokalen Bedingungen (Klima, Böden) angepasst, genauso wie Bestäuber an diese heimische Wildflora. Von Zierpflanzen und Arten landwirtschaftlicher Blühmischungen (Phacelia, Sonnenblume, Senf, Buchweizen und so weiter) wird abgeraten.

VIELFALT: Bei der Auswahl der Pflanzen lohnt es sich, auf ihre funktionalen Eigenschaften zu achten: Die Blühmischung sollte eine Vielfalt an Wuchsformen, Durchwurzelung, Blattfläche, Biomasseproduktion, Blühdauer, Blühzeitpunkt und Blütenfarben repräsentieren (Tabelle 1). Auf übermäßig hohe Wuchsformen sollte verzichtet werden, da die Sicht durch eine hohe Randvegetation für Verkehrsteilnehmende eingeschränkt werden kann.

Danksagung

Wir danken dem Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz und der Regina Bauer Stiftung für die Finanzierung des Forschungsprojekts. Die Gartenbauabteilung des Baureferats München stellte freundlicherweise die Versuchsflächen zur Verfügung. Dr. Wolfram Adelman und Dr. Bernhard Hoiß von der ANL danken wir für ihre konstruktiven Kommentare und Verbesserungsvorschläge für das Manuskript.

Literatur

- ANDERSSON, P., KOFFMAN, A., SJÖDIN, N. et al. (2017): Roads may act as barriers to flying insects: species composition of bees and wasps differs on two sides of a large highway. – *Pensoft Publishers* 18: 47–59.
- ARMSON, D., STRINGER, P. & ENNOS, A. (2013): The effect of street trees and amenity grass on urban surface water runoff in Manchester, UK. – *Urban Forestry & Urban Greening* 12(3): 282–286.
- BALDOCK, K., GODDARD, M., HICKS, D. et al. (2015): Where is the UK's pollinator biodiversity? The importance of urban areas for flower-visiting insects. – *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 282 (1803): 20142849.
- BAUER, S. (2021): Bambergs blühende Straßenränder – Artenvielfalt durch extensive Pflege. – *ANL liegen Natur* 43(2): 75–78; www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/bluehende-strassenraender/.
- BOWLER, D., BUYUNG-ALI, L., KNIGHT, T. et al. (2010): Urban greening to cool towns and cities: A systematic review of the empirical evidence. – *Landscape and Urban Planning* 97(3): 147–155.
- BUCHHOLZ, S., GATHOF, A., GROSSMANN, A. et al. (2020): Wild bees in urban grasslands: Urbanisation, functional diversity and species traits. – *Landscape and Urban Planning* 196: 103731.
- FIELD, C., BARROS, V., DOKKEN, D. et al. (Hrsg., 2014): Urban Areas. – In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability – Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. – Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, USA.
- FORNOFF, F., KLEIN, A.-M., HARTIG, F. et al. (2017): Functional flower traits and their diversity drive pollinator visitation. – *Oikos* 126(7): 1020–1030.
- FRANZARING, J., STEFFAN, L., ANSEL, W. et al. (2016): Water retention, wash-out, substrate and surface temperatures of extensive green roof mesocosms – Results from a two year study in SW-Germany. – *Ecological Engineering* 94: 503–515.
- HALL, D., CAMILO, G., TONIETTO, R. et al. (2017): The city as a refuge for insect pollinators. – *Conservation Biology* 31(1): 24–29.
- HEGER, T., BERNARD-VERDIER, M., GESSLER, A. et al. (2019): Towards an integrative, eco-evolutionary understanding of ecological novelty: studying and communicating interlinked effects of global change. – *BioScience* 69(11): 888–899.
- KABISCH, N., KORN, H., STADLER, J. et al. (Hrsg., 2017): *Nature-Based Solutions and Climate Change Adaptation in Urban Areas – Four Shades of Green. – Linkages between Science, Policy and Practice* (Springer International Publishing).
- KOWARIK, I. (2018): Urban wilderness: Supply, demand, and access. – *Urban Forestry & Urban Greening* 29: 336–347.
- LFU (= BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, 2017): *Satellitengestützte Erfassung der Bodenversiegelung in Bayern 2015 – Flächensparen*. – *UmweltSpezial*, Augsburg.
- MEMON, R. A., LEUNG, D. Y. C. & CHUNHO, L. (2008): A review on the generation, determination and mitigation of urban heat island. – *Journal of Environmental Sciences* 20: 120–128.
- MUÑOZ, P. T., TORRES, F. P. & MEGÍAS, A. G. (2015): Effects of roads on insects: a review. – *Biodiversity and Conservation* 24(3): 659–682.
- PHILLIPS, B., WALLACE, C., ROBERTS, B. et al. (2020): Enhancing road verges to aid pollinator conservation: A review. – *Biological Conservation* 2020: 108687.
- PIANA, M., ARONSON, M., PICKETT, S. et al. (2019): Plants in the city: understanding recruitment dynamics in urban landscapes. – *Frontiers in Ecology and the Environment* 17(8): 455–463.
- THEODOROU, P., RADZEVIČIŪTĖ, R., LENTENDU, G. et al. (2020): Urban areas as hotspots for bees and pollination but not a panacea for all insects. – *Nature Communications* 11(1): 1–13.
- UHLER, J., REDLICH, S., ZHANG, J. et al. (2021): Relationship of insect biomass and richness with land use along a climate gradient. – *Nature Communications* 12(1): 5946.
- WESTPHAL, C., BOMMARCO, R., CARRÉ, G. et al. (2008): Measuring bee diversity in different European habitats and biogeographical regions. – *Ecological Monographs* 78(4): 653–671.



Autor:innen

Simon Dietzel,

Jahrgang 1986.

Bachelorstudium der Umweltsicherung an der Universität Hildesheim; Wissenschaftliche Hilfskraft (Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung/UFZ Leipzig und Universität Würzburg); Master Umweltwissenschaften an der Universität Freiburg; seit 2019 Doktorand am Lehrstuhl für Renaturierungsökologie mit den Schwerpunkten Insektenbiodiversität und Aufwertung urbaner Habitats.

Lehrstuhl für Renaturierungsökologie,
Technische Universität München
+49 8161 712570
simon.dietzel@tum.de

Sandra Rojas-Botero,

Jahrgang 1984.

Lehrstuhl für Renaturierungsökologie,
Technische Universität München
sandra.rojas-botero@tum.de

Prof. Dr. Christina Fischer,

Jahrgang 1981.

Faunistik und Artenschutz,
Hochschule Anhalt, Bernburg
christina.fischer@hs-anhalt.de

Prof. Dr. Johannes Kollmann

Lehrstuhl für Renaturierungsökologie,
Technische Universität München
johannes.kollmann@wzw.tum.de

Zitiervorschlag

DIETZEL, S., ROJAS-BOTERO, S., FISCHER, C. & KOLLMANN, J. (2022): Aufwertung urbaner Straßenränder als Anpassung an den Klimawandel und zur Förderung bestäubender Insekten. – ANLIEGEN NATUR 44(1): 31–42, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.



Michael SUDA und Monika EGERER

Winzl-Wälder als Strategie der Stadtbegrünung und als transdisziplinäres Lehr- und Forschungsfeld

In diesem Beitrag wollen wir die bekannten Wirkungen von „Tiny Forests“, die wir als „Winzl-Wälder“ bezeichnen, beschreiben und mögliche Schritte eines Planungsprozesses aus den Erkenntnissen einer Fallstudie erläutern. Auch winzige Wälder können Lösungen für die vielfältigen Probleme städtischer Gebiete bieten, von der Erhaltung der biologischen Vielfalt, über Wohlbefinden und Gesundheit, bis hin zur Steigerung der Klimaresilienz von Städten.

Prognosen gehen davon aus, dass im Jahr 2050 68 % der Weltbevölkerung, im Jahr 2100 sogar fast 85 % der Weltbevölkerung in Städten leben werden (UN-HABITAT 2020). Städtische Regionen werden von den Auswirkungen des Klimawandels (Hitze, Starkregen) besonders betroffen sein (HOBBIE & GRIMM 2020). Die zunehmende Verstädterung führt häufig zu einem Gefühl der Anonymität und Einsamkeit (FRANK 2012) sowie zu einem höheren Stressniveau, das mit steigenden Raten von psychischen Erkrankungen einhergehen kann (MOORE et al. 2003).

Es braucht Lösungen: Um eine nachhaltige Stadtentwicklung für und mit gesunden Gesellschaften zu fördern, ist die soziale Resilienz, die von ADGER (2000) als „Fähigkeit einer menschlichen Gemeinschaft, mit Belastungen wie sozialem, politischem, ökologischem oder wirtschaftlichem Wandel umzugehen und sich an

Tiny Forests: Winzl-Wälder

- gibt es bereits ab Tennisplatzgröße,
- sind möglichst strukturreich,
- sind möglichst artenreich,
- sind möglichst abwechslungsreich,
- sind möglichst gut erschlossen/erlebbar,
- gibt es mit Sitzgelegenheiten als Begegnungsraum,
- entfalten vielfältige Wirkungen auf das Klima und
- tragen zum Wohlbefinden bei.

„Tiny Forest“ ist als Marke geschützt; unsere Alternative: „Winzl-Wälder“

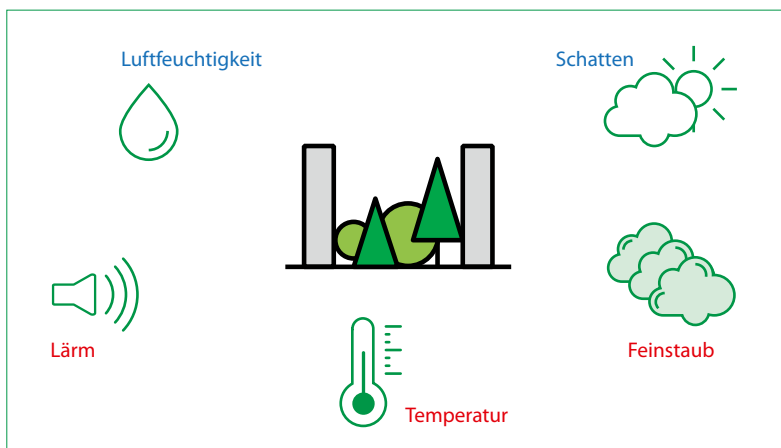
Abbildung 1

Im OutdoorWorldCafé – Bürgerbeteiligung im Rahmen der Planung eines Winzl-Waldes in Hallbergmoos (Foto: Marco Einfeldt).

diese anzupassen“ definiert wird, von zentraler Bedeutung (UN DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS 2019). Hier werden städtische Grünflächen im Rahmen einer nachhaltigen Stadtentwicklung an Bedeutung gewinnen: Einzelne Bäume, Parkanlagen und Wälder sind für die Gesundheit und das Wohlbefinden der Stadtbewohner besonders im Klimawandel bedeutsam (NEWMAN 2020). Die wachsende Nachfrage nach Erholung, Naturerlebnis, Wohlbefinden und Orten für soziale Begegnungen kann zum Teil durch ein Netz von städtischen Grünflächen befriedigt werden (SHANAHAN et al. 2015). Insbesondere in Zeiten der Pandemie mit teilweiser Abriegelung zeigen neuere Studien die zunehmend wichtige Rolle städtischer Grünflächen für Erholungszwecke (UGOLINI et al. 2020). Die Waldbesuche im Umfeld von Städten haben zwischen 2019 und 2020 sprunghaft um 40% zugenommen (SUDA & GAGGERMEIER 2021, 2022). Dabei zeigt sich, dass das Motiv, Natur zu erleben, deutlich stärker ausgeprägt ist, als das, der Enge der eigenen vier Wände zu entfliehen (ebd.). Stadtluft macht frei, Grünflächen gesund.

Bäume, ob einzeln oder auch in Gruppen mit einem gemeinsamen Kronendach und reich strukturiert, entfalten positive Wirkungen. Welche Wirkungen jedoch von kleinen Waldstücken, wie im Winzl-Wälder-Konzept vorgesehen, ausgehen, ist bislang nicht hinreichend untersucht. Welchen Beitrag können diese Wäldchen zu Strategien der Stadtbegrünung beitragen? Was sind die Wirkungen dieser Vegetationsform auf die Stadtnatur? Welche Bedeutung können viele Kleinflächen im Vergleich zu einer größeren Parkanlage entwickeln? Können diese kleinen Waldflächen als Trittsteine die biologische Vielfalt fördern oder als Kühlaggregate in der Nachbarschaft die Wirkungen hoher Stadttemperaturen mildern?

Abbildung 2
Wirkung von Winzl-Wäldern auf die Umgebung; die Icons in rotem Text sind durch Winzl-Wälder reduziert, die in blauem Text sind erhöht (eigene Darstellung).



Komplexe, vielfältige Waldstrukturen befinden sich selten in der näheren Stadtumgebung. In einer zunehmenden Zahl von Städten und Gemeinden stellt sich die Frage, wie nahegelegene Natur innerhalb des bebauten Gefüges gestaltet und umgesetzt werden kann. In städtischen Gebieten stehen Grünflächen nur sehr begrenzt zur Verfügung. Um die zahlreichen Ansprüche an „Stadtoasen“ befriedigen zu können, bieten sich Waldstrukturen als Wildnis an – ein Gegenkonzept der oft gezähmten Natur in Städten. Es geht darum, Erlebnis- und Wildnisräume zu schaffen und zu entwickeln und damit letztlich sozial-ökologische Räume bereitzustellen. Eine Kombination aus ökologischer Wiederherstellung, Stadtbegrünung und Beteiligung von Einheimischen in den Planungsprozess eignet sich möglicherweise am besten für eine „grüne“ Stadtgestaltung der etwas anderen Art.

**Think Small, Act Big:
Neue Konzepte für Stadtnatur**

„Tiny Forests“ sind ein zunehmend populäres Konzept in städtischen Gebieten. Shubhendu Sharma, der sich vom Wirtschaftsingenieur zum Öko-Unternehmer entwickelt hat, hat diese Idee in Indien mit der Firma Afforestt initiiert, um gezielt städtische Wälder aufzubauen (BLEICHRODT et al. 2017). Die Idee bezieht sich auf die Arbeiten des japanischen Forstexperten Akira Miyawaki aus den 1970er-Jahren zur Wiederherstellung einheimischer Wälder. Diese Wälder sind klein – manchmal nur so groß wie ein Tennisplatz (200 m²) – sollen aber „mächtig“ sein, um hohe, dichte, heimische Wälder aufzubauen und die Natur den Menschen näher zu bringen (URL 1). Diese Wälder sollen in ihrer Artenzusammensetzung vielfältig sein und einheimische Arten einbeziehen. Ein Bestandteil und ein Potenzial von Tiny Forests ist es, die Anwohnenden in die Planung, Umsetzung und Pflege der Wälder miteinzubeziehen (HARINGA 2020). Somit sind diese Wälder neugeschaffene Ökosysteme mit einer Vielzahl an Wirkungen für die Natur und die Gesellschaft.

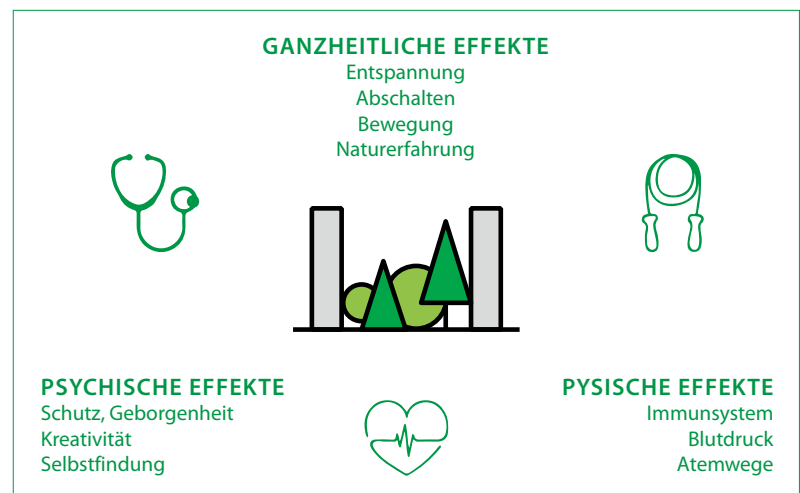
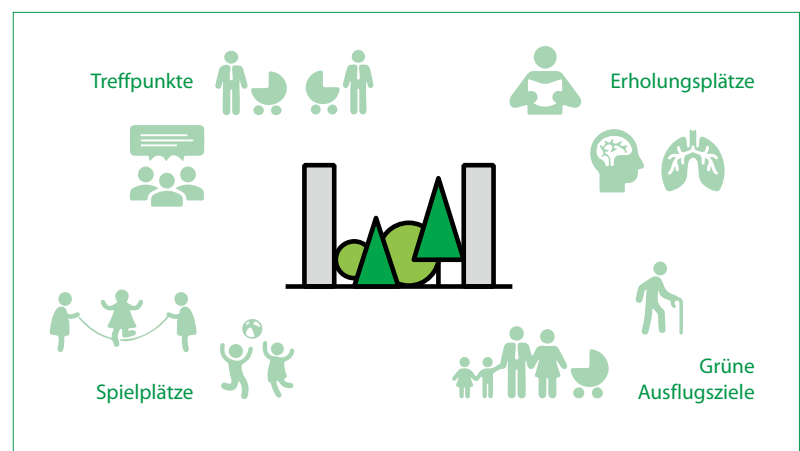
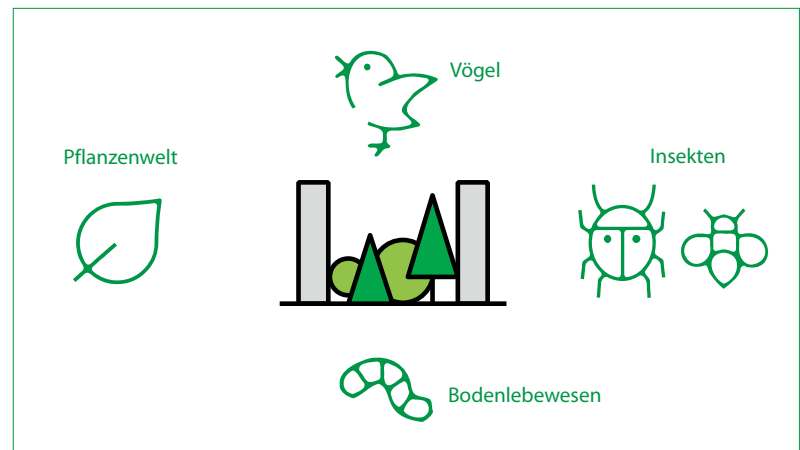
Tiny Forests als geschützte Marke beziehen sich auf ein relativ starres Konzept. Das widerspricht unserer Meinung nach einer aktiven Beteiligung, die dringend einen Spielraum für unterschiedliche Ideen benötigt. Wir haben uns daher entschieden, den deutschen Begriff der „Winzl-Wälder“ zu prägen. Im Gegensatz zu typischen Parkstrukturen zeichnen sich Winzl-Wälder durch eine dichte Bepflanzung/ Bestockung aus.

Winzl-Wälder können im Bereich von bebauten Gebieten eine Reihe von klimatisch bedeutsamen Aspekten beeinflussen. In diesen Flächen ist die Temperatur messbar niedriger (ALAVIPANAH et al. 2015), zum Beispiel sorgen größere und ältere Bäume für eine bessere Kühlung (MOSER et al. 2015), die Luftfeuchtigkeit durch die Verdunstung ist erhöht, der Schatten verringert die Sonneneinstrahlung. Lärm wird durch die Vegetation deutlich vermindert und die Bäume verringern durch ihre filternde Wirkung den Feinstaubanteil in der Luft. Winzl-Wälder spielen daher für die Klimaresilienz von Städten eine wichtige Rolle. In diesen Räumen können sich Besucher erholen und entspannen, was sich positiv auf deren Gesundheit und Wohlbefinden auswirkt. Zahlreiche Arbeiten konzentrieren sich jedoch bisher auf einzelne Baumarten und die kühlende Wirkung, die sie entfalten (RAHMAN et al. 2016, 2020), oder unterbreiten Vorschläge, welche Baumarten in der Zukunft klimaresilienter sind (RÖTZER et al. 2021).

Die zunehmende Beachtung des stadtökologischen Konzeptes der Winzl-Wälder ergibt sich auch aus Aspekten der Biodiversität. Damit diese Flächen Trittsteine für unterschiedliche Arten bilden können, ist es erforderlich, heimische Baum- und Straucharten zu pflanzen. Winzl-Wälder fördern die biologische Vielfalt von Pflanzen, Insekten, Vögeln und kleinen Säugetieren. Die Vielfalt der eingebrachten Baum- und Straucharten machen die Wäldchen widerstandsfähiger gegenüber Schädlingsbefall oder extremen Wetterbedingungen, die eine einzelne Baumart stark schädigen könnten.

Auf den Grünflächen der Städte können sich Menschen nicht nur erholen, sondern auch begegnen. Seien es die Spielplätze für die jüngste Generation oder die Ruhebänke nicht nur für „silver“ Society. Ein Teil der Menschen sucht Ruhe, ein anderer Teil Kontakt zu anderen Menschen, der hier in Ruhe geknüpft werden kann. Sitzgelegenheiten sind als Ort der Begegnung zu planen: Konkret heißt das, dass Bänke gegenüberstehen oder im Halbrund angeordnet sind und nicht in einer Reihe mit „gebührendem Abstand“ platziert werden.

In den letzten 10 Jahren hat sich der Trend „Wald und Gesundheit“ durchgesetzt. Die zahlreichen positiven Wirkungen eines Waldaufenthaltes werden in der Öffentlichkeit kommuniziert und vielfach dargestellt. Auch wenn bis



heute keine umfassende Theorie über die vielfältigen Wirkungen existiert, so können doch eine Reihe von Effekten beschrieben werden. Hier kann zwischen psychischen Wirkungen (Schutz, Geborgenheit, Kreativität, Selbstfindung) und physischen Aspekten (Bildung von Killerzellen, Blutdrucksenkung, Erweiterung der Bronchien, Ausschüttung von Endorphinen) unterschieden werden. Zusammengefasst geht man davon aus (und das belegen zahlreiche Berichte von Trainern, Therapeuten und

Abbildung 3 [oben]
Wirkung von Winzl-Wäldern auf die Tier- und Pflanzenwelt (eigene Darstellung).

Abbildung 4 [Mitte]
Rolle von Winzl-Wäldern auf Anwohnende (eigene Darstellung).

Abbildung 5 [unten]
Gesundheitliche Wirkung von Grünflächen (eigene Darstellung).

Klienten), dass die Abwesenheit von Störungen (Stress, Lärm, Hektik, Sorgen) für die gesundheitliche Wirkung von besonderer Bedeutung ist. Zahlreiche Studien zur gesundheitlichen Wirkung verdeutlichen die negativen Auswirkungen der Urbanisierung und des Klimawandels auf die menschliche Gesundheit (Eis et al. 2010; KANDARR et al. 2014). Winzl-Wälder könnten hier einen gewissen Ausgleich und somit lebenswertere Städte schaffen.

**Teach Small, Think Big:
Winzl-Wälder als Bildungskonzept
in der (urbanen) Forstwissenschaft**

„Was haben diese Winzl-Wälder mit einem echten Wald zu tun?“. Ein solcher Blickwinkel verkennt die Bedeutung, die solche „kleinen“ Flächen aus unterschiedlichen Perspektiven einnehmen können. Auf diesen Flecken stehen andere Bedeutungen als die Holzproduktion im Vordergrund und genau daher bilden sie ein hervorragendes Studienobjekt für Studierende der Forstwissenschaft. Eine so verstandene Forstwirtschaft beschäftigt sich mit dem Verhältnis von Menschen zum Wald.

Im Kontext der Stadtökologie, Forstwirtschaft und Umweltplanung können Hochschulen eine wichtige Rolle bei der Ausbildung der nächsten Generation von z. B. Wissenschaftler:innen, Planenden und Praktizierenden spielen, die Strategien zur Stadtbegrünung grund-

legend verstehen und anwenden können, um soziale, ökologische und technologische städtische Herausforderungen zu bewältigen (ULKHAQ et al. 2018).

Winzl-Wälder können eine Lehrplattform für die Ausbildung in städtischer Forstwirtschaft und Stadtbegrünung für nachhaltige Entwicklung in Städten sein. Winzl-Wälder vereinen mehrere BNE-Ziele (Bildung für nachhaltige Entwicklung): Sie integrieren Nachhaltigkeitsthemen in die Hochschulbildung, sie beziehen Partnerschaften zwischen verschiedenen Akteuren mit ein, fördern politisches Engagement, ermöglichen interaktive und auf die Lernenden ausgerichtete Pädagogik und bringen die technische und berufliche Bildung im Bereich der nachhaltigen Entwicklung voran (UNESCO 2014).

Fallstudie Hallbergmoos

Im Jahr 2021 haben wir eine Fallstudie in Hallbergmoos (Bayern/Deutschland) genutzt, um eine transdisziplinäre Lehrplattform zu implementieren. In diesem Zusammenhang haben wir den Begriff Winzl-Wälder entwickelt. Im Rahmen des Projekts sammelten wir gemeinsam mit den Studierenden, den Einheimischen und der Stadtverwaltung Erfahrungen aus erster Hand. Durch die partizipative Einbindung der Bevölkerung war es möglich, die Machbarkeit, die Vorteile und die Herausforderungen



Abbildung 6
Studierende bei der
Entnahme von Bodenproben
(Foto: Alexander Wegmann).

der Planung und der möglichen Umsetzung von Winzl-Wäldern in der Region zu untersuchen. Die Ziele des Projekts waren (1) gemeinsam mit Gemeindemitgliedern und städtischen Behörden einen Plan für einige Winzl-Wälder zu entwickeln, (2) die Wahrnehmungen, Motivationen und Werte der Einheimischen im Hinblick auf die Planung und Umsetzung des Waldes zu untersuchen und (3) die Kommunikations- und Projektmanagementfähigkeiten der Studierenden zu verbessern.

Auswahl potenzieller Flächen

In mehreren Begehungen wurden im Gemeindegebiet potenzielle Flächen identifiziert, die sich für Winzl-Wälder eignen würden. Dabei handelte es sich um Flächen in der unmittelbaren Umgebung des Rathauses oder entlang der Goldach. Nach Rücksprache mit der Gemeinde wurden alle Flächen aus der Auswahl eliminiert, die in Privatbesitz sind, da vermutet wurde, dass bereits eine Planung zu Konflikten führen könnte, die das Gesamtprojekt gefährden könnten. Am Ende dieses Prozesses wurden vier potenzielle Standorte identifiziert.

Die weitere Planung erfolgte in drei Schritten:

1. Natürliche Vegetationsgesellschaft definieren. Welche Pflanzen wachsen natürlicherweise auf dem Standort?
2. Beprobung des Bodens: Die Analysen wurden auf drei Grünflächen nahe am Rathaus durchgeführt. Alle Flächen sind geeignete Standorte für eine Stadtoase. Es war auch wichtig, zu prüfen, ob Versorgungsleitungen, die dauerhaft zugänglich sein müssen, in diesen Bereichen vorhanden sind.
3. Entwicklung von Leitideen: Für die Flächen wurden vier potenzielle Artenzusammensetzungen vorgeschlagen. Dabei werden Haupt- und Nebenbaumarten sowie Sträucher unterschieden. Auch haben wir mögliche Designs entworfen, wie die Stadtoase angelegt werden könnte. Zu den vier Modellen gehörten:
 - a. **Hartholzauze:** Das Modell orientiert sich an der natürlichen Waldentwicklung im Bereich der Isar und verwendet Ahorn, Ulme, Eiche und Esche als Hauptbaumarten. Eine solche Baumartenmischung soll den Wald zu einem wichtigen Trittstein für zahlreiche Insekten- und Vogelarten machen.

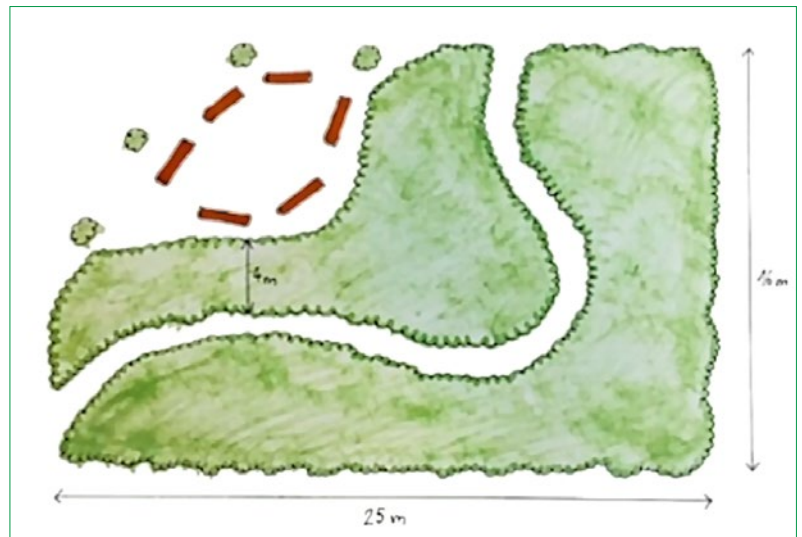


Abbildung 7

Entwurf eines Winzl-Waldes mit Begegnungsraum (eigene Darstellung).

- b. **Klimawald:** Das Modell berücksichtigt Baumarten, die im regionalen Kontext besser an den Klimawandel angepasst sind. Forschungsergebnisse deuten darauf hin, dass Edelkastanie, Stieleiche und Linde sich am besten an die veränderten Bedingungen (Temperaturanstieg, Niederschlagsverteilung) anpassen können.
- c. **Vielfaltwald:** Das Modell sieht einen facettenreichen Wald vor, der aus einer bunten Mischung verschiedener Baumarten besteht. Eine Besonderheit ist auch die Beteiligung von Nadelbäumen (Tanne, Lärche, Kiefer), die dem Wald einen anderen Charakter verleihen.
- d. **Mischwald:** Das Modell orientiert sich an den Merkmalen eines mitteleuropäischen Waldes, der aus sehr unterschiedlichen Baumarten besteht. Es wurden auch Baumarten berücksichtigt, die natürlicherweise nur südlich der Alpen vorkommen.

Befragung der Einheimischen

Um die Meinungen der Bürger in einem ersten Schritt zu erfassen, wurde mit Hilfe eines QR-Codes an zentralen Orten für eine Umfrage geworben, die auf „offene Ohren“ getroffen ist.

Im Befragungszeitraum beantworteten über 130 Einheimische den Fragebogen zum Thema Grünflächen in ihrem Heimatort. Dabei kristallisierten sich folgende Aspekte besonders heraus:

Der Goldachpark gilt als Lieblingssort Nummer Eins und prägt (trotz der künstlichen Struktur) das Naturbild. Besonders wichtig für die Befragten ist hier die Integration des Wassers. Der Goldachpark könnte somit als Leitfaden dienen, wenn Winzl-Wälder errichtet werden. Die Idee eines Wäldchens wurde begrüßt und die Einheimischen äußerten offen ihre eigenen Wünsche und Vorstellungen: Wasser soll integriert, Begegnungsräume sollen geschaffen und vorhandene Grünflächen sollen erhalten werden. Deutlich lässt sich der Wunsch nach mehr Natur erkennen. Das Projekt trifft also voll ins „Schwarze“. Ein weiterer Punkt, der durch die Umfrage deutlich wurde, ist, dass die Gemeinde Hallbergmoos noch kein deutlich ausgeprägtes Profil besitzt. Dadurch tut sich den Einheimi-

schen die große Chance auf, sich selbst neu zu erfinden, z. B. als umweltbewusste und naturverbundene Gemeinschaft. Einen Winzl-Wald umzusetzen, könnte dabei den Grundstein legen.

Bürgerbeteiligung – OutdoorWorldCafé

An zwei Tagen hatten die Anwohnenden die Möglichkeit, direkt an den potenziellen Standorten miteinander zu diskutieren und ihre Vorschläge einzubringen. Der Großteil der Einheimischen stand dem Vorhaben, einen Winzl-Wald zu errichten, positiv gegenüber. Viele Hallbergmooser zeigten großes Interesse an einer Umsetzung. Dies äußerte sich in zahlreichen Vorschlägen hinsichtlich der Gestaltung sowie den Wirkungen des Wäldchens. Besonders oft erwähnten die Anwohnenden, dass sie sich einen arten- und strukturreichen Mischwald wünschen. Dieser sollte optisch ansprechend sein, was zum Beispiel durch blühende Arten oder farbenfrohes Herbstlaub erreicht werden kann. Auch einige Obstbäume sind erwünscht.

Hinsichtlich der Wirkungen der Winzl-Wälder ist insbesondere die kühlende sowie schattenspendende Eigenschaft hervorzuheben. Viele Hallbergmooser wünschen sich Sitzgelegenheiten im Schatten auf den Freiflächen vor dem Rathaus. Der Winzl-Wald sollte also auch Sitzgelegenheiten im Schatten bieten, was insbesondere der älteren Generation ein Anliegen ist. Das Wäldchen sollte zugänglich sein, beispielsweise durch einen kleinen Weg. Ein weiterer Aspekt, der von vielen Hallbergmoosern angesprochen wurde, ist der aktuelle Durchzug zwischen Rathausplatz und den Freiflächen. Ein kleiner Wald als Windschutz könnte aus Sicht der Einheimischen dieses Problem mildern. Die Frischluftzufuhr wäre jedoch weiterhin gewährleistet.

Zusammenfassend stehen die Bewohner von Hallbergmoos der Errichtung eines Winzl-Waldes in ihrem Ort offen gegenüber, sodass einer Umsetzung seitens der Anwohnenden nichts im Wege steht.

Im Rahmen einer Vorstellung der Ergebnisse im Gemeinderat zeigte sich eine durchgehend positive Resonanz auf das Projekt. Die Arbeitsgruppe „Baumpflanzung“ soll das Projekt nun umsetzen.

Schlusswort

Städte stehen in Zeiten des Klimawandels vor zentralen Herausforderungen einer nachhaltigen Entwicklung. Winzl-Wälder können neben Einzelbäumen ein spannendes Konzept



Abbildung 8
Plakat als Werbung für die Befragung der Anwohner:innen (Foto: Monika Egerer).

der Stadtbegrünung darstellen und sollten in der Stadtplanung und in Bildungssystemen berücksichtigt werden. Sie können eine inter- und transdisziplinäre, erfahrungsbasierte und anpassbare Strategie sein, um die Herausforderungen der Biodiversität und der Klimaresilienz in Städten anzugehen. Fallstudien wie in Hallbergmoos bilden einen hervorragenden Lehr-, Forschungs- und Erfahrungsraum im sozio-ökologischen Kontext. Hier werden Studierende in die Strategien der Stadtbegrünung und der städtischen Forstwirtschaft eingeführt, die Wissenschaft, Politik und soziales Engagement miteinander verbinden. Winzl-Wälder als Grenzbe- reich der Forschung bieten neue Ideen für die Umsetzung von „Rewilding“ im kleinen Maßstab, das heißt für Begrünungsstrategien, die zwar klein sind, aber potenziell einen großen Nutzen für die Stadtnatur haben. Die Winzl-Wälder zeigen, dass städtischer Wald mehr sein kann als nur einzelne Bäume. Sie sind Werkzeuge, um zeitgemäße Ziele der nachhaltigen Entwicklung in einer wachsenden und hoffentlich grüneren bebauten Umwelt zu erreichen.

In einem Forschungsvorhaben werden wir in München unterschiedliche Grünflächen aus verschiedenen Richtungen betrachten. Es geht darum, zu untersuchen, wie sich unterschiedliche Strukturen auf das Wohlbefinden der Anwohnenden auswirken, welche Bedeutung diese in ökologischer Richtung entfalten und welchen Beitrag sie für die Artenvielfalt leisten. Das Projekt „StadtOasenWandel“ wird auch mit Hilfe von Citizen Science das Wissen der Bürger in den Forschungsprozess integrieren und ein weiteres Studienobjekt für die Studierenden liefern.

Literatur

- ADGER, W. (2000): Social and Ecological Resilience: Are They Related? – Progress in Human Geography, 24: 347–364; <https://doi.org/10.1191/030913200701540465>.
- ALAVIPANAH, S., WEGMANN, M., QURESHI, S. et al. (2015): The Role of Vegetation in Mitigating Urban Land Surface Temperatures: A Case Study of Munich, Germany during the Warm Season. – Sustainability, 7(4): 4689–4706; <https://doi.org/10.3390/su7044689>.
- BLEICHRODT, D., BRUNS, M., TEUNISSEN, W. et al. (2017): Tiny Forest-iedere buurt plant zijn eigen bos. – Handboek, IVN, Utrecht.
- EIS, D., HELM, D., LAUBMANN, D. et al. (2010): Klimawandel und Gesundheit – Ein Sachstandsbericht 2010.
- FRANK, G. (2012): The Experience Science: A New Discipline on the Rise. – LIT Verlag Münster.
- HARINGA, J. (2020): How just are civil society nature initiatives? Research on (spatial) injustice of Tiny Forests in the Netherlands. – Radboud Universiteit.
- HOBBIE, S. E. & GRIMM, N. B. (2020): Nature-based approaches to managing climate change impacts in cities. – Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 375(1794): 20190124; <https://doi.org/10.1098/rstb.2019.0124>.
- KANDARR, J., RECKERT, H. & MÜCKE, H.-G. (2014): Anpassung an die gesundheitlichen Risiken des Klimawandels als Aufgabe des umweltbezogenen Gesundheitsschutzes. – Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 2014(57): 1209–1215; doi:10.1007/S00103-014-2056-7.
- MOORE, M., GOULD, P. & KEARY, B. S. (2003): Global urbanization and impact on health. – International Journal of Hygiene and Environmental Health, 206(4): 269–278; <https://doi.org/10.1078/1438-4639-00223>.
- MOSER, A., RÖTZER, T., PAULEIT, S. et al. (2015): Structure and ecosystem services of small-leaved lime (*Tilia cordata* Mill.) and black locust (*Robinia pseudo-acacia* L.) in urban environments. – Urban For. Urban Green. 2015 (14): 1110–1121; doi:10.1016/J.UFUG.2015.10.005.
- NEWMAN, P. (2020): Cool planning: How urban planning can mainstream responses to climate change. – Cities, 103: 10265; <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102651>.
- RAHMAN, M. A., MOSER, A., RÖTZER, T. et al. (2017): Within canopy temperature differences and cooling ability of *Tilia cordata* trees grown in urban conditions. – Build. Environ. 2017(114): 118–128; doi:10.1016/J.BUILDENV.2016.12.013.
- RAHMAN, M. A., HARTMANN, C., MOSER-REISCHL, A. et al. (2020): Tree cooling effects and human thermal comfort under contrasting species and sites. – Agric. For. Meteorol. 2020(287): 107947; doi:10.1016/J.AGRFORMET.2020.107947.
- RÖTZER, T., MOSER-REISCHL, A., RAHMAN, M. A. et al. (2021): Modelling Urban Tree Growth and Ecosystem Services: Review and Perspectives. – Progress in Botany, Ed.: Cánovas, F. M.: 405; https://doi.org/10.1007/124_2020_46.
- SHANAHAN, D. F., LIN, B. B., BUSH, R. et al. (2015): Toward improved public health outcomes from urban nature. – American Journal of Public Health, 105(3): 470–477; <https://doi.org/10.2105/AJPH.2014.302324>.
- SUDA, M. & GAGGERMEIER, A. (2021): Wald: mehr als Bäume. – Ein Essay – In: FERBER, M & KAUL, H. (Hrsg.): Bekenntnisse zur Verantwortung für die Umwelt, Lau Verlag.
- SUDA, M. & GAGGERMEIER, A. (2022): Wald – ein Wohl- fühl(t)raum. – In: BEMMANN, A., IRSLINGER, R., ANDERS, K. (2022): Vom Glück der Ressource: Wald und Forstwirtschaft im 21. Jahrhundert. – oekom, München, ISBN: 978-3-96238-362-6: 317–328.

Autor:innen



Prof. Dr. Michael Suda,
Jahrgang 1957.

Michael Suda studierte Forstwissenschaft an der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München, promovierte über die Auswirkungen des Waldsterbens auf Gebirgsräume, habilitierte sich mit einer Arbeit über die Rolle des Waldes zur Sicherung der Wasserversorgung. Am Lehrstuhl für Wald- und Umweltpolitik beschäftigt er sich seit 1995 mit sozialpolitischen Fragen im Umfeld des Waldes.

Technische Universität München
+49 8161 71-4620
michael.suda@tum.de



Prof. Dr. Monika Egerer,
Jahrgang 1990.

Monika Egerer studierte Umweltstudien an der Universität von Kalifornien und promovierte dort. Nach Forschungsaufenthalten in Australien kam sie an das Institut für Ökologie der Technischen Universität Berlin. Seit 2020 ist sie Professorin für Urbane Produktive Ökosysteme an der Technischen Universität München.

Technische Universität München
+49 8161 71-4756
monika.egerer@tum.de

UGOLINI, F., MASSETTI, L., CALAZA-MARTÍNEZ, P. et al. (2020): Effects of the COVID-19 pandemic on the use and perceptions of urban green space: An international exploratory study. – *Urban Forestry & Urban Greening*, 56: 126888; <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126888>.

ULKHAQ, M. M., WIJAYANTI, W. R., WIGANINGRUM, R., et al. (2018): Assessing university's sustainability programs from the perspective of university students: a gap analysis. – *MATEC Web. Conf.* 154: 01073; doi: 10.1051/MATECONF/201815401073.

UN DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS (2019): *World urbanization prospects: The 2018 revision*.

UNESCO (2014): *Shaping the Future We Want: UN Decade of Education for Sustainable Development (2005–2014)*. – Paris.

UN-HABITAT (2020): *World cities report 2020*. – UN-Habitat; <https://digitallibrary.un.org/record/3905819>.

URL 1: *Afforestt – Tiny Forest Creation*: www.afforestt.com/tinyforest (Zugriff: 04.05.2022).

Zitiervorschlag

SUDA, M. & EGERER, M. (2022): Winzl-Wälder als Strategie der Stadtbegrünung und als transdisziplinäres Lehr- und Forschungsfeld. – *ANLiegen Natur* 44(1): 43–50, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.



Gerti FLUHR-MEYER

Biotope City Wienerberg: Vorbild für die grüne Stadt der Zukunft

In Wien ist mit der Biotope City Wienerberg ein neues Stadtviertel entstanden, das den ökologischen Herausforderungen der Zukunft trotzen will. Es soll klimaresilient sein, Lebensraum für Mensch und Natur bieten und trotz dichter Bebauung gesundes Wohnen möglich machen, das bezahlbar ist. Das Projekt ist europaweit die erste Umsetzung des von der deutsch-niederländischen Stadtplanerin Helga Fassbinder entwickelten Leitbilds einer Biotope City und hat Vorbildcharakter für Folgeprojekte.

Klimawandel, Artenverluste, steigende Einwohnerzahlen und immer weniger Fläche – die Herausforderungen an die Stadtplanung sind groß. Eine Lösung darauf präsentiert Wien mit seiner seit Anfang 2021 fertiggestellten „Biotope City Wienerberg“.

In dem neuen Quartier wurde erstmals in Europa das städtebauliche Leitbild einer Biotope City umgesetzt. Die Stadt soll ein Lebensraum für Mensch und Natur sein, der „dicht bebaut sowohl leistbaren Wohnraum bietet und zugleich klimaresilient ist, indem er in hohem Maße Flora und Fauna integriert und sich damit als umweltgerecht und zukunftsfähig erweist“ (IBA WIEN 2020).

Das Konzept dazu hat die deutsch-niederländische Stadtplanerin Helga Fassbinder entwickelt. Dass es in Wien erstmals realisiert wurde, ist maßgeblich dem 2016 verstorbenen Wiener Architekt Harry Glück zu verdanken. Er sah in einer Biotope City eine „zukunftsfähige Aktualisierung seiner Grundideen“, auf deren Basis er bereits in den 1970er- und 1980er-Jahren im sozialen Wohnbau die „menschlichen Grundbedürfnisse“ nach Grün und Wasser mit Bauvorhaben erfüllt hat, wie dem Wiener Wohnpark Alterlaa. Dort haben die Häuser Balkone über die gesamte Bauwerkbreite und Schwimmbäder auf dem Dach (IBA WIEN 2020).

Abbildung 1

Dachflächen können multifunktional genutzt werden. Als Lebensraum, teilweise aber auch kombiniert mit Urban-Gardening-Flächen (alle Fotos mit Ausnahme Plan S. 2: Institut für Landschaftsplanung, Department für Raum, Landschaft und Infrastruktur, Universität für Bodenkultur Wien).



Abbildung 2
Lageplan:

Die Biotope City Wienerberg (hellgrau) grenzt im Süden an das Erholungsgebiet Wienerberg und ist durch von Süden nach Norden verlaufende Grünflächen in die Landschaft eingebunden.

Darstellung:
Institut für Landschaftsplanung, BOKU Wien,

Plangrundlage: Stadt Wien –
<https://data.wien.gv.at/>
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de/>

Plangrundlage:
Knollconsult Umweltplanung;

Masterplan:
AUBÖCK + KÁRÁSZ
LANDSCAPE ARCHITECTS

Steckbrief: Biotope City Wienerberg

- Zirka 980 Wohnungen, davon 400 geförderte Wohnungen und 200 „supergeförderte“ SMART-Wohnungen
- 152 Hotelzimmer
- 1 Schule, 1 Kindergarten
- 2.000 m² Kinder-/Jugendspielplätze
- 600 m² Gemeinschaftsgärten
- 3.850 m² Erdgeschossgärten
- 420 Radabstellplätze
- 1.720 m² Gemeinschaftsräume
- Zirka 20.000 m² Gewerbeflächen
- Zirka 250 Bäume
- 8.900 m² Wiesenflächen
- 930 m² Staudenflächen
- 13.600 m² Dachbegrünung
- 2.200 m² Fassadenbegrünung
- 760 m² Retentionsteich

Vorbild für weitere Projekte

Doch wie plant man eine Biotope City und welche Anforderungen muss sie erfüllen? Für alle Beteiligten – Bautragende, Behörden und Planungsbüros für Architektur und Landschaftsarchitektur – war dies Neuland in vielen Bereichen. Ein Forschungsprojekt unter der Leitung der Universität für Bodenkultur (BOKU) in Wien sowie der Stiftung Biotope City begleitete deshalb von Anfang an die Entstehung des neuen Viertels. Ziel war es, für künftige Projekte zu lernen.

Die Ergebnisse der von 2014 bis 2021 durchgeführten Arbeiten finden Interessierte in den fünf Heften der Dokumentation „Biotope City – Bauanleitung für eine klimaresiliente, grüne und naturinklusive Stadt“, einem Leitfaden für die Realisierung zu den Themen Konzeption, Planung, bauliche Umsetzung, Beteiligung von Bewohnenden sowie dauerhafte Verwaltung und Pflege.

Lage und Rahmenbedingungen in Wien

In Wien waren an der Umsetzung sieben Bautragende beteiligt. Die oberflächlich autofreie Biotope City erstreckt sich auf 5,4 Hektar im Süden der Stadt auf einem ehemaligen Werks- und Gelände am Übergang zum Naherholungsgebiet Wienerberg. Im Westen schließen sich Businessparks und Hochhäuser an, im Osten überwiegend Einfamilienhäuser und im Süden ein Landschaftsschutzgebiet.

Qualitätenkatalog – Schlüssel für den Erfolg

„Ganz wesentlich für die erfolgreiche Umsetzung war neben hochmotivierten Bauträgern der Qualitätenkatalog mit den Anforderungen, die in den verschiedenen Bereichen zu erfüllen waren und zu dessen Einhaltung sich alle Beteiligten verpflichteten“, erzählt Florian Reinwald, der die begleitenden Untersuchungen an der BOKU Wien leitete.

Die Stadt Wien legte die gemeinsam erarbeiteten Qualitäten für den Freiraum, für den Ablauf von Planung und Umsetzung und für andere Bereiche im Flächenwidmungs- und Bebauungsplan sowie in einer städtebaulichen Vereinbarung mit den Bautragenden fest und überprüfte deren Einhaltung kontinuierlich. „Das Grüne ist bei Bauprojekten immer das letzte Gewerk. Das birgt die Gefahr, dass es zu kurz kommt“, meint Florian Reinwald. „Mit dem Qualitätenkatalog hatte die Stadt ein Instrument in der Hand, die Vereinbarungen durchzusetzen.“

„Die Stadt als Biotop klingt, riecht und schmeckt angenehmer als die Metropolen des 20. Jahrhunderts. Sie ist reich an Arten. Sie wandelt mit den Jahreszeiten ihre Formen und Farben. Ihre Bäume und Pflanzen spenden Luft zum Atmen und wirken beruhigend auf die Seelen ihrer Bewohnerinnen und Bewohner. Ihr Blattgrün bindet Feinstaub, mildert sommerliche Hitze und Überschwemmungen nach Starkregenereignissen.“

Helga Fassbinder

Eine Mikroklima-Simulation als Grundlage für die Planung

Für Wien sagen Studien bis zum Jahr 2080 eine Erwärmung der Jahresdurchschnittstemperatur um 4 °C voraus. Seit 1980 nahmen zudem Hitzewellen und Starkregenereignisse zu (IBA WIEN 2020).

Ein Ziel war deshalb, die Biotope City Wienerberg so anzulegen, dass die durch das Quartier strömende Luft durch Anordnung der Gebäude, durch ihre Struktur, durch die eingesetzten Materialien und durch die Dach- und Fassadenbegrünungen bestmöglich gekühlt wird.

Grundlage dafür bildeten mikroklimatische Simulationen und Analysen. Laut diesen schafft es die Biotope City in ihrer jetzigen Form, an einem heißen Sommertag die Lufttemperatur um bis zu 3 °C abzukühlen. Wegen dieser außerordentlichen mikroklimatischen Effekte erhielt die Biotope City Wienerberg das Zertifikat GREENPASS Platin, eine Auszeichnung für besondere Klimawirksamkeit (IBA WIEN 2020).

Optimale Klimaanpassung durch blau-grüne Infrastruktur

Im neugebauten Viertel selbst bilden ein nachhaltiges Wassermanagement und Begrünung die beiden wesentlichen Pfeiler der Klimaanpassung.

Stadtgrün statt Klimaanlage – Begrünung, wo es geht

„Blattgrün ist das weitaus effizienteste und kostengünstigste Mittel zur Milderung von Hitzestress und Umweltfolgen“, stellt die

Stadtplanerin und Gründerin der Stiftung Biotope City Helga Fassbinder zu dem von ihr entwickelten Konzept fest.

Wegen der dichten Bebauung sind am Wienerberg deshalb neben den Freiflächen zwischen den Gebäuden auch möglichst viele andere Bepflanzungspotenziale ausgenutzt: Innenhöfe und Dächer sind naturnah bepflanzt oder werden als Gärten genutzt. Sämtliche Gebäude sind begrünt. Fassaden und Mauern sind mit

Abbildung 3
Stadtgrün statt Klimaanlage:
Fassadenbegrünung und von Anfang an große Bäume.



Wildem Wein, Glyzinien und anderen Pflanzen bewachsen. Jeder Balkon und jede Terrasse besitzt mindestens einen Pflanztrog, der teilweise schon beim Einzug bepflanzt ist. Banal, aber entscheidend für den Erfolg: Schon bei der Planung wurde festgelegt, dass jeder Balkon einen Wasseranschluss hat, um das Gießen zu erleichtern.

Von Anfang an große Bäume

Bäume sind an heißen Sommertagen als Schattenspendler wesentlich. Damit die Biotope City ihre Wirkung bald entfalten kann, wurden unter anderem Großbäume in das neue Viertel verpflanzt – darunter auch zehn Bäume aus dem Kunstprojekt FOR FOREST im Klagenfurter Fußballstadion. Die Bau-tragenden verpflichteten sich zudem, von Anfang an vor allem größere Bäume mit einem Stammdurchmesser von bis zu 35 cm zu pflanzen (REINWALD et al. 2021).

Weiter wichtig: Damit Bäume und Gehölze ausreichend Platz für ihre Wurzeln haben, sind Freiräume so gering wie möglich unterbaut und Tiefgaragen nach Möglichkeit mehrgeschossig unter den Gebäuden angelegt.

Nachhaltiges Regenwassermanagement

Das Biotope City-Leitbild beinhaltet ein nachhaltiges Regenwassermanagement nach dem Schwammstadtprinzip. Dieses sieht vor, möglichst viel Wasser vor Ort versickern zu lassen oder Pflanzen verfügbar zu machen. Dem standen die örtlichen Bedingungen am Wienerberg entgegen: Das Gelände hat einen feinkörnigen bis bindigen Untergrund, der kaum Versickerung erlaubt (IBA WIEN 2020).

Es wurde deshalb ein komplexes System aus Wasserrückhalt, Versickerung/Verdunstung und Einleitung von Wasser in den nahegelegenen Wienerbergteich entwickelt (IBA WIEN 2020). Eine wesentliche Rolle spielen dabei

- die natürlichen Erdkerne, spezielle Boden-substrate, die Wasser besser aufnehmen, und die begrünten Dachflächen zur Erhöhung der Wasserspeicherfähigkeit,
- Maßnahmen zur Oberflächenentwässerung von öffentlichen Fußwegen und Asphalt- und Pflasterflächen (zum Beispiel Wege mit leichtem Gefälle),

Abbildung 4

Ein naturnah angelegter Retentionsteich ist Teil des nachhaltigen Regenwassermanagements.



- Sickerflächen mit Baum- und Strauchpflanzungen in der Mikroachse, die das Viertel durchzieht, sowie
- die Anlage eines naturnah angelegten Retentionsteichs und von Regenwassersammelkanälen zum nahe gelegenen Wienerbergteich für überschüssiges Wasser (IBA WIEN 2020).

Viele Maßnahmen speziell für die Natur

Die Vision am Wienerberg ist, nachteilige Auswirkungen für die Natur durch den Bau des Quartiers nicht nur auszugleichen, sondern am Ende sogar „ein Plus an ökologischer Funktionsfähigkeit und Artenvielfalt zu erreichen“ (IBA WIEN 2020). Erreicht wird dies durch zahlreiche Maßnahmen, unter anderem:

- Anwendung des Grundsatzes des naturinklusive Bauens bei der Planung der Grünflächen, der den Ansprüchen des Menschen genügt und gleichzeitig den Artenreichtum fördert,
- Sicherstellung von Grünraumverbindungen für den Biotopverbund,
- Balance zwischen nutzungsintensiven Flächen und naturnahen Arealen,
- Erlauben natürlicher Entwicklung (Sukzession) in Teilbereichen der Grünflächen,
- Freihalten von allein der Natur vorbehaltenen Bereichen auf den Dächern,
- standortspezifische Pflanzenauswahl, die sich nach den „tierischen Bedürfnissen“ richtet,
- Erhöhung der Strukturvielfalt auf Freiflächen und Dächern durch Totholz und Steinschichtungen sowie Nisthilfen für Vögel, Fledermäuse und Insekten an Gebäuden,
- poröse Architektur mit Öffnungen, Vorsprüngen und Rücksprüngen für Nistplätze und Einbauten von Fledermäusen, Mauerseglern und andere Arten sowie
- variable Schüttungshöhen des Dachsubstrats auf den extensiv begrüntem und nicht betretbaren Dachflächen.

Ohne Menschen geht es nicht

Nachhaltiges Wohnen funktioniert nur mit den beteiligten Menschen. Als Struktur für



gemeinsame Aktivitäten wurden deshalb in der Biotope City Wienerberg Gemeinschaftsräume sowie gemeinsame Urban Gardening-Flächen geschaffen. Gemeinschaftsräume befinden sich in jedem Haus für die dort Wohnenden und entlang der das Viertel durchziehenden Mikroachse für alle, die im neuen Viertel leben.

Unterstützend wirkt das Quartiersmanagement der Caritas Stadtteilarbeit. Es moderierte während der Entstehung des Viertels von 2017 bis 2022 den Austausch zwischen Bautragenden, Bewohnenden, Planenden, Fachleuten und Magistrat (Stadtverwaltung) der Stadt Wien. Heute hilft es bei der Organisation gemeinschaftlicher Aktivitäten und bei der Partizipation und Entscheidungsfindung auf Quartiersebene. Ansässige erhalten hier Unterstützung bei der Pflege und Anlage von Gemeinschaftsgärten, Terrassen und Balkonen. Dazu gibt es Veranstaltungen, Workshops und eine Broschüre mit hilfreichen Informationen.

Und was lässt sich nach einem Jahr über die Zukunftstauglichkeit des neuen Konzepts sagen? „Auch für die Biotope City Wienerberg gilt: Pflanzen brauchen Zeit zum Wachsen“, meint Florian Reinwald. „Nach dem ersten Jahr stimmt die Entwicklung aber hoffnungsvoll.“

Abbildung 5
Totholz erhöht die Strukturvielfalt auf den Dachflächen.



Abbildung 6
Pflanzbeete können von Anwohnenden genutzt werden und bieten durch die begleitende Grüneinrahmung auch noch Lebensraum für Tiere und Pflanzen.

Zu besichtigen ist die **Biotope City Wienerberg im Rahmen der 2022 stattfindenden Internationalen Bauausstellung in Wien, Informationen** finden sich auch **im Netz**:

Caritas der Erzdiözese Wien: Biotope City Wienerberg: www.biotopecity.wien.

IBA Wien (= Internationale Bauausstellung Wien): Biotope City. Grün und dicht: das geht: www.iba-wien.at/projekte/projekt-detail/project/biotope-city-wienerberg.

Literatur

REINWALD, F., AUBÖCK, M., BERGER, A. et al. (2021): Biotope City – Bauanleitung für die grüne Stadt der Zukunft. – Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK): 185 S.

IBA WIEN (= INTERNATIONALE BAUAUSSTELLUNG WIEN, 2020): Neues soziales Wohnen: Hidden treasures – Unsichtbare Bausteine einer nachhaltigen Stadt. – Biotope City.

Autorin



Gerti Fluhr-Meyer,
Jahrgang 1961.

Die Diplom-Biologin arbeitet seit vielen Jahren als freie Journalistin mit den Schwerpunkten Natur- und Umweltschutz, Gesundheit und Verbraucherschutz.

+49 89 57968814
g.fluhr-meyer@online.de
www.fluhr-meyer.de

Zitiervorschlag

FLUHR-MEYER, G. (2022): Biotope City Wienerberg: Vorbild für die grüne Stadt der Zukunft. – ANLIEGEN NATUR 44(1): 51–56, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.



Abbildung 1
Himmelbeet Community
Garden, Berlin (Foto:
Felix Noak).

Monika EGERER

Gärten in der Stadt: Ökosysteme für Mensch und Natur

Urbane Gärten und Gartenarbeit erleben zurzeit eine Renaissance. Wir haben die Bedeutung von Gärten zur Zeit der Covid-19-Pandemie in einer weltweiten Befragung untersucht: Gärtnern ist eine wirksame Strategie, um im Freien Stress abzubauen, Nahrungsmittel bereitzustellen und das Sicherheitsempfinden in unsicheren Zeiten zu steigern. Es ist jetzt wichtig, die Bedeutung vielfältiger Gärten als Ökosysteme für den Menschen und die Natur zu steigern, um Stadtgärten ökologisch und funktional aufzuwerten und zu sichern.

Die Renaissance der Stadtgärten

Stadtgärten beleben städtische Viertel, fördern Begegnungen, stärken den sozialen Zusammenhalt und verbessern den Zugang zu Lebensmitteln. Zudem bieten sie vielfältige Lebensräume für Tiere und Pflanzen. Diese wiederum sind für ökologische Funktionen im Garten-Ökosystem wichtig (LIN, PHILPOTT & JHA 2015).

Stadtgärten gibt es in verschiedensten Formen: Balkon- und Hinterhofgärten, Gärten in öffentlichen Parks oder auch botanische Gärten. Gartenarbeit ist eine Tätigkeit, bei der Menschen Pflanzen (Blumen, Gemüse) anbauen, kultivieren und pflegen, wobei sich die Anbauflächen in ihrer Produktionsgröße und Hauptfunktion unterscheiden.

Unsere Forschung an der Technischen Universität München nutzt trans- und interdisziplinäre Ansätze, um die Funktionen und Leistungen

der Stadtgärten zu untersuchen. Es geht darum, das Verständnis zu steigern für das Zusammenspiel von gärtnerischen Aktivitäten, städtischen Umweltfaktoren, biologischer Vielfalt und Ökosystemleistungen. Dabei stehen auch die Auswirkungen der Stadtgärten auf die öffentliche Gesundheit und das soziale Wohlbefinden im Fokus. Wir konzentrieren uns auf Gemeinschaftsgärten – also auf Gartenökosysteme, die von Gruppen gemeinschaftlich bewirtschaftet oder organisiert werden. Gemeinsam mit Gärtnern und Gestaltenden entwickeln wir in einem Citizen Science-Ansatz evidenzbasierte Empfehlungen für den Naturschutz und die Praxis.

Stadtgärten: Ökosysteme für Natur

Warum sind Stadtgärten wichtige Ökosysteme für die Stadtnatur? Wie unterstützen Gärten in ihren verschiedenen Formen die Vielfalt von Pflanzen und Tieren und damit Ökosystem-



Abbildung 2

Vier erforschte Gemeinschaftsgärten:

- a) Rote Beete Gemeinschaftsgarten, Wedding, Berlin;
- b) Allmende-Kontor e.V., Tempelhof, Berlin;
- c) Peace of Land, Prenzlauer Berg, Berlin;
- d) Nachbarschaftsgarten Wiecker Str., Hohen-schönhausen, Berlin
(Fotos: Monika Egerer).

funktionen, wie Bestäubung, Schädlingsbekämpfung, Bodenbildung und Klimaregulierung? Um sich diesen Fragen zu nähern, bewerten wir die lokalen Bewirtschaftungsfaktoren (zum Beispiel Pflanzenvielfalt) und die Verortung eines Gartens (die Lage innerhalb der Stadt). Wir erforschen die Einflussfaktoren von Tier- und Pflanzenvielfalt, aber auch, wie Gartenökosysteme bewirtschaftet werden können, um die Artenvielfalt weiter zu steigern.

In unserer Forschung in Gemeinschaftsgärten interessieren wir uns besonders für die Bedeutung der Gärten für Wildbestäuber. In 30 Gemeinschaftsgärten (Beispiele in Abbildung 2) in Berlin und München untersuchen wir die Vielfalt von Bestäubern und Pflanzen. Erforscht wird außerdem, welche Gartenmerkmale sich positiv auf die Wildbestäuber und deren Bestäubung auswirken. Die Gärten sind so ausgewählt, dass sie sich sowohl in ihrer räumlichen Verortung, als auch in ihren lokalen Gartenmerkmalen unterscheiden.

Als wesentliche Kenngrößen erfassen wir den Pflanzen-, Blüten-, Baum- und Strauchreichtum sowie die jeweilige (Flächen-)Bedeckung und die Bodenstruktur. Gleichzeitig erfassen wir die Bestäuber/Blütenbesucher in den Gärten. Bestäubungsleistungen werden experimentell mit Erdbeeren und Chilis ermittelt. Nistplätze und Wasserressourcen für Bestäuber, wie Totholzstrukturen und Trockenmauern, werden zusätzlich erfasst.

Wir konnten bereits feststellen, dass die von uns erfassten Gärten Ökosysteme mit sehr hoher Pflanzenvielfalt sind: 2020 haben wir zum Beispiel in 18 Gärten in Berlin mehr als

400 Pflanzenarten erfasst (SEITZ et al. 2022), darunter 17 Pflanzenarten, die auf Berlins Roter Liste stehen. Dies zeigt, dass Gärten für die Artenvielfalt in Städten von Bedeutung sein können.

Kleinräumig konnten wir zudem feststellen, dass die Anzahl der Pflanzenarten mit zunehmender Betonierung der Gartenflächen abnahm. Bei mehr als 80 % betonierter Fläche sind nur ein paar Pflanzenarten zu finden, bei weniger als 30 % sind es bereits mehr als 60 Arten. Das ist zu erwarten, da gleichzeitig die Vegetationsbedeckung abnimmt. Für die Praxis bedeutet das: Eine Reduzierung der Flächenversiegelung steigert die Pflanzenvielfalt. Schließlich war auch ein positiver Zusammenhang zwischen der Anzahl der kultivierten Pflanzenarten und der Anzahl der Wildpflanzenarten festzustellen (Abbildung 3). Das zeigt, dass in Gärten Nutzpflanzen mit naturschutzrelevanten Pflanzen koexistieren können.

Aber auch die Anzahl der Wildbienen ist in Gärten sehr hoch. Wir haben 104 Arten gefunden, was etwa 40 % aller in Berlin nachgewiesenen Wildbienenarten entspricht. 25 dieser Arten stehen auf der Roten Liste Berlins. Die Vielfalt der Wildbienen steht in einer Beziehung zu den Merkmalen der Gärten. Je mehr Totholzstrukturen und Pflanzenarten vorhanden sind, desto größer ist die Zahl der Wildbienenarten und -individuen (Abbildung 3). Je artenreicher (taxonomisch diverser) die Zusammenstellung der Flora eines Gartens ist, desto funktional diverser wird seine Wildbienenfauna sein, zum Beispiel vom Brutverhalten hin zur Nahrungsspezialisierung.

Daraus folgt für die Praxis, dass lokale Gegebenheiten als Ergebnis der Gartenpflege, die Vielfalt der Bienen stark beeinflusst. Hierdurch lassen sich auch Maßnahmen zur Förderung der Vielfalt ergreifen, indem man nicht nur ein vielfältiges Angebot an (Wild-)Blumen zusammen mit Gemüse anpflanzt, sondern auch Nistelemente wie Totholz hinzufügt.

Stadtgärten: Ökosysteme für den Menschen

Wie beeinflussen die Gärten den Menschen? Die wissenschaftliche Literatur zeigt, dass Gartenarbeit gut für die Gesundheit und das Wohlbefinden der Menschen ist (SOGA, GASTON & YAMAURA 2017); Gartenarbeit kann Depressionen und Angstzustände verringern, die Lebenszufriedenheit steigern und Stress abbauen. Die Gartentherapie im öffentlichen Gesundheitswesen und in der Umweltpsychologie haben eine lange Tradition. Auch in der klinischen Therapie wird sie eingesetzt, um körperliche und psychische Erkrankungen zu heilen (VAN DEN BERG & CUSTERS 2011). Gartenarbeit bietet eine Möglichkeit für körperliche Bewegung, Sport und Erholung, aber auch für die Ernährung mit Obst und Gemüse. Die Zeit, die die Menschen mit der Gartenarbeit verbringen, kann dazu beitragen, mehr über die Funktionsweise der Natur zu erfahren und eine Verbindung zur Natur aufzubauen (LIN, EGERER & OSSOLA 2018). Soziale Interaktionen durch Gartenarbeit können den sozialen Zusammenhalt und die Gemeinschaftsbildung stärken.

Stadtgärten in Zeiten von COVID-19

Die Vorteile von Gärten für die Gesundheit sind während der COVID-19-Pandemie deutlich geworden. Das zeigen Schlagzeilen, wie „Home gardening blooms around the world during coronavirus lockdown“ (Reuters) und „Demand grows for inner-city gardening plots as COVID-19 pandemic ravages UK“ (CBS News). Dieses Phänomen ist aber nicht neu. Während

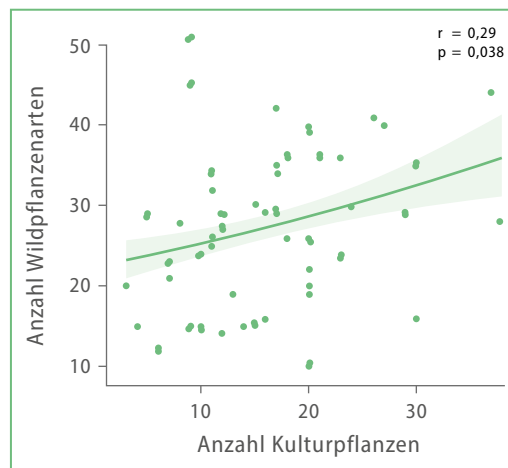


Abbildung 3

Die Abundanz und der Artenreichtum von Kultur- und Wildpflanzen, die in den Gärten beobachtet wurden, waren positiv korreliert ($r \approx 0,29$; $p = 0,038$).

des Ersten und Zweiten Weltkriegs sicherten die Victory Gardens die Lebensmittelversorgung. In Kuba schützte Urban Farming während der Wirtschaftskrise vor Hungersnot.

Wir untersuchten in einer globalen Umfrage den Gärtnerboom während der Pandemie mit einem Fokus auf die spezifischen Vorteile, die das zeitgenössische „Krisengärtnern“ den Menschen bot: Mehrheitlich wurde an der Gartenarbeit geschätzt, dass sie die Verbindung zur Natur stärkt, Stress abbaut, den Aufenthalt im Freien fördert und zur Ernährung beiträgt. Während der Pandemie haben Menschen nachweislich mehr Zeit mit Gartenarbeit verbracht (EGERER et al. 2022).

Der Garten wird von vielen Menschen als Zufluchtsort, als grüne Oase während COVID-19 genutzt (MARSH et al. 2021). In unseren offenen Fragen fanden sich viele umfangreiche Antworten zur Rolle der Gartenarbeit, wie:

- „Das Gärtnern ist das Eine, aber die Betrachtung des Tuns, das Andere. Es passiert alles viel achtsamer und intensiver. Selbst die Vögel sind (gefühl) lauter.“

Abbildung 4 und 5

Die Zahl der Wildbienen korreliert positiv mit der Zahl der Pflanzenarten. Eine Beispielart ist die Hosenbienen (*Dasypoda hirtipes*). Der Artenreichtum der Wildbienen hängt auch positiv mit der Menge an Totholzstrukturen in den Gärten zusammen (Fotos: Monika Egerer).



- „Wohnortnahe Gärten sind in ihrer Bedeutung für Gesundheit und Wohlbefinden, gerade auch für Ärmere, klarer geworden.“
- „Als die Lebensmittel aus den Regalen zu verschwinden begannen und die Ungewissheit groß war, was passieren würde, wusste ich, dass meine Familie und ich zumindest etwas zu essen haben würden, auch frisches Gemüse.“

Aber wie sieht die Zukunft des Gärtnerns aus? Wird diese Praxis die Pandemie überleben oder wird sie sogar ausgebaut? Wir müssen überlegen, wie man durch regionale, nationale und internationale Maßnahmen, das Interesse am Gärtnern steigern kann.

Gärten als Ökosysteme für Mensch und Natur neu denken und gestalten

Gärten verschwinden immer wieder aus unseren Stadtlandschaften, um Bürogebäuden, Wohnhäusern oder Fußballplätzen Platz zu machen. Als Stadtökologin beunruhigt mich das.

Wie können wir Gärten und ihre sozial-ökologischen Vorteile schützen und fördern? Es ist wichtig, dass wir die Praxis des Gärtnerns ernst nehmen, nur so können wir Synergien zwischen Menschen und Natur, Grünflächen und Gesundheit in unseren Städten schaffen. Wir sehen die positive Beziehung zwischen Kulturpflanzenvielfalt und Wildpflanzenvielfalt. Wir wissen

auch, dass mehr Pflanzenarten die Bienenvielfalt fördern. Und wir wissen, dass die Menschen vom Aufenthalt in der Gartennatur und von den in Gärten erzeugten Lebensmitteln profitieren, besonders in schwierigen Zeiten.

Damit möchte ich alle ermutigen, Stadtgärten naturnäher zu gestalten und darüber nachzudenken, wie wir in unseren Städten und Gemeinden Ökosysteme für die Natur und für unsere eigene Gesundheit und unser Wohlbefinden schaffen und unterstützen können.

Literatur

EGERER, M., LIN, B., KINGSLEY, J. et al. (2022): Gardening can relieve human stress and boost nature connection during the COVID-19 pandemic. – *Urban Forestry & Urban Greening*, 68(January): 127483; <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2022.127483>.

LIN, B. B., EGERER, M. H. & OSSOLA, A. (2018): Urban gardens as a space to engender biophilia: Evidence and ways forward. – *Frontiers in Built Environment*, 4 (December): 1–10; <https://doi.org/10.3389/fbuil.2018.00079>.

LIN, B. B., PHILPOTT, S. M. & JHA, S. (2015): The future of urban agriculture and biodiversity-ecosystem services: challenges and next steps. – *Basic and Applied Ecology*, 16(3): 189–201; <https://doi.org/10.1016/j.baae.2015.01.005>.

MARSH, P., DIEKMANN, L. O., EGERER, M. et al. (2021): Where birds felt louder: The garden as a refuge during COVID-19. – *Wellbeing, Space and Society*, 2 (August): 100055; <https://doi.org/10.1016/j.wss.2021.100055>.

SEITZ, B., BUCHHOLZ, S., KOWARIK, I. et al. (2022): Land sharing between cultivated and wild plants: urban gardens as hotspots for plant diversity in cities. – *Urban Ecosystems* (0123456789): 1–13; <https://doi.org/10.1007/s11252-021-01198-0>.

SOGA, M., GASTON, K. J. & YAMAURA, Y. (2017): Gardening is beneficial for health: A meta-analysis. – *Preventive Medicine Reports*, 5: 92–99; <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2016.11.007>.

VAN DEN BERG, A. E. & CUSTERS, M. H. G. (2011): Gardening promotes neuroendocrine and affective restoration from stress. – *Journal of Health Psychology*, 16(1): 3–11; <https://doi.org/10.1177/1359105310365577>.

Autorin



Prof. Dr. Monika Egerer,

Jahrgang 1990.

Monika Egerer studierte Umweltstudien an der Universität von Kalifornien und promovierte dort. Nach Forschungsaufenthalten in Australien kam sie an das Institut für Ökologie der Technischen Universität Berlin. Seit 2020 ist sie Professorin für Urbane Produktive Ökosysteme an der Technischen Universität München.

Technische Universität München
+49 8161 71-4756
monika.egerer@tum.de

Zitiervorschlag

EGERER, M. (2022): Gärten in der Stadt: Ökosysteme für Mensch und Natur. – *ANLIEGEN NATUR* 44(1): 57–60, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.



Bernhard HOIB, Hannes KRAUSS und Peter STURM

Biologische Vielfalt im Garten

Das ehemalige Kapuzinerkloster in Laufen als Beispiel

Abbildung 1

Panorama-Bild der Gartenanlage des Kapuzinerhofs in Laufen (Foto: Hannes Krauss).

2021 fanden wir mehrere besondere Arten in der rund 10.000 m² großen historischen Gartenanlage des Kapuzinerhofs in Laufen. Der Klostersgarten zeigt exemplarisch, welches Potenzial für eine vielfältige Flora und Fauna in vielen Gärten steckt und wie dieses durch gezielte Entwicklung verwirklicht werden kann. Wir stellen hier den Klostersgarten und seine Strukturen vor, wie die verschiedenen Magerrasentypen, eine Streuobstwiese, Spalierobstreihen, einen Tümpel mit feuchter Hochstaudenflur und Kräuterbeete.

2001 fand die ANL im historischen Kapuzinerkloster in Laufen eine neue Heimat. Damals wurde auch der etwa 10.000 m² große Garten neu konzipiert. Ziel war unter anderem, möglichst vielen Arten hier eine Heimat zu bieten.

Besondere Artfunde im Klostersgarten

Bereits 2002 – ein Jahr nach Eröffnung des Kapuzinerhofs mit seiner Klostersgartenanlage als Fortbildungsstätte der ANL – sorgten die Nachweise von Idas-Bläuling (*Plebejus idas*), Zwergbläuling sowie zwei weiterer Bläulingsarten für die erste Überraschung. Die jüngsten Entdeckungen machten 2021 die Teilnehmenden zweier Wildbienenkurse, als sie neben insgesamt 17 Wildbienengattungen auch mehrere gefährdete Hautflügler-Arten fanden. Auch eine in Deutschland neue Art hat sich angesiedelt.

Die Kontrolle von Schau-Nisthilfen sorgte für eine kleine Sensation: Hier fanden die Teilnehmenden unter anderem die gefährdete Faltenwespenart *Symmorphus murarius* (Rote Liste Bayern 2/Deutschland 2; WEBER et al. 2003). Die Weibchen dieser Falten-Wespen-Art hatten in ihren Nestern jede Menge Larven von Blattkäfern eingetragen und kunstgerecht gestapelt. Eine beliebte Blattkäferart ist wohl der Pappelblattkäfer (*Chrysomela populi*; WITT 2009), dessen Larven wiederum von den Blättern von

Pappeln und Weiden leben. Die Blattkäfer dürften sowohl im Garten als auch in den nahen Salzachauen ihr Auskommen finden. Die Faltenwespe kommt natürlicherweise an warmen Waldrändern oder in feuchten Tallagen (Flusstälern) vor und braucht lehmige Böden, um Substrat für den Nestbau zu finden.

Die Faltenwespe *Symmorphus murarius* wird wiederum von mehreren Goldwespen parasitiert, darunter die vom Aussterben gefährdete Goldwespe *Chrysis iris* (Rote Liste Bayern 1/Deutschland 2; MANDERY et al. 2003). Auch diese Art konnten wir an den Nisthilfen nachweisen. Ein Hinweis darauf, dass von ihrem Wirt, der Faltenwespe, im Garten des Kapuzinerklosters und dessen Umgebung eine relativ große Population existiert. In der Natur kommt die Art an Waldrändern und auf Lichtungen vor, sie wird aber auch immer öfter in Gärten mit sonnenexponiertem Totholz nachgewiesen (WIESBAUER et al. 2020). Der rund 2.600 m² umfassende historische Baumbestand im Garten scheint eine gute Grundlage für die aus mindestens vier Ebenen bestehende Nahrungskette zu sein (Laubbäume – [Pappel-]Blattkäfer – *Symmorphus murarius* – *Chrysis iris*).

Das kleine Wäldchen nutzen aber offensichtlich nicht nur die Blattkäfer und die Faltenwespe *S. murarius*. In einem Themenbeet fanden wir

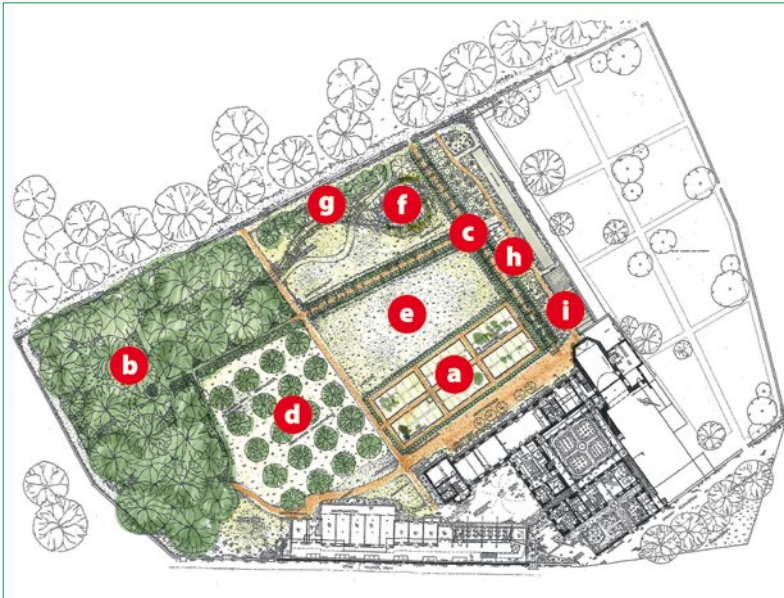


Abbildung 2

Originalplan zur Neugestaltung des Klostergartens.

Die im Artikel näher beschriebenen Bereiche sind farblich markiert:

- a) Magerrasen-Beete
- b) Wäldchen
- c) Obstspalier
- d) Streuobstwiese
- e) Extensivwiese
- f) Teich
- g) Hecke
- h) Kräuterbeete und Schotterrasen
- i) Nisthilfen

an einer offenen, kiesig-sandigen Stelle eine kleine Nistkolonie der großen Harzbiene (*Trachusa byssina*). Dort konnten wir die Tiere beobachten, wie sie Harzklümpchen eintrugen, die vermutlich an den Douglasien im Garten gesammelt wurden. Das Harz wird – zusammen mit Blattstücken von einigen Laub-Gehölzen – verwendet, um das Nest auszukleiden. Die große Harzbiene braucht für ihren Nachwuchs außerdem den Pollen von Schmetterlingsblütlern, bevorzugt vom Horn-Klee (*Lotus corniculatus*; WESTRICH 2018), der in größeren Mengen auf einer Freifläche zu finden ist. All diese Bedürfnisse findet sie auf der überschaubaren Fläche im Garten des Kapuzinerklosters erfüllt.

Darüber hinaus wurden während der beiden Kurse insgesamt sechs Individuen der für Deutschland neuen Pelzbiene-Art (*Anthophora crinipes*) gefunden. Die Art braucht Trockenstandorte mit vegetationsarmen Bodenstellen oder Erdabbrüchen als Nistplatz (WIESBAUER 2017). Der Fund war der zweite Nachweis dieser Pelzbiene-Art in Deutschland nach dem Erstfund bei Passau (HOPFENMÜLLER et al. 2021). Sie gehört wohl zu den Gewinnern des Klimawandels.

Mit dem Zwergbläuling (*Cupido minimus*) findet auch die kleinste Tagfalterart Bayerns ihr Auskommen im Garten. Er wurde wahrscheinlich mit in den Themenbeeten gepflanzten Exemplaren seiner Raupenfutterpflanze, dem Wundklee (*Anthyllis vulneraria*), eingeschleppt. Der Zwergbläuling ist im Alpenvorland eine sehr seltene Art, kommt jedoch auch natürlich an wenigen Stellen auf Hochwasserdämmen der Salzach vor.

Das Garten-Konzept

Bei der Neukonzeption des Gartens wurden bereits vorhandene Grundstrukturen des ehemaligen Klostergartens erhalten und wiederhergestellt, zugleich aber auch um neue Lebensraumstrukturen ergänzt. Der Leitgedanke war, dass die Artenvielfalt von Außenanlagen umso größer ausfällt, je höher der Strukturreichtum ist. Zudem sollte es Raum geben für eine gewisse Dynamik, aber natürlich auch für den Gastronomie-Betrieb.

Bei der Konzeption wurde besonders darauf geachtet, dass der Garten ein kontinuierliches Angebot für blütenbesuchende Insekten bietet:

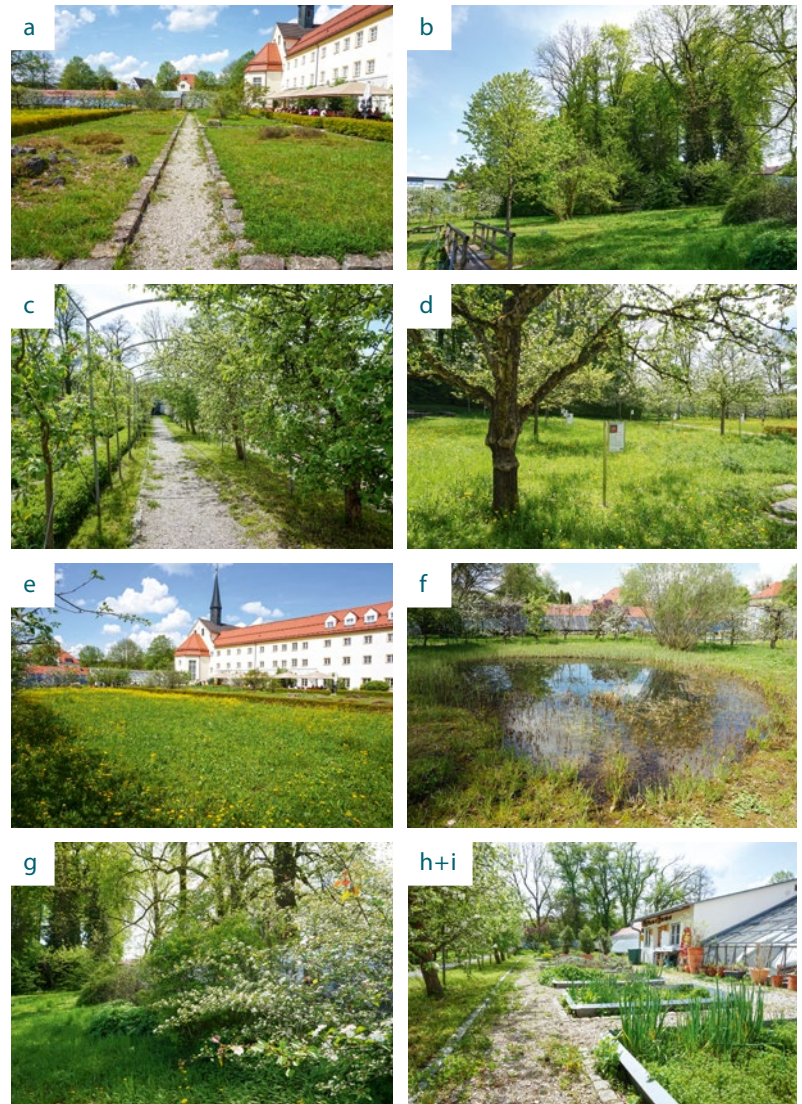
- Die ersten Blütenwellen beginnen bereits im Februar mit Schneeheide (*Erica herbacea*), Nieswurz (*Helleborus foetidus*), Schneeglöckchen (*Galanthus nivalis*), Hohler Lerchensporn (*Corydalis cava*), Krokus (*Crocus vernus*) und Bärlauch (*Allium ursinum*).
- Im Frühling bilden die Blüten von 36 verschiedenen Obstgehölzen (alte Apfel-, Birnen- und Zwetschgensorten mit jeweils unterschiedlicher Blüh- und Fruchtzeit) ein erstes Optimum. Ergänzt wird dieses durch die Vollblüte der Streuobstwiese und der meisten Magerrasenflächen.
- Im Früh- und Hochsommer blühen viele Arten, wie hohe Königskerzen (*Verbascum spec.*), Natternkopf (*Echium vulgare*) oder Nachtkerzen (*Oenothera*) in den Kräuterbeeten oder im Ruderalpflanzenbeet. Gerade in dieser eher blütenarmen Zeit ergänzen blühende Gehölz- und Staudensäume rund um die Süd- und Westseite des Klosters das Blütenangebot. Hier finden sich hitzeresistente, wärmeliebende Arten wie Herzgespann (*Leonurus cardiaca*), Zitronenduftendes Johanniskraut (*Hypericum hircinum*) mit sehr langer Blütezeit und hohem Nektar- und Pollenangebot.
- Im Herbst blühen Arten wie Ästige Graslilie (*Anthericum ramosum*), Berg-Aster (*Aster amellus*) oder die Bunte Kronwicke (*Securigera varia*).

Wichtige Elemente für einen hohen Strukturreichtum im Garten sind:

- a. Sechs 10 × 4 m große Themenbeete: Darin wurden Sonderstandorte mit unter-

schiedlichen Vegetationstypen geschaffen. Mit Kalkschotter aus den heimischen nördlichen Kalkalpen und Soden der entsprechenden Vegetation wurde ein alpines Beet angelegt. Daneben konnte mit Granitschotter und Vegetationsoden aus dem Bayerischen Wald ein Themenbeet aus Urgestein mit saurem Standort erstellt werden. In drei weiteren Beeten wurden mit Hilfe nährstoffarmer Bodensubstrate die Themen Saumstandort, Halbtrockenrasen und Magerwiese umgesetzt. Das sechste Themenbeet hatte Kiesbänke der Salzach zum Vorbild. Es wurde mit Findlingen aus Nagelfluh und Salzachkies gestaltet und mit Sträuchern und ausgewählten Stauden ruderal bepflanzt.

- b. Ein historisches Wäldchen mit rund 2.600 m² Größe: Der Baumbestand hat sich über die Jahrhunderte im Zuge der Pflege durch die Mönche permanent gewandelt. Aktuell besteht er vor allem aus Rotbuche, Ahorn, Robinie, Eibe und Douglasie. Die meisten Eschen mussten aufgrund des Eschentriebsterbens und der damit einhergehenden Unfallgefahr entfernt werden.
- c. Historische Obstspalier-Laubengänge: Lückige Stellen werden mit alten Obstsorten ergänzt. Alte abgestorbene Äste und Bäume im Spalier bleiben als Lebensraum so lange wie möglich erhalten.
- d. Eine Streuobstwiese: Die Wiese unter den Obstbäumen wurde als extensiv genutzte Flachland-Mähwiese mit zweimaliger Mahd angelegt. Die zweite Blütenwelle kann damit gezielt in die Sommermonate verlegt werden. Hier haben sich unter anderem die Knautie sowie die spezialisierte Knautien-Sandbiene (*Andrena hattorfiana*) etabliert.
- e. Eine zentral liegende, extensiv genutzte Wiesenfläche: Sie wird 2 Mal jährlich gemäht und wurde inzwischen seit gut 20 Jahren nicht mehr gedüngt. Dadurch entwickelte sich eine lückige Vegetationsstruktur – gute Nistgelegenheiten für bodennistende Insekten.
- f. Ein großzügiger Teich mit Verlandungszonen und angrenzenden Feuchtflecken mit durchaus sehenswerten Beständen von Fieberschmalze und Schlangenkönig. Im Anschluss wurden größere Bestände von feuchten Hochstaudenfluren mit Mädesüß und Wasserdost etabliert.



- g. Eine Hecke mit heimischen, standortgerechten Gehölzen, die das Lebensraummosaik vervollständigt. Aufgrund des Grundstückszuschnitts musste sie im Schatten angelegt werden und ist daher vergleichsweise artenarm.
- h. Neue Kräuterbeete als wichtiges Bindeglied zur historischen Nutzung. Neben einer großen Palette an mediterranen Kräutern wie Salbei, Berg-Bohnenkraut oder Weinraute sind auch hohe Doldenblütler wie Gartenfenchel (Raupenfutterpflanzen für die hier regelmäßig zu beobachtenden Schwalbenschwanzraupen, Nektarpflanze für viele [Schweb-]Fliegen, Käfer und Feldwespen) oder Berg-Laserkraut vertreten. Besonders gut lassen sich an hohen Lippenblütlern wie Herzgespann die auffällig gefärbten Männchen der Garten-Wollbienen beobachten, wenn sie über ihr Blüten-Revier patrouillieren.

Abbildung 3

Die wichtigsten Strukturen im Garten des Kapuzinerhofes auf einen Blick:

- a) Magerrasen-Beete
- b) Wäldchen
- c) Obstspalier
- d) Streuobstwiese
- e) Extensivwiese
- f) Teich
- g) Hecke
- h) + i) Kräuterbeete mit Schotterrasen und Nisthilfen

(Fotos: Hannes Krauss).

- i. Nisthilfen für Hymenopteren. Diese Kleinstrukturen wurden im Laufe der Jahre an der Südseite eines historischen Gartenhäuschens angebracht. Zu den einfachen Baumscheiben kamen verschiedene Schauhilfen dazu, die in Kurven einfach gezeigt werden können. Durch die lange Verfügbarkeit sind sie sehr gut besiedelt.

Pflege

Die Außenanlagen werden vor allem per Handarbeit gepflegt. Die Wiesenflächen werden maximal ein- oder zweimal pro Jahr per Balkenmäher gemäht, die Themenbeete werden sehr spät und nur einmalig im Jahr mit der Sense geschnitten, um sicherzustellen, dass die Blütenpflanzen aussamen können. Angeflogener Gehölzaufwuchs wird entfernt, um die angestrebte Vegetation zu erhalten und die gewünschten Rohbodenstandorte offen zu halten. Viel Zeit fließt in den fachgerechten Obstbaumschnitt von Spaliergängen und Streuobstbestand. Der Baumbestand wird regelmäßig von Baumgutachtern besichtigt und nach Bedarf beschnitten. Totholz wird – wann immer möglich – belassen und nur bei objektiver Gefahr entfernt.

Autoren



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

Hannes Krauss,
Jahrgang 1972.
+49 8682 8963-58
hannes.krauss@anl.bayern.de

Peter Sturm,
Jahrgang 1957.
+49 8682 8963-56
peter.sturm@anl.bayern.de

Fazit

Gut 20 Jahre nach der Neugestaltung des Gartens im Kapuzinerkloster haben sich auf kleiner Fläche viele Arten mit lebensfähigen Populationen angesiedelt. Eine wichtige Rolle spielt dabei sicher die enge Verzahnung von arten- und blütenreichen Wald- und Offenlandlebensräumen inklusive Rohbodenstandorte. Wichtig sind auch verschiedene Blütenformen (Scheibenblüten, stark nektarbildende Blüten, lange Blütenröhren und so weiter), die über einen möglichst langen Zeitraum verfügbar sind, um ein großes Spektrum an Bestäubern anzusprechen. Ebenso wichtig sind Überwinterungsplätze für viele Tiere. Dazu braucht es „wilde Ecken“. Viele heimische Pflanzenarten bieten zur richtigen Jahreszeit für viele Tierarten die nötigen Ressourcen. In diesem Sinne kann der Klostersgarten sicher als Anschauungsbeispiel und Referenz für andere Grünanlagen dienen. Er kann ganzjährig kostenfrei besichtigt werden.

Literatur

- HOPFENMÜLLER, S., HOIß, B., NEUMAYER, J. et al. (2021): Zweitnachweis von *Anthophora crinipes* Smith, 1854 für Deutschland (Hymenoptera, Anthophila). – Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen 70(3): 128–131.
- MANDERY, K., BAUSENWEIN, D., VOITH, J. et al. (2003): Rote Liste gefährdeter Goldwespen (Hymenoptera: Chrysididae) Bayerns.
- WEBER, K., VOITH, J., MANDERY, K. et al. (2003): Rote Liste gefährdeter Faltenwespen (Hymenoptera: Vespidae) Bayerns.
- WESTRICH, P. (2018): Die Wildbienen Deutschlands. – First Edition, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart: 821 S.
- WIESBAUER, H. (2017): Wilde Bienen: Biologie – Lebensraumdynamik am Beispiel Österreich – Artenporträts. – First Edition, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart: 376 S.
- WIESBAUER, H., ROSA, P. & ZETTEL, H. (2020): Die Goldwespen Mitteleuropas – Biologie – Lebensräume – Artenporträts. – First Edition, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- WITT, R. (2009): Wespen. – Second Edition, Oldenburg, Vademecum Verlag.

Zitiervorschlag

HOIß, B., KRAUSS, H. & STURM, P. (2022): Biologische Vielfalt im Garten – Das ehemalige Kapuzinerkloster in Laufen als Beispiel. – ANLiegen Natur 44(1): 61–64, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.

Städtische Grünzüge versus kompakte Siedlungsentwicklung? Das Konzept der grünen Finger im Klimawandel

(Emily Hehn)

Die kompakte Stadtentwicklung galt lange als Ideal, um eine Zersiedelung der umliegenden Landschaft zu vermeiden. Gleichzeitig werden im Zuge des Klimawandels und der Klimaanpassung Grünflächen immer wichtiger, besonders als Frischluftschneisen und zur Wärmeabsenkung. Lindau am Bodensee und Osnabrück zeigen, wie wichtig verzahnte Grünzüge als „grüne Finger“ in einer klimaresilienten Stadt sind.

Immer mehr Städte erleben einen enormen Flächendruck. Bislang galt eine kompakte Siedlungsentwicklung in Städten als ideal, um die umliegende Landschaft zu schonen. In der Stadt Lindau am Bodensee sind aber auch sogenannte Landschaftsfinger fester Bestandteil der Stadtplanung und -entwicklung. Fünf Grünzüge ziehen sich wie Finger radial von außen bis weit ins Stadtinnere hinein. Bereits 2008 wurden die Flächen im Landschaftsplan als wertvolle Freiräume charakterisiert und 2013 zum Teil in den Flächennutzungsplan integriert. In einem Gesamtstädtischen Freiraumkonzept (Teil des Integrierten Städtebaulichen Entwicklungskonzepts [ISEK]) hat die Stadt Lindau 2016 die Strukturen, Funktionen und Potenziale der Landschaftsfinger genauer analysiert.

Besonders für das Stadtklima bilden die Landschaftsfinger wichtige Frischluftschneisen. Sie verbinden das Bodenseeufer mit dem Hinterland und verhindern so das Zusammenwachsen des Siedlungsgürtels. Geprägt sind die Flächen vor allem von intensivem Obstbau, Ackerbau und Grünland aber auch von Gehölzen und Auenwäldern in Bachnähe.

Für die Naherholung bieten die Landschaftsfinger großes Potenzial, das in Zukunft über ein verzweigtes Wegenetz besser genutzt werden soll. Ein Hauptziel des Freiflächenkonzeptes ist es, das stark frequentierte Bodenseeufer zu entlasten und das landschaftlich schöne Hinterland zugänglicher und erlebbarer zu machen. Nur



Abbildung 1
Übersichten über die Grünzüge der Stadt Lindau am Bodensee mit dem angestrebten Wegenetz (aus: Lindau 2030 – Gesamtstädtisches Freiraumkonzept, Stadt Lindau (B), Bearbeitung durch WGF Landschaft GmbH, Nürnberg, April 2016) und die 10 „Grünen Finger“ der Stadt Osnabrück.

Originalabbildungen sind zu finden unter:
www.stadt.lindau.de/media/custom/2715_30_1.PDF?1461658476
und
<https://gruene-finger.de/gruene-finger/>

durch eine Nutzungs- und Erholungsmöglichkeit wird auch der Lindauer Bevölkerung der Wert der grünen Finger bewusst.

Das Freiraumkonzept ist zunächst nur ein informelles Planungsinstrument ohne rechtliche Bindungskraft. Das Grundprinzip von großen, freizuhaltenen Grünflächen im Siedlungsgebiet und der Nachverdichtung der bereits bebauten Bereiche wird jedoch in allen Planungsinstanzen mitgedacht und berück-

sichtigt. Auch in der Bauleitplanung findet das Freiflächenkonzept Verstetigung. Die Landschaftsfinger sollen in Zukunft durch ökologische und ästhetische Aufwertung weiterentwickelt werden.

Als Mittel zur konkreten Umsetzung dient zum Beispiel das Instrument des Städtebaulichen Vertrages (Baugesetzbuch), mit dem Maßnahmenträger eines Wohngebietes an den Kosten für die Realisierung von Maßnahmen aus dem Freiflächenkonzept beteiligt werden können. Auch Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sollen in den Landschaftsfingern umgesetzt werden. Die Stadt Lindau besitzt bereits Flächen in den Landschaftsfingern, überlegt aber, in Zukunft weitere zu erwerben. Somit enthalten die „Fünf grünen Finger“ auch Potenzialflächen für das Ökokonto. Die Weiterentwicklung der Landschaftsfinger ist eine Chance, Lindau klimaresilient zu erhalten und als lebenswerte und attraktive Stadt weiterzuentwickeln.

Weitere Informationen unter:
www.stadtindau.de

Gesamtstädtisches Freiflächenkonzept:
www.stadtindau.de/media/custom/2715_30_1.PDF?1461658476

In Osnabrück arbeitet man daran, dass die „Grünen Finger“ als wertvolle und schützenswerte Strukturen verstärkt anerkannt werden. Insgesamt 10 Grünzüge ragen in das Stadtgebiet hinein, die nicht zufällig entstanden sind. Bereits 1926 ließ der damalige Stadtbaurat einen Grünflächenverteilungsplan erstellen, nach dem natürliche Grüngebiete außerhalb der Stadt mit den innerstädtischen Grünflächen verbunden werden sollten. Nach einem landschaftsplanerischen Fachbeitrag wurden Teile der Flächen 2001 als von Bebauung freizuhalten Bereiche in den Flächennutzungsplan eingetragen. Trotz dieser langen stadtplanerischen Entstehungsgeschichte sind die Grünen Finger Osnabrücks heute durch den enormen Nutzungsdruck von Überbauung bedroht.

Um die Grünzüge auch in Zukunft zu erhalten und ihren Wert zu verdeutlichen wurde 2018 das Forschungsprojekt „Produktiv. Nachhaltig. Lebendig. Grüne Finger für eine klimaresiliente Stadt“ ins Leben gerufen. Gefördert wird das Projekt vom Bundesministerium für Bildung und Forschung.

Die Hochschule Osnabrück und die Stadt Osnabrück arbeiten bis Mai 2022 an einem Konzept zur Sicherung und Entwicklung der Grünen Finger, unter anderem auf Basis einer landschaftsplanerischen Raumanalyse. Hierzu wurde der Austausch mit einer breiten Akteurs- und Interessengruppe realisiert. Durch gemeinsame Raumerkundungen, künstlerische Wahrnehmungswerkstätten, Workshops und Runde Tische konnten Entwicklungs- und Nutzungsmöglichkeiten, Herausforderungen und Leitsätze erarbeitet werden. Durch die vielfältigen Beteiligungsformate ist es gelungen, ein Bewusstsein für die Grünen Finger Osnabrücks bei der Bevölkerung, aber vor allem auch bei politischen Entscheidungsträgern, zu schaffen. Die Grünen Finger sind nun stark im sogenannten Stadtgespräch integriert. Die Ergebnisse aus Analyse und Beteiligung werden in Szenarien konkretisiert und sollen schließlich in einem Entwicklungskonzept zu den Grünen Fingern verstetigt werden.

Weitere Informationen unter:
<https://gruene-finger.de/projekt/>
und
www.osnabrueck.de/gruen/natur-und-landschaft/landschaftsplanung/gruene-finger

Fazit

Sicher ist es kein leichter Abwägungsprozess – Umgebende Landschaft versus städtisches Grün: Beide Beispiele zeigen, dass die Radialen der Siedlungsfläche sich deutlich vergrößern, wenn Grünzüge integriert werden. Wenn Teile der Grünen Finger weiter für Land- und Forstwirtschaft genutzt werden können, geht durch die radialen Grünstrukturen jedoch kaum Bewirtschaftungsfläche verloren. Die Lebensqualität in der Stadt steigt, wenn die Grünzüge ökologisch sinnvoll gestaltet und für die Bevölkerung nutzbar werden. Gerade angesichts des Klimawandels liegt im Konzept der Grünen Finger ein großes Potenzial.

European Green City 2023 Tallinn: Bestäuber-Highway in der estnischen Hauptstadt

(Wolfram Adelman)

Tallinn, die Landeshauptstadt von Estland, ist im Aufschwung, das erhöht den Flächendruck und die Herausforderung, die bislang grüne Stadt auch als solche zu erhalten. Ein besonderes Projekt erregt europaweit Aufsehen: Der Pollinator-Highway – ein grünes Band für Bestäuber als multifunktionaler Raum inmitten einer aufstrebenden Metropole.

Die Esten bezeichnen sich selbst als Nord-europäer. Die technikaffine Lebensweise der Esten hat das Land in kürzester Zeit zu einem wirtschaftlichen Motor der baltischen Region gemacht – die digitale Welt schaut nach Tallinn. Estland hat eine der schnellsten Internet-abdeckungen im europäischen Vergleich und zieht Hightech-Firmen aus der ganzen Welt an. In 2021 zählt die Hauptstadt zirka 445.000 Einwohner, ein Drittel der Gesamtbevölkerung des kleinen Estlands. Hinzu kommt, dass Tallinn einen erheblichen Bevölkerungszuwachs verzeichnet und damit der Flächendruck stark ansteigt (URL 1).

Ein spannendes Projekt, das versucht, Naturschutz und Mensch in Tallinn eng zu verbinden, ist die Bienen-Autobahn (Pollinator-Highway; URL 2): Ausgangspunkt ist eine Trasse mitten durch die Stadt, die aktuell noch von Hochspannungsmasten geprägt ist. Diese Leitungen werden nicht mehr benötigt und nun teilweise zurückgebaut. Trotz des zunehmenden Flächendrucks soll die Trasse von Bebauung freigehalten werden. Entlang dieser Trasse wird ein Grünzug-Konzept umgesetzt, bestehend aus drei Bausteinen: Erstens werden städtische Gärten für die Nahrungsmittelproduktion (urban gardening) geschaffen, zweitens bestäuberfreundliche Wiesen entwickelt und drittens Hochspannungsmasten und Gebäude der ehemaligen Elektro-Infrastruktur umgestaltet.

Neue Stadtgärten in Tallinn

Da heute viele Tallinner keinen Zugriff mehr auf einen eigenen Garten haben, hat die Stadt ein ehrgeiziges Ziel: Jede Person in Tallinn soll die Möglichkeit erhalten, eigene Nahrung zu pro-



Abbildung 1

Die mittelalterliche Altstadt ist das Wahrzeichen von Tallinn (Foto: Wolfram Adelman).

duzieren. Hierfür wurden in jedem Stadtbezirk Gemeinschaftsgärten angelegt. Einer davon liegt an dem Bienen-Highway und wird als erster Schrebergarten angelegt. Die Bewohner mieten 25 m² Grund für einen symbolischen Preis. Das Gärtnern erfolgt nach biologischen Prinzipien, auch wenn Zierpflanzen erlaubt sind. Klar verboten: Pestizide. Der Schrebergarten wird durch einen Gemeinschafts-Pavillon mit Sommerküche abgerundet.

Blumenwiesen

Die Stadt Tallinn ist pestizidfrei auf ihren öffentlichen Grünflächen, das ist bemerkenswert, da auch kulturhistorische Gärten im Schlosspark und der Grüngürtel um die historische Altstadt dazuzählen. Großes Ziel des Bestäuber-Highways ist es, das Nahrungs- und Lebensraumangebot für Honigbienen, Wildbienen und andere Bestäuber zu verbessern.

Doch neben der naturschutzfachlichen Aufwertung, braucht es auch Überzeugungsarbeit, um für den Mehrwert artenreicher Grünflächen in der Stadt zu werben. Das Stockholm Environment Institute führte 2021 eine Studie zur grünen Infrastruktur in Tallinn durch. Diese ergab, dass die Meinung zu den Grünflächen sehr stark auseinanderging.

Einige empfanden eine naturnahe, lebendige Blumenwiese in der Stadt schön, viele eher nicht. Die geringe Meinung über Wildwiesen ist wohl auch darauf zurückzuführen, dass die estnische Flora nicht bunt, sondern auf den ersten Blick eher unauffällig bescheiden ist. Um die unscheinbaren, aber ökologisch wertvollen Grünflächen zu ergänzen, legte man zusätzlich als optischen Rahmen „Bienen-Rabatte“ an, teils im Stil des englischen Gartenbaus: Mit bunt und vielfältig blühenden, teils heimischen Arten. Diese Bienenrabatte dienen vor allem als gestalterisches Element (vergleiche URL 3). Im Zentrum dieser optischen Rahmen stehen jedoch die ökologisch wertvollen Flächen.

Die Wiederverwendung von Hochspannungsmasten und Gebäude

Die Masten aus den 1960er-Jahren sollten zunächst verschwinden, bis die Idee aufkam, diese innovativ zu nutzen. Die estnische Akademie entwickelte spannende Ansätze zur Nachnutzung: als Lichtträger, Gewächshäuser, Klettertürme oder rankenbewachsene Aussichtsplattformen. Der Raum sollte künstlerisch vielfältiger, vor allem aber nutzbar werden.

Die Gebäude wurden, natürlich mit viel Hightech, durch eine „Augmented-Reality-Kunstgalerie“ (übersetzt „eine die Wirklichkeit erweiternde Kunstgalerie“) aufgewertet. Dazu wurden Gebäudewände mit vier thematischen Wandbildern bemalt: „Nachhaltige Mobilität“, „Neue Welt für Garagen“, „Aktivi-

täten im öffentlichen Bereich“ und „Biodiversität“. Wenn Besucher ihre Handkamera auf die Gemälde richten, wird die Augmented-Reality-Sicht aktiviert, die es ihnen ermöglicht, den zukünftig geplanten Stadtraum als Szenario zu erleben. Sozusagen eine Vision in Echtzeit.

Weitere spannende Informationen zum Projekt Pollinator-Highway finden Sie auf der Website – selbstverständlich auch auf Englisch, wie es sich für eine moderne Nation gehört: www.putukavail.ee/?lang=en.

2023 wird Tallinn übrigens den Titel „European Green Capital“ tragen, ein Titel, der mit 600.000 Euro Förderung für grüne Projekte einhergeht (URL 4). Wir dürfen gespannt sein!

URL 1: www.tallinn.ee/eng/Uudis-Yearbook-Tallinn-in-Figures-2021-reveals-increase-in-population.

URL 2: www.sei.org/projects-and-tools/projects/b-green_eng/.

URL 3: www.tallinn.ee/eng/greencapital/Uudis-From-Grey-to-Green-The-Pollinator-Highway-of-Tallinn-as-an-Innovative-Concept-for-Bringing-Nature-Back-to-the-City.

URL 4: www.smartcitiesworld.net/news/news/tallinn-named-european-green-capital-2023-6934.

Welche Schmetterlingsarten kommen in einer zunehmend städtischen Umgebung zurecht?

(Monika Offenberger)

Die Urbanisierung schreitet voran. Davon betroffene Arten und Populationen weichen zurück, passen sich an oder profitieren davon. Welche Merkmale die Anpassungsfähigkeit europäischer Tagfalter an urbane Lebensräume beeinflussen, zeigt eine aktuelle Studie: Begünstigt sind demnach Arten, die als Falter überwintern, viele Monate im Jahr fliegen und diverse Nahrungsquellen nutzen. Benachteiligt sind Arten, die als Ei oder Raupe überwintern und spezielle Ansprüche an Futterpflanzen und Umgebungstemperaturen stellen.

Wild lebende Tiere und Pflanzen reagieren auf unterschiedliche Weise auf die stetig zunehmende Verstädterung der Landschaft: Manche Arten kommen mit den veränderten Bedingungen nicht zurecht, andere passen sich an, wieder andere profitieren davon. Wodurch werden diese drei möglichen Reaktionen beeinflusst? Ein Team um Corey T. Callaghan am iDiv Leipzig hat einen quantitativen Ansatz entwickelt, um die Stadtaffinität (urban affinity) europäischer Tagfalter und die dafür ursächlichen Eigenschaften und Lebensstrategien zu ermitteln. Als Datenbasis dienten mehr als 920.000 Sichtungen von Schmetterlingen in ganz Europa, die – jeweils mit den geografischen Koordinaten der Fundorte – von 2010 bis 2020 in der Global Biodiversity Information Facility (GBIF; URL 1) dokumentiert wurden. Berücksichtigt wurden nur einheimische Arten, von denen mindestens 250 Sichtungen vorlagen; das traf für 158 Spezies aus sechs Tagfalter-Familien (Bläulinge, Weißlinge, Dickkopf-, Edel-, Ritter- und Würfel-falter) zu.

Intensität der Beleuchtung als Maß für die Siedlungsdichte

Je dichter eine Region besiedelt ist, umso stärker ist sie nachts beleuchtet. Umgekehrt lassen sich aus der Intensität der nächtlichen Beleuchtung die Siedlungsdichte und damit der Urbanisierungsgrad einer Gegend ablesen. Seit 2014 werden die nächtlichen Lichtemissionen weltweit vom satellitenbasierten Visible



Abbildung 1

Die Intensität der Beleuchtung aus Satellitendaten wurde in einer Studie verwendet, um die Stadtaffinität von Schmetterlingsarten einzuschätzen (Foto: Earth Science and Remote Sensing Unit, NASA Johnson Space Center).

Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS) gemessen. Um nun die Stadtaffinität der 158 ausgewählten Schmetterlingsarten zu ermitteln, wurden jeweils die Koordinaten der Falter-Sichtungen mit den VIIRS-Daten verglichen. Dabei zeigt sich, ob die betrachtete Schmetterlingsart urbane Räume eher meidet, toleriert oder gar bevorzugt. Ergebnis des Datenabgleichs: 79 Prozent der Arten meiden urbane Räume, 5 Prozent kommen dort ebenso häufig und 16 Prozent häufiger vor als anderswo. Verzerrungen durch etwaige bevorzugte Beobachtungsorte wurden in den Berechnungen berücksichtigt.

Artmerkmale beeinflussen die Stadtaffinität

Anhand der artspezifischen Reaktionen auf die Verstädterung haben CALLAGHAN et al. 2021 bewertet, welche Eigenschaften und Lebensweisen die Stadtaffinität von Schmetterlingen fördern. Dazu wurden zunächst 11 bekannte Merkmale jeder Art quantitativ erfasst: (1) durchschnittliche Zahl der Flugmonate pro Jahr, (2) Überwinterungsstadium (Ei, Larve, Puppe, Falter), (3) Durchschnittstemperatur im Verbreitungsareal der Art, (4) Zahl und Typ der Nahrungsquellen der Falter (Blütennektar, Baumsäfte, Mineralien, Honigtau und andere), (5) Zahl der Raupenfutterpflanzen, (6) Wirtspflanzenspezifität, (7) Flügelspannweite, (8) mittlere Anzahl der Faltergenerationen pro

Jahr (9) Eiablagetyp (einzeln, in Gruppen), (10) Wuchsformen der Wirtspflanzen, (11) Zahl der Eiablageplätze.

Diese quantifizierten Merkmale wurden sodann mit Korrelations- und Regressionsmodellen mit der Stadtaffinität in Verbindung gebracht. Dabei zeigte sich, dass die durchschnittliche Anzahl der Flugmonate positiv und die Spezialisierung auf Wirtspflanzen negativ mit der Stadtaffinität verbunden war. Dieser Zusammenhang erscheint plausibel, denn Arten mit langen Flugzeiten müssen mit unterschiedlichen klimatischen Bedingungen zurechtkommen und haben daher eine breitere thermische Nischenbreite. Tatsächlich zeigt sich auch bei anderen Organismengruppen eine deutliche Beziehung zwischen urbaner Affinität und thermischen Präferenzen oder Flexibilität, zum Beispiel bei Ameisen (DIAMOND et al. 2017), Bäumen (KENDAL et al. 2018), Eidechsen (CAMPBELL-STATON et al. 2020) und Vögeln (BARNAGAUD et al. 2012).

Temperatur- und Nahrungsspezialisten sind gefährdet

Die durchschnittliche Anzahl der Flugmonate erwies sich in allen Analysen durchweg als der stärkste und wichtigste Einflussfaktor für die Stadtaffinität von Schmetterlingen. Eine geringere Rolle spielten deren Überwinterungsstrategie und Ausbreitungsfähigkeit: So zeigte sich, dass Arten, die als Erwachsene oder Puppen überwintern, stadttoleranter waren als Arten, die als Eier oder Larven überwintern. In der Regel können Arten, die als Adulte überwintern, früher im Jahr mit der Fortpflanzung beginnen als solche, die als Larven überwintern und erst die Metamorphose durchlaufen müssen. Das erkläre, so die Autoren, den beobachteten positiven Zusammenhang zwischen der Anzahl der Flugmonate und der Stadtaffinität von Schmetterlingsarten. Die Körpergröße, gemessen am Flügelindex, ist ebenfalls leicht positiv mit der Stadtaffinität verbunden. Und auch dies erkläre sich wohl damit, dass die Körpergröße von Schmetterlingen mit ihrer Fähigkeit zur Ausbreitung verbunden ist, so die Autoren. Sie ziehen aus ihren statistischen Analysen folgende Bilanz: „Insgesamt zeigen unsere Ergebnisse, dass spezialisierte Schmetterlinge, mit Präferenz für bestimmte Temperaturen und Nahrung, durch die zunehmende Verstädterung am meisten gefährdet sind. Sie sollten daher bei der Stadtplanung berücksichtigt und vorrangig geschützt werden“.

Mehr

- BARNAGAUD, J.-Y. et al. (2012): Relating habitat and climatic niches in birds. – *PLoS One*, 7(3): e32819; <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0032819>.
- CALLAGHAN, C. T., BOWLER, D. E. & PEREIRA, H. M. (2021): Thermal flexibility and a generalist life history promote urban affinity in butterflies. – *Global Change Biology*, 27: 3532–3546; <https://doi.org/10.1111/gcb.15670>.
- CAMPBELL-STATON, S. C. et al. (2020): Parallel selection on thermal physiology facilitates repeated adaptation of city lizards to urban heat islands. – *Nature Ecology & Evolution*, 4(4): 652–658; <https://doi.org/10.1038/s41559-020-1131-8>.
- DIAMOND, S. E. et al. (2017): Rapid evolution of ant thermal tolerance across an urban-rural temperature cline. – *Biological Journal of the Linnean Society*, 121(2): 248–257; <https://doi.org/10.1093/biolinnean/blw047>.
- KENDAL, E. et al. (2018): A global comparison of the climatic niches of urban and native tree populations. – *Global Ecology and Biogeography*, 27(5): 629–637; <https://doi.org/10.1111/geb.12728>.
- URL 1: Global Biodiversity Information Facility (GBIF): www.cbd.int/cooperation/csp/gbif.shtml.

Eine vierte Ebene der Biodiversität? Gestaltung unterstützt Artenvielfalt in der Stadt!

(Leonie K. Fischer)

Naturnahe Habitate in der Stadt bieten für viele Menschen ein ungewohntes Bild. Es ist daher wichtig, erkennbar zu machen, dass diese „wilden Ecken“ beabsichtigt sind. Habitate, wie die lang aufwachsende Wiese, brauchen eine gestalterische Form, um besser akzeptiert zu werden: ein „ordentlicher“ Rahmen für die „Unordnung“.

Mit zunehmender Bevölkerungsdichte in Städten erhöht sich der Druck auf urbane Naturelemente. Zum einen wächst der direkte Druck: Parkanlagen und darin enthaltene Waldstücke, Wiesen und Rasen werden stärker genutzt. Zum anderen verschlechtern sich indirekt die Lebensbedingungen für viele Organismen zum Beispiel durch Änderungen von Luftqualität oder Oberflächenabfluss. Der Rückgang von Grünflächen führt dazu, dass Menschen immer stärker den Bezug zur Natur verlieren. Dies hat zur Folge, dass das Bewusstsein für Zusammenhänge in der Umwelt und damit auch die Bereitschaft für ein umweltbewusstes Handeln abnimmt.

Befragungen zeigen jedoch, dass viele Menschen Artenvielfalt in der Stadt gut finden und ihr positive Werte beimessen – gleichzeitig aber auch eine formale Parkgestaltung und gepflegte Grünelemente im herkömmlichen Sinne wünschen (FISCHER et al. 2018, 2020; LAMPINEN et al. 2021). Die aktuelle Debatte zum Bestäuberschutz zeigt dieses Spannungsfeld beispielhaft auf. Viele Menschen in allen Teilen der Bevölkerung möchten die Lebensbedingungen und das Vorkommen von Bestäubern fördern und unterstützen, gleichzeitig gibt es aber auch Akzeptanzprobleme von urbanen Wildniselementen, die Bestäuber fördern können. Sozialökologische Konzepte aus dem Bereich der „urbanen Renaturierung“ greifen hier: So können Lebensräume für spezifische Zielarten oder Artengemeinschaften gefördert und etabliert werden (siehe NEUENKAMP et al. 2021 und zugeordnetes Sonderheft). Von der Praxis und der Wissenschaft werden Hinweise gegeben, wie qualitativ hochwertige Grünelemente in der Stadt möglich sind – im Falle des Bestäuber-



schutzes kann dies beispielsweise die Schaffung von mehrjährigen Blühflächen, artenreichen Wiesenbeständen oder Nisthabitaten sein.

Neben den Maßnahmen selbst ist eine kontinuierliche Pflege von Lebensbereichen notwendig, um diese für Zielarten des Naturschutzes langfristig zu erhalten. Viele Pflegemaßnahmen bauen auf traditionelle naturnahe Bewirtschaftungsweisen und ein extensives Pflegeregime auf. Damit erscheinen diese naturnahen Habitate mancherorts im Kontrast zu herkömmlicher Grünflächenpflege und erzeugen andere als die gewohnten „Bilder“. Ein gutes Beispiel ist hier wieder der Lebensraum der Stadtwiese beziehungsweise die Umwandlung eines Scherrasens in eine Langgraswiese. Blüht sie bunt, sind viele Menschen von diesem Naturelement begeistert. Sobald jedoch der Spätsommer kommt und auch abgestorbene oder gelbe Pflanzenbestandteile deutlich erkennbar sind, lässt die Akzeptanz stark nach (FILIBECK et al. 2016; HOYLE et al. 2019). Das heißt, die Veränderung vom ehemals sauber geschnittenen, gleichmäßig grünen Rasen hin zu einer hochwachsenden, heterogenen Wiese kann aus ästhetischen Gesichtspunkten zu einer Herausforderung werden, wenn es um die Akzeptanz der (Pflege-) Maßnahmen in der Bevölkerung geht (FISCHER et al. 2020). Eine höhere Mahdfrequenz, Bewässerung oder Düngung würde jedoch den naturschutzfachlichen Aspekten widersprechen. Hier

Abbildung 1

Die Einbindung von Naturelementen in städtische Freiräume gelingt leichter, wenn es gestalterische Hinweise auf eine Absicht hinter den naturnahen Pflegemaßnahmen gibt, wie hier ein gemähter Streifen vor der „wilden Wiese“ (Foto: Leonie K. Fischer/ Institut für Landschaftsplanung und Ökologie/Universität Stuttgart).

ist es also wichtig, die Absicht hinter im Stadtkontext eher „ungewohnten“ Maßnahmen und neuem Pflegeregime erkennbar zu machen.

In diesem Zusammenhang weisen Studien darauf hin, dass Naturflächen in der Stadt eine gestalterische Einbindung benötigen, damit sie auch als „Absicht“ erkannt werden. Bereits 1995 spricht Nassauer hier von den „Messy Ecosystems, Orderly Frames“ (ebenda 1995). Gemeint ist das Phänomen, dass ein „ordentlicher Rahmen“ ein „unordentliches Ökosystem“, sprich einen naturnahen Grünbereich für den Betrachtenden akzeptabler machen kann. Insbesondere neuere Transformationsprojekte von Brachflächen, stillgelegten Bahnarealen oder Flughäfen hin zu einer neuen Form von Grünflächen haben in der Praxis aufgezeigt, wie wichtig eine formgebende Gestaltung für die erfolgreiche Umwandlung unter sozial-ökologischen Gesichtspunkten sein kann.

Im Bereich der Langgraswiesen hat sich in den letzten Jahren die Mahd eines Randstreifens (auch „Sauberkeitsstreifen“) bewährt. Dieser fungiert dann als „orderly frame“, als Rahmen für die extensive Wiese, und kann vielerorts die Akzeptanz auch nach der intensiven Blühphase erhöhen. Der Mahdstreifen zeigt dem Betrachtenden: Diese Wiese ist so gewollt! Hier ist nicht der Rasenmäher kaputt gegangen – das soll so sein!

Konflikte zwischen Ästhetik und Naturbeziehungsweise Biodiversitätsschutz können damit nicht immer aus dem Weg geräumt werden, aber sie können sicherlich vielerorts entschärft werden, wenn neben einer fundierten naturschutzfachlichen Konzeption auch eine gezielte Gestaltung von Naturflächen und Naturelementen bedacht wird. Leitfragen für ein Gelingen von naturnahen oder extensiv gepflegten Ökosystemen in der Stadt können demnach sein: Welche Art von Natur nutzen die Menschen an diesem spezifischen Ort? Wie kann dafür ein kombinierter Ansatz für die Akzeptanz und den Schutz von Naturelementen entwickelt werden? Welchen Rahmen benötigt ein Naturelement, um von Menschen genutzt und wertgeschätzt zu werden?

Sicherlich werden solche Fragen nicht in jedem Projekt und an jedem Ort gleich beantwortet. Der räumliche und kulturelle Kontext spielt eine besondere Rolle, wenn es darum geht, wie Menschen Biodiversität in der Stadt wertschätzen und nutzen (FISCHER et al. 2018). Auch deshalb ist es unabdingbar, dass Planende im Bereich der Stadtnatur zusammenarbeiten und miteinander über unterschiedliche „Bilder“ und damit verbundene Schutzziele sowie ästhetische Werte von Freiflächen und Grünräumen sprechen. Die Bereitstellung und der Austausch von Informationen in alle Richtungen kann damit eine qualitativ hochwertige Gestaltung von Naturelementen in der Stadt unterstützen und deren Akzeptanz – auch von ungewohnten Formen der Stadtnatur – fördern.

Mehr

- FILIBECK, G., PETRELLA, P. & CORNELINI, P. (2016): All ecosystems look messy, but some more so than others: A case-study on the management and acceptance of Mediterranean urban grasslands. – *Urban Forestry & Urban Greening*, 15: 32–39.
- FISCHER, L. K., HONOLD, J., CVEJIĆ, R. et al. (2018): Beyond green: Broad support for biodiversity in multicultural European cities. – *Global Environmental Change* 49: 35–45.
- FISCHER, L. K., NEUENKAMP, L., LAMPINEN, J. et al. (2020): Public attitudes towards biodiversity-friendly greenspace management in Europe. – *Conservation Letters* 13(4): e12718.
- HOYLE, H., JORGENSEN, A. & HITCHMOUGH, J. D. (2019): What determines how we see nature? Perceptions of naturalness in designed urban green spaces. – *People and Nature* 1(2): 167–180.
- LAMPINEN, J., TUOMI, M., FISCHER, L. K. et al. (2021): Acceptance of near-natural greenspace management relates to ecological and socio-cultural assigned values among European urbanites. – *Basic and Applied Ecology*, 50: 119–131.
- NASSAUER, J. I. (1995): Messy Ecosystems, Orderly Frames. – *Landscape Journal*, 14(2): 161–170.
- NEUENKAMP, L., FISCHER, L. K., SCHRÖDER, R. et al. (2021): Special issue: Urban ecosystems: potentials, challenges, and solutions. – *Basic and Applied Ecology*, 56: 281–288.

BUND Naturschutz stellt fest: Gärten wenig naturnah

(Andreas Zahn)

Naturgärten sind in Mode und der Schutz der Insekten ist in aller Munde. So könnte man zumindest meinen, wenn man dieses Thema in den Medien verfolgt. In der Praxis sieht es anders aus, wie der BUND Naturschutz am Beispiel der Stadt Waldkraiburg herausfand. Nur 11 % der Gärten sind naturnah. 32 % sind sogar extrem naturfern und bieten den heimischen Tieren und Pflanzen kaum Lebensraum. Damit wird eine Chance für den Artenschutz vertan.

Die Gärten der Stadt Waldkraiburg in Oberbayern dürften in vielerlei Hinsicht für bayerische Städte repräsentativ sein: Sie wurden meist nach 1950 angelegt, es kommen laufend neue Privatgärten hinzu und aufgrund des weitgehend ebenen Geländes sind kaum schwer zu bewirtschaftende Grundstücke vorhanden. Naturschutz im Garten nimmt in den Medien und auch im städtischen „Stadtinfo“ seit vielen Jahren einen breiten Raum ein.

Vor diesem Hintergrund beurteilte der BUND Naturschutz insgesamt 646 vom Gehweg aus einsehbare Privatgärten, wobei Vorgärten und sehr kleine Gärten nicht berücksichtigt wurden. Nach Augenschein wurden die Gärten wie folgt gruppiert:

1. Extrem naturfern: Schottergarten, artenarmer Zierrasen, wenige (nicht heimische) Gehölze und Stauden, keine Verstecke (dichte Stauden, bodennah dichte Hecken).
2. Naturfern: fast ausschließlich nicht heimische Gehölze und Stauden, mäßig artenreicher Rasen, wenige Verstecke in Form bodennah dichter Vegetation.
3. Bedingt naturnah: einige heimische Gehölze und Stauden vorhanden, Rasen artenreich, mitunter kleine Wieseninseln, viele Verstecke in Form bodennah dichter Vegetation.
4. Sehr naturnah: viele heimische Gehölze und Stauden vorhanden, Rasen sehr artenreich oder höhere Wiesenflächen, viele Verstecke, Holz- oder Steinhäufen, gegebenenfalls naturnaher Teich.



Abbildung 1

Naturnahe Gärten wie dieser sind selten, bieten aber vielen Arten wertvolle Verstecke und ergänzen den Lebensraum (Foto: Andreas Zahn).

Im Schnitt waren 32 % der Gärten extrem naturfern und 40 % naturfern. 17 % waren bedingt naturnah und 11 % sehr naturnah. Nur in wenigen Fällen wurden erkennbar Lebensräume für Tiere und Pflanzen auf relevanten Flächenanteilen gezielt angelegt. In den meisten Fällen entstand Naturnähe durch den Verzicht auf intensive Pflege, sodass heimische Pflanzenarten üppig gedeihen konnten.

Dabei gab es deutliche Unterschiede zwischen den Stadtteilen. So schnitt „Waldkraiburg Südost“ mit 36% naturnahen oder bedingt naturnahen Gärten am besten ab. Das lag hauptsächlich an einer kleinen Hangkante, die die Pflege der betreffenden Grundstücke erschwerte. Besonders naturfern waren die Gärten in Waldkraiburg Südwest, einem jüngeren Wohngebiet. Naturschutz spielt bei der Neuanlage von Gärten in jüngerer Zeit offensichtlich nur selten eine Rolle.

Das Ergebnis hat uns überrascht. Für den Erhalt der Artenvielfalt können Siedlungen von großer Bedeutung sein. Dass auch naturnahe Privatgärten erforderlich sind, um Bayerns Flora und Fauna zu erhalten, wurde im Rahmen des „Bienenvolksbegehrens“ von der Landwirtschaft zu Recht eingefordert. Viele Lebensräume wie Asthaufen, selten gemähte Wiesen und Ecken mit dichten Wildstauden können in Gärten leicht angelegt werden. Freilich gilt es, ein wenig Unordnung und Wildwuchs zu akzeptieren.

Tipps des BUND Naturschutz

Zur Wiederholung der Aktion gibt der BUND Naturschutz folgende Tipps:

- Die bewertenden Personen beurteilen anhand des Kriterienkatalogs zunächst Gärten gemeinsam, um ein einheitliches Vorgehen sicherzustellen.
- Heimische Stauden und Sträucher müssen erkannt werden.
- Steile Hanggrundstücke, die schlecht bewirtschaftet werden können, sind oft „ohne Absicht“ naturnah.
- Schwer oder nur teilweise einsehbare Grundstücke nicht bewerten.
- Fehleinschätzungen „in beide Richtungen“ kommen vor. Werden sehr viele Gärten beurteilt, fallen sie nicht ins Gewicht.
- Lieber viele Gärten überschlüssig schnell beurteilen als wenige Grundstücke genau analysieren.



Andreas ZAHN, Michaela GERGES, Doris GOHLE, Eva KRINER, Anika LUSTIG, Brigitte MEISWINKEL, Bernd Ulrich RUDOLPH und Benedikt SWOBODA

Ställe als Jagdhabitats für Fledermäuse

Abbildung 1

Bartfledermaus in einem Kuhstall bei Murnau (Foto: Wolfgang Zillig).

Eine Studie der bayerischen Koordinationsstellen für Fledermausschutz belegt die Bedeutung von Ställen als Jagdgebiete für Fledermäuse. Fledermausnachweise gelangen in 88% aller Ställe. Jagdaktivität fand in allen Stalltypen statt und es gab keinen Unterschied zwischen konventionell und ökologisch wirtschaftenden Betrieben. In Regennächten war die Flugaktivität oft besonders hoch. Im Rahmen der Eingriffsplanung sollten Ställe als essenzielle Nahrungshabitats von Fledermäusen verstärkt Beachtung finden.

Einführung

Dass Fledermäuse in Ställen jagen, ist bekannt. Besonders für die Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus*) und Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*) gibt es hierzu viele Beobachtungen (SIMON et al. 2004; STECK & BRINKMANN 2006; SIEMERS et al. 1999; PIR & DIETZ 2018; BRINKMANN et al. 2001; BECK 1991; KRULL et al. 1991; ZAHN et al. 2010). Auch für die Brandtfledermaus wurden Jagdflüge in Ställen dokumentiert (LUSTIG 2010). Anekdotische Berichte liegen auch über Zwergfledermäuse (*Pipistrellus pipistrellus*, DECKER et al. 2013) sowie Graues und Braunes Langohr (*Plecotus auritus*, *P. austriacus*; BARATAUD 1990; BUYS & VERGOOSSEN 1997) vor.

Bisher wurde jedoch nicht untersucht, wie regelmäßig die einzelnen Arten in Ställen auftreten. Zudem war nicht bekannt, ob Fledermäuse moderne Ställe seltener aufsuchen, als ältere Stalltypen, bei denen eine höhere Fliegendichte und damit ein besseres Nahrungsangebot für Fledermäuse vermutet wurde (ZAHN et al. 2010).

Zur Klärung dieser Fragen führten die Bayerischen Koordinationsstellen für Fledermausschutz im Rahmen der vom Bayerischen Landesamt für Umwelt finanzierten Biodiversitätsprojekte 2017 und 2018 bayernweit Untersuchungen zur Nutzung von Viehställen durch Fledermäuse durch.

Methoden

Insgesamt wurden 110 Ställen untersucht, verteilt auf alle bayerischen Regierungsbezirke (Abbildung 2). Etwas überrepräsentiert war das südliche Oberbayern, da hier der Verbreitungsschwerpunkt der Wimperfledermaus liegt. Von dieser in Bayern vom Aussterben bedrohten Art sollten neue Erkenntnisse hinsichtlich ihrer Verbreitung und der von ihr genutzten Stalltypen gewonnen werden. In allen Ställen wurden Lautaufzeichnungsgeräte (batcorder oder Minibatcorder; ecoObs GmbH) für zwei Nächte aufgestellt. Dabei wurden die Standardeinstellungen (20 Quality, Treshold -27 dB, Posttrigger 400 ms, Critical Frequency 16 kHz) verwendet.

Bei der Durchführung half das dichte Netzwerk im Fledermausschutz ehrenamtlich tätiger Personen in Bayern (ZAHN & HAMMER 2016), die vielfach Kontakt zu örtlichen viehhaltenden Betrieben aufnahmen. Doch es erfolgte keine gezielte Auswahl von Ställen, in denen bereits

Fledermäuse beobachtet worden waren. In den Ställen wurden Anzahl und Art der Nutztiere, Stallhöhe und geschätztes Volumen notiert sowie die Zahl der Fliegen an den Wänden (Fliegen/m²) geschätzt. Allerdings konnten diese Parameter nicht in allen Ställen vollständig erhoben werden. Die Auswertung der Rufe erfolgte auf der Basis der Lautanalysekriterien von HAMMER et al. (2009) sowie WIMMER & KUGELSCHAFTER (2015). Weiterhin erfolgten Netzfänge in 18 Ställen, um solche Arten nachweisen zu können, deren Ortungsrufe zu leise oder zu unspezifisch für einen Beleg durch Lautaufzeichnungen sind (HAUNSTETTER 2018).

In den meisten Ställen wurden Rinder (Milch- und Mastvieh) gehalten, nur in sechs Fällen handelte es sich um Pferdeställe. Es waren Ställe unterschiedlichen Alters und unterschiedlicher Bauweise (Höhe, Lüftung) sowie konventionell und ökologisch wirtschaftende Betriebe vertreten (Abbildungen 6 und 7). Für die Quan-

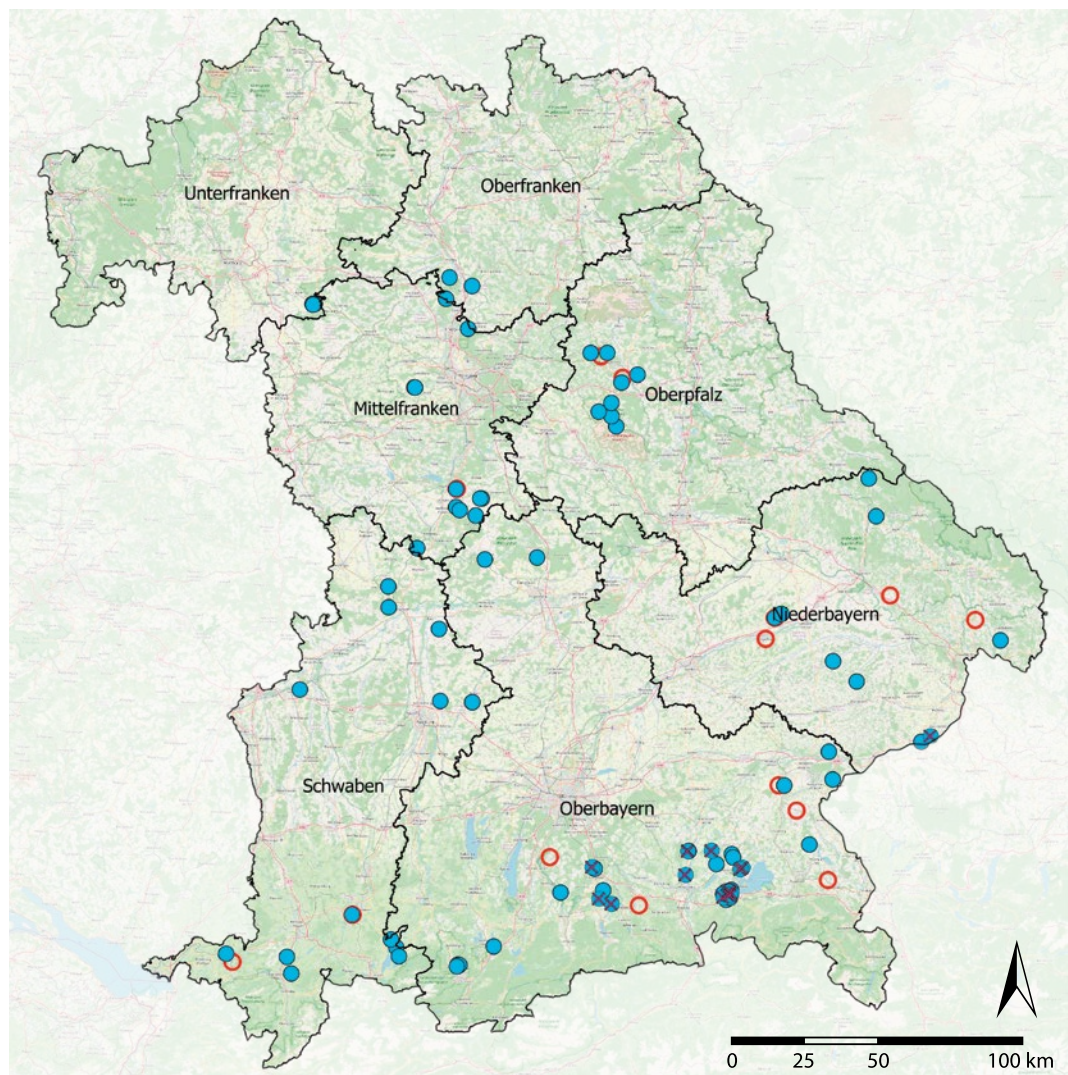


Abbildung 2
Lage der in Bayern untersuchten Ställe. Im Falle mehrerer, in geringer Entfernung untersuchter Ställe, kommt es zur vollständigen Überlagerung von Punkten (Geobasisdaten: Open Street Map 2020, Fachdaten: CBS mit QGIS 3.18.3).
Legende
● Netzfang
● Fledermausnachweis
○ kein Nachweis

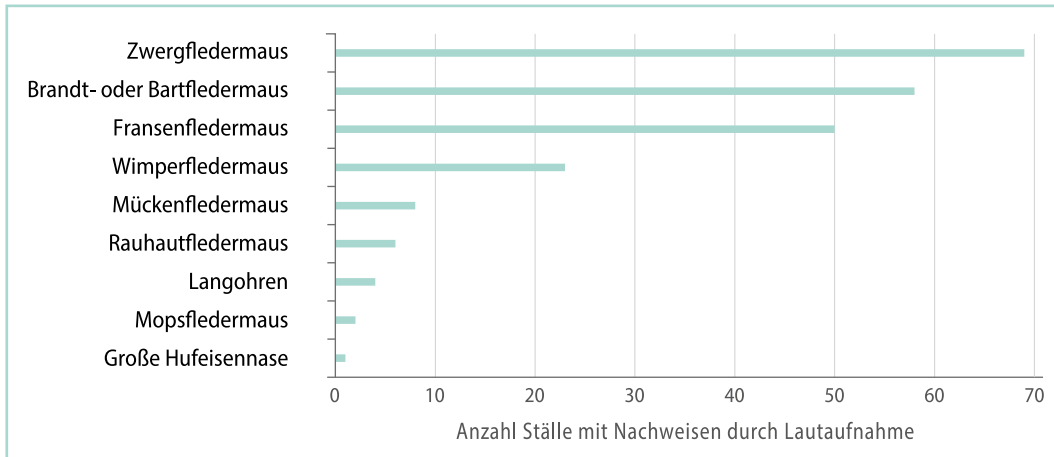


Abbildung 3
Nachweise durch Lautaufnahme zweifelsfrei belegter Fledermausarten oder Artenpaare in den untersuchten Ställen.

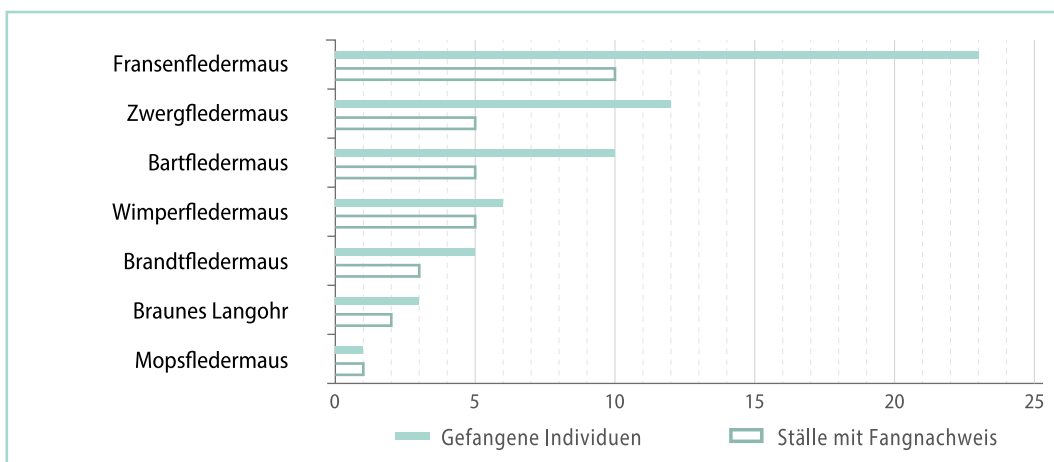


Abbildung 4
Fledermausnachweise durch Netzfang in 18 Ställen.

tifizierung der Jagdaktivität in verschiedenen Stalltypen erfolgte die Auswertung auf Basis der Summe der aufgezeichneten Rufaktivität in Sekunden, getrennt nach den Gattungen *Pipistrellus* und *Myotis*.

Ergebnisse

Akustische Fledermausnachweise gelangen in 88% aller Ställe verteilt auf ganz Bayern, wobei zehn Arten nachgewiesen werden konnten und weitere vier Arten mit hoher Wahrscheinlichkeit auftraten. Die stetigste Art war die Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*). Sie wurde in 69 aller 97 Ställe mit Fledermausnachweisen belegt (71%). „Bartfledermäuse“ (*Myotis brandtii/mystacinus*), Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*) und Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus*) waren in 58 (60%), 50 (52%) und 23 (24%) der von Fledermäusen beflogenen Ställen vertreten (Abbildung 3). Seltener wurden die Arten Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*, acht Ställe), Langohren (*Plecotus spec.*, vier Ställe) und Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*, zwei Ställe) belegt. Im Falle der Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) gelang die Aufzeichnung

von Sozialrufen in sechs Ställen. In einem Stall wurde die Große Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum*) nachgewiesen. In jeweils zwei Ställen deutete die Lautauswertung auf Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*) und Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*) hin, in einem Fall auf das Große Mausohr (*Myotis myotis*).

In einigen Fällen wurden auch Rufe von Abendseglern (*Nyctalus noctula*) und nicht genau bestimmbare Rufe aus der Gruppe der Gattungen *Eptesicus*, *Nyctalus* und *Vespertilio* aufgezeichnet. Dabei handelt es sich um vergleichsweise laut rufende Arten, sodass vermutlich Rufe von außerhalb der Ställe fliegenden Individuen aufgenommen wurden. In einem Fall wurde die Nordfledermaus (*Eptesicus nilsonii*) belegt, bei der ein Flug innerhalb des Stalles denkbar ist. Im Schnitt lag die Mindestanzahl durch Lautaufnahme belegter Arten pro Stall bei 2,5, wobei im Fall nur auf Gruppenniveau bestimmter Rufe mehrere Arten anwesend gewesen sein können. Maximal wurden sechs Arten in einem Stall belegt.

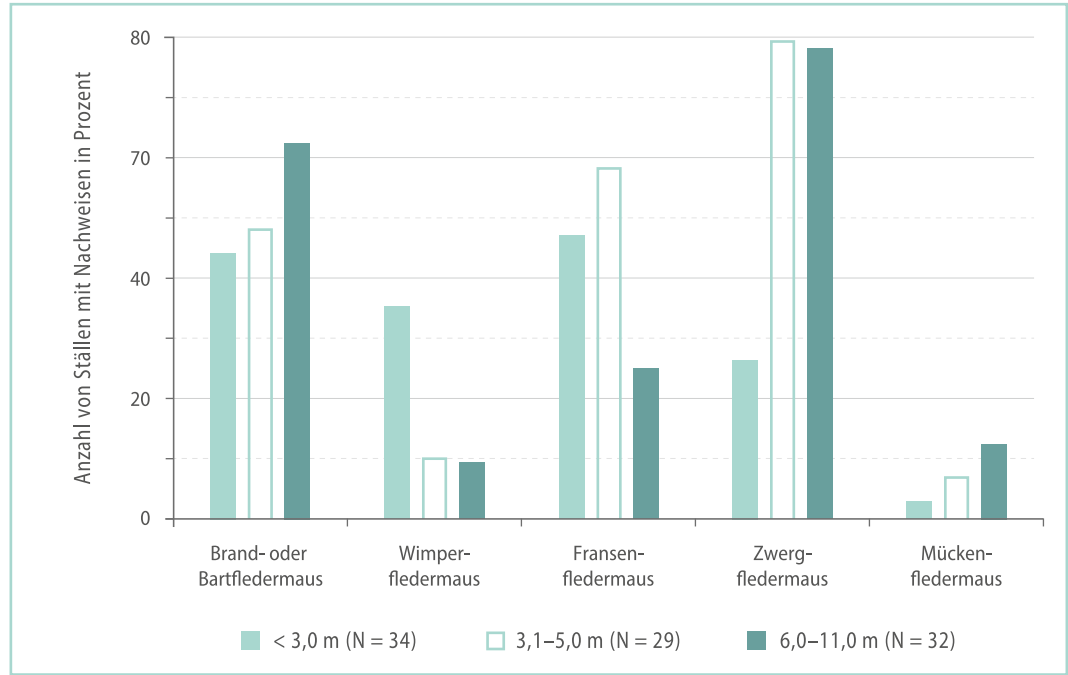


Abbildung 5
Nachweise der am häufigsten festgestellten Fledermausarten in Ställen unterschiedlicher Höhe.
N = Anzahl der Ställe der jeweiligen Höhenklasse

Im Falle der Langohren und Bartfledermäuse konnten Braunes Langohr (*Plecotus auritus*) sowie Bart- und Brandtfledermaus (*Myotis mystacinus*, *M. brandtii*) mehrfach durch Netzfang bestätigt werden (Abbildung 4). Zwischen Ende Mai und Mitte Juli 2018 und 2019 wurden insgesamt 60 Fledermäuse aus sieben Arten in

Ställen gefangen. Der Weibchenanteil lag bei 58%. Quartiere wurden in den Ställen nicht belegt, allerdings gelangen vereinzelt Nachweise in benachbarten Räumlichkeiten.

Flugaktivität von Fledermäusen wurde in vielen Ställen durchgehend über mehrere

Abbildung 6
Moderner, hoher Stall
(Foto: Andreas Zahn).





Stunden hinweg festgestellt. In 51 % aller Ställe mit Fledermäusvorkommen wurden über 400 Aufnahmesequenzen und in 30 % sogar über 1.000 Sequenzen während der beiden Untersuchungsächte registriert. Fledermäuse jagten sowohl in alten „traditionellen“ Ställen, die eher niedrig und schlechter durchlüftet sind, als auch in modernen hohen Ställen mit großen Öffnungen. Signifikante Unterschiede zwischen konventionellen und ökologisch wirtschaftenden Betrieben wurden nicht festgestellt.

Während Zwerg- und Mückenfledermäuse häufiger in höheren und geräumigeren Ställen (Abbildungen 5 und 6) nachgewiesen wurden, nutzten Wimper- und Fransenfledermaus eher niedrigere und engere Räume (Abbildungen 5 und 7). Dabei handelte es sich in der Regel um ältere Gebäude. In diesen alten und niedrigen Ställen war auch die Fliegendichte deutlich höher: Sie betrug bei Ställen mit einer durchschnittlichen Höhe von maximal 3 m 16,5 Fliegen/m² (n = 22), während es bei über 6 m hohen Ställen (in der Regel neuere Gebäude) nur 8,0 Fliegen/m² waren (n = 17). Allerdings war der Unterschied nicht signifikant (T-Test; T = 0,9, p = 0,19). Pferdeställe wurden seltener befliegen als Ställe, in denen Rinder gehalten werden. Nur in drei von sechs Pferdeställen

gelangen Nachweise. Doch ist die Aussagekraft dieser Beobachtung aufgrund der wenigen untersuchten Pferdeställe gering.

Sowohl bei der Gattung *Myotis* als auch bei *Pipistrellus* konnte belegt werden, dass Nahrungssuche in den Ställen stattfand, da regelmäßig Ruffolgen aufgezeichnet wurden, die für Fangversuche charakteristisch sind (final buzzes). Regnete es während der Aufnahmeächte, war die Gesamtaktivität aller Arten und Artengruppen im Schnitt signifikant höher (1.135 Aufnahmesekunden; vergleiche Abbildung 8) als unter Bedingungen ohne Niederschlag (546 Aufnahmesekunden) (T-Test; T = -1,93, p = 0,03).

Diskussion

Dass die Mehrzahl aller Ställe nachts von Fledermäusen aufgesucht wird und dass in Ställen ein breites Artenspektrum auftritt, sind wesentliche Erkenntnisse der Studie. Offensichtlich stellen insbesondere landwirtschaftliche Betriebe mit Rinderhaltung wichtige Jagdgebiete für mehrere Fledermausarten dar. Im Fall der Wimperfledermaus wurde bereits belegt, dass gerade während der Wochenstubenzeit (Trächtigkeit und Jungenaufzucht) und bei kühler Witterung Kuhställe für die Nahrungssuche essenziell sind (BRINKMANN et al. 2001;

Abbildung 7

Traditioneller, niedriger Kuhstall in einem älteren Gebäude (Foto: Andreas Zahn).

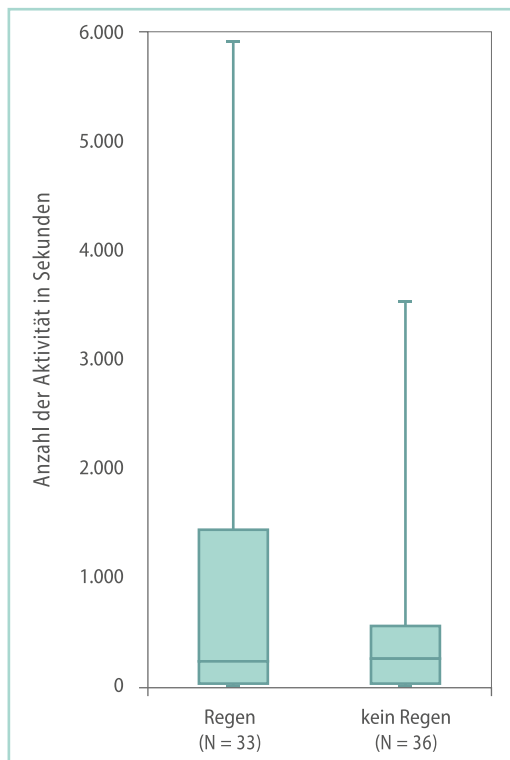


Abbildung 8
Aktivitätsunterschiede zwischen Nächten mit Regen und solchen ohne Regen (Median, Quartile, Minimum und Maximum).

STECK & BRINKMANN 2006; DEKKER et al. 2013). Diese hohe Bedeutung von Ställen als Jagdhabitat zeichnet sich nun auch für andere Arten wie Zwergfledermaus, Fransenfledermaus und „Bartfledermäuse“ ab. Auch für die leise rufenden Langohren, die vermutlich bei den Lautaufnahmen unterrepräsentiert sind, könnten Ställe ideale Jagdgebiete sein, da sie Insekten von Oberflächen ablesen.

Während das Jagdverhalten von Wimper- und Fransenfledermaus, die an Wänden und an der Stalldecke rastende Fliegen erbeuten, schon ausführlich beschrieben ist (KRULL et al. 1991; SIEMERS et al. 2012), liegen für die Zwergfledermaus, die in den bayerischen Ställen eine überraschend hohe Flugaktivität zeigt, keine vergleichbaren Verhaltensbeobachtungen vor. Es ist noch ungeklärt, welche Insekten von dieser Art in den Ställen erbeutet werden und welche Jagdstrategie die Tiere dabei anwenden. Dass tatsächlich Jagdaktivität stattfindet, lässt sich anhand der Lautaufzeichnungen belegen. Die erhöhte Flugaktivität in regnerischen Nächten bestätigt zudem, dass Ställe unter widrigen Bedingungen im Freiland verstärkt aufgesucht werden (BRINKMANN et al. 2001; KOPLITZ-WEIßGERBER & ZAHN 2021).

Da Ställe offensichtlich in ganz Bayern eine wichtige Rolle als Fledermausjagdhabitats spielen, ist die Abnahme der rinderhaltenden

Betriebe ein Faktor, der sich auf die Verteilung und Abundanz von Fledermausvorkommen auswirken könnte. Während es 2010 noch knapp 60.000 Betriebe mit Rinderhaltung in Bayern gab, waren es 2018 nur noch 44.500, also etwa 25 % weniger (STATISTISCHES BUNDESAMT 2019). Zudem deuten die Ergebnisse der vorliegenden Studie an, dass in „modernen“ Ställen das Angebot an Fliegen geringer ist als in den traditionellen älteren Stalltypen. Zwar wurden in beiden Stalltypen regelmäßig jagende Fledermäuse aufgezeichnet, doch reichte die Untersuchungstiefe unserer Studie nicht aus, um Unterschiede in der Nutzung, beispielsweise in Schlechtwetterphasen, zu erkennen. Aufgrund der Anforderungen an das Tierwohl in der EU werden niedrigere, traditionelle Ställe immer mehr durch größere, reinere, besser durchlüftete und oft auch nachts beleuchtete Ställe ersetzt. Auswirkungen dieser Modernisierung der Ställe auf ihre Eignung als Jagdhabitats für Fledermäuse sind wahrscheinlich. In diesem Zusammenhang fällt auf, dass die Bestände der Wimperfledermaus in Bayern in den letzten Jahren abgenommen haben (ZAHN 2019). Es ist belegt, dass Ställe „Kernjagdgebiete“ für Wochenstubenkolonien dieser Art sind (PIR & DIETZ 2018; ZAHN et al. 2010).

Fazit für die Praxis

Aus den Erkenntnissen dieser Studie folgt, dass viehhaltenden Betrieben beim Fledermausschutz eine nicht zu unterschätzende Bedeutung zukommt. Das Thema „Artenschutz“ inklusive der Fledermäuse sollte im Rahmen der landwirtschaftlichen Aus- und Fortbildung verstärkt angesprochen werden. Ein wichtiges Thema ist dabei eine fledermausverträgliche Fliegenbekämpfung: Klebefallen sollten mit Schutzgittern versehen werden, bei der Bekämpfung von Stallfliegen können deren Fressfeinde wie Güllefliegen und Schlupfwespen zum Einsatz kommen. Auch sollte Fledermäusen der Einflug in Ställe ermöglicht werden. Nächtliches Licht im Stall und dessen Umfeld schreckt Fledermäuse ab, sodass es vermieden werden sollte.

Eine weitere Konsequenz der Bedeutung von Ställen als Jagdhabitat ist, dass sie im Rahmen der Eingriffsplanung verstärkt berücksichtigt werden müssen, insbesondere im Hinblick auf strukturgebunden fliegende Arten wie Wimper- und Brandfledermaus oder Langohren.

Bei Eingriffen wie etwa dem Straßenbau sollten Flugwege zu Ställen, die für lokale Populationen

solcher Arten essenzielle Nahrungsquellen darstellen, nicht unterbrochen werden. Dazu ist gegebenenfalls die Jagdaktivität von Fledermäusen an den Hofstellen viehhaltender Betriebe im Eingriffsbereich zu überprüfen.

Danksagung

Wir danken allen ehrenamtlichen Fledermausschützerinnen und Fledermausschützern für die Durchführung der Lautaufnahmen und die Hilfe bei den Fängen sowie allen landwirtschaftlichen Betrieben für die Genehmigung der Untersuchungen. Melissa Haunstetter half beim Netzfang im Rahmen ihrer Bachelorarbeit. Simon Rippberger gab wichtige Anregungen für das Manuskript.

Literatur

- BARATAUD, M. (1990): Eléments sur le comportement alimentaire des Oreillards brun et gris, *Plecotus auritus* (Linnaeus, 1758) et *Plecotus austriacus* (Fischer, 1829). – *Le Rhinolophe* 7: 3–10.
- BECK, A. (1991): Nahrungsuntersuchungen bei der Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*). – *Myotis* 29: 67–70.
- BRINKMANN, R., HENSLE, E. & STECK, C. (2001): Artenschutzprojekt Wimperfledermaus. Untersuchungen zu Quartieren und Jagdhabitats der Freiburger Wimperfledermauskolonie als Grundlage für Schutz und Entwicklungsmaßnahmen. – Gutachten im Auftrag der Landesanstalt für Umweltschutz Karlsruhe.
- BUYS, J. C. & VERGOOSSEN, W. G. (1997): Grijze grootoorvleermuis *Plecotus austriacus* (Fischer, 1829). – In: Limpens, H. J. G. A., Mostert, K. & Bongers, W. (eds.): Atlas van de Nederlandse vleermuizen. – Onderzoek naar verspreiding en ecologie, KNNV Uitgeverij, Utrecht, the Netherlands: 224–230.
- DEKKER, J., REGELINK J., JANSEN, E. et al. (2013): Habitat use by female Geoffroy's bats (*Myotis emarginatus*) at its two northernmost maternity roosts and the implications for their conservation. – *Lutra* 56 (2): 111–120.
- HAMMER, M., ZAHN, A. & MARCKMANN, U. (2009): Kriterien für die Wertung von Artnachweisen basierend auf Lautaufnahmen, Version 1 – Oktober 2009. – Unveröffentlichtes Positionspapier der Koordinationsstellen für Fledermausschutz in Bayern.
- HAUNSTETTER, M. (2018): Untersuchung der Vorkommen von Fledermausarten in Ställen im südlichen Oberbayern mit Suche von Kolonien der Arten Wimper- und Große Bartfledermaus. – Bachelorarbeit am Department Biologie II der LMU: 72 S.
- KOPLITZ-WEIBGERBER, A. & ZAHN, A. (2021): Phänologie der Fledermausaktivität in Ställen. – *Nyctalus* (N. F.), 19: 400–409.
- KRULL, D., SCHUMM, A., METZNER, W. et al. (1991): Foraging areas and foraging behaviour in the notch-eared bat *Myotis emarginatus* (Vespertilionidae). – *Behav Ecol Sociobiol* 28: 247–253.
- LUSTIG, A. (2010): Quartiernutzung und Jagdhabitatswahl der Großen Bartfledermaus *Myotis brandtii* (Eversmann, 1845) in Bayern. – Diplomarbeit im Fachbereich Zoologie an der Ludwig-Maximilians-Universität München: 211 S.
- PIR, J. & DIETZ, M. (2018): Populationsdichte und Lebensraumnutzung der Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus* Geoffroy, 1806) an ihrer nördlichen Verbreitungsgrenze in Luxemburg. – *Bull. Soc. Nat. luxemb.* 120: 107–121.
- SIEMERS, B. M., KRINER, E., KAIPF, I. et al. (2012): Bats eavesdrop on the sound of copulating flies. – *Current Biology*, published online on June, 24, 2012.
- SIEMERS, B. M., KAIPF, I. & SCHNITZLER, H. U. (1999): The use of day roosts and foraging grounds by Natterer's bats (*Myotis nattereri* Kuhl, 1818) from a colony in southern Germany. – *Zeitschrift für Säugetierkunde* 64(4): 241–245.
- SIMON, M., HUTTENBÜGEL, S. & SMIT-VIERGUTZ, J. (2004): Ecology and conservation of bats in villages and towns. – *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz*, Heft 77, Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2019): Fachserie 3, Reihe 4.1, Land und Forstwirtschaft, Fischerei. – Viehbestand.
- STECK, C.-E. & BRINKMANN, R. (2006): The trophic niche of the Geoffroy's bat (*Myotis emarginatus*) in south-western Germany. – *Acta Chiropterologica* 8: 445–450.
- WIMMER, B. & KUGELSCHAFTER, K. (2015): Akustische Erfassung von Fledermäusen in unterirdischen Quartieren. – München, GRIN Verlag; www.grin.com/document/500418.
- ZAHN, A. (2019): Untersuchungen zur Bestandsentwicklung und zum Schutz von Fledermäusen in Südbayern im Zeitraum 01.05.2014–31.03.2018. – Herausgeber: Bayerisches Landesamt für Umwelt; www.lfu.bayern.de/natur/artenhilfsprogramme_zoologie/fledermaeuse/koordinationsstellen/index.htm.
- ZAHN, A., BAUER, S., KRINER, E. et al. (2010): Foraging habitats of *Myotis emarginatus* in Central Europe. – *European Journal of Wildlife Research* 56: 395–400.
- ZAHN, A. & HAMMER, M. (2016): Fledermausschutz und Fledermaus-Fachberater: Jetzt offizielle Bestellung durch das Landesamt für Umwelt möglich. – *ANLIEGEN NATUR* 38(1): 27–29; www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/fledermausberater/.

Autor:innen



Dr. Andreas Zahn,
Jahrgang 1964.

Studium der Biologie in Regensburg und München, Habilitation 2009. Wissenschaftlicher Angestellter an der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU), Department Biologie II; Leitung des Forschungsvorhabens „Bestandsentwicklung und Schutz von Fledermäusen in Südbayern“. Daneben Lehrtätigkeit an der ANL und Gutachter mit den Schwerpunkten Amphibien, Reptilien, Fledermäuse, Beweidung, Habitatmanagement. Ehrenamtliche Tätigkeit bei der Kreisgruppe Mühldorf des BUND Naturschutz.

+49 8638 86117
andreas.zahn@iiv.de

Dr. Michaela Gerges,
Jahrgang 1982.

Koordinationsstelle für Fledermausschutz
+49 176 43675266
michaela.gerges@gmx.de

Dr. Doris Gohle,
Jahrgang 1973.

Koordinationsstelle für Fledermausschutz
+49 89 54890548
info@fledermaus-gutachten.com

Eva Kriner,
Jahrgang 1961.

Koordinationsstelle für Fledermausschutz
+49 8841 6285495

Anika Lustig,
Jahrgang 1985.

Koordinationsstelle für Fledermausschutz
+49 8196 2680428
anika.lustig@fledermausgutachten.info

Brigitte Meiswinkel,
Jahrgang 1980.

Koordinationsstelle für Fledermausschutz
+49 177 4029853
magnolia1704@gmx.de

Bernd Ulrich Rudolph,
Jahrgang 1960.

Bayerisches Landesamt für Umwelt,
Referat 55, Arten- und Lebensraumschutz,
Staatliche Vogelschutzwerke
+49 821 90715235
ulrich.rudolph@lfu.bayern.de

Benedikt Swoboda,
Jahrgang 1984.

Koordinationsstelle für Fledermausschutz
+49 176 70695074
benedikt.swoboda@fledermausgutachten.info

Zitiervorschlag

ZAHN, A., GERGES, M., GOHLE, D., KRINER, E., LUSTIG, A., MEISWINKEL, B., RUDOLPH, B. U. & SWOBODA, B. (2022): Ställe als Jagdhabitats für Fledermäuse. – ANLiegen Natur 44(1): 75–82, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.



Johannes VOITH und Michael EFFENBERGER

Rote Listen gefährdeter Fische und Rundmäuler, Steinfliegen, Bienen sowie Weichtiere Bayerns aktualisiert

Für Fische und Rundmäuler, Steinfliegen, Bienen und Weichtiere hat das Bayerische Landesamt für Umwelt aktualisierte Rote Listen veröffentlicht. 53 % der heimischen Fisch- und Rundmaularten, 47 % der Steinfliegenarten, 51 % der Wildbienenarten und 68 % der Weichtierarten gelten demnach als gefährdet. Die aktuellen Roten Listen belegen den nach wie vor anhaltenden Rückgang und die Gefährdung vieler Arten. Sie weisen Fische und Rundmäuler, Bienen und Weichtiere als überdurchschnittlich gefährdete Tiergruppen aus. Positive Bestandstrends einzelner Arten widersprechen nicht dem vorherrschenden Negativtrend.

Das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU) veröffentlichte im Juli 2021 aktuelle Rote Listen (5. Fortschreibung) für Fische und Rundmäuler, Steinfliegen und Bienen sowie im Januar 2022 für Weichtiere. Seit 2016 basiert die Bewertung auf den Gesamtartenlisten und auf dem vierstufigen Kriteriensystem des BfN (LUDWIG et al. 2009). Diese sind:

1. Aktuelle Bestandssituation/extrem selten bis sehr häufig
2. Langfristiger Bestandstrend/sehr starker Rückgang bis deutliche Zunahme
3. Kurzfristiger Bestandstrend/sehr starke Abnahme bis deutliche Zunahme
4. Risikofaktoren/negativ bis nicht feststellbar

In einer Bewertungsmatrix werden diese Kriterien zusammengefasst und die jeweilige Art so in eine Gefährdungskategorie der Roten Liste, in die Vorwarnliste oder als ungefährdet eingestuft. Auf eine Regionalisierung der Gefährdungseinstufung wurde, wie bei fast allen Wirbellosen, wegen des unverhältnismäßig hohen Mehraufwandes verzichtet. Für Fische erfolgte eine Regionalisierung nach den bayerischen Einzugsgebieten von Donau beziehungsweise Rhein.

Die Roten Listen sind auf der Internetseite des LfU sowohl als pdf- als auch als xlsx-Dateien veröffentlicht und verfügbar: www.lfu.bayern.de/natur/rote_liste_tiere/2016/index.htm.

Abbildung 1

Andrena pandellei (Graue Schuppensandbiene) ist eine von mehreren Wildbienenarten, die ausschließlich Glockenblumen (*Campanula* sp.) als Pollenquelle nutzen. Sie wird in der Roten Liste als gefährdet eingestuft (Foto: Wolfgang Willner).



Abbildung 2

Der Steingressling (*Romanogobio uranoscopus*) war verschollen und wurde 2009 im bayerischen Lech wiederentdeckt. Zwischenzeitlich ist ein weiteres Vorkommen im Inn bekannt geworden (Foto: Andreas Hartl).

Fische und Rundmäuler

Autoren: EFFENBERGER, M., OEHM, J., SCHUBERT, M., SCHLIEWEN, U. & MAYR, C.

Die gesamte Anzahl der in Bayern derzeit vorkommenden sowie ursprünglich heimischen Fisch- und Rundmaularten umfasst 93. In der aktuellen Fortschreibung der Roten Liste wurden ausschließlich die 75 einheimischen Fisch- und Rundmaularten einer Gefährdungsanalyse unterzogen. Weitere 18 Fischarten, sogenannte Neozoen, die nach Bayern eingewandert oder durch menschliche Einflüsse in die Natur gelangt sind, wurden für die Analyse nicht weiter betrachtet.

Zur Einschätzung der **aktuellen Bestandssituation** der einzelnen Fisch- und Rundmaularten wurden alle verfügbaren Daten aus der bayerischen Fischdatenbank (FiDB) der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) verwendet, die in den Jahren 2004–2016 im Rahmen des bayerischen Fischmonitorings erhoben wurden.

Der **langfristige Bestandstrend** bezieht sich für die Fische und Rundmäuler Bayerns auf

die Entwicklung in den letzten 100–150 Jahren. Aus diesem Zeitraum liegen zwar keine flächendeckenden quantitativen Daten zu den Fischbeständen Bayerns vor, allerdings gibt es für den Großteil der Gewässer qualitative Aussagen zu historischen Fischverbreitungen in Form der sogenannten Fischreferenzzönosen der Wasserrahmenrichtlinie. Diese wurden mit dem aktuellen Bestand verglichen und daraus der langfristige Bestandstrend ermittelt.

Der **kurzfristige Bestandstrend** basiert auf einem Vergleich der Daten der Fischartenkartierung der Jahre 1989–1997 mit den oben genannten aktuelleren Daten der Jahre 2004–2016.

Für einzelne Fischarten wurden folgende **Risikofaktoren** gesetzt: Bastardisierung beziehungsweise Hybridisierung (Karausche), direkte menschliche Einwirkungen (Grabenräumungen; Donau-Steinbeißer, Schlammpeitzger), unterschrittene minimal lebensfähige Population (Steingressling). Die Rote Liste Fische und Rundmäuler im engeren Sinne enthält in der aktuellen Fortschreibung 40 Arten (zirka 53%), weitere sieben Arten stehen auf der Vorwarnliste. Als „ungefährdet“ sind 25 Arten (zirka 34%) einzustufen.

Der aktuelle Bestand der bayerischen Fisch- und Rundmaularten verteilt sich relativ gleichmäßig über alle vorhandenen Kategorien. 18 der 75 bewerteten einheimischen Arten gelten als sehr beziehungsweise extrem selten (24%), 15 Arten (20%) werden als häufig oder sehr häufig eingestuft. Trotz der Arten mit teilweise immer noch weiter Verbreitung gehen die Bestände des überwiegenden Teils der bayerischen Fischarten (zirka 63%) langfristig mehr oder weniger stark zurück. 12% der Arten sind in Bayern bereits komplett ausgestorben. Die Gründe für diesen Rückgang lagen und liegen sowohl an den wasserbaulichen Veränderungen als auch an verschiedenen anthropogenen Nutzungen direkt im oder nahe am Gewässer. Die reduzierte Gewässerbelastung oder bereits durchgeführte Renaturierungen haben diesen Rückgang in den letzten 25 Jahren wahrscheinlich abgemindert. Allerdings gibt es immer noch Arten, wie Aal, Karausche oder Forelle, deren Bestände weiter abnehmen.

Ein Vergleich der Anzahl und des Anteils der gefährdeten Fisch- und Rundmaularten zwischen der aktuellen Roten Liste (40 Arten, 53%) und der Vorgängerliste (LFU 2003a: 37 Arten, 57%) ergibt ein ähnliches Bild. Die meisten Änderungen beruhen auf methodischen Gründen oder Kenntniszugewinn.

Abbildung 3

Prozentuale Verteilung der Gefährdungskategorien für Fische und Rundmäuler (Kreisdiagramm Rote Liste).

- U = Ungefährdet
- D = Daten defizitär
- V = Vorwarnliste
- R = Extrem selten
- G = Gefährdung anzunehmen
- 0 = Ausgestorben/verschollen
- 1 = Vom Aussterben bedroht
- 2 = Stark gefährdet
- 3 = Gefährdet

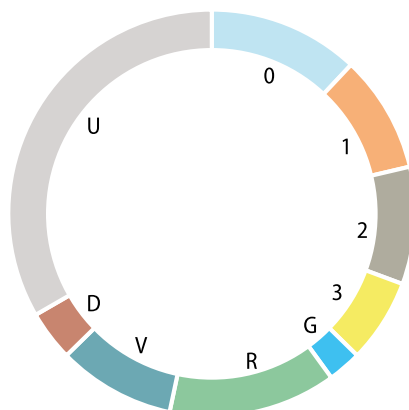




Abbildung 4

Perla grandis, eine der größten Steinfliegen Bayerns mit Schwerpunkt in den Alpen, dringt entlang der ehemaligen Wildflüsse in das südliche Jungmoränenland vor. Sie gilt als ungefährdet (Foto: Wolfgang Willner).

Steinfliegen (Plecoptera)

Autoren: HESS, M., HECKES, U. & WEINZIERN, A.

Für die Rote Liste wurden alle 116 in Bayern nachgewiesenen Steinfliegenarten nach den vorgegebenen Kriterien bewertet. Als wesentliche Datengrundlage diente die Datenbank der Autoren, ergänzt durch die LfU-Datenbanken der Artenschutzkartierung (ASK; LfU 2020a) und LIMNO (LfU 2020b).

Für die **aktuelle Bestandssituation** stehen 22.000 Nachweise von 5.500 Fundstellen zur Verfügung. Aufgrund des landesweit inhomogenen Erfassungsgrades werden neben einer bayernweiten, rasterbezogenen Bilanzierung auch die internen Bilanzen für die vier bayerischen Großnaturräume (Alpen mit Jungmoräne, Tertiärhügelland mit Schotterplatten, nordbayerisches Schichtstufenland, ostbayerische Grundgebirge) als Bewertungsgrundlage herangezogen.

Die **langfristigen Bestandstrends** sind mangels ausreichender historischer Art-nachweise überwiegend nur als Experten-einschätzung über die Entwicklung der Lebensräume ableitbar.

Für die **kurzfristigen Bestandstrends** ist die Datenlage ebenfalls begrenzt, sodass auf eine Experteneinschätzung zurückgegriffen werden musste. Bei kalt-stenothermen Arten der Hochlagen wird eine besondere Klimasensitivität als **Risikofaktor** gesetzt.

Die Rote Liste enthält 47 % der Arten, weitere 18 % stehen auf der Vorwarnliste, als ungefährdet gelten 30 % der Arten. 50 % der Steinfliegenarten sind nach dem Kriterium der aktuellen Bestandssituation extrem selten bis selten und werden größtenteils in der Roten Liste geführt. Für die Bewertung schlagen vor allem die aktuelle Bestandssituation und der für alle bewerteten Arten mehr oder weniger negative Langfristtrend zu Buche. Besonders stark sind Flussarten von negativen Trends betroffen. Die kurzfristigen Bestandentwicklungen zeigen mehrheitlich keine signifikanten Änderungen. Bei einzelnen bedrohten Arten deuten sich Bestandserholungen und Positivtrends an. Im Vergleich zur Vorgängerliste (LfU 2003b) sind die Änderungen in den Gefährdungseinstufungen bei 51 % der Arten erheblich. Ursächlich hierfür sind überwiegend ein besserer Kenntnisstand sowie die geänderte Methodik, dagegen kaum reale Bestandsänderungen.

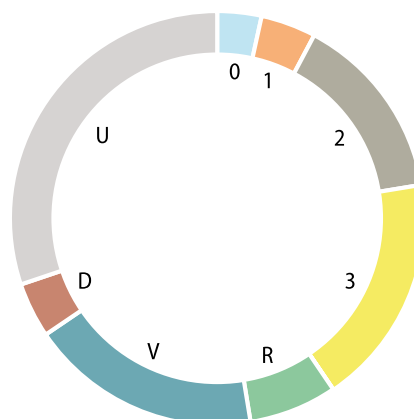


Abbildung 5

Prozentuale Verteilung der Gefährdungskategorien für Steinfliegen (Kreisdiagramm Rote Liste).

- U = Ungefährdet
- D = Daten defizitär
- V = Vorwarnliste
- R = Extrem selten
- G = Gefährdung anzunehmen
- 0 = Ausgestorben/verschollen
- 1 = Vom Aussterben bedroht
- 2 = Stark gefährdet
- 3 = Gefährdet



Abbildung 6

Die Malven-Langhornbiene (*Eucera macroglossa*) ist eine der wenigen Arten, die in der Vorgängerliste (LFU 2003c) noch als verschollen geführt wurden und seitdem wiedergefunden wurde (Foto: Wolfgang Willner).

Bienen (Hymenoptera, Anthophila)

Autoren: VOITH, J., DOCZKAL, D., DUBITZKY, A., HOPFENMÜLLER, S., MANDERY, K., SCHEUCHL, E., SCHUBERTH, J. & WEBER, K.

Nach derzeitigem Stand sind in Bayern 521 Bienenarten nachgewiesen. Vier Arten waren Einzelfunde, die in den Folgejahren nicht bestätigt wurden. Diese Arten sowie eine weitere neozoische Art wurden nicht bewertet. Bezugsgröße der Roten Liste sind demnach 516 Arten.

Der Kenntnisstand über die Bienen Bayerns ist vergleichsweise gut bis befriedigend. Allerdings dokumentiert die ASK die aktuelle Datenlage nur unvollständig, weshalb die **aktuelle Bestandssituation** über Expertenvotum eingeschätzt wird.

Für die Einordnung des **langfristigen Bestands-trends** bildete die Artenschutzkartierung (ASK) für das Expertenvotum eine wesentliche Be-

zugsgröße, da der historische Datenbestand aus Sammlungen und Literatur weitgehend vollständig in der ASK vorliegt. Ein weiterer Indikator ist die Entwicklung der Hauptlebensräume.

Zum **kurzfristigen Bestandstrend** lassen sich nur sehr eingeschränkt Aussagen machen. Daher wurde bei seltenen bis extrem seltenen Arten – soweit nicht konkrete Hinweise vorlagen – die Bestandsentwicklung als unbekannt („?“) gesetzt, was im Bewertungsalgorithmus wie eine Abnahme gewertet wird. **Risikofaktoren** wurden gesetzt bei Bindung an andere gefährdete Arten (Wirtsbienen, Blütenpflanzen) und für Gebirgsarten mit Tendenzen zu klimatisch bedingten Bestandsänderungen.

Mit 51 % gefährdeter Arten sind Bienen eine überdurchschnittlich gefährdete Tiergruppe. Mehr als die Hälfte der Arten ist extrem selten bis selten, lediglich 15 % gelten als häufig und verbreitet. Seit der Vorgängerliste (LFU 2003c) sind fünf weitere Arten ausgestorben oder verschollen. In Einzelfällen zeigen sich vermutlich klimatisch bedingte Stabilisierungen oder Positivtrends, selbst bei hochgradig gefährdeten Arten bis hin zur Wiederbesiedlung durch eine zwischenzeitlich bayernweit ausgestorbene Art (*Halictus submediterraneus*). Der Klimawandel nimmt zunehmend Einfluss auf die Zusammensetzung der Bienenfauna und droht die Trivialisierung und Vereinheitlichung des Artenspektrums zu verstärken. Noch ergaben sich im Vergleich zur Vorgängerliste (LFU 2003c) trotz Methodenwechsel wenige Änderungen, über 70 % der Arten blieben in Bezug auf ihre Gefährdungseinschätzung unverändert.

Abbildung 7

Prozentuale Verteilung der Gefährdungskategorien für Bienen (Kreisdiagramm Rote Liste).
 U = Ungefährdet
 D = Daten defizitär
 V = Vorwarnliste
 R = Extrem selten
 G = Gefährdung anzunehmen
 0 = Ausgestorben/verschollen
 1 = Vom Aussterben bedroht
 2 = Stark gefährdet
 3 = Gefährdet

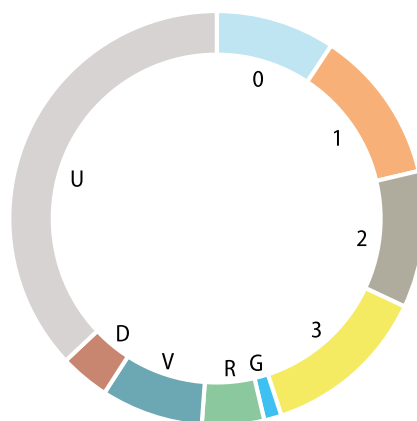




Abbildung 8
Die Graue Schließmundschnecke, *Strigillaria* (bisher *Bulgarica*) *cana*, eine typische Feuchtwaldart, ist bayern- und bundesweit stark gefährdet (Foto: Manfred Colling).

Weichtiere (Mollusca)

Autor: M. COLLING

Von den 326 Taxa (Arten, Unterarten, Artengruppen) der Gesamtartenliste wurden abzüglich der Neobiota und Arten mit fraglicher Etablierung 299 Taxa an Weichtieren bewertet. Der Begleittext beschreibt neben faunistischen Notizen eine ganze Reihe von systematisch-nomenklatorischen Änderungen, einschließlich nach wie vor ungelöster Probleme. Sogar eine für die Wissenschaft neue (endemische?) Art wurde aus Bayern bekannt, die Allgäuer Zylinderwindelschnecke (*Truncatellina algoviana*; COLLING & KARLE-FENDT 2014).

Für das Kriterium der **aktuellen Bestandssituation** dienen vor allem die ASK und die Datenbank Colling mit zusammen etwa 100.000 Datensätzen als Basis und Berechnungsgrundlage. Eine zentrale Bezugsgröße sind die Quadranten der Topografischen Karten (1:25.000) mit Lebendnachweisen ab dem Jahr 2000 in Prozent der insgesamt erfassten Rasterfelder.

Eine Bewertung des **langfristigen Bestands-trends** ist mangels ausreichender historischer Funddaten nur über Experteneinschätzung möglich, wobei die Entwicklung der Lebensräume einen maßgeblichen Indikator darstellt.

Auch der **kurzfristige Bestandstrend** muss über Expertenvotum zugeordnet werden. Wichtige Hinweise ergeben sich aus einem Vergleich der Datensätze „Lebend-Daten ab 2000“ und „Lebend-Daten ab 2010“.

Die Gefährdungssituation der Weichtiere liegt mit 68 % Rote Liste-Taxa weit über dem Durchschnitt. Auch der Anteil der Gefährdungskategorien 0, 1 und 2 ist mit 110 Taxa (67 %) sehr hoch. Lediglich 17 % der heimischen Mollusken gelten als ungefährdet. Die aktuelle Bestandssituation wird für nur 18 % der Arten als mäßig häufig bis sehr häufig eingestuft. Insgesamt ist der anhaltende Negativtrend nicht zu übersehen. Im Gegensatz zu vielen mobilen Arten (beispielsweise verschiedenen Fluginsekten) sind Verluste von stenotopen Schnecken- und Muschel- Populationen oft endgültig, da Wiederbesiedlungen kaum bis gar nicht möglich sind. Eine stärkere Berücksichtigung der Mollusken im Artenschutz ist daher dringend geboten.

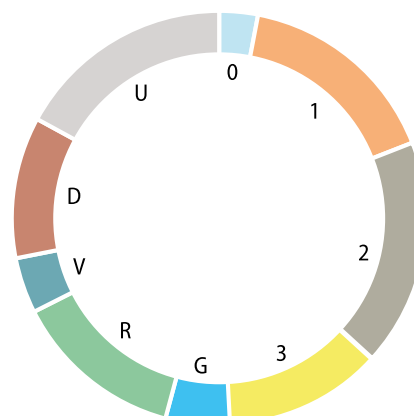


Abbildung 9
Prozentuale Verteilung der Gefährdungskategorien für Weichtiere (Kreisdiagramm Rote Liste).
U = Ungefährdet
D = Daten defizitär
V = Vorwarnliste
R = Extrem selten
G = Gefährdung anzunehmen
0 = Ausgestorben/verschollen
1 = Vom Aussterben bedroht
2 = Stark gefährdet
3 = Gefährdet

Autoren



Johannes Voith,

Jahrgang 1958.

Studium der Landespflege an der Technischen Universität München-Weihenstephan, danach einige Jahre freiberuflicher zoologischer Gutachter. Seit 1990 am Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) mit Aufgabenschwerpunkt Erfassung und Schutz von Insekten, Koordination der Roten Listen Tiere, seit 2019 am Bayerischen Artenschutzzentrum im LfU Koordinator der Säule 1 „Expertenkompetenz“.

Bayerisches Landesamt für Umwelt,
Bayerisches Artenschutzzentrum
+49 821 9071-5641
johannes.voith@lfu.bayern.de



Dr. Michael Effenberger,

Jahrgang 1976.

Studium der Biologie an der Ludwig-Maximilians-Universität München, Promotion über die Auswirkungen von Hochwasserstörungen und biotischen Interaktionen auf das Makrozoobenthos. Von 2008 bis 2014 wissenschaftlicher Mitarbeiter im Büro für Naturschutz-, Gewässer- und Fischereifragen (BNGF), Pähl. Seit 2014 wissenschaftlicher Mitarbeiter des Referats für Fisch- und Gewässerökologie am Bayerischen Landesamt für Umwelt in Wielenbach.

Bayerisches Landesamt für Umwelt,
Referat Fisch- und Gewässerökologie
+49 821 9071-1152
michael.effenberger@lfu.bayern.de

Literatur

COLLING, M. & KARLE-FENDT, A. (2014): Zur Molluskenfauna der Allgäuer Hochalpen. – Berichte des Naturwiss. Vereins für Schwaben 118, Augsburg: 25–42.

LFU (= BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ, Hrsg., 2003a): Rote Liste gefährdeter Fische (Pisces) und Rundmäuler (Cyclostomata) Bayerns pp. 52–55. – Bearbeiter: Bohl, E., Kleisinger, H. & Leuner, E. – In: Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns. – Schriftenreihe 166, Augsburg: 1–384.

LFU (= BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ, Hrsg., 2003b): Rote Liste gefährdeter Steinfliegen (Plecoptera) Bayerns pp. 62–64. – Bearbeiter: Weinzierl, A. – In: Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns. – Schriftenreihe 166, Augsburg: 1–384.

LFU (= BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ, Hrsg., 2003c): Rote Liste gefährdeter Bienen (Hymenoptera: Apidae) Bayerns pp. 198–207. – Bearbeiter: Mandery, K., Voith, J., Kraus, M., Weber, K. & Wickl, K. H. – In: Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns. – Schriftenreihe 166, Augsburg: 1–384.

LFU (= BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, 2020a): Datenbanksystem Artenschutzkartierung Bayern (ASK); www.lfu.bayern.de/natur/artenschutzkartierung.

LFU (= BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, 2020b): Fachanwendung Qualitative Hydrologie oberirdischer Gewässer (LIMNO).

LUDWIG, G., HAUPT, H., GRUTTKE, H. et al. (2009): Methodik der Gefährdungsanalysen für Rote Listen. – In: BfN (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands (Band 1: Wirbeltiere). – Naturschutz und Biologische Vielfalt Heft 70(1): 23–71.

Zitiervorschlag

VOITH, J. & EFFENBERGER, M. (2022): Rote Listen gefährdeter Fische und Rundmäuler, Steinfliegen, Bienen sowie Weichtiere Bayerns aktualisiert. – ANLIEGEN NATUR 44(1): 83–88, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.



Bernhard HOIß, Cathrine MAISLINGER, Maike BÜSCH und Wolfram ADELMANN

Wildbienen grenzübergreifend fördern

Grundlagen schaffen, um Wildbienen und weitere Bestäuber zu fördern, das war das Ziel in einem bayerisch-österreichischen Interreg-Kleinprojekt in der EuRegio-Region „Salzburg – Berchtesgadener Land – Traunstein“. In ausgewählten Kommunen analysierten wir von 2019 bis 2021 die Landschaftsstruktur und erhoben das dortige Wildbienen-vorkommen stichprobenartig, um regionale, teils artspezifische Maßnahmen, empfehlen zu können. Sowohl Landwirtschaftspraxis als auch Kommunen und Lokalpolitik stehen diese fachlichen Grundlagen und Handreichungen nun zur Verfügung.

Im Projekt „Regionen im Wandel – Mehr Raum für Bestäuber“ wurden fachliche Grundlagen zur Beratung von politischen Entscheidungsträgern und Landwirten geschaffen. Darüber hinaus wurde der Handlungsbedarf in der Region in einer Übersichtskarte zusammengefasst: Sie zeigt, wo es besonders wichtig ist, (Klein-)Strukturen für Bestäuber, als wichtigste Gruppe hier die Wildbienen, und weitere landwirtschaftlich wirkende Nützlinge (wie Schwebfliegen, Grabwespen und weitere) zu erhalten oder neu anzulegen. Damit kann sie auch als Argumentationshilfe eingesetzt werden.

Initiator des Euregio-Kleinprojektes ist der österreichische Regionalverband Flachgau-Nord, in dem sich sieben Gemeinden organisieren. Die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege begleitete das Projekt fachlich. Dass sich ein Regionalverband um ein Thema wie Wildbienen kümmern konnte, ist durchaus außergewöhnlich, stehen ansonsten eher raumplanerische Belange (wie zum Beispiel Entsorgung) im Vordergrund. Aber durch die Unterstützung der lokalen Bürgermeister:innen konnte der Regionalverband Flachgau Nord sogar den Leadpartner übernehmen.

Abbildung 1

Die Zweifarbige Schneckenhausbiene (*Osmia bicolor*) ist eine Mauerbiene, die ihre Nester in Schneckenhäuser baut. Diese Art wurde im Projekt auch auf einer strukturreichen Untersuchungsfläche gefunden (Foto: Ingrid Altmann/piclease).



Abbildung 2

Zwei Vergleichsbilder einer strukturarmen und strukturreichen Landschaft (Foto: Ifbi).

Projektgebiet waren sieben Gemeinden in Österreich (Bürmoos, Dorfbeuern, Göming, Lamprechtshausen, Nußdorf am Haunsberg, Oberndorf bei Salzburg, St. Georgen bei Salzburg) und vier Gemeinden in Bayern (Laufen, Tittmoning, Fridolfing, Kirchanschöring). Das Institut für Biodiversitätsinformation (IfBi) aus dem bayerischen Ebern hat als Auftragnehmer die Kartierungen und Auswertungen übernommen.

Methode

In der Region gab es bisher nur wenige Daten zu Wildbienen, wie die Auswertungen der Artenschutzkartierung und der Datenbank des „Haus der Natur“ in Salzburg ergaben.

Um den regionalen Handlungsbedarf darzustellen, wurden an Luftbildern (Maßstab 1:10.000) strukturreiche beziehungsweise strukturarme Landschaftsausschnitte identifiziert. Als strukturreich gelten Flächen, welche durch Hecken, Waldränder, sandige Flächen, Brachflächen, Bäume, Säume, Böschungen, Siedlungs- und Uferänder sowie allgemeine Strukturen, mit hoher Variabilität an Aufwuchs oder Boden-

gegebenheiten, gekennzeichnet sind. Als strukturarm wurden Flächen bezeichnet, die kaum eine bis gar keine dieser Strukturen vorweisen konnten (vergleiche Abbildung 2). Eine wichtige Frage war auch, ob sich diese grobe Abschätzung „vom Schreibtisch aus“ auch in der im Feld erhobenen Artenvielfalt widerspiegelt.

In insgesamt 8 Untersuchungsgebieten (je 4 strukturreiche und je 4 strukturarme à 500 x 500 m) wurden anschließend die vorkommenden Wildbienenarten in jeweils 6 Begängen auf 6 Transekten pro Untersuchungsgebiet erhoben.

Bemerkenswert war die Kooperationsbereitschaft der Grundeigentümer. Sie zeigte sich insbesondere darin, dass beinahe alle die Untersuchungen auf ihren Flächen zuließen oder sie sogar willkommen hießen. Im Gegenzug erhielten alle Grundeigentümer am Ende des Projektes eine spezifisch für ihre Flächen abgestimmte Empfehlung zur Förderung von Wildbienen sowie kurze Informationen über die dort gefundenen Arten.

Ergebnisse

Insgesamt konnten 96 Wildbienenarten nachgewiesen werden: 63 Arten in Salzburg, 70 Arten in Bayern. Dies entspricht in etwa 21 % beziehungsweise 13 % aller registrierten Arten in den jeweiligen Bundesländern. Im Vergleich dazu fanden sich in einer anderen Studie in einzelnen Magerrasen etwa zwischen 40 bis 65 Arten, über alle 23 dort untersuchten Flächen waren es 189 Arten (HOPFENMÜLLER et al. 2014). Auf einem Golfplatz in Thalhausen wurden 58 Arten nachgewiesen (SCHUBERTH 2020). Ein wichtiges Ergebnis: Die am Schreibtisch vorgenommene, relativ grobe Einteilung in strukturreiche und strukturarmer Gebiete spiegelt sich eindeutig in den Artenzahlen wider: in den strukturreichen Gebieten fanden sich im Schnitt etwa doppelt so viele Arten (43, 43, 36, 33) wie in den strukturarmer Gebieten (26, 19, 18, 16 Arten).

Im gesamten Projektgebiet wurden 24 Arten aus der Bayerischen Roten Liste gefunden. 20 dieser Arten kamen auf den strukturreichen Flächen vor, immerhin noch 8 Arten fanden aber auch auf den strukturarmer Flächen ein Auskommen. Unter den fünf nachgewiesenen vom Aussterben bedrohten oder stark gefährdeten Arten befindet sich auch eine Maskenbiene

(*Hylaeus pfankuchi*). Neben dem „lecker“ klingenden Namen (benannt nach dem Systematiker Karl Pfankuch) zeichnet die Art aus, dass sie eine der wenigen Bienenarten ist, die vor allem in feuchten Lebensräumen vorkommt: Sie besiedelt lückige Schilfröhrichte und legt ihre Nester dort vermutlich in alten Schilfgallen an.

Für die untersuchten Flächen werden verschiedene strukturfördernde Maßnahmen empfohlen. Wichtig war uns dabei, Empfehlungen zu geben, die möglichst einfach umsetzbar sind: Insbesondere Straßen- und Wegränder, Gräben, Säume, Brachflächen, offene und sonnige Bodenstellen sowie Totholz können relativ einfach aufgewertet oder geschaffen werden. Weniger Dünger und eine extensive Mahd sind dabei wichtige Mittel.

Im Projekt haben wir Informationen über Strukturen, die für Wildbienen in der landwirtschaftlichen Flur besonders förderlich sind, zusammengetragen. Sie können in ausführlicher Form im Projektbericht (NÜBOLD et al. 2021) eingesehen werden: www.anl.bayern.de/projekte/regionen_im_wandel/index.htm. Hier finden sich Hinweise zur Anlage und Pflege sowie zu ökologischen Mindeststandards und sinnvollen

Abbildung 3

Eine Übersicht über verschiedene Maßnahmen, um Wildbienen und andere Bestäuber zu fördern, finden sie übersichtlich auf der Homepage der ANL (www.anl.bayern.de/fachinformationen/wildbienen/index.htm).



STRUKTUREN	v. R.	Ackerwildkrautstreifen	Blühstreifen/-flächen	Extensiv genutztes Grünland	Vegetationsarme Flächen	Wege/Böschungen	Trockenmauern	Waldsäume	Hecke/Feldgehölze	Brachstreifen	Feuchte Standorte	Kleinstrukturen
STRUKTUREN	v. R.	Na	Na	Na/Np	Np	Na/Np	Np	Na/Np	Na/Np	Na/Np	Na/Np	Np
Ackerwildkrautstreifen	Na	■	V	+	+	++	+	+	++	+	+	+
Blühstreifen/-flächen	Na	V	■	V	+	V	+	V	V	V	V	++
Extensiv genutztes Grünland	Na/Np	+	V	■	++	++	+	++	++	+	+	++
Vegetationsarme Flächen	Np	+	+	++	■	+	+	++	++	+	+	++
Wege/Böschungen	Na/Np	++	V	++	+	■	+	+	++	+	+	+
Trockenmauern	Np	+	+	+	+	+	■	+	+	+	+	+
Waldsäume	Na/Np	+	V	++	++	+	+	■	++	++	+	++
Hecke/Feldgehölze	Na/Np	++	V	++	++	++	+	++	■	++	++	++
Brachstreifen	Na/Np	+	V	+	+	+	+	++	++	■	+	+
Feuchte Standorte	Na/Np	+	V	+	+	+	+	+	++	+	■	++
Kleinstrukturen	Np	+	++	++	++	+	+	++	++	+	++	■

Tabelle 1

Welche Maßnahmen lassen sich besonders sinnvoll miteinander kombinieren, um Wildbienen zu fördern – die Tabelle gibt eine einfache Übersicht (Quelle: IFBI 2022).

Es sind die Ressourcen angegeben, die von einer Struktur primär zur Verfügung gestellt werden:

Nahrung (Na), Nistplatz (Np). Fast alle Strukturen sind miteinander **kombinierbar (+)**, einige sind **besonders gut kombinierbar (++)**. Wichtig ist, Nahrungs- und Nistplatzressourcen zu kombinieren (hell- und dunkelgrün hinterlegt). Vorsicht ist geboten bei der Ansaat von Blühstreifen, die den Genpool der freilebenden Arten **verfälschen können (V)**.

Kombinationen (hierzu siehe Tabelle 1). In kürzerer Form sind die Informationen auch über die Website abrufbar: www.anl.bayern.de/fachinformationen/wildbienen/index.htm (vergleiche Abbildung 3).

Kooperation

In mehreren Vernetzungstreffen haben wir auch mit dem Projekt „Natur in der Gemeinde“ des Landes Salzburg, der Biosphärenregion Berchtesgadener Land und dem Landschaftspflegeverband BGL unsere Ergebnisse diskutiert und Anknüpfungspunkte für weitere (Umsetzungs-)Projekte besprochen. Die gewonnenen Erkenntnisse werden auf verschiedenen Wegen verbreitet:

- Wir haben allen EuRegio-Kommunen unsere Ergebnisse direkt zur Verfügung gestellt.

- Den Landwirten, die unsere Untersuchungsflächen bewirtschaften, haben wir die erarbeiteten, flächenscharfen Maßnahmevorschläge zukommen lassen.
- Interessierte Kommunen konnten an einer Exkursion zu unseren Untersuchungsflächen sowie an einer Exkursion zu Kommunalflächen der Gemeinde Göming teilnehmen und erhielten dort Informationen speziell für politische Entscheidungsträger.
- Es gab einige Zeitungsartikel und einen Kurzbeitrag des ORF zum Projekt.
- Aufbauend auf den Projektergebnissen haben wir zwei Broschüren erstellt: „Wildbienen schützen und fördern – Feldwege aufwerten“ sowie „Wildbienen schützen und fördern – Spielplätze aufwerten“

Kleinprojekt im Kleinprojekt: Stieglgut Wildshut



Abbildung 4

Aktives Schaffen von Kleinstrukturen für Bestäuber, aber auch für andere Arten, wie die Zauneidechse: Totholz, Feinkies, Sand und Offenbodenflächen (Foto: Konrad Steiner)

Bemerkenswert ist das Engagement des biologisch wirtschaftenden Biergutes der Stieglbrauerei in Wildshut in Oberösterreich. Der Betrieb war äußerst interessiert an einer Teilnahme am Projekt, lag aber leider außerhalb der möglichen Zuständigkeit des Regionalverbandes. Daraufhin finanzierte die ANL die Geländeerhebung zu Wildbienen aus eigenen Mitteln. Das ökologisch bewirtschaftete Gut möchte seine landwirtschaftlichen Flächen strukturreicher und biodiversitätsfreundlicher gestalten. Die nun durchgeführte Wildbienenenerhebung (in gleicher Weise wie im Kleinprojekt) lieferte hier wertvolle Hinweise, welche lokalen Maßnahmen sinnvoll sind. Damit die Empfehlungen nicht nur Theorie bleiben, wurde gleich angepackt und es wurden mit der Landwirtschaftsschule HBLA Ursprung Kleinstrukturen, wie Totholz am Ackerrand, geschaffen sowie sandige Nistflächen, aber auch eine 400 m lange Hecke aus verschiedensten Wild-Mirabellen („Kriecherl“) – eine über Jahre gesammelte Vorzucht verschiedenster Sorten dieser Wildpflaume machte dies möglich.

Fazit und Dank

Das Projekt hat gezeigt, dass bereits einige einfache Strukturen in der landwirtschaftlichen Struktur die Wildbienen Vielfalt deutlich steigern können (im Projekt: Sogar verdoppelt!). Auch kleine und kleinstflächige Beiträge können bereits einen positiven Effekt haben, sodass auch in ansonsten ausgeräumten Landschaften einige Arten überleben können. Kurz: Jeder kann auch mit einfachen Mitteln etwas für Bestäuber tun.

Das Projekt „Regionen im Wandel – Mehr Raum für Bestäuber“ (SBG 165) wurde dankenswerterweise durch das EU-Programm Interreg Bayern – Österreich 2014–2020 gefördert und mit 31. August 2021 abgeschlossen. Einen besonderen Dank an Frau Sarah Reiter von der EuRegio für die tatkräftige und positive Begleitung des Projektes. Besonderer Dank gilt Marion Müller, Mareen Geyer und Josephina Nübold vom IfBi;

Johann Neumayr, Martin Schlager und Katharina Thierolf, die uns bei den Erhebungen unterstützt haben; Katharina Söldner, Luis Schmidt und Fabian Royer während ihrer Zeit im Freiwilligen Ökologischen Jahr für die Ausarbeitung der Informationsbroschüren.



Abbildung 5

Titelbild einer Broschüre zur sinnvollen Unterstützung von Wildbienen. Die Broschüren können kostenfrei bestellt werden unter: www.bestellen.bayern.de/shoplink/ani_mkb_0001.htm

Autor:innen



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

Cathrine Maislinger,

Jahrgang 1984.

Regionalverband Flachgau-Nord
+43 6272 41217
maislinger@flachgau-nord.at

Maike Büsch,

Jahrgang 1988.

Regionalverband Flachgau-Nord
+43 6272 41217
buesch@flachgau-nord.at

Dr. Wolfram Adelman,

Jahrgang 1974.

Bayerische Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege (ANL)
+49 8682 8963-55
wolfram.adelmann@anl.bayern.de

Mehr

Weitere Informationen zum Projekt und den Projektbericht gibt es hier:

www.anl.bayern.de/projekte/regionen_im_wandel/index.htm

Katalog mit wichtigen Strukturen für Wildbienen in der landwirtschaftlichen Flur:

www.anl.bayern.de/fachinformationen/wildbienen/index.htm

Die zwei Broschüren „Feldwege aufwerten“ und „Spielplätze aufwerten“ gibt es hier:

www.anl.bayern.de/publikationen/weitere_publikationen/index.htm#wildbienen

Literatur

HOPFENMÜLLER, S., STEFFAN-DEWENTER, I. & HOLZSCHUH, A. (2014): Trait-Specific Responses of Wild Bee Communities to Landscape Composition, Configuration and Local Factors. – PLoS ONE 9(8): e104439.

NÜBOLD, J., GEYER, M. & MANDERY, D. K. (2021): INTERREG Österreich – Bayern Kleinprojekt „Regionen im Wandel – Mehr Raum für Bestäuber“ – In: – p. 95, Ebern.

SCHUBERTH, J. (2020): Wildbienen- und Wespenfauna „Golfplatz Thalkirchen“. – In: Abschlussbericht 2019 der Deutschen Wildtierstiftung, München: 13 S.

Zitiervorschlag

HOIß, B., MAISLINGER, C., BÜSCH, M. & ADELMANN, W. (2022): Wildbienen grenzübergreifend fördern. – ANL liegen Natur 44(1): 89–94, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.



Abbildung 1
Teilnehmende eines Ornithologie-Kurses zeigen Begeisterung beim Beobachten von Vögeln (Foto: Bernhard Hoiß).

Lisa SILBERNAGL

Wissen – Qualifizieren – Zertifizieren für die Artenvielfalt: Ein bundesweites Projekt, um Artenkenntnisse zu fördern

Mit dem Projekt „Wissen – Qualifizieren – Zertifizieren für die Artenvielfalt“ hat der bundesweite Arbeitskreis der staatlich getragenen Bildungsstätten im Natur- und Umweltschutz (BANU) ein bundesweit einheitliches Qualifizierungs- und Zertifizierungssystem für Artenkenntnis geschaffen. In einem ersten Schritt wurden Lehrpläne, Prüfungsanforderungen und Artenlisten für Pflanzen, Vögel und Amphibien beziehungsweise Reptilien erstellt, die in einer Pilotphase 2021 in einzelnen Akademien bereits angewendet wurden.

Einleitung

Der Rückgang von Artenkenner:innen ist ein seit vielen Jahren bekanntes und breit diskutiertes Problem. FROBEL und SCHLUMPRECHT (2016) zeigen in ihrer Studie „Erosion der Artenkenner“ auf, dass diese Entwicklungen zu einem Rückgang von Artenkenner:innen um 21 % in 20 Jahren geführt hat. Artenkenntnis führt zu einer stärkeren Verbundenheit mit der Natur. Die wiederum korreliert signifikant damit, wie glücklich ein Mensch ist (COX & GASTON 2015; CAPALDI et al. 2014). Artenkenntnis ist aber auch elementares Werkzeug in der praktischen Naturschutzarbeit. Sie ist nötig, um Arten und Lebensräume zu kartieren, zu monitoren und Veränderungen oder Eingriffe fachlich zu bewerten. Mangelhafte Artenkenntnis beginnt schon in der Schule und an Hochschulen. Hier wird immer weniger Artenwissen gelehrt, es fehlt an taxonomisch versierten Lehrkräften, die Anzahl taxonomischer Lehrstühle nimmt ab (SUTCLIFFE 2017).

Gerade vor dem fortschreitenden Verlust der Biodiversität gewinnt fundierte Artenkenntnis im Naturschutz zunehmend an Bedeutung. Es fehlt qualifiziertes Personal für die Naturschutzverwaltung, Kartier- und Monitoringarbeiten und in der Lehre. Gute Artenkenntnisse sind also gefragt und können die Aussicht auf eine Anstellung deutlich verbessern. Eine Möglichkeit, diese Erosion der Artenkenntnis aufzuhalten ist es, Kurse anzubieten und Artenkenntnisse zu zertifizieren. Letzteres wird seit 2010 in der Schweiz und seit einigen Jahren auch in Österreich und SW-Deutschland für die Feldbotanik und teilweise auch die Ornithologie durchgeführt (Kuss et al. 2021).

Der BANU vereint als Arbeitskreis die staatlich getragenen Umweltbildungsstätten und Akademien Deutschlands. Dort wird der negative Artenkenntnis-Trend schon länger wahrgenommen. Mit dem Projekt „Wissen – Qualifizieren – Zertifizieren für die Artenvielfalt“

wurde im Auftrag des BANU ein bundesweit einheitliches, dreistufiges Zertifikat entwickelt. Um den Bedürfnissen der Praxis zu entsprechen, wurde die Schweizer Idee um zwei weitere Artengruppen erweitert sowie ein darauf abgestimmtes Kurssystem entwickelt. Künftig sollen an verschiedenen Standorten in Deutschland Prüfungen und Kurse zur Feldbotanik, Feldornithologie und Feldherpetologie (umfasst Reptilien und Amphibien) angeboten werden.

Überblick

Sechs Facharbeitsgruppen, besetzt mit Experten aus Behörden, Universitäten und Planungsbüros haben einheitliche Curricula für die Kurssysteme und Prüfungsanforderungen für die Zertifizierung erarbeitet. Für die Feldornithologie und -herpetologie gibt es deutschlandweit einheitliche Artenlisten für die drei Niveaustufen. Für die Feldbotanik wurde ein Artenpool mit fixen und variablen Arten erarbeitet, aus dem für die jeweiligen Prüfungsstandorte passende Artenlisten gebildet werden können. So kann man bei der sehr artenreichen Gruppe der Gefäßpflanzen regionale Unterschiede berücksichtigen, ohne auf einen bundesweit einheitlichen Rahmen und Vergleichbarkeit zu verzichten. Qualifizierung und Zertifizierung laufen grundsätzlich unabhängig voneinander, das heißt, die Kurse können besucht werden, ohne dass eine Prüfung abgelegt wird und Prüfungen können ohne vorher besuchten Kurs abgelegt werden. Das Angebot richtet sich an

Multiplikator:innen, Studierende und an Mitarbeiter:innen im amtlichen und ehrenamtlichen Naturschutz sowie an Planungsbüros und ist ein freiwilliges Angebot für alle, die ihre Artenkenntnisse verbessern oder nachweisen wollen.

BANU-Qualifizierung

Im Rahmen der BANU-Qualifizierung für Artenkenntnis werden aufbauend auf den Curricula bundesweit verschiedene Kurssysteme angeboten. Diese können je nach Kapazitäten, Möglichkeiten und Präferenzen der einzelnen Akademien modular oder geblockt, digital oder analog und in verschiedenen Niveaustufen angeboten werden. Durch die langjährige Erfahrung der BANU-Akademien in der naturschutzfachlichen Bildungsarbeit und dem engen Austausch der Akademien untereinander kann ein hoher, einheitlicher Standard garantiert werden, der trotzdem die unterschiedlichen regionalen Standortbedingungen berücksichtigt. Unabhängig von den BANU-Kursen, die von den Naturschutzakademien angeboten werden, stehen [Curricula und Prüfungsanforderungen](#) öffentlich zur Verfügung, sodass auch andere staatlich getragene oder private Anbieter Kurse entwickeln und durchführen können, die inhaltlich auf die Zertifikate ausgerichtet sind.

BANU-Zertifizierung

Das BANU-Artenkenntnis-Zertifikat ist in enger Anlehnung an das Schweizer Artenkenntniszertifikat entstanden, das seit 2010 vergeben wird.

Tabelle 1
Übersicht der Prüfungsanforderungen aller Organismengruppen und Niveaustufen.

	Feldornithologie			Feldherpetologie und Feldherpetologische Methoden*			Feldbotanik			Zusatzzertifikate	
	Artenzahl	Zusatzwissen	Zeit	Artenzahl	Zusatzwissen	Zeit	Artenzahl	Zusatzwissen	Zeit		
Bronze	75 (davon werden 30 geprüft)	Systematisch-morphologische Kenntnisse, Lebensräume, Sachkenntnis	3 h	Amphibien: 16 Reptilien: 12	Systematische Kenntnisse, Biologie und Ökologie, Lebensräume, Sachkenntnis, Methodenkompetenz	1,5 h	200 (davon werden 20 mit Familienzugehörigkeit geprüft)	–	0,75 h		
Silber	150 (davon werden 60 geprüft)	Systematisch-morphologische und biologisch-ökologische Kenntnisse, Lebensräume, Sachkenntnis, Bestimmungskompetenz	4 h	Amphibien: 27	Systematische Kenntnisse, Biologie und Ökologie, Lebensräume, Sachkenntnis, Methodenkompetenz; Bei Reptilien: Bestimmungskompetenz	2 h	400 (davon werden 32 mit Familienzugehörigkeit geprüft)	Gattungs- und Familienkenntnisse; Bestimmungskompetenz	1,5 h	Feldornithologische Methoden	
Gold	300 (davon werden 75 geprüft)	Systematisch-morphologische und biologisch-ökologische Kenntnisse, Lebensräume, Sachkenntnis, Bestimmungskompetenz	5 h	Amphibien: 27	Erweiterte Methoden- und naturschutzfachliche Entscheidungskompetenz	2,5 h	600 (davon werden 48 mit Familienzugehörigkeit geprüft)	Gattungs- und Familienkenntnisse; Bestimmungskompetenz	2,5 h	Feldbotanische Methoden	Gräser

* Das Gold-Zertifikat der Feldherpetologie wird als Feldherpetologische Methoden bezeichnet. Reptilien und Amphibien werden in der Herpetologie getrennt geprüft.

Auch in Österreich und SW-Deutschland existieren bereits vergleichbare Zertifikate, allerdings ausschließlich für die Feldbotanik. Es handelt sich bei dem Zertifikat nicht um eine staatlich anerkannte Prüfung, es berechtigt nicht zu bestimmten Tätigkeiten. Die niedrigen Niveaustufen sollen zum Lernen motivieren und einen Anreiz setzen, sich Wissen anzueignen. In den höheren Niveaustufen stellt das Zertifikat einen Leistungsnachweis dar, der beispielsweise Bewerbungsunterlagen beigelegt werden kann. Durch die hohen Bestehens-Schwellen (um die Prüfung zu bestehen, müssen 80 % der Punkte erlangt werden, bei 90 % ist mit Auszeichnung bestanden) und das generell hohe Niveau der Prüfungsinhalte, ist es ein aussagekräftiger Nachweis über vorhandenes Wissen und schließt damit eine Lücke, die durch den Rückgang der Artenkenntnis-Ausbildung an den Hochschulen entstanden ist.

Die drei Niveaustufen der Prüfungen bauen aufeinander auf und sind kumulativ, das heißt, der Stoff der jeweiligen nächsthöheren Stufe umfasst immer auch den Stoff der darunterliegenden. Neben der reinen Artenkenntnis wird in Abhängigkeit von den Organismengruppen und Niveaustufen auch Zusatzwissen abgefragt, beispielsweise zur Systematik,



Morphologie oder Ökologie der Arten (siehe Tabelle 1). In den Prüfungsanforderungen sind Dauer, Prüfungsinhalt, Punktvergabe und Ablauf genau definiert, sodass der Ablauf der Prüfungen unabhängig vom Prüfungsort vergleichbar ist.

Ausblick

Im Jahr 2021 haben im Rahmen einer Pilotphase mehrere Akademien erste Kurse und Prüfungen angeboten, für die die Nachfrage sehr groß

Abbildung 2

Prüfungssituation in Schleswig-Holstein bei der Feldbotanik-Prüfung 2021. Die Teilnehmenden müssen den nummerierten Arten den richtigen Namen zuordnen (Foto: Norbert Voigt).

Beispiel: Zertifizierung Feldbotanik

Die drei Niveaustufen der Zertifizierung Feldbotanik umfassen je 200, 400 und 600 Arten, die für die verschiedenen Prüfungsstandorte aus einem gemeinsamen Pool mit fixer Schnittmenge gebildet werden. Mit der Wahl eines Prüfungsortes entscheiden sich die Prüflinge auch für die dort eingesetzte Regionalliste. In Bayern kommt beispielsweise am Prüfungsort Freising die Liste „Feldbotanik Südbayern“, in Bayreuth die Liste „Feldbotanik Nordbayern“ zum Einsatz. Mit steigender Niveaustufe werden prozentual weniger Arten geprüft und ab dem Gold-Niveau können in der Prüfung auch Arten gezeigt werden, die nicht auf der Liste stehen und die nicht gekannt, aber als solche erkannt werden müssen. Neben den richtigen deutschen- oder wissenschaftlichen Artnamen werden Punkte für die richtige Familienzugehörigkeit vergeben. Ab dem Silber-Niveau wird auch zusätzliches Gattungs- und Familienwissen abgefragt und Bestimmungskompetenz verlangt.

Bei der Prüfung selbst soll nach Möglichkeit mit Frischmaterial gearbeitet werden, in Ausnahmefällen können auch herbarisierte Pflanzen oder Fotos verwendet werden. Eine Handlupe ist als Hilfsmittel erlaubt, beim Prüfungsteil Bestimmungskompetenz auch Bestimmungsmaterial. Damit ist explizit nicht nur klassisches Handwerkszeug wie der Rothmalter oder der Schmeil-Fitschen, sondern auch Apps wie die Flora Incognita gemeint.

Prüfungstermine Feldbotanik Bayern:

- 23.07.2022 Botanischer Garten Bayreuth – Bronze
- 02.07.2022 Hochschule Weihenstephan, Freising Repetitorium mit Probepfung Bronze
- 30.07.2022 Hochschule Weihenstephan, Freising – Bronze

war und die sehr positiv rezipiert wurden. Dieses Kurs- und Prüfungsprogramm soll ab 2022 deutlich ausgebaut und intensiviert werden. In Bayern sind 2022 konkret Kursangebote für die Feldornithologie auf Bronze-Niveau und für die Feldbotanik auf Silber-Niveau geplant. Für die Feldbotanik werden zum ersten Mal Prüfungen auf Bronze-Niveau angeboten. Kooperationspartner sind hier der Ökologisch-Botanische Garten Bayreuth und die Hochschule Weihenstephan in Freising (siehe Info-Box).

Um zukünftigen Teilnehmenden die Anmeldung zu Kursen und Prüfungen so einfach wie möglich zu machen, werden alle von den Naturschutz-Akademien angebotenen Kurse und Prüfungen zentral auf der Homepage des BANU in einem Online-Kalender veröffentlicht. Die Seite enthält außerdem einen Download-Bereich für die Prüfungsanforderungen, Curricula und Artenlisten und aktuelle Informationen und Neuigkeiten aus dem Projekt und soll eine zentrale Anlaufstelle für alle zukünftigen Artenkenner:innen sein ([BANU-Homepage](#)).

Langfristig ist geplant, sowohl das Kurs- als auch das Prüfungsangebot auf weitere Organismengruppen auszudehnen. Kurskonzepte und Prüfungsanforderungen können analog zum bisherigen Projekt durch den BANU erarbeitet werden, es ist jedoch auch möglich, dass nach Überprüfung für die Konzepte anderer Projekte das BANU-Zertifikat vergeben wird. In den verschiedenen Bundesländern kooperiert die Belegschaft der Akademien auch mit Hochschulen, Verbänden und Fachgesellschaften,

um Prüfungen durchzuführen oder Kurskonzepte zu erarbeiten. Bereits bestehende Zertifizierungssysteme wie das Feldbotanik-Zertifikat Südwestdeutschland können problemlos in das BANU-System integriert werden.

Fazit

Die untereinander gut vernetzten BANU-Akademien garantieren den bundesweit einheitlichen Standard und bieten einen Rahmen, in dem das Zertifikat langfristig fortgeführt werden kann und die hohe Qualität gesichert ist. Ziel ist es auch, ein allgemein bekanntes, gut etabliertes und anerkanntes Zertifikat zu schaffen. Das Kursangebot durch die BANU-Akademien kann allerdings die Artenkenntnis-Ausbildung an Hochschulen und Universitäten nicht ersetzen, sondern nur ergänzen. Daher sucht der BANU die Kooperationen mit Universitäten, Fachverbänden und -vereinen, um die Artenkenntnis-Bildung gemeinsam voranzubringen. In Bayern ist das durch die gute Zusammenarbeit mit der Hochschule Weihenstephan und dem Ökologisch-Botanischen Garten in Bayreuth bei der Feldbotanik-Zertifizierung schon gut umgesetzt.

Literatur

- CAPALDI, C. A., DOPKO, R. L. & ZELENSKI, J. M. (2014): The relationship between nature connectedness and happiness: a meta-analysis. – *Front Psychol* 5: 976.
- COX, D. T. C. & GASTON, K. J. (2015): Likeability of Garden Birds: Importance of Species Knowledge & Richness in Connecting People to Nature. – *PLoS One* 10(11): e0141505.
- FROBEL, K. & SCHLUMPRECHT, H. (2016): Erosion der Artenkenner – Ergebnisse einer Befragung und notwendige Reaktionen. – *Naturschutz und Landschaftsplanung* 48(4): 105–113.
- KUSS, P., PAGITZ, K. & EGGENBERG, S. (2021): Feldbotanik-zertifizierung in der Schweiz, Österreich und Südwestdeutschland. – *Natur und Landschaft* 96: 444–449.
- SUTCLIFFE, L. (2017): Angebot der Naturschutzausbildung an deutschen Hochschulen – Ein Leitfaden für Studieninteressierte. – Hrsg. WWF Deutschland.

Autorin



Lisa Silbernagl,
Jahrgang 1988.

Lisa Silbernagl ist Botanikerin und betreut seit 2020 das Netzwerk Artenkenntnis an der ANL. Dort ist sie auch für die Umsetzung des Projektes „Wissen – Qualifizieren – Zertifizieren für Artenvielfalt“ in Bayern zuständig.

Bayerische Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege (ANL)
+49 8682 8963-74
lisa.silbernagl@anl.bayern.de

Zitiervorschlag

SILBERNAGL, L. (2022): Wissen – Qualifizieren – Zertifizieren für die Artenvielfalt: Ein bundesweites Projekt, um Artenkenntnisse zu fördern. – *ANL liegen Natur* 44(1): 95–98, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.

Streitfall Bti: Die gängige Stechmückenbekämpfung ist nicht naturschutzkonform

(Monika Offenberger)

Ein Biozid namens Bti wird weltweit zur biologischen Bekämpfung von Stechmücken eingesetzt, so auch am Oberrhein und am Chiemsee. Das Präparat wird bisher wegen seiner vorgeblich nur für wenige Arten toxischen Wirkung als ökologisch unbedenklich eingestuft. Umfangreiche Labor- und Feldstudien an der Universität Koblenz-Landau stellen die Umweltverträglichkeit von Bti infrage. Die Novelle des Bundesnaturschutzgesetzes schränkt den Einsatz des Insektizids in Schutzgebieten weiter ein.



Abbildung 1

In Freilandversuchen werden Veränderungen im Ökosystem vor und nach Behandlung mit Bti erfasst (Foto: Carsten Brühl).

Nach dem novellierten Bundesnaturschutzgesetz ist der Einsatz von Bioziden – und damit auch von Bti – in Naturschutzgebieten, Nationalparks, Nationalen Naturmonumenten, Kern- und Pflegezonen von Biosphärenreservaten, Naturdenkmälern sowie in gesetzlich geschützten Biotopen seit dem 1. März 2022 eingeschränkt (§ 30 a BNatSchG). Soll der Einsatz von Bti dennoch zugelassen werden, braucht es eine Ausnahmegenehmigung für einen begrenzten Zeitraum. Wie mit bestehenden Ausnahmegenehmigungen umzugehen ist, ist rechtlich umstritten.

Bti enthält ein toxisches Eiweiß, hergestellt von harmlosen Bodenbakterien namens *Bacillus thuringiensis israeliensis*. Weil es seine tödliche Wirkung bevorzugt in Fliegen- und Mückenlarven entfaltet, gilt es als besonders umweltverträglich; seit 2011 ist Bti durch die EU-Biozid-Richtlinie zur Anwendung in der Stechmückenbekämpfung zugelassen. Entlang des Oberrheins wird die regelmäßige, flächendeckende Ausbringung von Bti von der Kommunalen Aktionsgemeinschaft zur Bekämpfung der Schnakenplage e. V., kurz KABS, betrieben und mit öffentlichen Mitteln finanziert. Auch am Chiemsee kommt das Präparat in Jahren mit besonders hohem Stechmückenaufkommen zum Einsatz. Obwohl diese Gewässer zu den artenreichsten Naturlandschaften Deutschlands zählen und zahlreiche Naturschutz-, FFH- und SPA-Gebiete beherbergen, wurden mögliche Effekte von Bti auf Nicht-Zielarten und auf das Ökosystem bislang nicht ausreichend erforscht.

„Eine Schädigung anderer Organismen ist nach bisherigem Wissensstand auszuschließen“, heißt es dazu auf der Internetseite des Abwasser- und Umweltverbands Chiemsee, der Bti seit 1997 in Überschwemmungsgebieten einsetzt.

In einem von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderten Forschungsprojekt hat eine Arbeitsgruppe der Universität Koblenz-Landau um Carsten Brühl in Labor- und Feldversuchen den Einfluss des Biozids auf verschiedene Wasserorganismen gemessen (ALLGEIER, BRÜHL & FRÖR 2019). Die Ergebnisse sind alarmierend: Demnach tötet Bti in der üblicherweise ausgebrachten Dosis nicht nur höchst effizient die Larven von Stechmücken. „Wir haben erstmals den EC50-Wert für Zuckmückenlarven bestimmt. Dabei wird gemessen, bei welcher Bti-Konzentration die Hälfte der exponierten Tiere sterben. Für das erste Larvenstadium liegt dieser Wert tausendfach höher als für ältere Stadien und damit zwei Größenordnungen über der Konzentration, die draußen am Oberrhein versprüht wird“, erklärt der habilitierte Ökologe. Der tödliche Effekt von Bti bestätigte sich auch in Versuchsteichen und natürlichen Biotopen: Je nach Studiendesign wurden die Zuckmückenlarven nach Bti-Behandlung um bis zu 70 Prozent dezimiert (ALLGEIER, KÄSTEL & BRÜHL 2019).

Zuckmücken, die nicht stechen und dem Menschen allenfalls lästig werden können, spielen in ungestörten Gewässern eine bedeutende Rolle als Nahrung für Libellenlarven, Amphi-

bien und Fischbrut; die erwachsenen Mücken liefern Futter für Vögel und Fledermäuse. Ihre Dezimierung hat weitreichende Auswirkungen auf das Nahrungsnetz aquatischer und terrestrischer Ökosysteme: So waren im Naturschutzgebiet der Camargue schon nach drei Jahren regelmäßiger Bti-Behandlung deutliche Beeinträchtigungen der Mehlschwalben- und Libellenvorkommen zu beobachten (JAKOB & POULIN 2016). Wie das Landauer Team herausfand, zeigen Kaulquappen von Wasserfröschen nach experimentellem Kontakt mit Bti Anzeichen von oxidativem Stress. Molchlarven konnten bis zum Landgang weniger Gewicht zulegen als Artgenossen in unbehandelte Versuchsbecken; zudem wurden sie deutlich häufiger von Großlibellenlarven gefressen – vermutlich, weil die Räuber so den Mangel an Zuckmückenlarven kompensierten (ALLGEIER, FRIEDRICH & BRÜHL 2019). „Diese Effekte können langfristige Folgen für die Populationsgröße von Amphibien haben“, warnt Carsten Brühl und plädiert für die Erprobung alternativer Methoden zur Stechmückenbekämpfung.

Im Rahmen des DBU-Projektes haben die Forschenden mit CO₂ bestückte Fallen der Regensburger Firma BioGents getestet, die sich international zur Bekämpfung von krankheitsübertragenden Mücken bewährt haben (ENGLBRECHT et al. 2015). Wie eine Umfrage in betroffenen Kommunen am Oberrhein ergab, fühlen sich die Menschen vor allem im häuslichen Umfeld von Stechmücken belästigt – und nicht etwa in unmittelbarer Nähe zu deren Brutplätzen. „Also haben wir in einer Gemeinde versuchsweise CO₂-Fallen in die Gärten gestellt. Tatsächlich konnten wir damit die Belästigungen durch Mücken reduzieren“, betont Carsten Brühl. Ebenso wichtig wie eine Bekämpfung der Lästlinge sei die Aufklärung der Bevölkerung, so der Wissenschaftler: „Wenn man den Leuten die ökologische Bedeutung der Mücken bewusst macht, akzeptieren sie auch eine naturschutzkonforme Methode der Bekämpfung und sind sogar bereit, Geld dafür auszugeben. Das zeigen sowohl unsere eigenen soziologischen Erhebungen als auch die Metastudie zum Bti-Einsatz in Europa“, so Brühl (BRÜHL et al. 2020).

Mehr

ALLGEIER, S., BRÜHL, C. A. & FRÖR, O. (2019): Entwicklung eines naturschutzkonformen Konzeptes zur Stechmückenbekämpfung am Oberrhein. – Abschlussbericht für die Deutsche Bundesstiftung Umwelt DBU: 85 Seiten; www.dbu.de/OPAC/ab/DBU-Abschlussbericht-AZ-32608_01-Hauptbericht.pdf.

ALLGEIER, S., KÄSTEL, A. & BRÜHL, C. A. (2019): Adverse effects of mosquito control using *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis*: Reduced chironomid abundances in mesocosm, semi-field and field studies. – *Ecotoxicology and Environmental Safety* 169: 786–796; www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0147651318311862.

ALLGEIER, S., FRIEDRICH, A. & BRÜHL, C. A. (2019): Mosquito control based on *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti) interrupts artificial wetland food chains. – *Science of the Total Environment*, Vol. 724; www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969719324118?via%3Dihub.

BRÜHL, C. A. et al. (2020): Environmental and socioeconomic effects of mosquito control in Europe using the biocide *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* (Bti). – *Science of the Total Environment*, Vol. 724; DOI.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137800; www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720313127.

ENGLBRECHT, C. et al. (2015): Evaluation of BG-Sentinel Trap as a Management Tool to Reduce *Aedes albopictus* Nuisance in an Urban Environment in Italy. – *Journal of the American Mosquito Control Association*, Vol. 31, no. 1: 16–25; <https://bioone.org/journals/journal-of-the-american-mosquito-control-association/volume-31/issue-1/14-6444.1/Evaluation-of-BG-Sentinel-Trap-as-a-Management-Tool-to/10.2987/14-6444.1.short>.

JAKOB, C. & POULIN, B. (2016): Indirect effects of mosquito control using Bti on dragonflies and damselflies (Odonata) in the Camargue. – *Insect Conservation and Diversity* 9: 161–169; <https://doi.org/10.1111/icad.12155>.

Insekten in Naturschutzgebieten stark mit Pestiziden belastet

(Gerti Fluhr-Meyer)

Insgesamt 47 verschiedene Pestizide fand ein Forscherteam in den Sammelproben von Insekten aus 21 deutschen Naturschutzgebieten. Keine der untersuchten Insektengemeinschaften war unbelastet. Als Quelle für die Pestizide identifizierten die Forschenden Agrarflächen in einem Umkreis von 2 Kilometern rund um die Schutzgebiete. Sie empfehlen daher, ebenso breite, pestizidfreie Pufferzonen rund um Naturschutzgebiete einzurichten, auf denen nur ökologische Landwirtschaft betrieben werden sollte.



Pestizide sind aus Sicht vieler Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ein Hauptgrund für den drastischen Rückgang von Insekten in Naturschutzgebieten. Ihre Biomasse hat laut der 2017 erschienenen viel beachteten Studie des Entomologischen Vereins Krefeld in norddeutschen Schutzgebieten von 1989 bis 2015 um 75 Prozent abgenommen.

Die Ergebnisse einer aktuellen Studie im Rahmen des NABU-Projekts „Diversität von Insekten in Naturschutz-Arealen (DINA)“ (URL 1) stützen nun die Hypothese von Pflanzenschutzmitteln als Hauptursache für diese enorme Abnahme.

Im Schnitt 16 verschiedene Pestizide

In 21 ausgewählten deutschen Naturschutzgebieten untersuchten Forschende von der Universität Koblenz-Landau, welche Pestizide in den dort lebenden Insektengemeinschaften vorkommen. Sie nahmen dazu Insektenproben unter die Lupe, die im DINA-Projekt gesammelt worden waren. In sogenannten „Malaise-Fallen“, zeltartigen Insektenfallen, die in den Naturschutzgebieten aufgestellt wurden, waren im Mai und August 2020 jeweils zwei Wochen lang sämtliche einfliegenden Insekten gefangen und in Alkohol konserviert worden. Diese Sammelproben überprüften die Landauer Wissenschaftler mit Hilfe einer sehr empfindlichen Multi-Analyse-Methode auf 92 mögliche Pestizide.

Es zeigte sich: In keinem der Untersuchungsgebiete war die Insektengemeinschaft pestizid-

frei. Im Schnitt identifizierten die Forschenden 16 unterschiedliche Stoffe. Die Zahl der gefundenen Pflanzenschutzmittel variierte zwischen 7 und 27. Insgesamt konnten die Forschenden 47 verschiedene Substanzen nachweisen. Wichtig: Erfasst wurden nur die Tiere, die die Pestizide überlebt hatten und noch in die Fallen geraten konnten.

„Die untersuchten Insektengemeinschaften waren einem Cocktail verschiedener Substanzen ausgesetzt“, informiert Carsten Brühl, unter dessen Leitung die Analysen stattfanden. Laut dem Forscher demonstrierte dies die Realitätsferne der gegenwärtigen Bewertungspraxis bei der Zulassung von Pestiziden. „Betrachtet wird nur die Wirkung eines einzigen Stoffes“, meint Brühl. „Tatsächlich kommt es aber bei einer Mischung so vieler Substanzen zu Wechselwirkungen und Verstärkungseffekten, die als Ursache für den Rückgang der Insekten diskutiert werden.“

Verbotenes Neonicotinoid gefunden

In allen untersuchten Arealen konnten die Forschenden Rückstände der Herbizide S-Metolachlor, Prosulfocarb und Terbutylazin sowie der Fungizide Azoxystrobin und Fluopyram nachweisen. In 16 der 21 Gebiete war auf den Tieren zudem das seit Sommer 2020 in der EU für den Einsatz im Freiland verbotene Neonicotinoid Thiacloprid vorhanden, das Bienen und andere Bestäuberinsekten schädigt. „Das waren wahrscheinlich Reste, die noch vor der am 21. Februar 2021 endenden Aufbauchfrist

Abbildung 1

In sogenannten Malaisefallen, eine standardisierte Fangmethode für Insekten, werden Insekten in einer zeltartigen Konstruktion erfasst und direkt vor Ort in Alkohol konserviert (Foto: © EVK, Lizenz creative commons 4.0).

flächendeckend gespritzt wurden“, vermutet Carsten Brühl. „Das zeigt, wie wichtig es ist, bei einem Pestizidverbot die Vernichtung der Restbestände vorzuschreiben statt eine Aufbrauchfrist festzulegen.“

Umliegende Agrarflächen Quelle der Belastung

Doch woher kamen die Pestizide auf den Insekten? Aufschluss gab eine ökologische Raumanalyse, durchgeführt von Projektpartnern am Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung in Dresden. Sie zeigte, dass die Tiere im Schnitt in einem Umkreis von zwei Kilometern rund um Naturschutzgebiete unterwegs waren, wo sie auf Agrarflächen Pestizide aufnehmen konnten. Für ihren Flugradius von weniger als 100 Metern bis zu mehreren Kilometern reicht die Fläche von Naturschutzgebieten in der Regel nicht aus. Diese beträgt im Schnitt weniger als 300 Hektar, 60% der Naturschutzgebiete sind sogar kleiner als 50 Hektar.

Zwei Kilometer breite Puffergürtel können Insekten schützen

Aus den Ergebnissen leitet das Forscherteam um Carsten Brühl die Empfehlung ab, rund um Naturschutzgebiete zwei Kilometer breite, ökologisch bewirtschaftete Puffergürtel einzurichten, in denen keine synthetischen Pestizide eingesetzt werden. Eine solche Maßnahme betreffe 30 Prozent der Agrarfläche Deutschlands. „Das erscheint auf den ersten Blick sehr viel“, meint Carsten Brühl. „Es entspräche aber der Forderung der EU nach 25 Prozent und der neuen Ampel-Koalition nach 30 Prozent Bio-Landwirtschaft bis 2030.“

Literatur und weitere Informationen

- ALLGEIER, S., BRÜHL, C. A. & FRÖR, O. (2019): Entwicklung eines naturschutzkonformen Konzeptes zur Stechmückenbekämpfung am Oberrhein. – Abschlussbericht für die Deutsche Bundesstiftung Umwelt DBU: 85 Seiten; www.dbu.de/OPAC/ab/DBU-Abschlussbericht-AZ-32608_01-Hauptbericht.pdf.
- BRÜHL, C. A., BAKANOV, N., KÖTHE, S. et al. (2021): Direct pesticide exposure of insects in nature conservation areas in Germany. – Scientific Reports 11: 24144; www.nature.com/articles/s41598-021-03366-w.
- HALLMANN, C. A., SORG, M., JONGEJANS, E. et al. (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. – PLoS one 12(10), e0185809; <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>.
- URL 1: NABU-Projekt: Diversität von Insekten in Naturschutz-Arealen (DINA) – Verbundvorhaben zum Insektenschwund; www.dina-insektenforschung.de.

Mortalitätsbewertung von Tieren bei Eingriffsvorhaben

(Dirk Bernotat, Paul-Bastian Nagel)

Der vom Bundesamt für Naturschutz eingeführte Mortalitäts-Gefährdungs-Index (MGI) – ein zugegeben etwas sperriger Name – ist bei Eingriffsvorhaben sehr praxisrelevant. Er hilft insbesondere, das Tötungsverbot in der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP) im Hinblick auf ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko zu bewerten. Nun wurde die vierte Fassung der „Übergeordneten Kriterien zur Bewertung der Mortalität wildlebender Tiere im Rahmen von Projekten und Eingriffen“ veröffentlicht.

Die Datengrundlagen wurden aktualisiert und neben den Vogelarten wurde der MGI nun auch für alle in Deutschland vorkommenden Arten der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie vervollständigt. Für die Aktualisierung wurden weitere nationale und europäische Veröffentlichungen zu Totfunden sowie zum artspezifischen Kollisionsrisiko an verschiedenen Vorhabentypen ausgewertet. Bei einzelnen Arten wurde die Bewertung des Kollisionsrisikos an den aktuellen Kenntnisstand angepasst. Neu hinzu kommt, dass nun auch Brutauffälle aufgrund baubedingter Störwirkungen bewertet werden können.

Die Autoren haben Anregungen aus der Planungspraxis aufgegriffen und die Inhalte modular und nutzerfreundlicher gegliedert:

Teil I: Rechtliche und methodische Grundlagen

Im ersten Teil werden die Grundlagen des MGI vorgestellt. Konkrete Anwendungsfälle machen deutlich, wie der Index im Einzelfall anzuwenden ist. Hierfür werden Hinweise zu verschiedenen raumbezogenen und projektbezogenen Parametern gegeben. Dies umfasst zum einen Konkretisierungen der Konfliktträchtigkeit von Vorhaben, der betroffenen Gebiete und Vorkommen kollisionsgefährdeter Arten, aber auch etwaiger Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen. Da sich die MGI-Methodik als Fachstandard in Wissenschaft, Praxis und Rechtsprechung zunehmend durchsetzt, wurde der langjährige Entwicklungs- und Abstimmungsprozess in einem Kapitel zusammengefasst.

Teil II: Arbeitshilfen

Für einzelne Vorhabentypen und Artengruppen gibt es Arbeitshilfen mit Hinweisen, wie die Mortalitätsgefährdung bei Planungen und Prüfungen bewertet werden kann. Praxisnahe Beispiele helfen bei der Anwendung:

- II.1 Arbeitshilfe zur Bewertung der Kollisionsgefährdung von Vögeln an Freileitungen
- II.2 Arbeitshilfe zur Bewertung der Kollisionsgefährdung von Vögeln an Straßen
- II.3 Arbeitshilfe zur Bewertung der Kollisionsgefährdung von Vögeln an Windenergieanlagen (an Land)
- II.4: Arbeitshilfe zur Bewertung der Kollisionsgefährdung von Vögeln an Offshore-Windparks
- II.5: Arbeitshilfe zur Bewertung der Mortalitätsgefährdung von Vögeln an Freileitungen durch Stromtod
- II.6: Arbeitshilfe zur Bewertung störungsbedingter Brutauffälle bei Vögeln am Beispiel baubedingter Störwirkungen
- II.7: Arbeitshilfe zur Bewertung der Kollisionsgefährdung von Fledermäusen an Straßen
- II.8: Arbeitshilfe zur Bewertung der Kollisionsgefährdung von Fledermäusen an Windenergieanlagen

Teil III: Anhänge

Die umfassenden Anhänge bieten Hintergrundinformationen unter anderem dazu, wie der MGI für die einzelnen Arten ermittelt wurde.

Die MGI-Methodik wurde in den vergangenen fünf Jahren seit der letzten Fassung (2016) stetig weiterentwickelt, validiert und abgestimmt. Daraus resultierten auch einige Fachartikel und Veröffentlichungen, deren wichtigste Inhalte hier nun wieder zentral zusammengeführt werden.

Auf der BfN-Homepage unter www.bfn.de/besonderer-artenschutz-bei-eingriffen unter „Tötungsverbot im Zusammenhang mit Eingriffen“ findet sich der Link zum Download der (nicht barrierefreien) Dokumente.

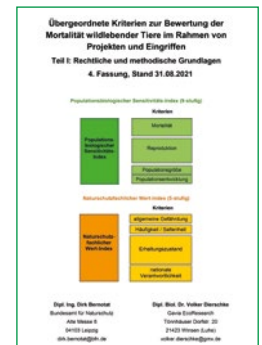


Abbildung 1
Titelbild zur BfN-Veröffentlichung „Übergeordnete Kriterien zur Bewertung der Mortalität wildlebender Tiere im Rahmen von Projekten und Eingriffen“.

Neues zum Grubenlaufkäfer



Abbildung 1

Der sonst eher auffällige Grubenlaufkäfer ist in seinem natürlichen Habitat sehr gut getarnt (Foto: Stefan Müller-Kroehling).

(Stefan Müller-Kroehling, LWF)

Kaum eine weitere Art ist so wie der ausbreitungsschwache und anspruchsvolle Grubenlaufkäfer in der Lage, den Habitatverbund naturnaher Wälder mit ihren eingebetteten Feuchtgebieten zu versinnbildlichen. Über seine Ökologie glauben wir schon, einiges zu wissen. Dennoch ist er immer wieder für Überraschungen gut, wie aktuelle Nachweise zeigen.

Moorvorkommen nun auch in Südwestbayern

Schon mehrfach hat Müller-Kroehling (zum Beispiel 2014) darauf hingewiesen, dass der Grubenlaufkäfer (*Carabus variolosus nodulosus*) in Südostbayern und Österreich auch in Armmooren vorkommt, die vegetationskundlich als Hochmoore anzusprechen sind. Nun wurde er auch im zentralen und südwestlichen Voralpengebiet mehrfach in diesem Lebensraum nachgewiesen.

Inselvorkommen: Herrenchiemsee

Bei einem Zufallsfund während einer Fledermausexkursion der ANL im Sommer 2021 haben Teilnehmende auf der Insel Herrenchiemsee den Grubenlaufkäfer nachgewiesen. Die Nachsuche der LWF gemeinsam mit dem FFH-Kartierteam Wald und der Bayerischen Schlösser- und Seenverwaltung ergab einen stabilen Bestand in den Feuchtwäldern der Insel, unter anderem in den langsam ziehenden Gräben der Bruchwälder. Interessant ist, wie die Art auf die Insel gelangt sein könnte. Am wahrscheinlichsten erscheint ein Verdriften unter der Rinde der zum Teil sehr ausgedehnten Treibholzflöße bei Hochwässern, mit Tieren aus Habitaten an den Zuflüssen des Sees wie der Tiroler Ache.

Inselvorkommen: Urbanes Vorkommen in der slowenischen Hauptstadt

VREZEC et al. (2021) beschreiben ein urbanes Vorkommen in einem 459 Hektar großen, überwiegend sehr naturnahen Wald-Schutzgebiet in der slowenischen Hauptstadt Ljubljana. Die Stadt war ursprünglich von großen Feuchtgebieten umgeben und hat in ihren Stadtgrenzen einen erheblichen, wenn auch isolierten Waldbestand konservieren können. Die Art wurde hier an allen untersuchten Gewässerläufen nachgewiesen und hat einen geschätzten Bestand von zwei- bis

sechstausend Individuen. Die Isolation des Gebiets ist hier durch sehr gute Habitatbedingungen und durch die erhebliche Gebietsgröße ausgeglichen. Wie sich indes diese Isolation langfristig genetisch auswirkt, ist noch nicht erforscht, die Autoren vermuten sogar eine Anpassung an die speziellen Bedingungen. Die südosteuropäischen Populationen unterscheiden sich genetisch ohnehin von den weiter nördlich gelegenen (MATERN et al. 2010).

Neue genetische Studien haben ergeben, dass der letzte nachweisbare Genaustausch der west- und osteuropäischen Unterart schon so lange zurückliegt, dass es nach diesem Kriterium auch gerechtfertigt wäre, von zwei Arten zu sprechen (MOSSAKOWSKI et al. 2020). Für die Frage der Zugehörigkeit zur FFH-Richtlinie ist dieser Befund jedoch wie berichtet ohne Belang (MÜLLER-KROEHLING et al. 2019).

Mehr

MATERN, A., DREES, C., VÖGLER, A. P. et al. (2010): Linking Genetics and Ecology: Reconstructing the History of Relict Populations of an Endangered Semi-Aquatic Beetle. – In: HABEL, J. & ASSMANN, T. (Eds., 2010): Relict Species – Phylogeography and Conservation Biology: 253–265.

MOSSAKOWSKI, D., BÉRCES, S., HEJDA, R. et al. (2020): High molecular diversity in *Carabus* (*Hygrocarabus*) *variolosus* and *C. nodulosus*. – *Acta Zoologica Hungarica* 66 (Suppl.):147–168.

MÜLLER-KROEHLING, S. (2014): Remarks on the current situation of *Carabus variolosus nodulosus* relating to the interpretation of its Habitats Directive status, the 2013 report under that directive, and its threat level in Germany and Central Europe. – *Angewandte Carabidologie* 10: 97–100.

MÜLLER-KROEHLING, S., ADELMANN, W., SSYMANEK, A. et al. (2019): Art oder Unterart? Der Grubenlaufkäfer ist in jeder Hinsicht eine Fauna-Flora-Habitat-Art. – *ANLiegen Natur* 41(1): 193–198; www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/grubenlaufkaefer/.

VREZEC, A., BERTONCELLI, I., KAPLA, A. et al. (2021): Urban population of the ground beetle *Carabus variolosus nodulosus* (Col.: Carabidae) in Ljubljana city (Central Slovenia). – *Acta Entomologica Slovenica* 29(2): 133–147.



Wolfram ADELMANN, Alma HUMMELBERGER und Fabian ROYER

Das Ende der „Waldwände“: Lichte Wälder und Waldränder für den Biotopverbund Offenland nutzen

Abbildung 1

Seiner ökologischen Funktion beraubt und eine ästhetische Zumutung – dieses Extrembeispiel zeigt, dass bei sehr vielen Waldrändern dringender Handlungsbedarf für eine ökologische Aufwertung besteht (Foto: Wolfram Adelman).

Wie lassen sich Waldränder ökologisch wertvoll gestalten, damit sie zum Biotopverbund beitragen können? Verschiedene Wege sind denkbar: Die Renaturierung natürlicher Waldgrenzen, die Gestaltung von landwirtschaftlichen Nutzflächen als dem Wald vorgelagerte Verbundflächen oder buchtenweise in den Wald hinein verlagerte Offenbereiche und Lichtwälder. Wir stellen hier die Typen sowie einhergehende Kriterien für eine räumliche Planung vor. Wichtigste Erkenntnis ist, dass mit Willen von Forst- und Landwirtschaft und einem breiten Bündnis von Flächenbesitzern ein großer Gestaltungsraum zur Verfügung steht.

15 % Biotopverbundflächen gesetzliches Ziel in Bayern

Seit 2019 besteht in Bayern die Verpflichtung, einen Biotopverbund zu schaffen, welcher „bis 2030 mindestens 15 % Offenland der Landesfläche umfasst“ (BAYERISCHES NATURSCHUTZGESETZ [BAYNATSCHG] 2021). Der staatliche Statusbericht 2021 weist bislang 9 % Biotopverbundfläche aus (STMUV 2021). Diese Biotopverbundflächen sind rechtlich zu sichern (nach § 21 Abs. 4 Bundesnaturschutzgesetz [BNatSchG]). Dies kann als geschützter Teil von Natur und Landschaft (im Sinne von § 20 Abs. 2 BNatSchG)

durch planrechtliche Festlegung, durch langfristige vertragliche Vereinbarungen (wie Bayerisches Vertragsnaturschutzprogramm [VNP]) oder andere geeignete Maßnahmen erfolgen. Waldränder sind laut Art. 19 BayNatschG ausdrücklich als Vernetzungsstruktur für Offenland zu nutzen, jedoch ist nur der Offenlandanteil anrechenbar. Die Forstwirtschaft ist gefordert, sich explizit für die Schaffung von Offenland einzusetzen. Wichtiger erscheint es, neben einer quantitativen Erfüllung des Biotopverbundes, besonders auch auf eine qualitative und funktionale Umsetzung zu achten.

**Abbildung 2**

Abrupter Übergang zwischen Wald und Ackerfläche. Diese „Waldwände“ haben nur minimalen Wert als Verbundstruktur und sind auch ästhetisch wenig ansprechend. Zudem beeinflussen sich Acker wie Wald gegenseitig negativ (Schattwirkung im Anbau, Stoffeinträge in den Wald; Foto: Ilse Englmaier).

Waldränder, aber auch Lichtwälder, haben als Ökoton eine sehr große ökologische Bedeutung. Viele klassische Waldarten sind genau betrachtet spezialisierte Komplexbewohner des Waldrandes oder Arten der Lichtwälder. Durch vielfältige Verzahnungen können Waldränder auch einem Biotopverbund von verschiedenen Lebensräumen dienen (siehe Empfehlungen BUND 2020; ULRICH et al. 2020). Wir sehen daher besonders die Waldränder als vielversprechenden Raum, um dynamische und vielseitige Maßnahmen umzusetzen (vergleiche BAILEY 2007; FERRIS & CARTER 2000).

Eine Inventur der Waldrandstruktur (inklusive Strauchschicht, Krautsäume) fehlt leider ebenso wie eine Wald-Biotopkartierung der lichten Wälder. Ein Blick in die Normallandschaft zeigt jedoch, dass einstufige Wald-Offenlandgrenzen „Waldwände“ dominieren (Abbildung 2; DÖRING 2017).

Die folgenden Ausführungen fassen Möglichkeiten zusammen, wie Waldränder im Offenlandverbund mitgedacht werden können.

Wie Waldränder entwickeln? Buchtenweise Offenland in den Wald verlagern

Hierzu werden Altbäume buchtenförmig geschlagen, jedoch werden die windschützenden Randbäume belassen (siehe URL 1; ADELMANN et al. 2021). Ohne weitere Pflege stellt sich in den meisten Fällen eine Schlagflurvegetation ein und rasch entwickelt sich Gebüsch oder ein Vorwald. Um verschiedene Sukzessionsstadien nebeneinander zu schaffen, können die Flächen gemäht, beweidet oder wiederkehrend aufgelichtet werden. Man könnte durch Mähgutübertragung gezielt Offenlandarten einbringen. Eine anschließende Grünlandnutzung der Teilflächen ist dann sinnvoll. Jedoch auch ohne Pflege können hier in süd-südöstlicher Exposition Wärmeinseln mit entsprechendem Totholzanteil geschaffen werden, zum Beispiel für wärmeliebende xylobionte Lebewesen. Auflichtungen in nördlicher Exposition bringen kaum einen Mehrwert als Korridore für Arten (vergleiche SCHRÖDER et al. 2016), westlich gelegene Auflichtungen werden aufgrund des Windwurf-Risikos nicht empfohlen (vergleiche ADELMANN et al. 2021).

**Abbildung 3**

Halboffene Korridore: Ein erstrebenswerter, vielfältiger Biotopverbund deckt Gehölze wie Grünland ab. Die Mischung aus trocken/feucht, kühl schattig/trocken heiß, Offenboden und Brachen sind optimal. Eine Pflege durch temporäre Beweidung erscheint hier wesentlich einfacher als durch Mahd (vergleiche URL 1; Foto: Wolfram Adelman).



Abbildung 4

Variante 1:

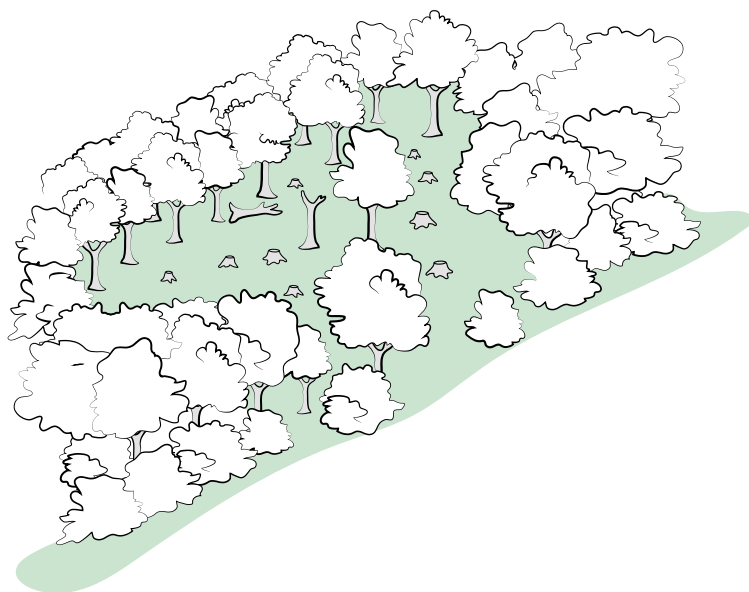
Durch Rücknahme von Bäumen und nachstehender Pflege entsteht eine Offenlandbucht. Die ehemaligen Waldrandbäume werden als windstabilste Individuen belassen (Foto: Wolfram Adelman; Schema: ADELMANN et al. 2021).

In den Bayerischen Staatsforsten (BaySF)-Naturschutzkonzepten der Betriebe gibt es eine Bandbreite von Herangehensweisen: Von vagen Aussagen (Beispiel Waldsassen „Wald-ränder sind attraktiv zu gestalten“, URL 2) bis hin zu sehr guten Ansätzen zur Pflege von mit Wald verzahnten Offenlandflächen (Beispiel St. Martin, URL 3). In den Bergwaldrichtlinien der Bayerischen Staatsforsten fehlt der Begriff „Waldrand“ erstaunlicherweise komplett (BaySF, URL 4).

WER IST WIE GEFORDERT? In der Schweiz sind Waldrandbuchten bereits etabliert und werden dort gefördert (Kanton Aargau, URL 1). Es wäre wünschenswert, wenn die BaySF dem Schweizer Beispiel folgen würden und gezielt buchtenförmige Waldränder in ihren Naturschutzkonzepten mitdenken würden. Gleichzeitig bietet sich eine Ergänzung des VNP Wald an, um diese Maßnahme im Kommunal- oder Privatwald attraktiver zu machen.

Wie Waldränder entwickeln? Neue Waldränder nach außen schaffen

Hierzu werden vorgelagerte Waldränder entwickelt beziehungsweise deren natürliche Entwicklung zugelassen. Die vormals vorhandenen Lebensräume, wie Grünland oder Brachen werden mit den neuen Gehölzen verzahnt und bleiben ausschließlich durch Pflege erhalten (SCHRÖDER et al. 2016), wobei hier ein teilflächen- und zeitversetztes Management zwingend einzuführen ist (vergleiche ADELMANN et



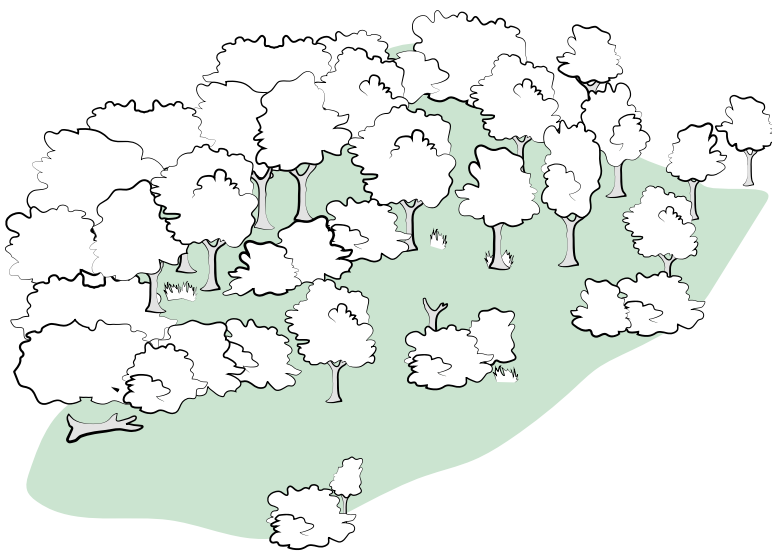
al. 2021). Seltene Baumarten sollten dabei ebenso gefördert werden, wie begleitende Strukturen (Totholz-anreicherung, Lesesteinhaufen und so weiter). Eine gute Umsetzungs- und Pflegeplanung zeigt der Kanton Aargau (siehe URL 16). Auch dem Wald vorgelagerte Streuobstwiesen (Streuobst-pakt der Bayerischen Staatsregierung!) sind als Waldrandgestaltung mitzudenken (vergleiche Abbildung 5).

WER IST WIE GEFORDERT? Vorgelagerte Wald-ränder brauchen Platz. Somit sind entsprechende Ansätze in enger Abstimmung mit der Landwirtschaft zu entwickeln und umzusetzen.

**Abbildung 5**

Variante 2:

Möglichkeit eines vorgelagerten Waldrandes mit Grünlandbereichen, hier teilweise mit genutzten Obstgehölzen kombinierbar (Foto: Wolfram Adelman, Schema: Wolfram Adelman).



Dabei ist eine weitere wirtschaftliche Nutzung nicht ausgeschlossen, wohl aber eine deutliche Neuorientierung hin zu nährstoffarmem Grünland mit Baumbestand erforderlich. Fördertatbestände existieren bereits in den Programmen. Wird die Förderung erhöht, steigert dies die Bereitschaft auf Landwirtschaftsseite deutlich (HOPFENMÜLLER et al. 2021): Mit mehr Geld erreicht man mehr. Der Streuobstpakt ist hier das richtige Signal. Ein „Seltene-Baumarten-Pakt“ wäre eine wertvolle Ergänzung.

Wie Waldränder entwickeln? Natürliche Waldgrenzen wiederherstellen oder zulassen

Viele natürliche Waldränder werden durch den Menschen aktiv verhindert: Natürlich gestufte Seeufer, dynamische Flussufer im Pendelbereich eines Gewässers, aber auch natürliche Waldränder der subalpinen Höhenstufen fehlen vielerorts. Dies ist teilweise einer Verbauung (Uferpromenade, Wege-/Straßenbau), teils auch der Pflege in Landwirtschaft (zum Beispiel Almen) oder im Naturschutz (zum Beispiel Moorwälder) geschuldet. Die Wiederherstellung von natürlichen Waldrändern ist schwierig: So gilt es, die zahlreichen existierenden Nutzungskonflikte, auch innerhalb des Naturschutzes, aufzuarbeiten. Doch in der Verbundplanung sollte auch die Renaturierung von dynamischen, natürlichen Waldrändern mitgedacht werden.

WER IST WIE GEFORDERT? Oftmals sind natürliche Waldränder durch Infrastruktur verbaut und im Besitz, der öffentlichen Hand. Renaturierungen sind sehr kosten- und planungsaufwendig. Sie bieten sich im Rahmen von Eingriffs-/Ausgleichsmaßnahmen oder geförderten Naturschutzprojekten an (Projekten des Naturschutzfonds, Ökokontoflächen). Ein landesweites finanzstarkes Flächenentsiegelungsprogramm wäre daher sehr förderlich.

Tabelle 1: Übersicht über mögliche Waldrandtypen, Lichtwälder und Mischungen für einen Biotopverbund.

	A – Dem Wald vorgelagert		AB – Dynamische Mischform		B – Lichtwälder	
	Typ A1: Grünlandstreifen	Typ A2: Gestuftter Waldrand	Typ AB1: Beweidete Waldränder	Typ AB2: Dynamische Wald- Offenlandmosaika	Typ B1: Mittelwälder	Typ B2: Störstellen im Wald
Maßnahmen	Extensive Grünlandstreifen vor dem Wald schaffen:	Dem Waldrand vorgelagerte Hecke plus Grünlandstreifen (Pflege siehe A1):	Den unmittelbaren Waldrand und vorgelagerte Grünlandbereiche extensiv beweidet:	Vergleiche Trassenmanagement von Freileitungen:	Als Mittelwald nutzen mit Altbäumen als Überschirmung:	Zulassen von lichten Störstellen im Wald:
	Keine Düngung (Aushagerung dort wo nötig!)	Südexponierte Lagen bevorzugen	Optimal in Vernetzung mit bereits existierendem extensiven Grünland	Mischung von niederwaldähnlichen Strukturen und Grünlandflächen	Ernte der Matrix im 30-jährigen Rhythmus	a) Kleinräumige Windwürfe am Waldrand (Trittsteine), Belassen des Totholzes
	Keine Pestizide	Keine Pestizide	Keine Pestizide	Keine Pestizide	Keine Pestizide	b) Krautsäume entlang von Waldwegen
	Idealerweise 2-fache Mahd	Regelmäßiges „Auf-den-Stock-setzen“ der Hecke	Möglicherweise Rodungsantrag nötig	Baum- und Gehölzentnahme	Mahd, teils Beweidung wünschenswert	c) Lichtungen nach Holzernte
	Altgrasstreifen stehen lassen	Keine Düngung		Streubstbereiche einbeziehen		
Raumbedarf	Minimumbreite 6–9 m; bei angrenzenden Flächen mit Pestizidanwendungen besser breiter als 15 m; optimalerweise 40 m	8–30 m für Strauchsaum plus mindestens 6–9 m Krautsaum, besser breiter	optimal: 50 m bis mehrere Hundert Meter breit; > 3 ha	Leitungstrasse 20–100 m breit; prinzipiell überall denkbar, wo Verkehrssicherheit eine Rolle spielt (entlang Straßen/Bahntrassen und so weiter)	> 60 m breit	a) > 0,3 ha b) > 3 m, nach Möglichkeit mehr c) > 0,3 ha und < 1 ha
Zeitbedarf Etablierung	Je nach Ausgangszustand – bei vorherigen nährstoffarmen Standorten: 1 Jahr; bei nährstoffreichen ist erst eine Aushagerung nötig; bis 5–10 Jahre; sehr magere Standorte als Zielzustand > 10 Jahre	Krautstreifen 1–10 Jahre (siehe Typ A1); Hecke > 10 Jahre	Struktur: Innerhalb eines Jahres, Umstellung in mittel-nährstoffreiche Vegetation 3–10 Jahre, in magere Standorte > 10 Jahre	Struktur: Innerhalb eines Jahres; Niederwaldturnus 15–30 Jahre, Streubstwiesen 15–60 Jahre	Spontane Schlagflurvegetation durch Freistellung – sukzessiver Umbau Hochwald in Mittelwald 30–60 Jahre; Neubegründung bis 120 Jahre	a) Windwürfe entstehen spontan – Offenheit der Fläche: 2–5(–10) Jahre möglich; Holz verbleibt 10–15 (–25) Jahre b) Wie Typ A1 Mahd 1- bis 2-mal jährlich c) Entstehen bei Ernte von Baumgruppen
Kosten/Aufwand	Jährliche Pflege	Regelmäßige Pflege, alle 5 Jahre Entnahme Gehölze auf Teilflächen	im Grundstock kostenintensiv (Zäunung) und zeitaufwendig, ohne Zäunung personalaufwendig	Regelmäßige Pflege, alle 5–10 Jahre Entnahme Gehölze aus Teilflächen	Pflege der Freifläche empfohlen, Ernte einmal pro 30 Jahre	a) Nutzungsverzicht Holz b) Jährliche Pflege c) Regulärer Forstbetrieb
Dynamik erhöhen	Abwechselnde Mahd, dreijährige Altgrasstreifen	Grünland durch Mahd oder Beweidung pflegen (siehe A1), Wechsel von natürlicher Sukzession; abschnittsweiser Rückschnitt der Gehölze	Regelmäßig wechselnde Beweidungsflächen fördern Dynamik und damit Diversität der Lebensräume, Zäunung schlangelinienförmig gestalten und diese mit der Zeit variieren	Hochdynamisches Mosaik durch Eingriffe in immer neue Flächen und Sukzession in alten Flächen	Wiederkehrende Sukzession durch Auflichtung und anschließende Wiederbewaldung; Ernte verschiedener Parzellen zeitlich staffeln	a) und c) Möglichst sich selbst überlassen; Sukzessionsverlauf extrem vom Standort abhängig (Offenheit der Fläche 2–5 Jahre möglich) b) Abwechselnde Mahd mit Altgrasstreifen wie Typ A1
Gut geeignet für	Verbund von high nature value-Grünlandflächen	Die Pflege straubetonten Lebensräume, viele Waldrandbewohner, vor allem Vögel	Für fast „alle was dabei“	Komplexbewohner jüngerer Sukzessionsstadien	Viele Waldrandbewohner, viele wärmeliebende Arten	Totholzbewohner, wärme- und deckungsliebende Arten (Kleinsäuger/Reptilien/Amphibien)
Vorschlag: Leit-/Schirmarten	„Kaisermantel (<i>Argynnis paphia</i>); bei Anwesenheit von Offenbodenstellen und Totholz: Waldeidechse (<i>Lacerta vivipara</i>); Feldgrille (<i>Gryllus campestris</i>); für magere Standorte Thymian-Ameisenbläuling (<i>Phenagris arion</i>)“	„Lichtere Hecken: Neuntöter (<i>Lanius collurio</i>) oder Dorngrasmücke (<i>Sylvia communis</i>); dichtere Hecken: Goldammer (<i>Emberiza citrinella</i>)“	„Thymian-Ameisenbläuling (<i>Maculinea arion</i>); Hänfling (<i>Carduelis cannabina</i>); Europäische Wildkatze (<i>Felis silvestris silvestris</i>), in alpinen Regionen: Gelber Enzian (<i>Gentiana lutea</i>)“	Gelbringfalter (<i>Lopinga achine</i>), Gartenrotschwanz (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>), Waldeidechse (<i>Lacerta vivipara</i>)	Mittelspecht (<i>Leipicus medius</i>); Maivogel (<i>Euphrydas maturna</i>)	a) xylobionte Käfer, Grauspecht (<i>Picus canus</i>), Gartenrotschwanz (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>); Brauner Grashüpfer (<i>Chorthippus brunneus</i>) b) Wie Typ A1 c) Diverse“
Fördermöglichkeiten	„Diverse: Extensives Grünland (VNP H20; H21–26; H30; N21/N22; KULAP B28; gegebenenfalls B30, B40/B41); LNPR denkbar im Biotopverbund, Altgrasstreifen (B42)“	Neuanlage von Hecken förderfähig (KULAP B49; LNPR), extensives Grünland förderfähig (siehe Typ A1)	Im Rahmen von LNPR, Extensivbeweidung VNP (H31/F31; H33/F33)	Niederwälder (VNP Wald 2.1.1.2) oder/und extensives Grünland (siehe Typ A1) möglich; Streubstwiesen (VNP W07/KULAP B57 sowie LNPR1)	Mittelwaldbewirtschaftung (VNP-Wald 2.1)	a) Erhalt vielfältiger Biotopbaum-, Totholz- und Lichtwaldstrukturen nach Störungsereignissen VNP-Wald 2.5 b) –/– c) –/–
Mögliche Ansprechpartner	Landwirte, Landwirtschafts-/Naturschutzverwaltungen, Jägerschaft	Landwirtschafts-, Forst-/Naturschutzverwaltungen, Landwirte, Jägerschaft, Kommunen	Forst-/Naturschutzverwaltungen, Waldbesitzer/Landwirte, Landschaftspflegeverbände	Freileitungsbetreiber, Gegebenenfalls Forstverwaltungen oder private Unternehmer für Energieholznutzung im Kurzumtrieb	Bahn-/Straßenverwaltungen, Energietrassebetreiber, Waldbesitzer, Forst-/Naturschutzverwaltungen	Waldbesitzer/Forstverwaltungen/Naturschutzverwaltungen
Für alle ergänzend	Wünschenswerte Ergänzungen wären Totholz- und Steinhäufen, Stehendes Totholz und vereinzelte Offenbodenstandorte, Sandlinsen und Altgrasstreifen.					
Weiterführendes	URL 5; URL 6	URL 7; URL 8	URL 9; URL 10	MONING (2021)	URL 11	BERNHARDT-RÖMERMANN & THORN (2016)

Abbildung 6

Auch ein einfacher, dem Wald vorgelagerter Grünlandstreifen, kann durch partielle Mahd schnell an Struktur gewinnen. Verschiedene Mahdzeitpunkte und ungemähte Brachflächen/Altgrasstreifen bieten sich an (Foto: Wolfram Adelman).



Typus A: Dem Wald vorgelagerte Waldränder

TYP A1: Gras-/Grünlandstreifen, dem Wald vorgelagert

Ein 5–15 m breiter, dem Waldrand vorgelagerter Grasstreifen, ist oft die einfachste Lösung. Deswegen ist dieser auch noch relativ häufig. Im Idealfall wird dieser beweidet oder gemäht und nicht gedüngt. Vor allem aber sollte er nicht durch Pestizide (Abdrift) belastet werden. Dies kann durch einen zusätzlichen Puffer von mindestens 6–9 m Breite (vergleiche FLUHR-MEYER & ADELMANN 2020) vor der Verbundfläche erreicht werden. Optimalerweise wird die benachbarte Produktionsfläche jedoch biologisch bewirtschaftet. Um auch hier vielfältige Gras- und Krautbestände zu erhalten, ist eine abschnittsweise Mahd – optimal zwei bis drei Schnitte – sinnvoll; ergänzt durch bis

zu dreijährige Altgrasstreifen. Das Mähgut ist je nach Standort und Turnus noch als Futter, Einstreu oder Kompost verwertbar. Wertvolle Ergänzungen sind nur alle 2 bis 3 Jahre gemähte Altgrasstreifen als Überwinterungsplatz für Arthropoden (VAN DE POEL & ZEHM 2014), aufgeklappte Wurzelteller, Totholz- und Steinhäufen oder vereinzelt Offenbodenstandorte, wie Sandlinsen.

WER IST WIE GEFORDERT? Jeder Besitzer von Waldrand vorgelagerten Flächen kann hier einen Beitrag leisten. Sinnvollerweise sind die Flächen im VNP zu entwickeln, um diese auch rechtlich zu sichern. Es wäre sinnvoll, Grünlandstreifen in üblichen Arbeitsbreiten der zur Verfügung stehenden Maschinen zu bewirtschaften. Dabei ist eine abschnittsweise Mahd am sinnvollsten.

Abbildung 7

Diese Abstufung eines westseitigen Waldrandes wird oft als idealisierter Waldrand empfohlen: Er bietet viele wichtige Strukturen und zugleich einen wichtigen Puffer zur Ackerfläche gegenüber Düngergaben und Pestiziden. Sowohl Grünland als auch Gehölze benötigen eine regelmäßige Pflege (Foto: Wolfram Adelman).



TYP A2: Gestufter Waldrand – oft mehr Ideal als Wirklichkeit

Ein gestufter Waldrand (Trauf, Mantel und Saum) ist auf baumfähigen Standorten – also fast überall – ein sehr pflegebedürftiges Kulturlandschaftsideal (vergleiche GEHLKEN 2014). Ohne Pflege dringen immer wieder (Schatt-) Baumarten vor. Bäume und Gehölze sind daher immer wieder zurückzunehmen (alle 5 bis 10 Jahre Nutzung als Hackschnitzelgut). Grünland ist zu mähen oder zu beweidet. Ein von Natur aus langfristig gestufter Waldrand existiert ausschließlich an edaphisch oder klimatisch bedingten Waldgrenzen. Ausnahme bilden sehr dichte, baumunterdrückende Heckengehölze wie Schlehdorn. Vorgelagerte natürliche Offenlandsäume existieren nur an für

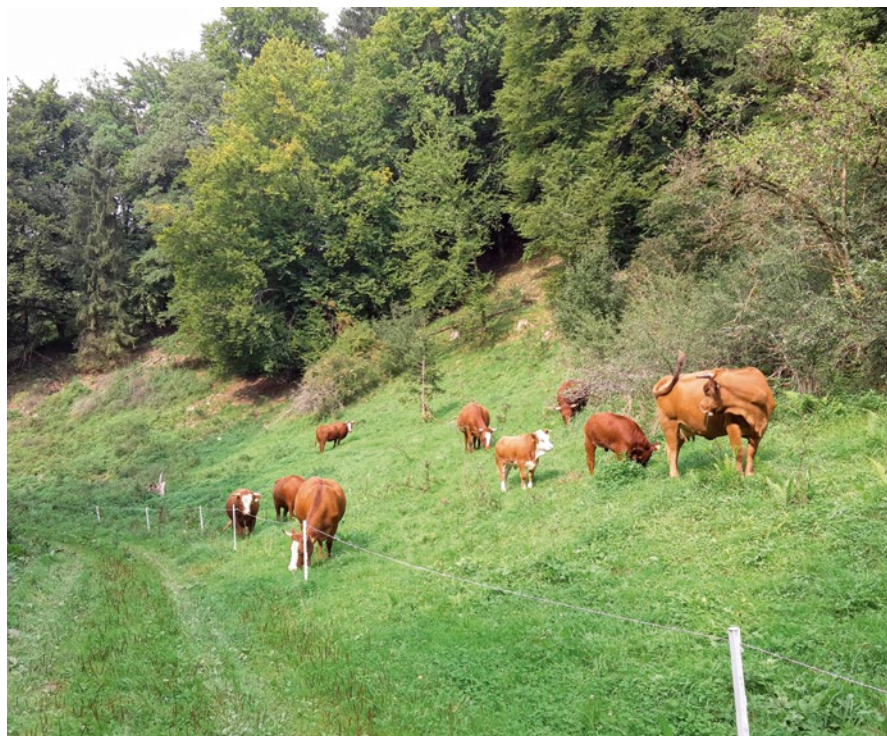
Gehölze zu feuchten Standorten wie Mooren oder zu trockenen wie Volltrockenrasen oder Felsformationen. Als Verbundstruktur für Offenlandarten ist ausschließlich ein zu pflegender Krautsaum denkbar. Vorbilder gibt es zahllose (vergleiche Waldrandregeln des Kantons Aargau, URL 1). Besonders beliebt ist er in der Revierhege (vergleiche REY 2008).

WER IST WIE GEFORDERT? Es braucht Flächen (vergleiche Mindestbedarf in Tabelle 1). Fast schon traditionell wird dieser Waldrandtyp in der Jägerschaft präferiert, bietet er doch gute Deckung und Futter für das Wild. Dieser durchaus ästhetische Waldrand ist auch in Gebieten mit Naherholung oder in Parkanlagen einzusetzen – Blühaspekte von Gehölzen können hier gezielt geplant werden. Gesteigert werden kann dieser ästhetische Effekt noch durch eine Kombination mit Waldbuchten oder Beweidung.

Typus AB: Mischformen zwischen Offenland und Lichtwäldern

TYP AB1: Unregelmäßige Wald-Offenland-übergänge durch Beweidung

Durch extensive Beweidung entstandene Wald-Offenland-Komplexe sind langfristig weitgehend stabil, auch wenn sich die räumliche und zeitliche Ausprägung der einzelnen Strukturen dynamisch ändert. (herausragende Beispiele gibt es in Gebirgen: Karpaten, Kaukasus, Alpen). Das Hutangerprojekt in der Hersbrucker Alb ist ein Musterbeispiel (siehe Box). Durch eine für den Standortertrag zu geringe Besatzdichte entsteht ein Mosaik von Offenlandflächen, Hecken, einzelnen Bäumen und Lichtwäldern. Es entstehen



extensiv genutzte Bereiche (mit Nährstoffentzug), neben intensiven Bereichen (Nährstoffablagerung, Offenbodenentstehung). Vor allem Kombinationen aus verschiedenen Weidetieren sorgen für eine besondere Vielfalt an Mikrostrukturen (vergleiche URL 12). Die Weidetiere können sowohl indirekte positive Auswirkungen auf zahlreiche Arten haben, nämlich durch die Gestaltung und Dynamisierung des Waldrandes, als auch direkte Auswirkungen durch Verbreitung der Arten durch Tritt, Fell oder Kot (vergleiche BONN & POSCHLOD 1998). Weitere Informationen zu Beweidung in URL 12 und in RUPP 2013.

Abbildung 8

Ein Musterbeispiel:

Magere, offene Störstellen durch Tritt (auch durch die Wegenutzung) wechseln sich mit buchtenförmigen Gehölzrändern ab, die teils verbissen und zurückgedrängt werden. Totholz und Lesesteine runden die strukturreiche Ausstattung ab (Foto: Rainer Wölfel, Hutangerprojekt).

Waldweide erlaubt? Was ist zu beachten?

Konkret ist lediglich die Beweidung von fremdem Wald verboten. Im eigenen oder mit Erlaubnis der Beweidung gepachteten Wald darf beweidet werden, die Beweidung darf jedoch nicht der sachgemäßen Waldbewirtschaftung entgegenstehen, sprich muss sich im Art. 14 des Waldgesetzes bewegen. In Abhängigkeit des Schutzgutes kann es jedoch notwendig werden, mit dem Art. 14 Bayerisches Waldgesetz (BayWaldG) nicht mehr vereinbare Maßnahmen zu ergreifen, die dann einen Rodungsantrag notwendig machen. Ob Vereinbarkeit besteht, ist mit der Forstverwaltung abzustimmen. Sofern nicht weitere Schutzgüter dies unmöglich machen, besteht ein Anspruch auf Rodungsgenehmigung. Ab 5 ha kann eine Umweltverträglichkeitsprüfung gefordert werden. Derzeit besteht für Agroforstkulturen, in welcher Form auch immer, noch keine gesonderte Erfassung, sodass Rodungsflächen der landesweiten Waldfläche abgezogen werden, obwohl durchaus Waldfunktionen erfüllt werden (Holzproduktion, Wasserschutz, Bodenschutz, LRT). Eine formale Zuständigkeit dieser Nutzungsform wäre ebenfalls zu klären (ROIDL, mündlich 2022).

Das Hutangerprojekt

Abbildung 9

Bemerkenswerte Wald­ränder und Wald­Offenlandübergänge sind in der Hersbrucker Alb zu besichtigen. Hier betreut und entwickelt das Hutanger­projekt seit 36 Jahren Weidelandschaften (Foto Rainer Wölfel, Hutangerprojekt).



Das Hutangerprojekt ist eines der ältesten und erfolgreichsten Naturschutzprojekte Bayerns, gegründet von der Ortsgruppe Hersbruck des BUND Naturschutz in Zusammenarbeit mit dem Bezirk Mittelfranken. Die Hutanger sind lichte, zwischen Wald und Offenlandschaften vermittelnde Weideflächen und das wichtigste Natur- und Kulturerbe der Hersbrucker Alb. Charakteristisch sind einzelne große Huteeichen und Wacholder (KRETTINGER & LUDWIG 1997). 1987 übernahm das Naturschutzzentrum Wengleinpark die Betreuung. Wirtschaftlich trägt sich die Direktvermarktung über die lokale Gastronomie, in der nachhaltig produzierte tierische Erzeugnisse immer beliebter werden.

Mehr unter www.hutanger.de und in HEINLEIN et al. (2005).

Abbildung 10

Niederwaldartige Nutzung unter Trassen bietet immer wieder offene und halboffene Bereiche (Foto: Christoph Moning).



WER IST WIE GEFORDERT? Mit einem schlüssigen Beweidungskonzept und willigen Grundeigentümern bietet sich theoretisch hier ein großes Potenzial an Flächen an. Es bedarf einer Harmonisierung zwischen Forst- und Landwirtschaft, um naturschutzfachliche Waldweide wieder vermehrt zu ermöglichen.

Für den Biotopverbund wäre es sehr sinnvoll, Wandertierhaltungen mit entsprechendem Flächenmanagement wieder einzuführen und zu fördern. Hierzu bedarf es neben einer auskömmlichen finanziellen Ausstattung auch einer soliden Ausbildung des Hüteberufes (in Bayern Tierwirt): Innovative Ideen zur Flächenvernetzung in unserer modernen Kulturlandschaft gibt KOTREMBÄ et al. (2018); zur notwendigen praktischen Ausstattung, zur Ausbildung zum Hirten und Förderungen von Behirtung gibt die Sonderausgabe 14 der CPDNEWS (2017) Hinweise.

TYP AB2: Dynamisches Wald-Offenland-Management: Trassenmanagement-Mosaik als Vorbild?

Bäume- und Gehölze sind abschnittsweise zu entnehmen, ebenso wie die Pflege des Offenlandes: So entsteht ein dynamisches Mosaik, wie zum Beispiel beim Trassenmanagement unter Energieleitungen (MONING 2021). Durch die stark zeitversetzte Zurücknahme von Gehölzen auf Teilflächen entsteht ein Mosaik verschiedener Sukzessionsstadien, in dem die geschlossene Waldphase jedoch selten

erreicht wird und eher ein Vor- oder Niederwald entsteht.

Natürlich aufwachsende Pioniergehölze oder Bäume und Gehölze mit hohem Wiederaustriebvermögen (Eiche/Hainbuche/Hasel) können für Energieholz genutzt werden. Auch die Kombination von Schneiteln und Kopfbäumen mit einem sich entwickelnden, hohen Totholzanteil ist naturschutzfachlich sehr zu empfehlen (MONING 2021). Für den Biotopverbund mit Offenlandflächen lassen sich diese Vorwaldmosaiken mit Schlagfluren und zu pflegendem Grünland kombinieren. Genauere Anleitungen wurden bereits im Landschaftspflegekonzept Bayern (1996) entwickelt (URL 13).

WER IST WIE GEFORDERT? Das Konzept ist auch außerhalb von Energieleitungen denkbar: Gefragt sind vorwiegend die Netzbetreiber, allen voran die Bundesnetzagentur mit ihren großen Stromtrassen (alleine 7.700 km in Deutschland) oder Betreiber von Gasleitungen. Hier gilt es, ein eng abgestimmtes Biotopverbundnetz mit Offenlandschwerpunkt zu konzipieren und rechtlich zu sichern. Für die dynamische Pflege bedarf es auch einer flexiblen Handhabung der Offenland-Gehölzanteile.

Typus B: In den Wald hinein verlagerte Offenbereiche und Lichtwälder

TYP B1: Gehölzbetonter Verbund mit Mittelwäldern

Es gibt gute Erfahrungen, Waldränder in mittelwaldähnliche Lichtwälder zu überführen (GOCKEL 2006, 2008; GOCKEL et al. 2012). Dazu eignen sich Hochwälder mit austriebsstarken Baumarten, wie Eiche oder Hainbuche. Diese werden aufgelichtet, wobei mittelhohe Bäume (waldbaulich „Nachrücker der 2. Baumschicht“) als zukünftige Überhalter beibehalten werden. Diese „Neo-Mittelwälder“ sind eine sehr intensive Waldnutzung – alle 25–30 Jahre erfolgt die Ernte der Gehölze – und waldbaulich herausfordernd (URL 11). Starke Sekundärkronenbildungen treten auf oder plötzlich freigestellte Einzelbäume sterben ab. Der Umbau sollte etappenweise über mehrere Jahrzehnte erfolgen. Strukturell offenlandähnlich sind die ersten drei bis fünf Jahre nach der Ernte, danach folgen rasch heranwachsende Gehölze und es wird sehr dicht und dunkel.

Für den Offenlandverbund braucht es viele verschiedene Entwicklungsstadien nebeneinander: Wenn alle 25–30 Jahren eingeschlagen wird, so müssten bereits 10–15 Teilflächen vorhanden sein, um permanent nur eine einzige Fläche



Abbildung 11

Mittelwald ist wenige Jahre nach der Ernte ein sehr lichtbetonter Waldlebensraum und bietet auch für den Biotopverbund von Offenland einen temporären Durchzugsraum (Foto: Wolfram Adelman).

**Abbildung 12**

Belassener Windwurf im Laubwald. Die Offenlandvegetation findet hier wenig Raum, jedoch sind licht- und wärmebetonte Totholzbereiche dominierend, für viele „Offenlandbewohner“, wie Wildbienen oder Schwebfliegen und deckungssuchende Arten (Reptilien), ein wertvoller temporärer Lebensraum (vergleiche in BERNHARDT-RÖMERMANN & THORN 2016; Foto: Wolfram Adelman).

als Offenland-Trittstein funktionell anbieten zu können. Somit ist eine hohe Wiederholung der „Erntephasen“ nötig.

Insgesamt sind die mittelwaldähnlichen Waldränder wirtschaftlich als Energieholzflächen durchaus konkurrenzfähig (GOCKEL et al. 2012), sodass eine Etablierung in Regionen mit natürlicher Beteiligung der Eiche/Hainbuche denkbar wäre.

WER IST WIE GEFORDERT? Flächen mit erhöhter Verkehrssicherungspflicht entlang von Straßen und Bahntrassen kommen hierfür durchaus in Betracht. Seit dem 1. Juli 2021 gilt eine erhöhte Verkehrssicherungsverpflichtung in einer Tiefe von 50 m entlang von Bahngleisen (hierzu HILSBERG 2021 in URL 14) – in Bayern existieren rund 6.000 km Bahngleise, mindestens ein Viertel laufen in oder am Wald. Mittelwälder gestalten sich günstig hinsichtlich der Verkehrssicherung, da auf die Vitalität der Altbäume Wert gelegt wird und der Wiederaustrieb innerhalb des Erntezyklus keine Gefahren hervorbringt (vergleiche GOCKEL et al. 2012). Zumindest in den Wuchsgebieten mit Eichenbeteiligung wäre dies zu überlegen.

TYP B2: Windwürfe und Störungsstellen im Randbereich

Waldränder sind starken Winden ausgesetzt, weshalb hier randnah öfter Windwürfe ent-

stehen: Übergangsweise entstehen so totholzreiche Verjüngungsphasen, in welchen in den ersten Jahren auch explizit Offenlandarten leben, überdauern oder diese als Trittsteine nutzen können. Das Belassen von Windwürfen wird über VNP Wald gefördert (hier: „Erhalt vielfältiger Biotopbaum-, Totholz- und Lichtwaldstrukturen nach Störungsereignissen“). Wie alle totholzreichen Strukturen, sind sie eine wertvolle Ergänzung im Ökotonbereich Wald-Offenland.

Aus Sicht des Biotopverbundes wäre es denkbar, Windwürfe nur teilweise zu räumen und die totholzreichen Lichtungen über wenige Jahre zu beweiden. Dieser Weg ist jedoch völlig neu. Auch rechtlich gilt zu klären, ob ein Aussetzen der unmittelbaren Wiederaufforstungsverpflichtung möglich wäre. Dennoch ist diese Variante auf nährstoffärmeren Standorten eine Möglichkeit für eine Förderung des Ökoton. Störstellen im Wald, Lichtungen, Wegränder im Wald und frische Ernteflächen (> 0,3 ha; < 1 ha) können gezielt im Biotopverbund eingebracht werden, wenn eine entsprechende Pflege oder Beweidung für einen Übergangszeitraum ermöglicht würde (Tabelle 1).

WER IST WIE GEFORDERT? Eine Förderung im VNP existiert bereits, nicht jedoch für eine Teilräumung mit einhergehender Pflege des Offenlandes. Die Windwurfflächen sollten

daher zumindest konzeptionell als wertvolle ergänzende Strukturen mitgedacht werden.

Mindestbreiten und Pufferbereiche

Wie können nun sinnvolle Flächen gefunden werden? Maßgeblich für die Eignung als Verbundstruktur ist – neben der strukturellen Ähnlichkeit zu den zu verbindenden Lebensräumen – auch die Flächennutzung und -ähnlichkeit der Nachbarfläche. Es geht darum, mögliche negative Randeffekte durch Pestizide, Dünger oder andere Belastungen (bei Straßenrändern Staub, Windzug) zu vermeiden. Dabei spielt die Entwässerungs- und Windrichtung eine Rolle. Empfehlungen zu Mindestbreiten und Mindestabständen fasst Tabelle 2 zusammen.

Was brauchen wir für die Praxis?

- Eine enge Kooperation zwischen Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Naturschutz:
 - Gemeinsame Schulungsangebote für Flächen- und Waldbesitzer (staatlich, kommunal und privat) durch Naturschutz-, Land- und Forstwirtschaft, um kooperativ Waldränder zu gestalten
 - Flexible Bewirtschaftungsgrenzen, die naturschutzorientierte Biotopverbundflächen ermöglichen: Ökotope bedürfen einer Sonderstellung zwischen Wald nach Waldgesetz und landwirtschaftlicher Nutzfläche. Hier gilt es, Wald(rand)weide in der Biotopverbundplanung deutlich zu erleichtern und als eigene Flächeneinheit in einer Waldbilanz zu erfassen. Ebenso sind die Gehölzzunahme als „potenzielle

Bedrohung“ für Flächenprämien pragmatischer zu handhaben und Biotopverbundflächen als Cross Compliance-Flächen aufzunehmen.

- Die Verbundflächen sind dynamisch zu pflegen, das heißt alternierende Flächenpflege mit einer hohen Eigenverantwortung der Landbewirtschafter, hierfür bedarf es einer Anpassung der Förderinstrumente.
- Pestizid- und Nährstoffbelastungen senken: Eine klare, ausnahmslose Abstandsregelung zu den definierten Verbundflächen, vor allem zu kleinen Schutzgebieten, durch konsequente Pufferflächen („6–9 m pestizidfreie plus 20 m pestizidreduzierte“ Flächen)
- Sinnvolle alternative Nutzungskonzepte der Biotopverbundflächen (Beweidung/ Herdenkonzepte/Schlüssige Mähkonzepte mit Verwertung/vorgelagerte nutzbare Streuobstbestände, Energieholzgewinnung, Mittelwaldnutzung)
- Wiedereinführung und Förderung der Wandertierhaltung (von der Ausbildung bis zur praktischen Umsetzung in der Landschaft)
- Organisatorisch und ökonomisch lohnende Anreize für eine Extensivierung der Landschaftsmatrix unmittelbar anschließender Flächen an Biotope oder Verbundflächen (vergleiche Günstalprojekt, HOPFENMÜLLER et al. 2021)

	Mindestbreiten	Zusätzlicher Puffer gegenüber Nährstoffeinträgen	Zusätzlicher Puffer gegenüber Pestiziden
Magere Grünländer	> 40 m	0 m bei nitrophytischen Säumen, sonst: plus 3 m Entwässerung weg-führend oder plus 10 m Entwässerung in die Verbundfläche hinein-führend	Zusätzlich plus 6–9 m pestizidfrei zusätzlich plus 20 m Pestizid-reduzierung um 90 %
Mesotrophe Grünländer	> 10 m		
Nitrophytische Säume	> 5 m		
Hecken	> 15 m, für Wildkatze > 50 m		
Lichtwald, Nährstoffarm	> 60 m		
Totholzgeprägte lichte Lebensräume	> 0,3 ha bis 1 ha als Trittsteine		

Tabelle 2
Empfehlungen zu Mindestbreiten plus zusätzlicher Pufferflächen (angelehnt an ABMANN et al. 2016; URL 15; GOCKEL, GRAWE & BEINLICH 2012; FLUHR-MEYER & ADELMANN 2020).

- Um Waldränder im Biotopverbund für spezifische Grünlandarten zu gestalten, ist eine gras- und kräuterdominierte Vegetationsform mit möglichst großer Ähnlichkeit zu den zu verbindenden Lebensräumen wiederherzustellen (vergleiche DROBNIK et al. 2013), entweder durch Mahd noch vorhandener Grünländer oder durch Beweidung, aber auch durch eine Optimierung der zu verbindenden Offenlandstandorte über Mahdgutübertragung.
- Immer noch fehlt eine Waldbiotopkartierung, die auch lichte Wälder flächenscharf ausweisen könnte.
- Ein schlüssiges Schirmartenkonzept für den Biotopverbund ist notwendig für eine Erfolgskontrolle. Hierzu bedarf es eines guten Überblicks über potenzielle Quellpopulationen dieser Schirmarten: Auswertung der Datenbanken zum Artvorkommen; ergänzend ein breites Monitoring mittels genetischer Verfahren, um Landschaftszusammenhänge zu erkennen.
- Eine grenzüberschreitende Planung zum Biotopverbund, die über administrative Grenzen hinaus arbeitet, sowie eine konkrete Umsetzungsplanung auf Gemeindeebene, optimal im Rahmen eines Landschaftsplans.

Schlussfolgerung: Den einen idealen Waldrandtyp gibt es nicht. Aber es gibt sehr viele Möglichkeiten!

Literatur

- ADELMANN, W., HAGGE, J., LANGHAMMER, P. et al. (2021): Aktiv im Wald – Naturschutz mit der Kettensäge. – Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege: 64 S.; www.anl.bayern.de/publikationen/weitere_publikationen/index.htm#broschueren.
- ABMANN, T., BOUTAUD, E., FINCK, P. et al. (2016): Halboffene Verbundkorridore: Ökologische Funktion, Leitbilder und Praxis-Leitfaden. – Natursch. Biol. Vielf. 154: 291 S.
- BAILEY, S. (2007): Increasing connectivity in fragmented landscapes: An investigation of evidence for biodiversity gain in woodlands. – Forest Ecology and Management, 238(1–3): 7–23.
- BAYNATSCHG (= BAYERISCHES NATURSCHUTZGESETZ, 2021): Artikel 19. – www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayNatSchG-19.
- BERNHARDT-RÖMERMANN, M. & THORN, S. (2016): Totholzräumung nach Windwurf widerspricht dem Gedanken des Prozessschutzes und führt zur Reduktion der Artenvielfalt – ANLIEGEN Natur 38/1; www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/windwurf/.
- BONN, S. & POSCHLOD, P. (1998): Ausbreitungsbiologie der Pflanzen Mitteleuropas. – UTB, Quelle & Meyer, Wiesbaden: 404 S.
- BUND (= BUND FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ DEUTSCHLAND, 2020): Handbuch Biotopverbund. – 2. gedruckte Auflage, August 2020, ISBN: 978-3-9820281-1-8.
- CPDNEWS (2017): Carnivore Damage Prevention. – Ausgabe 14.
- DÖRING, S. (2017): Biotopverbund im Wald. – Masterthesis an der Universität Salzburg (unveröffentlicht).
- DROBNIK, J., FINCK, P. & RIECKEN, U. (2013): Die Bedeutung von Korridoren im Hinblick auf die Umsetzung des länderübergreifenden Biotopverbunds in Deutschland. – BfN-Skripten 346; www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/Skript_346.pdf.
- FERRIS, R. & CARTER, C. (2000): Managing Rides, Roadsides and Edge Habitats in Lowland Forests, Forestry Commission Bulletin, 123; www.forestresearch.gov.uk/documents/6590/FCBU123.pdf.
- FLUHR-MEYER, G. & ADELMANN, W. (2020): Blühstreifen und Pestizide – Falle oder Lebensraum? – ANLIEGEN Natur 42(2): 15–26; www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/bluehstreifen-pestizide/.
- GEHLKEN, B. (2014): Der „ideale Waldrand“ – Vorbild, Leitbild oder Trugbild? – Allg. Forst und Jagdzeitung 185(5/6): 128–140. www.uni-goettingen.de/de/document/download/9ef453bebe0d4d3d4b5fd07c1e814771.pdf/Gehlken%202014%20Waldrand.pdf.
- GOCKEL, H. (2006): Waldränder als stille Reserve nutzen. – Landwirtschaftliches Wochenblatt Westfalen-Lippe 31/2006: 42–43.
- GOCKEL (2008): Waldrand – Lebensraum voller Überraschungen. – www.waldwissen.net/de/lebensraum-wald/naturschutz/artenschutz/waldrand-lebensraum-voller-ueberraschungen.
- GOCKEL, H., Grawe, F. & Beinlich, B. (Bearb., 2012): Modell- und Demonstrationsvorhaben im Bereich Biologische Vielfalt «Mittelwaldähnliche Waldrandgestaltung und -nutzung zur Förderung der Nutzholzarten Stiel-Eiche, Trauben-Eiche und Hainbuche sowie seltener Edellaub- und Nadelgehölze wie Elsbeere, Wacholder oder Eibe». – Endbericht Projekt.

- HEINLEIN et al. (2005): Hutanger – Natur- und Kulturerbe mit Zukunft. – Verlag Pfeiffer, ISBN 3-00-017137-1: 224 S.
- HOPFENMÜLLER, S., MOCK, A. & GUGGENBERGER-WAIBEL, P. (2021): Extensive Grünlandbewirtschaftung in Intensivgrünland-Regionen fördern. – ANLiegen Natur 43(1): 21–26; www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/gruenlandbewirtschaftung/.
- KOTREMB, C. et al. (2018): Ein innovatives Konzept zur Förderung der Wanderschäfererei und Biotopvernetzung: Maschinelles Lernen zur Detektion neuer Weidepotentiale und geodatenbasierte Triebwegesimulationen in der Westeifel. – In: Naturschutz und Landschaftsplanung 50(9): 314–324.
- KRETTINGER, B. & LUDWIG, F. (1997): Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben „Leitbilder zur Pflege und Entwicklung von Mittelgebirgslandschaften in Deutschland am Beispiel der Hersbrucker Alb“. – Leitbilder für Landschaften in „peripheren Räumen“, Deutscher Rat für Landschaftspflege 67: 93–98; www.landespflege.de/schriften/DRL_SR67.pdf.
- MONING, C. (2021): Leben unter Strom – Pilotstudie zum ökologischen Trassenmanagement unter Energiefreileitungen. – ANLiegen Natur 43(1): 15–20; www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/trassenmanagement/.
- ROIDL, P., mündlich (2022): Mündliche Mitteilung Landratsamt Amberg-Sulberg am 05.01.2022.
- REY, J. (2008): Merkblatt Schaffung und Pflege von Waldrändern. – Kanton Freiberg, Schweiz: 16 S.
- RUPP, M. (2013): Beweidete lichte Walder in Baden-Württemberg: Genese, Vegetation, Struktur, Management. – Doctor rerum naturalium: Albert-Ludwigs-Universität Freiburg in Brsg.: 308 S.; <https://freidok.uni-freiburg.de/data/9436>.
- SCHRÖDER et al. (2016): Forschungsvorhaben Waldränder: Typen, ökologisches Potenzial und Empfehlungen zu ihrer Begründung, Erhaltung, Aufwertung und Vernetzung. – www.dbu.de/OPAC/ab/DBU-Abschlussbericht-AZ-30641.pdf.
- STMUV (= BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ, 2021): Stand des Biotopverbunds in Bayern. – www.naturvielfalt.bayern.de/biotopverbund/index.htm.
- ULLRICH, K., FINCK, P. & RIECKEN, U. (2020): Biotopverbund in Deutschland – Anspruch und Wirklichkeit. – ANLiegen Natur 42(2): 5–14; www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/biotopverbund/.
- VAN DE POEL, D. & ZEHEM, A. (2014): Die Wirkung des Mähens auf die Fauna der Wiesen – Eine Literaturlauswertung für den Naturschutz. – ANLiegen Natur 36(2): 36–51; www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/doc/an36208van_de_poel_et_al_2014_maehd.pdf.
- URL 1: Waldrandregeln 2020 im Kanton Aargau: www.ag.ch/media/kanton_aargau/bvu/dokumente_2/wald/naturschutz_im_wald_1/naturschutzprogramm_wald_1/Waldrandregeln2020_definitiv.pdf.
- URL 2: Naturschutzkonzept Waldsassen: www.baysf.de/fileadmin/user_upload/01-ueber_uns/05-standorte/FB_Waldsassen/Naturschutzkonzept_Waldsassen.pdf.
- URL 3: Naturschutzkonzept St. Marin: www.baysf.de/fileadmin/user_upload/01-ueber_uns/05-standorte/FB_St_Martin/Naturschutzkonzept_St_Martin.pdf.
- URL 4: Waldbauhandbuch Bayerische Staatsforsten: www.baysf.de/fileadmin/user_upload/04-wald_verstehen/Publikationen/WNJF-RL-006_Bergwaldrichtlinie.pdf.
- URL 5: Bachelorarbeit Schilling „Waldränder aus Sicht des Naturschutzes und der Forstwirtschaft – am Beispiel Mecklenburg-Vorpommerns“: https://digibib.hs-nb.de/file/dbhsnb_thesis_0000002494/dbhsnb_derivate_0000003113/Bachelorarbeit-Schilling-2021.pdf.
- URL 6: Landschaftspflege- und Naturpark-Richtlinien: www.regierung.niederbayern.bayern.de/media/aufgabenbereiche/5u/naturschutz/foerderuebersicht_Inpr.pdf.
- URL 7: Zielarten: <https://docplayer.org/256850-Ziel-und-leitarten-sammlung.html>.
- URL 8: KULAP Bayern: www.stmelf.bayern.de/kulap.
- URL 9: Merkblatt Waldweide: www.forstbw.de/fileadmin/forstbw_infotheke/forstbw_praxis/ForstBW_Merkblatt_Waldweide_WEB.pdf.
- URL 10: Vertragsnaturschutzprogramm Bayern: www.stmuv.bayern.de/themen/naturschutz/naturschutzfoerderung/vertragsnaturschutzprogramm/index.htm.
- URL 11: Behandlungstyp Eichen-Mittelwald: <https://docplayer.org/207371794-Behandlungstyp-eichen-mittelwald.html>.
- URL 12: Handbuch Beweidung: www.anl.bayern.de/fachinformationen/beweidung/6_2_wald.htm.

Autor:innen**Dr. Wolfram Adelman,**

Jahrgang 1974.

Studium der Biologie und Geografie in Düsseldorf und Marburg, Promotion und Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Technischen Universität München von 2001 bis 2009. Im Anschluss Wissenschaftler an der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft und seit 2012 an der ANL im Fachbereich Angewandte Forschung und internationale Zusammenarbeit beschäftigt.

Bayerische Akademie für
Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)
+49 8682 8963-55
wolfram.adelmann@anl.bayern.de

Alma Hummelsberger,

Jahrgang 2000.

alma.hummelsberger@gmail.com**Fabian Royer,**

Jahrgang 1998.

fabian-royer@mail.de

URL 13: Bayerisches Landschaftspflegekonzept –
Lebensraumtyp Leitungstrasse:
[www.anl.bayern.de/publikationen/
landschaftspflegekonzept/lpk16.htm](http://www.anl.bayern.de/publikationen/landschaftspflegekonzept/lpk16.htm).

URL 14: Verkehrssicherungspflicht für Bäume an
Bahnlinien: [www.digitalmagazin.de/marken/
afz-derwald/hauptheft/2021-20/recht/036_
verkehrssicherungspflicht-fuer-baeume-
an-bahnlinien?q=%2Fmarken%2Fafz-
derwald%2Fhauptheft%2F2021-
20%2Frecht%2F036_verkehrssicherungspflicht-
fuer-baeume-an-bahnlinien](http://www.digitalmagazin.de/marken/afz-derwald/hauptheft/2021-20/recht/036_verkehrssicherungspflicht-fuer-baeume-an-bahnlinien?q=%2Fmarken%2Fafz-derwald%2Fhauptheft%2F2021-20%2Frecht%2F036_verkehrssicherungspflicht-fuer-baeume-an-bahnlinien).

URL 15: Wildtierkorridore Wildkatze:
[www.bund-bawue.de/fileadmin/bawue/
Dokumente/Themen/Biotopverbund/
Bitopverbund_Wildtierkorridore_Broschuere.pdf](http://www.bund-bawue.de/fileadmin/bawue/Dokumente/Themen/Biotopverbund/Bitopverbund_Wildtierkorridore_Broschuere.pdf).

Zitiervorschlag

ADELMANN, W., HUMMELBERGER, A. & ROYER, F.
(2022): Das Ende der „Waldwände“:
Lichte Wälder und Waldränder für den
Biotopverbund Offenland nutzen. –
ANLiegen Natur 44(1): 105–118, Laufen;
www.anl.bayern.de/publikationen.



Suzanne VAN BEECK CALKOEN und Marco HEURICH

Einfluss von großen Beutegreifern auf die Nahrungssuche des Rothirschs

Große Beutegreifer werden häufig als Retter der Funktionsfähigkeit von Ökosystemen dargestellt, da sie das Verhalten von Huftieren und dadurch das Wachstum von Pflanzen beeinflussen können. Welche Effekte unterschiedliche Beutegreifer auf die Nahrungssuche ihrer Beute haben, ist bislang wenig erforscht. Wir zeigen Ergebnisse am Beispiel des Rothirsches (*Cervus elaphus*) auf.

In den letzten Jahrzehnten haben große Beutegreifer Teile ihres historischen Verbreitungsgebietes in Europa wieder besiedelt (CHAPRON et al. 2014). Grundlage dieser Entwicklung war ein Wandel in der gesellschaftlichen Einstellung gegenüber großen Beutegreifern in westlichen Industrienationen, welcher schließlich auch zu einem strengen gesetzlichen Schutz führte (CHAPRON et al. 2014; KUIJPER et al. 2016). Aus diesem Grund konnten sich Wölfe (*Canis lupus*) in Ländern wie Polen, Finnland, Schweden, Italien sowie in Deutschland auf natürliche Weise ausbreiten. Andere große Beutegreifer, wie der Eurasische Luchs (*Lynx lynx*) und der Braunbär (*Ursus arctos*), konnten in einigen Gebieten Mitteleuropas durch aktive Maßnahmen zurückkehren.

Die Rückkehr der großen Beutegreifer erfolgt in stark vom Menschen veränderte Kulturland-

schaften mit hoher Einwohnerdichte (CHAPRON et al. 2014). In den letzten Jahren wurde eine steigende Zahl Studien veröffentlicht, die darauf hindeuten, dass große Beutegreifer Effekte auf Ökosysteme haben können, indem sie über ihre Beutetiere auch die Vegetationsentwicklung beeinflussen (siehe Übersicht in HEURICH 2015; KUIJPER et al. 2016). Dabei wirken große Beutegreifer über zwei Wege auf ihre Beutetiere ein: Zum einen direkt, indem sie Beutetiere töten und so ihre Anzahl verändern (letale Effekte; zum Beispiel MESSIER 1994). Zum anderen können sie das Verhalten der Tiere ändern (nicht letale Effekte), wenn diese ihre räumlichen Nutzungs- und Aktivitätsmuster verändern (LIMA & DILL 1990; BONNOT et al. 2020) oder ihre Wachsamkeit und/oder die Gruppengröße erhöhen (BROWN 1999; PÉRIQUET et al. 2010). Diese letalen und nicht letalen Wirkungen der großen

Abbildung 1

Sicherungsverhalten gegenüber möglichen Gefahren eines Rothirsches auf einer Versuchsfläche (alle Fotos/Abbildungen: Suzanne van Beeck Calkoen).

Beutegreifer beeinflussen auch das Nahrungsverhalten ihrer Beutetiere dahingehend, dass sich die Verbissintensität generell reduziert und die räumlichen Muster des Verbisses und der Nahrungsselektion verändern (BROWN & KOTLER 2004; KUIJPER et al. 2013).

In Gebieten, in denen wieder große Beutegreifer vorkommen, sehen sich ihre Beutetiere, zum Beispiel Reh und Rothirsch, einer größeren Wahrscheinlichkeit ausgesetzt, von ihren Fressfeinden entdeckt zu werden. Wie die Beutetiere darauf reagieren, hängt von ihrer Fähigkeit ab, diese Bedrohung zu erkennen oder auf Hinweise zu reagieren, die auf die Anwesenheit von Prädatoren hinweisen (GAYNOR et al. 2019).

Das Ziel dieser Studie war es, den Einfluss eines Lauerjägers (Luchs) und eines Hetzjägers (Wolf) auf das Nahrungsverhalten von Huftieren (Rotwild) zu untersuchen. Die Präsenz großer Beutegreifer wurde mittels Gerüchen simuliert, indem sowohl Kot als auch Urin auf Versuchsflächen ausgebracht wurden. Rothirsche sind eine wichtige Beutearart sowohl für Wölfe als auch für Luchse (OKARMA et al. 1997; JĘDRZEJEWSKI et al. 2002; BELOTTI et al. 2015), deshalb erwarteten wir, dass Rothirsche auf den Versuchsflächen mit dem Geruch von großen Beutegreifern (1) ihr Sicherungsverhalten verstärken und die Versuchsflächen weniger häufig und wenn, dann nur kurz besuchen, was (2) zu einer geringeren Verbissintensität, aber (3) zu einer stärkeren Selektion der von ihnen bevorzugten Baumarten führt, um die höheren Kosten der möglichen Prädation auszugleichen. Zuletzt (4), erwarteten wir, dass die

oben genannten Effekte stärker auf den Versuchsflächen mit Luchsgeruch sind, der seine Beute durch einen Überraschungsangriff tötet, als auf Flächen mit dem Geruch des Hetzjägers Wolfs.

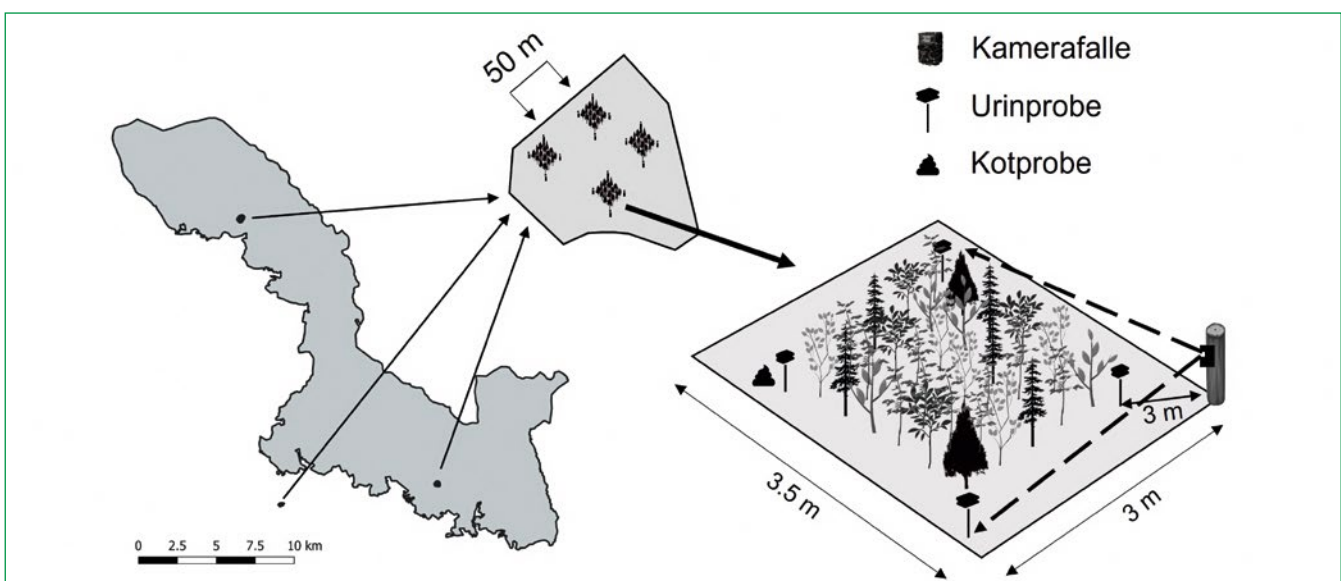
Methodik

Die Auswirkungen des Prädationsrisikos auf die Nahrungswahl und das Sicherungsverhalten des Rotwilds wurden in drei verschiedenen Rotwildgehegen im und um den Nationalpark Bayerischer Wald untersucht. Innerhalb jeden Geheges wurden vier Versuchsflächen angelegt, die entweder mit Urin und Kot von Wolf, Luchs und Kuh oder mit Wasser behandelt wurden. Der Geruch von Rindern wurde verwendet, um einen unbekanntem, ungefährlichen Geruch darzustellen. Auf jeder Versuchsfläche wurden insgesamt 30 Bäume der jeweils fünf häufigsten Baumarten des Nationalparks Bayerischer Wald gepflanzt (Fichte, Weißtanne, Rotbuche, Vogelbeere und Bergahorn), die sich in ihrer Beliebtheit als Rothirschnahrung unterscheiden. An jeder Ecke wurde ein Schwamm platziert, an dem der Urin aufgetragen wurde (Abbildung 2).

Aufzeichnung des Verhaltens vom Rothirsch mit Kamerafallen

Auf jeder Versuchsfläche wurde das Verhalten von Rothirsch mit einer Kamerafalle erfasst (Abbildung 1). Jede Kamera wurde bei Bewegung ausgelöst und zeichnete kurze Videos bei Tag und Nacht auf. Es wurde neben der Bewegung, dem Nahrungsverhalten und der Anzahl der Besuche, auch das Sicherungsverhalten aufgezeichnet.

Abbildung 2
Sicherungsverhalten gegenüber möglichen Gefahren eines Rothirsches auf einer Versuchsfläche.



Erfassung des Verbisses

Für jeden Baum innerhalb einer Versuchsfläche wurde zweimal täglich der Verbiss gemessen, indem erfasst wurde, 1) ob der Leittrieb und 2) wie viele der obersten 10 seitlichen Triebe verbissen wurden (nach KUIJPER et al. 2013). Die Verbissintensität wurde anhand der Gesamtzahl der verbissenen Triebe und der Gesamtzahl am Baum vorhandener Triebe (maximal 11) ermittelt. Zusätzlich wurden Baumart und Baumhöhe für jeden Baum erfasst. Um zu testen, ob sich die von Rothirsch gewählten Baumarten unter Prädationsrisiko veränderten, wurden Vogelbeere und Weißtanne als bevorzugte Baumarten und Bergahorn und Fichte als weniger bevorzugte Baumarten definiert.

Ergebnisse

Rothirsche hielten sich in Anwesenheit des Geruchs großer Beutegreifer kürzer auf den Probestellen auf (Abbildung 4), ohne aber ihr Sicherungsverhalten zu erhöhen. Gleichzeitig führt die Anwesenheit des Geruchs großer Beutegreifer (sowohl von Luchs als auch Wolf) zu einer geringeren Verbissintensität (Abbildung 4). Obwohl die Rothirsche eine deutliche Präferenz für bestimmte Baumarten zeigten, kompensierten sie die reduzierte Nahrungsaufnahme bei Anwesenheit von Großraubtiergeruch nicht dadurch, dass sie verstärkt die bevorzugten Baumarten fressen.

Schließlich fanden wir im Gegensatz zu unserer Erwartung stärkere Effekte durch Wolfsgeruch (Hetztäger) als durch Luchsgeruch (Lauerjäger), obwohl andere Studien stärkere Effekte durch Lauerjäger gefunden haben (PREISSER, ORROCK & SCHMITZ 2007; WIKENROS et al. 2015). Wir führen das darauf zurück, dass Rothirsche nicht die Hauptbeutetiere von Luchsen, aber von Wölfen sind (JĘDRZEJEWSKI et al. 2012; BELOTTI et al. 2015). Dementsprechend sind ihre Reaktionen gegenüber Luchsen geringer als gegenüber Wölfen.

Fazit

Unsere Forschung zeigt, dass große Raubtiere das Nahrungssuchverhalten ihrer Beutetiere auf kleinen räumlichen Skalen verändern können. Unterschiede in der Verhaltensreaktion und der Verbissintensität als Reaktion auf ein unterschiedliches Prädationsrisiko könnten zu einer höheren Variabilität in der Regeneration von Wäldern führen, was langfristig Konsequenzen für die Struktur von Wäldern haben könnte.



Abbildung 3
Beispiel Leittriebverbiss einer Buche.

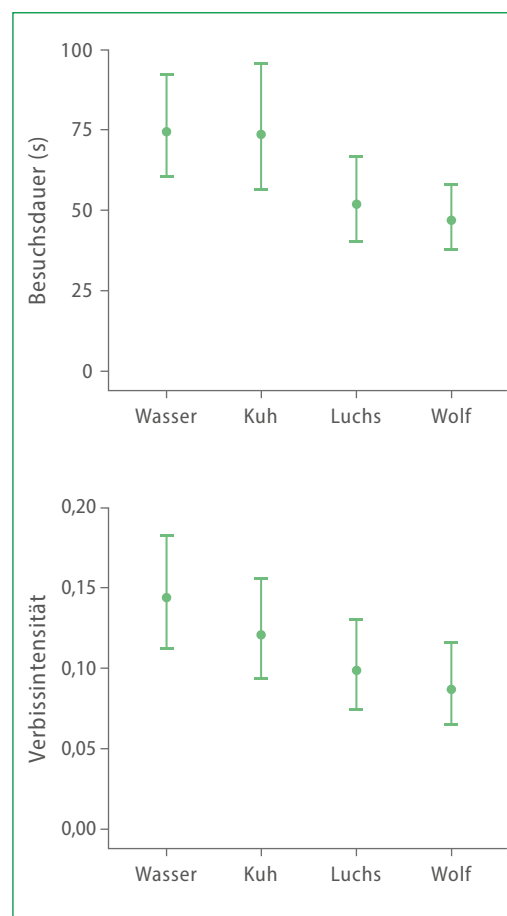


Abbildung 4
Ergebnisse der statistischen Modelle. **Oben** die Besuchsdauer (s) und **unten** die Verbissintensität (die Anzahl der verbissenen Triebe an einem einzelnen Baum), mit den unterschiedlichen Geruchshinweisen von Wolf, Luchs, Kuh und Wasser als Kontrolle. Für jede Behandlung werden die angepassten Werte (Punkte) und ihre 95 %-Konfidenzintervalle angezeigt (Linien).

Literatur

- BELOTTI, E. et al. (2015): Patterns of Lynx Predation at the Interface between Protected Areas and Multi-Use Landscapes in Central Europe. – Plos One, 10(9): p. e0138139; doi:10.1371/journal.pone.0138139.
- BONNOT, N. C. et al. (2020): Fear of the dark? Contrasting impacts of humans versus lynx on diel activity of roe deer across Europe. – Journal of Animal Ecology, 89(1): pp. 132–145; doi:10.1111/1365-2656.13161.

- BROWN, J. S. (1999): Vigilance, patch use, and habitat selection: foraging under predation risk. – *Evolutionary ecology research*, 1(1): pp. 49–71.
- BROWN, J. S. & KOTLER, B. P. (2004): Hazardous duty pay and the foraging cost of predation. – *Ecology Letters*, 7(10): pp. 999–1014; doi:10.1111/j.1461-0248.2004.00661.x.
- CHAPRON, G. et al. (2014): Recovery of large carnivores in Europe's modern human-dominated landscapes. – *Science*, 346(6216): pp. 1517–1519; doi:10.1126/science.1257553.
- GAYNOR, K. M. et al. (2019): Landscapes of Fear: Spatial Patterns of Risk Perception and Response. – *Trends in Ecology & Evolution*, 34(4): pp. 355–368; doi:10.1016/j.tree.2019.01.004.
- HEURICH, M. (2015): Welche Effekte haben große Beutegreifer auf Huftierpopulationen und Ökosysteme? – *Naturschutz und Landschaftsplanung*: p. 10.
- JĘDRZEJEWSKI, W. et al. (2002): Kill Rates and Predation by Wolves on Ungulate Populations in Białowieża Primeval Forest (poland). – *Ecology*, 83(5): pp. 1341–1356; doi:https://doi.org/10.1890/0012-9658(2002)083[1341:KRAPBW]2.0.CO;2.
- JĘDRZEJEWSKI, W. et al. (2012): Prey choice and diet of wolves related to ungulate communities and wolf subpopulations in Poland. – *Journal of Mammalogy*, 93(6): pp. 1480–1492; doi:10.1644/10-MAMM-A-132.1.
- KUIJPER et al. (2016): Paws without claws? Ecological effects of large carnivores in anthropogenic landscapes. – *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 283(1841): p. 20161625; doi:10.1098/rspb.2016.1625.
- KUIJPER, D. P. J. et al. (2013): Landscape of fear in Europe: wolves affect spatial patterns of ungulate browsing in Białowieża Primeval Forest – Poland. – *Ecography*, 36(12), pp. 1263–1275.
- LIMA, S. L. & DILL, L. M. (1990): Behavioral decisions made under the risk of predation: a review and prospectus. – *Canadian Journal of Zoology*, 68(4): pp. 619–640; doi:10.1139/z90-092.
- MESSIER, F. (1994): Ungulate Population Models with Predation: A Case Study with the North American Moose. – *Ecology*, 75(2): pp. 478–488; doi:10.2307/1939551.
- OKARMA, H. et al. (1997): Predation of Eurasian lynx on roe deer and red deer in Białowieża Primeval Forest, Poland. – *Acta theriologica*, 42: pp. 203–224; doi:10.4098/AT.arch.97-22.
- PÉRIQUET, S. et al. (2010): Individual vigilance of African herbivores while drinking: the role of immediate predation risk and context. – *Animal Behaviour*, 79(3): pp. 665–671; doi:10.1016/j.anbehav.2009.12.016.
- PREISSER, E. L., ORROCK, J. L. & SCHMITZ, O. J. (2007): Predator Hunting Mode and Habitat Domain Alter Nonconsumptive Effects in Predator-Prey Interactions. – *Ecology*, 88(11): pp. 2744–2751; doi:10.1890/07-0260.1.
- WIKENROS, C. et al. (2015): Behavioural responses of ungulates to indirect cues of an ambush predator. – *Behaviour*, 152(7–8): pp. 1019–1040.

Autor:innen



Suzanne van Beeck Calkoen,

Jahrgang 1992.

Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Projekt „Risikoabschätzung für Wildtiere durch den invasiven Großen Leberegel“. Studie im Rahmen der Dissertation „Können Raubtiere einen Beitrag zur Lösung des Wald-Wild-Konflikts in Kulturlandschaften leisten?“.

Nationalpark Bayerischer Wald
suzanne.vanbeeckcalkoen@ziggo.nl



Prof. Dr. Marco Heurich,

Jahrgang 1970.

Sachgebietsleiter Besucherlenkung und Nationalparkmonitoring, Nationalpark Bayerischer Wald Professor für Wildtierökologie und Naturschutzbiologie, Universität Freiburg; Inland Norway University for Applied Science.

Nationalpark Bayerischer Wald
Marco.Heurich@npv-bw.bayern.de

Zitiervorschlag

VAN BEECK CALKOEN, S. & HEURICH, M. (2022): Einfluss von großen Beutegreifern auf die Nahrungssuche des Rothirschs. – *ANLIEGEN NATUR* 44(1): 119–122, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.



Bernhard HOIß, Matthias BERG und Michael KRÄMER

Die Herbstzeitlose im extensiven Grünland

Abbildung 1

Blüten der Herbstzeitlose in einem feuchten Grünland im Herbst (Foto: via Wikimedia Commons CC0).

Die Herbstzeitlose ist eine gängige Pflanzenart in manchen Beständen artenreichen Grünlands. Dort verursacht sie als Giftpflanze aber auch immer wieder Probleme bei der Bewirtschaftung. Am effektivsten kann die Herbstzeitlose zurückgedrängt werden, indem die Einzelpflanzen frühzeitig entfernt oder geschädigt werden. Bei größeren Vorkommen wird eine an der Phänologie orientierte Mahd im Frühjahr empfohlen, wenn die Blätter etwa 25 cm lang sind. Dies ist meist Ende April oder Anfang Mai der Fall.

Die Herbstzeitlose (*Colchicum autumnale*) kommt in allen Naturräumen Bayerns mit Schwerpunkt im extensiven, frisch-feuchten bis wechselfeuchten Wirtschaftsgrünland sowie in Auwäldern vor. Auf Wiesen begünstigt ein später erster Schnitt nach dem 15. Juni deren Ausbreitung (WINTER et al. 2011). Das verstärkte Auftreten dieser Art stellt vor allem Bewirtschafter von Fauna-Flora-Habitat (FFH)-Mähwiesen vor große Probleme, da sie äußerst giftig ist, auch noch im Heu oder in der Silage. Rinder und Schafe können die Pflanze nur im frischen Zustand bei der Beweidung aussparen. Besonders für Pferde und Schweine ist die Pflanze extrem giftig.

Die Herbstzeitlose bildet im Frühjahr von März bis Juni Blätter und die Samenkapsel. Dazu werden die Reserven einer Mutterknolle, die mindestens 15–20 cm tief im Boden sitzt, verbraucht. Die im Mai/Juni neu gebildeten Reserven werden in einer tiefer sitzenden Tochterknolle, unter standörtlich günstigen

Bedingungen auch in mehreren, gespeichert (FRANKOVÁ et al. 2004). Nach einer Ruhephase blüht die Herbstzeitlose dann je nach Höhenlage von August bis November. Sie bildet zu diesem Zeitpunkt keine Blätter.

Beim ersten Schnitt im Juni/Juli sind die Blätter meist verwelkt, die Samen hingegen reif. Diese besitzen Klebdrüsen und werden durch Geräte (oder auch Tiere) verbreitet. Sie keimen noch im selben Jahr. Die Samen der Herbstzeitlose überdauern nur kurze Zeit: nach drei Jahren sind je nach Standort nur noch 1,2–4,6 % der Samen lebensfähig (JUNG et al. 2012).

Regelmäßige Wiesen-Pflege ist daher essenziell, um die Herbstzeitlose einzudämmen.

Maßnahmen zur Eindämmung

Sehr effektiv, aber aufwendig ist es, die Blätter der Einzelpflanzen zwei bis drei Jahre lang Ende April /Anfang Mai auszureißen oder die Pflanzen auszustechen, da dadurch häufig die Knollen

ausfaulen (JUNG et al. 2012). Im Herbst die Blüten zu entfernen, ist wenig effektiv (ebd.). Daneben sind Herbizide (etwa der Wirkstoff Metsulfuron-Methyl) sehr effektiv, wenn sie auf einzelne Pflanzen aufgebracht werden; sie schädigen jedoch auch die umgebenden Pflanzen (HUWILER 2015). Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln ist daher unbedingt mit der unteren Naturschutzbehörde (uNB) abzustimmen beziehungsweise von dieser zu genehmigen lassen.

Es kann sehr aufwendig werden, die Einzelpflanzen zu beseitigen, wenn bereits große Flächen betroffen sind. Daher gab es verschiedene Versuche, um großflächige Bestände zurückzudrängen: Getestet wurden unterschiedliche Mäh- beziehungsweise Mulchzeitpunkte im Frühjahr, die Mahd der Blüten im Herbst sowie Walzen und Striegeln.

Frühes Mähen oder Mulchen Ende April/Anfang Mai verringert das Populationswachstum am effektivsten, da hier die meisten Reserven aus den Knollen für die Blätter und Samenkapseln bereits mobilisiert sind. Nach Maßnahmen im Frühjahr entwickelten sich im Herbst deutlich weniger bis gar keine Blüten und im folgenden Frühjahr bereits eine reduzierte Anzahl an Herbstzeitlosen. Noch vorhandene Pflanzen sind deutlich geschwächt, die vegetative sowie generative Vermehrung sind reduziert (JUNG et al. 2012; Winter et al. 2014). Obwohl Walzen und Striegeln immer wieder empfohlen wird, war im

Abbildung 2

Blätter und Samenkapsel einer Herbstzeitlose im Mai (Foto: Danny S., CC BY-SA 4.0, via Wikimedia Commons).



Versuch keine Schwächung der Populationen erkennbar (SEITHER & ELSÄSSER 2014).

Bei der Früh-Mahd sind zwei Punkte zu beachten, um die Herbstzeitlose nachhaltig zu schwächen:

- Sie muss mehrere Jahre (2–3 Jahre) hintereinander wiederholt werden (HUWILER 2015).
- Der Zeitpunkt der Mahd im Frühjahr muss sich an der Blattlänge (etwa 25 cm) orientieren und die Samenkapsel muss geschädigt werden. Dies ist oft in der letzten April- oder ersten Maiwoche gegeben (JUNG et al. 2012; GESELLSCHAFT FÜR NATURSCHUTZ UND AUENENTWICKLUNG E. V. 2018).

Die Biomasse dieser Vornutzung ist oft sehr gering, jedoch die Giftigkeit gleichzeitig hoch, sodass eine Futterverwertung ausgeschlossen bleibt. Daher ist Mulchen am ökonomischsten, jedoch schädlich für Insekten. Die Rückdrängung der Herbstzeitlose muss daher unbedingt bei den ersten Anzeichen einer Ausbreitung erfolgen, um großflächige Maßnahmen mit negativen Auswirkungen auf die übrige Vegetation und die Fauna zu vermeiden.

Um den naturschutzfachlichen Wert des Grünlandes trotz Vornutzung zu wahren, sollte die reguläre Mahd (optimal Heu) auf Ende Juni oder besser noch Juli verschoben werden: Das gewährleistet einen besseren Ertrag, gibt anderen Pflanzen noch ausreichend Zeit zur Samenbildung und auch der Gehalt der giftigen Alkaloide ist in den vertrockneten alten Blättern der Herbstzeitlose geringer (JUNG et al. 2012).

In älteren Publikationen (beispielsweise RAUSCHERT 1961) wurde teilweise empfohlen, die Flächen mit Herbstzeitlosen nach der Früh-Mahd oder dem manuellen Abreißen mit Flüssigdünger zu behandeln, da so die Knollen zuverlässiger absterben. Dieses Vorgehen – ebenso wie der Einsatz von Herbiziden – widerspricht jedoch klar der extensiven Grünlandnutzung im naturschutzfachlichen Sinn und ist auch auf vielen der in Frage kommenden Flächen verboten.

Auswirkungen der Maßnahmen auf die Vegetation

Die Früh-Mahd kann sich auf die Vegetation der Flächen auswirken. Hier einige Ergebnisse aus mehreren Versuchen mit verschiedenen Schnittzeitpunkten:

- Nach 6-jährigen Versuchen ging der Anteil der krautigen Pflanzen tendenziell zurück (SEITHER & ELSÄSSER 2014).
- Bei einer Mulchvariante Mitte Mai ging der Anteil der high nature value (HNV)-Arten zurück, während es beim Mulchen Ende April keine signifikanten Unterschiede gab (SEITHER & ELSÄSSER 2014).
- Nach zwei Jahren Mahd Ende Mai kam es zu einer Abnahme der Pflanzenartenvielfalt im Vergleich zur Mahd im Juli (KIRKHAM & TALLOWIN 1995).
- Im Gegensatz dazu gab es nach 3-jähriger Mahdumstellung mit einem zusätzlichen Schnitt Anfang Mai bei gleichzeitigem Verzicht auf Düngung keine statistisch messbare Veränderung der Vegetation (gemessen anhand von Shannon-Index und einer Multi-response permutation procedure) (JUNG et al. 2012).
- Bei zwei Schnitten im April und Mai zeigen sich statistisch fassbare Veränderungen der Vegetation (WINTER et al. 2014).
- Bei einem genaueren Blick auf einzelne Arten lassen sich Veränderungen feststellen. So nahmen zum Beispiel nach drei Jahren Früh-Mahd Anfang Mai *Luzula campestris* (Feld-Hainsimse) und *Saxifraga granulata* (Knöllchen-Steinbrech) in ihrer Abundanz ab (WINTER et al. 2014). In einem Versuch über 6 Jahre nahm *Cardamine pratensis* (Wiesen-Schaumkraut) ab, während *Festuca rubra* (Rot-Schwengel) zunahm (SEITHER & ELSÄSSER 2014).

Insbesondere bei FFH-Mähwiesen (Magere Flachland-Mähwiesen/LRT 6510 und Berg-Mähwiesen/LRT 6520) in suboptimalem Erhaltungszustand ist daher bei früher Mahd Vorsicht angebracht. Im ungünstigsten Fall kann es zum Verlust des FFH-Status kommen. Bei Vorkommen dieser Lebensraumtypen mit günstigem Erhaltungszustand ist eine Verschlechterung denkbar.

Vereinbarkeit der Maßnahmen mit dem Vertragsnaturschutzprogramm (VNP)

Einzelne Pflanzen auszustecken oder herauszuziehen ist grundsätzlich zulässig.

Eine mögliche Mahd vor dem vereinbarten VNP-Schnittzeitpunkt ist in den behördlichen Vollzugshinweisen wie folgt geregelt:



Abbildung 3

Reife Samenkapseln der Herbstzeitlosen im Juni (Foto: via Wikimedia Commons CC0).

- Problempflanzen können vor dem vereinbarten Schnittzeitpunkt oder in der Bewirtschaftungsruhe (bei den Maßnahmen H21–H26 und F22–F26) gemäht und abgefahren oder gemulcht werden.
- Der Zeitpunkt zum Mähen oder Mulchen von Problempflanzen wird von der uNB festgelegt beziehungsweise ist mit dieser abzustimmen; das Landwirtschaftsamt ist zu informieren. Ein ausreichender zeitlicher Abstand (mindestens sechs, besser acht Wochen) zum regulären ersten Schnittzeitpunkt ist einzuhalten.
- Die frühere Mahd der Herbstzeitlosen (je nach Höhenlage bis spätestens Mitte Mai) sollte in höchstens drei von fünf Jahren der Vertragslaufzeit stattfinden.

Fazit

- Kommen nur wenige Einzelpflanzen auf der Fläche vor, sollten diese vollständig herausgezogen oder ausgestochen werden.
- Pflanzenschutzmittel sollten generell ausgeschlossen werden, da es sich in der Regel um gesetzlich geschützte, extensiv genutzte FFH-Mähwiesen oder sonstiges naturschutzfachlich wertvolles Grünland handelt. Einzelne Pflanzen mit Herbiziden zu behandeln ist ähnlich aufwendig wie eine manuelle Beseitigung. Deshalb kommt nur Letztere in Betracht.
- Ist es notwendig, großflächig zu mähen oder mulchen, sollte dies möglichst früh im Jahr geschehen und sich an der Phänologie orientieren: Optimal bei einer Blattgröße der Herbstzeitlosen von etwa 25 cm; die Samenkapsel sollte mitgemäht werden. Dies reduziert den Bestand maßgeblich. Die Früh-Mahd schadet am wenigsten, wenn die meisten Wiesenarten noch relativ niedrigwüchsig sind.

- Die Früh-Mahd sollte maximal drei Jahre in Folge durchgeführt werden, um die sonstige Vegetation nicht zu sehr zu verändern.
- Es sollten gezielt nur Flächenanteile früh gemäht werden, die tatsächlich betroffen sind.
- Der reguläre erste Schnitt sollte frühestens sechs, besser aber acht Wochen nach der Früh-Mahd erfolgen.
- Bei naturschutzfachlich wertvollen Flächen und insbesondere bei Flächen mit Förderungen des Naturschutzes (Regelungen zum Schnittzeitpunkt) muss die untere Naturschutzbehörde hinzugezogen werden.

Autoren



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

Matthias Berg,

Jahrgang 1962.

Regierung von Unterfranken
+49 931 380 1168
Matthias.Berg@reg-ufr.bayern.de

Michael Krämer,

Jahrgang 1967.

Unter Naturschutzbehörde Rhön-Grabfeld
+49 9771 94 315
Michael.Kraemer@rhoen-grabfeld.de

Literatur

- FRANKOVÁ, L., CIBÍROVÁ, K., BÓKA, K. et al. (2004): The role of the roots in the life strategy of *Colchicum autumnale*. – *Biologia* 59.
- GESELLSCHAFT FÜR NATURSCHUTZ UND AUENENTWICKLUNG E. V. (2018): Erhaltung artenreicher Auenwiesen unter Berücksichtigung des Managements der Herbstzeitlosen. – Rodenbach (Deutsche Bundesstiftung Umwelt).
- HUWILER, E. (2015): Herbstzeitlosen erfolgreich bekämpfen. – In: Gränichen, Landwirtschaftliches Zentrum Liebegg: p. 3.
- JUNG, L., DONATH, T., ECKSTEIN, L. et al. (2012): Regulierung der Herbst-Zeitlose (*Colchicum autumnale* L.) in extensiv genutztem Grünland. – In: Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Gießen: p. 97.
- KIRKHAM, F. W. & TALLOWIN, J. R. B. (1995): The influence of cutting date and previous fertilizer treatment on the productivity and botanical composition of species-rich hay meadows on the Somerset Levels. – *Grass and Forage Science* 50(4): 365–377.
- RAUSCHERT, S. (1961): Wiesen- und Weidepflanzen. Erkennung, Standort und Gesellschaftung, Bewertung und Bekämpfung. – Neumann-Verlag, Radebeul: 406 pp.
- 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.
- WINTER, S., JUNG, L. S., ECKSTEIN, R. L. et al. (2014): Control of the toxic plant *Colchicum autumnale* in semi-natural grasslands: effects of cutting treatments on demography and diversity. – *Journal of Applied Ecology* 51(2): 524–533.
- WINTER, S., PENKER, M. & KRIECHBAUM, M. (2011): Die Herbstzeitlose – eine Problempflanze für Landwirtschaft und Naturschutz? – *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie* 20(2): 221–330.

Zitiervorschlag

HOIß, B., BERG, M. & KRÄMER, M. (2022): Die Herbstzeitlose im extensiven Grünland. – *ANLiegen Natur* 44(1): 123–126, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.

Neue Planungshilfen zur Eingriffsregelung

(Paul-Bastian Nagel)

Lange angekündigt, ist es nun endlich soweit: Der „Handlungsleitfaden Qualitätsmanagement Kompensation“ und der überarbeitete Leitfaden „Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft“ wurden veröffentlicht. Fast zeitgleich wurde auch das aktualisierte Rundschreiben „Bau- und landesplanerische Behandlung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen“ eingeführt.

Die Veröffentlichungen haben inhaltliche Querbezüge und es ist durchaus bemerkenswert, dass die Planungshilfen mit ganz unterschiedlichen Entstehungsgeschichten in einer weit fortgeschrittenen Bearbeitungsphase noch erfolgreich aufeinander abgestimmt werden konnten.

Der **„Handlungsleitfaden Qualitätsmanagement Kompensation“** vom Bayerischen Landesamt für Umwelt bietet Hilfestellung bei der Planung und Umsetzung von Kompensationsmaßnahmen, sowohl im Anwendungsbereich der BayKompV als auch der Eingriffsregelung in der Bauleitplanung. Viele Untersuchungen zeigen, dass Ausgleichs- und Ersatzflächen zu häufig nicht oder unzufriedenstellend umgesetzt werden. Das liegt zum einen an der mangelnden Durchführung und Kontrolle, aber auch an fehlerhaften oder nicht nachvollziehbaren Planungen. Der Leitfaden setzt vor allem Maßstäbe für eine nachvollziehbare und auch kontrollierbare Maßnahmenplanung: Von der eindeutigen Formulierung von Entwicklungszielen, über die Flächenauswahl, bis hin zu Anforderungen an die Vorhabenzulassung, bietet der Leitfaden eine wichtige Arbeitsgrundlage. Ein besonderer Fokus wird auf die Pflege und Kontrolle der Flächen gelegt. Das Kapitel 5 stellt 13 wertvolle Beispiele zur Umsetzung und/oder Kontrolle von Kompensations- oder Ökokontomaßnahmen vor. Der Handlungsleitfaden ist unter folgendem Link abrufbar: www.bestellen.bayern.de/shoplink/lfu_nat_00396.htm

Mit der Fortschreibung des **Leitfadens „Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft“** vom Bayerischen Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr werden Bewertungselemente der



Abbildung 1

Ende des Jahres wurden drei neue Planungshilfen zur Eingriffsregelung veröffentlicht, die für die Anwendungspraxis von besonderer Bedeutung sind.

Bayerischen Kompensationsverordnung (BayKompV) integriert, ohne die bisherige Struktur grundsätzlich zu verändern. Als zentrale Änderung wurde ein wertpunktebezogenes Bilanzierungssystem eingeführt und damit die reine Flächenbetrachtung bei der Ermittlung von Ausgleich und Ersatz abgelöst. Die Bilanzierung in Wertpunkten erleichtert beispielsweise auch die Abbuchung aus den Ökokonten. Nun wird sich in der Praxis zeigen, wie gut die Anwendung der neuen Methodik gelingt. Der Leitfaden 2021 ist unter folgendem Link abrufbar:

www.bestellen.bayern.de/shoplink/03500286.htm

Auch das **Rundschreiben „Bau- und landesplanerische Behandlung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen“ vom 10.12.2021** des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr basiert im Wesentlichen auf seinem etablierten Vorgänger und greift aktuelle planungsrechtliche Anforderungen auf. So wurden auch die Hinweise zur Eingriffsregelung in der Bauleitplanung angepasst und mit Blick auf den neuen Leitfaden überarbeitet. Unter anderem geht es darum, unter welchen Voraussetzungen die Kompensation auf der Betriebsfläche umgesetzt werden kann. Das Rundschreiben kommt zur richtigen Zeit, da in vielen Kommunen Bayerns ein regelrechter Hype bei den Freiflächen-PV-Anlagen zu beobachten ist. Interessant ist auch das Kapitel „Fragestellungen im Einzelfall“, in dem besondere

Fallkonstellationen und technische Ausführungen behandelt werden: von der sogenannten Agri-PV-Anlage bis hin zu PV-Anlagen entlang von Straßen und Autobahnen. Das Rundschreiben vom 10.12.2021 ist unter folgendem Link abrufbar: www.stmb.bayern.de/assets/stmi/buw/baurechtundtechnik/25_rundschreiben_freiflaechen-photovoltaik.pdf

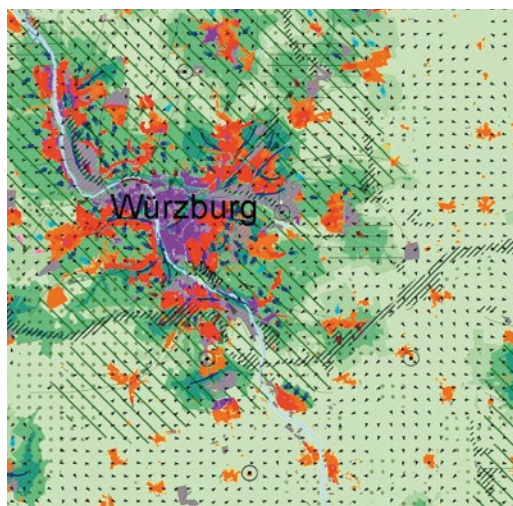
In ein paar Wochen soll auch der **Praxisleitfaden zur ökologischen Gestaltung von PV-Freiflächenanlagen** des Bayerischen Landesamtes für Umwelt aktualisiert sein.

Diese neuen Planungshilfen sollen zeitnah in den Online-Seminaren der ANL vorgestellt und behandelt werden.

Landesweite Schutzgutkarten der Landschaftsrahmenplanung jetzt online

Abbildung 1

Die Schutzgutkarte Klima/Luft bietet wichtige Informationen zur Hitzebelastung in Bayern und ist damit eine wertvolle Planungsgrundlage (Ausschnitt Planungshinweiskarte, LfU 2021).



(Christine Danner/LfU)

Für die Landschaftsrahmenplanung, die regionale Ebene der Landschaftsplanung, werden vom Landesamt für Umwelt (LfU) landesweite Schutzgutkarten erstellt. Die Karten liegen nun für die Schutzgüter Klima/Luft, Arten und Lebensräume, Landschaftsbild/Landschaftserleben/ Erholung und Kulturlandschaft vor.

Die Landschaftsplanung hat die Aufgabe, die Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege für den jeweiligen Planungsraum zu konkretisieren und räumlich darzustellen. Neben ihrer Funktion als Fachplanung soll die Landschaftsplanung zu einer ökologischen Qualifizierung der räumlichen Gesamtplanung beitragen. Die **Landschaftsrahmenplanung** stellt Grundlagen und Konzepte für die natur-schutzfachliche Beurteilung von Projekten auf regionaler Ebene bereit. Für die nach-

geordnete **kommunale Landschaftsplanung** liefert sie wertvolle Hinweise. Wesentliche Inhalte der Landschaftsrahmenplanung werden unter Abwägung mit den anderen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen in die Regionalplanung übernommen.

Für die Fortschreibung der Regionalpläne und für aktuelle Fragestellungen auf regionaler beziehungsweise landesweiter Ebene, insbesondere im Zusammenhang mit dem Ausbau der erneuerbaren Energien oder der Klimaanpassung, werden dringend naturschutzfachliche Analysen benötigt. Daher erstellt das LfU landesweite Schutzgutkarten. Diese Analysen der einzelnen Schutzgüter sind eine wichtige Daten- und Informationsquelle, sie ersetzen jedoch in keiner Weise die planerischen Leistungen der Landschaftsrahmenplanung wie Zielabgleich und Maßnahmenkonzeption.

Schutzgutkarte Klima/Luft

Für die Schutzgutkarte Klima/Luft wurde die klimawandelbedingte Hitzebelastung des Menschen erstmals flächendeckend für ganz Bayern untersucht. Die Karte veranschaulicht, welche Siedlungsräume schon heute eine Hitzebelastung aufweisen und wie sich diese Belastung unter Annahme eines schwachen oder starken Klimawandels entwickeln wird. Zudem zeigt die Karte, wo sich Ausgleichsräume und Kaltluftabflüsse befinden, die für eine Reduzierung der Belastung von Bedeutung sind. Die Schutzgutkarte basiert auf modellgestützten Analysen, die für die Bestands-situation sowie für zwei Klimawandel-Szenarien durchgeführt wurden.

Schutzgutkarte Klima/Luft – LfU Bayern

Schutzgutkarte Arten und Lebensräume

Die landesweite Schutzgutkarte Arten und Lebensräume bewertet die Lebensraumfunktion hinsichtlich des Vorkommens von Pflanzen- und Tierarten und ihren Lebensräumen für ganz Bayern in fünf Stufen. Die wichtigsten Beurteilungskriterien dabei sind bestehende Schutzgebietseinstufungen, die Hemerobie sowie durch Fachkartierungen belegte wertvolle Gebiete.

Schutzgutkarte Arten und Lebensräume – LfU Bayern

Schutzgutkarte Landschaftsbild/ Landschaftserleben/Erholung

In der Schutzgutkarte Landschaftsbild/Landschaftserleben/Erholung wird die bayerische Landschaft in großräumige, sogenannte „Landschaftsbildräume“ und in einem weiteren Schritt in visuell homogene „Landschaftsbildeinheiten“ unterteilt. Diese dienen als räumliche Bezugsgrößen für die fünfstufige Bewertung der **landschaftlichen Eigenart** sowie die dreistufige Bewertung der **Erholungswirksamkeit**.

Schutzgutkarte Landschaftsbild/Landschaftserleben/Erholung – LfU Bayern

Kulturlandschaft

Mit der „Kulturlandschaftlichen Gliederung Bayerns“ wurde die Vielfalt der bayerischen Kulturlandschaft in 61 Kulturlandschaftsräume gegliedert. Innerhalb dieser 61 Räume konnten in einem zweiten Schritt 112 bedeutsame Kulturlandschaften identifiziert werden, die ihre traditionelle Eigenart in besonderer Weise bewahrt haben. Abgerundet wird die Analyse mit Empfehlungen, die Perspektiven für den Erhalt und die Entwicklung der Kulturlandschaften aufzeigen.

Kulturlandschaft – LfU Bayern

Freiburgs Landschaftsplanung: Digital und im Dialog – ein innovatives Beispiel

(Julia Müller)

Die Stadt Freiburg im Breisgau zeigt auf kreative Weise, wie die Beteiligung der Öffentlichkeit in der Flächenplanung gestaltet werden kann. Bereits vor Beginn der Planaufstellung konnten die Einheimischen unter dem Motto „Stadt weiter entwickeln – Freiburg bleiben“ eigene Impulse geben und sich so aktiv an der Gestaltung einer Zukunftsvision für Freiburg beteiligen.



Der Landschaftsplan stellt in der kommunalen Flächenplanung die Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege dar. Trotz der gesetzlichen Forderung, die Öffentlichkeit und Träger öffentlicher Belange frühzeitig in den Planungsprozess einzubeziehen, beschränkt sich das Interesse an formellen Beteiligungsverfahren oft auf fachbezogene Berufsgruppen.

Eine stärkere Sichtbarkeit des Landschaftsplans in der Öffentlichkeit wäre jedoch wichtig, um die allgemeine Akzeptanz und Umsetzung der Planung zu gewährleisten. Als Antwort greifen immer mehr Kommunen zusätzlich auf informelle Formate zurück, um die Planung stärker in einen allgemeinen Fokus zu rücken.

Abbildung 1

Unter dem Motto „Stadt weiter entwickeln – Freiburg bleiben“ entwickelt die Stadt im Breisgau mit den Einheimischen im Zuge der Neuaufstellung von Flächennutzungs- und Landschaftsplan eine Vision für die Zukunft.

Ein sehr gutes Beispiel hierfür ist die Stadt Freiburg im Breisgau. Die Kommune hat neben den formellen Anforderungen ein umfangreiches, informelles Beteiligungskonzept entwickelt, um die Qualität der Planung zu verbessern. Anlässlich der Neuaufstellung des Flächennutzungsplans sowie des Landschaftsplans, wurde hierfür eigens die Website **Dialog zum Flächennutzungsplan 2040** entwickelt.

Anwendende können sich dort grundlegende Informationen über Flächenplanung aneignen, einzelne Fachkonzepte der Stadt kennenlernen und sich über analoge Veranstaltungen auf dem Laufenden halten.

Auf der Webseite wird Material zu verschiedenen Themen dargestellt:

- **Fragen und Antworten:** Grundlegende Informationen zum Thema Flächennutzungsplanung und Landschaftsplanung
- **Prozess:** Überblick über den Beteiligungs- und Aufstellungsprozess
- **Fachkonzepte:** Verlinkung vorhandener Fachkonzepte
- **Mitmachen:** Informationen rund um das Thema Beteiligung

Neben der transparenten Darstellung sind der Stadt vor allem frühzeitige, partizipative Angebote wichtig, um die Anteilnahme am Planungsgeschehen zu erhöhen. In Zukunftsforen wurden die Gäste dazu eingeladen, sich über das gesamtstädtische Entwicklungspotenzial zu informieren. Ein besonders innovatives Format sind die daran anschließenden Zukunftsszenarien. Anhand digitaler Modelldarstellungen konnten die Einheimischen abstimmen, in welche Richtung sich die Stadt Freiburg zukünftig entwickeln soll. „Es ging uns vor allem darum, den Blick zu weiten und sich eine gemeinsame Vision für die Planung aufzubauen. Sonst kann es schnell passieren, dass man sich auf Details in der Gegenwart versteift“, erklärt Frau Hammes, Leiterin des Projekts Landschaftsplan 2040 des Stadtplanungsamts.

Das Vorgehen der Stadt Freiburg baut auf gut etablierten Strukturen im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit auf und ist in diesem Umfang für einige Kommunen nicht umsetzbar. Was aber durchaus aufgegriffen und entsprechend angewandt werden kann, sind die dahinterliegenden Ansätze, wie Transparenz, Partizipation und Information. Der betriebene Aufwand kann den zur Verfügung stehenden Ressourcen gut angepasst werden. Veranstaltungsformate, wie beispielsweise Zukunftsforen, lassen sich auch ohne eine digitale Aufbereitung effektiv durchführen. Wichtig ist dabei grundsätzlich, Einheimische einzuladen, sich aktiv mit der Entwicklung des eigenen Umfelds auseinanderzusetzen.

Durch das der Planung vorangestellte Beteiligungsverfahren, lassen sich noch keine endgültigen Erkenntnisse über das Vorgehen gewinnen. Doch sind die bisher erfolgten Schritte wichtige Meilensteine für den weiteren Planungsprozess, wie Frau Hammes betont: „Um das Übermorgen in Freiburg zu gestalten, müssen die Weichen heute im Rahmen der Flächennutzungs- und Landschaftsplanung gestellt werden. Mit den Zukunftsforen und der Diskussion möglicher Entwicklungen im Rahmen des Zukunftsszenarien-Prozesses haben wir die gesamte Stadtgesellschaft gefragt, welchem Trend wir folgen möchten und welchem nicht. Die dort gesammelten Eindrücke, Hinweise und Bedenken der Freiburger Bürgerschaft bilden nun eine wertvolle Grundlage für die Ausrichtung des zukünftigen Landschaftsplans 2040“.

Der Link zur Seite:
[freiburgübermorgen – www.freiburg.de](http://www.freiburg.de/freiburgübermorgen)

Wie breit müssen wirksame Gewässerrandstreifen sein?

(Wolfram Adelman, Bernhard Hoiß)

Die Diskussion um eine sinnvolle Gestaltung von Gewässerrandstreifen hält an. Einige sehr wertvolle und gut verständliche Hinweise gibt eine schon ältere Metastudie aus dem Jahr 2010 von ZHANG et al. der Universität von Kalifornien. Sie zeigt unter anderem, dass 5 m breite Randstreifen nur einen Bruchteil der Schadstoffe zurückhalten, aber auch, dass die Gestaltung einen großen Einfluss hat.

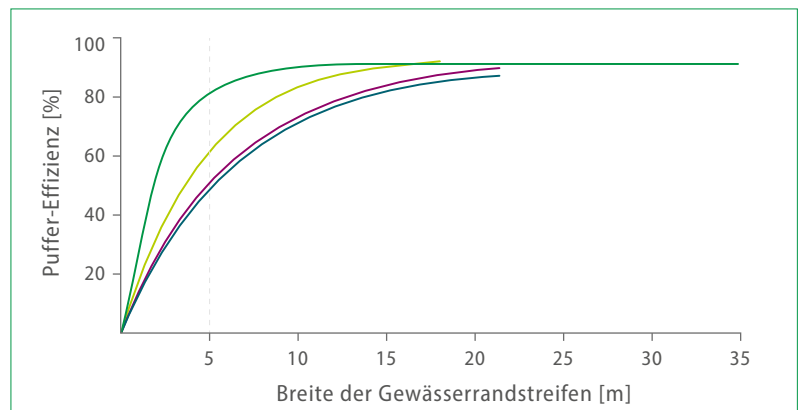


Abbildung 1

Wirksamkeit des Stoffrückhalts von Sedimenten, Stickstoff, Phosphor und Pflanzenschutzmitteln in Abhängigkeit von der Breite des Puffers, hier nach den Originaldaten aus dem Modell von ZHANG et al. (2010) (Grafik: Bernhard Hoiß/ANL).

Legende

- Sediment
- Pestizide
- Stickstoff
- Phosphat

Anlass sind die lange diskutierten und seit dem 01.08.2019 gesetzlich vorgeschriebenen Gewässerrandstreifen, die an Gewässern dritter Ordnung eine Mindestbreite von 5 m haben müssen – gemessen von der Mittelwasserlinie (vergleiche StMUV 2020). Die Gewässerrandstreifen schließen eine acker- oder gartenbauliche Nutzung aus. Vor dem Volksbegehren nutzte Bayern davor jahrelang sein Recht von der Abweichung von der bundesrechtlichen Vorgabe (§ 38 Wasserhaushaltsgesetz). Für die aktuelle Umsetzung in Bayern lohnt sich ein vergleichender Blick in die Broschüre „Gewässerstreifen in Bayern“ (StMUV 2020).

Ist Wissen, weil es alt ist, nicht mehr relevant? Nein! Ein Blick in die Veröffentlichung von ZHANG et al. aus dem Jahr 2010 zeigt, dass bei einer Pufferbreite von 5 Metern der mindernde Effekt bei Stickstoff (N), ebenso wie bei Phosphor (P), gerade einmal bei unter 50% des Eintrages, bei Pflanzenschutzmitteln bei unter 60%, bei Sedimenten unter 80% liegt.

In dieser Metaanalyse wurde ein Modell entwickelt, welche die Pufferbreite, die Neigung, Bodenart und Vegetationsstruktur als Einflussgrößen einfließen lässt. Die Modellergebnisse wurden stets mit den Ergebnissen der zusammengefassten Literatur, das heißt aus realen Messungen, statistisch abgeglichen. Je nach Schadstoff flossen zwischen 49 und 81 verschiedene Einzelstudien in diese Metastudie mit ein. Das Modell konnte die Pufferbreite, als Maß für die Entfernung von Schadstoffeinträgen aus der Landwirtschaft, sicher ableiten: Allein der Faktor Breite erklärt die Reduktion von Schadstoffeinträgen – wissenschaftlich die erklärte Gesamtvarianz aller Daten – von 37% für Sediment, 60% für Pestizide, 44% für

Nitrat und 35% für Phosphor. Das klingt erst einmal nicht viel, ist aber in der freien Natur für die Wirksamkeit eines einzigen Faktors erstaunlich hoch. Eine aktuelle Studie aus Deutschland zeigt ebenfalls an, dass gerade die Randstreifenbreite einen deutlichen Effekt auf den Nährstoffrückhalt hat (GERICKE et al. 2020).

Weitere Faktoren sind die Neigung des Randstreifens und die Vegetationsstruktur. So haben Randstreifen, die aus Bäumen bestehen, eine höhere Wirksamkeit bei der Entfernung von N und P als Puffer, als diejenigen, die aus Gräsern oder Mischungen von Gräsern und Bäumen bestehen. Logischerweise ist der Abfluss, also die Hangneigung, mitentscheidend. Puffer mit einer Neigung von mehr als 10% wirkten sich signifikant negativ auf den Schadstoffeintrag aus. Übersetzt in die Landschaft: Gewässerrandstreifen mit Hangneigung bedürfen laut der Meta-Analyse ein Vielfaches an Mindestbreiten und die Modelle geben hierfür gute Anhaltspunkte, wie breit.

Nach ZHANG et al. (2010) wirkt selbst ein 30-Meter-Puffer unter günstigen Hangbedingungen (zirka 10%) so, dass er mehr als 85% aller untersuchten Schadstoffe abhält. Aus der Metastudie wird auch ersichtlich, dass es vereinzelte Pufferflächen gibt, die bereits mit schmaleren Breiten (10–15 m) größere Erfolge beim Rückhalt von Schadstoffen vorweisen (vergleiche hier die Originaldaten ZHANG et al. 2010). Hier spielt eine optimale Ausgestaltung eine wichtige Rolle: Hoher Anteil von Bäumen, hohe Rauigkeit der Vegetation und keine zu steile Neigung.

Die Planung von Gewässerrandstreifen, aber auch von Pufferstreifen zum Schutz von Bio-

topverbundflächen oder Schutzgebieten sollte, entsprechend dieser wissenschaftlichen Erkenntnisse, der jeweiligen räumlichen Situation angepasst werden. In erster Linie muss geklärt werden, welche Schadstoffe von benachbarten Flächen potenziell eingetragen werden können. Das wird besonders vom Status „biologisch bewirtschaftet/konventionell bewirtschaftet“ sowie von der Nutzungsart abhängen. Die aktuell gesetzlich vorgeschriebenen Mindestbreiten von 5 m bei Gewässerrandstreifen tragen nur zu einem kleinen Teil zum Stoffrückhalt bei. Das war der Umweltseite auch schon vor dem Volksbegehren bekannt (vergleiche LFU 2015) und führte zu der Forderung nach optimaler Gestaltung von Uferstreifen (breiter als 10 m). Für eine signifikante Reduktion der Stoffeinträge in die Gewässer braucht es also deutlich breitere Streifen sowie eine Optimierung der Ausgestaltung und kombiniert weitere Maßnahmen im Einzugsgebiet, allen voran die Reduzierung der Einträge auf den Wirtschaftsflächen.

Natürlich ist es schwierig, wissenschaftliche Erkenntnis und Realität in der praktischen, vor allem agrarpolitischen Umsetzung zusammenzubringen; allen voran steht der Konflikt um die Fläche und die ökonomische Wertigkeit von Ackerflächen, die es auszugleichen gilt. Wir brauchen jedoch eine klare Vision: Die gesetzliche Mindestbreite von 5 m ist sicherlich zu klein und wir brauchen breitere Puffer, wenn wir unsere Gewässer stofflich sicher entlasten und die Einträge deutlich reduzieren wollen. Bei der Pufferbreite sind neue Wege einer vorgelagerten entlastenden Nutzung mitzudenken, wie streifenförmige Kurzumtriebs-Plantagen, pestizidfreie Streuobstreihen und allen voran extensive Grünländer, welche die Gewässerrand- beziehungsweise Uferstreifen sinnvoll ergänzen könnten.

Literatur

- GERICKE, A., NGUYEN, H. H., FISCHER, P. et al. (2020): Deriving a Bayesian Network to assess the retention efficacy of riparian buffer zones. – *Water*, 12: 617.
- LFU (= BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, 2015): Wege zu wirksamen Uferstreifen; www.lfu.bayern.de/wasser/gewaessernachbarschaften/themen/uferstreifen/doc/arbeitshilfe.pdf.
- STMUV (= BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ, 2020): Gewässerrandstreifen in Bayern – Information zur Umsetzung des Volksbegehrens „Rettet die Bienen“; www.wasser.bayern.de; www.bestellen.bayern.de/shoplink/stmuv_wasser_016.htm.
- ZHANG, X., LUI, X., THANG, M. et al. (2010): A Review of vegetated buffers and a meta-analysis of their mitigation efficacy in reducing nonpoint source pollution. – *Journal of Environmental Quality* Volume 39, Issue 1: 76–84.

Interkommunale Flächenplanung: Elf Kommunen haben einen Plan

(Julia Müller)

Der Nachbarschaftsverband Karlsruhe (NVK), bestehend aus elf Gemeinden, wurde vor 46 Jahren im Zuge einer Anordnung des Regierungspräsidiums gegründet. Was damals Widerspruch in der Öffentlichkeit erregte, erweist sich heute als eine vorteilhafte Zusammenarbeit im Rahmen der vorbereitenden Bauleitplanung. Der kürzlich fortgeschriebene Flächennutzungsplan 2030 mit Landschaftsplan ist ein gelungenes Beispiel für die interkommunale Flächenplanung. Gleichzeitig werden auch die Herausforderungen einer solchen Kooperation deutlich.



„Landschaftsräume enden nicht an Gemeindegrenzen“ (DEDERER 2021). Diese Aussage verdeutlicht einen Widerspruch der kommunalen Landschaftsplanung, die sich anders als Natur- und Landschaftsräume an Gemarkungen und Gemeindegrenzen orientiert.

Ein Beispiel für einen alternativen Ansatz ist der Nachbarschaftsverband Karlsruhe. Seit der Gründung 1976 wird die vorbereitende Flächenplanung für 11 Kommunen von einer zentralen Planungsstelle betreut. Diese hat ihren festen Sitz in Karlsruhe und ist an das dortige Stadtplanungsamt angegliedert. Der fortgeschriebene Flächennutzungsplan 2030, wurde 2021 beschlossen. Ein Jahr zuvor trat der Landschaftsplan als wichtiger Bestandteil des Umweltberichts in Kraft.

Der Prozess umfasste mehrere Verfahrensschritte. Vorbereitend wurden zunächst Steckbriefe mit verschiedenen Szenarien für potenziell auszuweisende oder umzuwandelnde Flächen erarbeitet. Über eine formelle Beteiligung hinaus wurden informelle Ansätze gewählt, um die Öffentlichkeit sowie die Politik und Behörden in den Abwägungsprozess der Flächenverwendung einzubeziehen. Vorangestellte Gutachten und Befragungen, wie beispielsweise eine Gewerbeflächenstudie oder eine ökologische Tragfähigkeitsstudie, waren wichtige Bestandteile, damit in der Planung verschiedene fachliche Aspekte berücksichtigt

werden konnten. Aus dieser Vorbereitung wurden dann die folgenden vier Handlungsfelder abgeleitet:

- Bestehende Planung optimieren
- Neue Flächen ausweisen – aber maßvoll
- Gemeinsam planen und handeln
- Dichter und vielfältiger bauen

Zu den Handlungsfeldern wurden anschließend Maßnahmen für die nachfolgenden Planwerke formuliert. Die Herausforderung bestand darin, eine strukturelle Entwicklung zu gewährleisten und gleichzeitig wichtige Ressourcen wie den Boden zu schonen. Dabei musste immer wieder auf die Bedenken der einzelnen Mitgliedsgemeinden reagiert werden. Gleichzeitig konnten aber auch kleinere Gemeinden mit personell und finanziell limitierten Kapazitäten in den Prozess eingebunden werden.

Um das umfangreiche Planungsgebiet darzustellen, wurden die Kartenwerke im Maßstab 1:25.000 erstellt. Bei deren Ausarbeitung war es besonders herausfordernd, die Pläne übersichtlich zu gestalten und gleichzeitig die einzelnen Inhalte detailscharf und vollständig wiederzugeben. Digitale Karten ermöglichen dabei einen flexibleren Umgang mit den verschiedenen Anforderungen.

Abbildung 1

Insgesamt elf Gemeinden des Nachbarschaftsverbandes Karlsruhe (knapp 500.000 Einwohner) haben einen gemeinsamen Flächennutzungsplan mit Landschaftsplan entwickelt (Karte: Nachbarschaftsverband Karlsruhe, www.nachbarschaftsverband-karlsruhe.de [Zugriff: 15.03.2022]; Foto: Roland Fränkle, Stadt Karlsruhe).

Der Planungsprozess dauerte insgesamt neun Jahre. Dieser Zeitaufwand ergibt sich aus den umfangreichen Teilschritten und aus dem erhöhten Abstimmungsbedarf zwischen den Kommunen des Verbandes. Gleichzeitig ist die Kommunikation eine große Stärke der zentralen Planungsstelle. Die mit mehreren Kommunen abgestimmten Ergebnisse des Nachbarschaftsverbands entfalten eine hohe Bindungswirkung. Auch die Erfahrung und Expertise der Belegschaft der Planungsstelle des NVK, die zugleich Verantwortliche des Stadtplanungsamts Karlsruhe sind, ist im Umgang mit den Verwaltungen, Behörden und der Öffentlichkeit von Vorteil. Zudem ergeben sich Kostenvorteile durch die Gesamtplanung, gegenüber der Alternative, für jedes Gemeindegebiet eigene Landschaftspläne zu erstellen.

Die vorbereitende Flächenplanung des NVK ermöglicht grenzübergreifende Aktivitäten, wie beispielsweise Maßnahmen zum Schutz der Haubenlerche. Da die Bauleitplanung jedoch weiterhin bei den Kommunen liegt, stößt das übergreifende Verfahren bei der praktischen Realisierung des Flächennutzungsplans an Grenzen. Dennoch überwiegen für Herrn Müller, zuständig für die Landschaftsplanung des NVK und Mitarbeiter der Planungsabteilung des Gartenbauamtes in Karlsruhe, die Vorteile des gemeinsamen Verfahrens.

Der interkommunale Ansatz ebnet den Weg für weitere Möglichkeiten der grenzübergreifenden Landschaftsplanung. Gehen müssen ihn jedoch die Kommunen selbst und dazu braucht es neben geeigneten Planungsinstrumenten vor allem engagierte Menschen vor Ort.

Literatur

DEDERER, Heike (2021): Flächennutzungsplan 2030 mit Landschaftsplan. – Fortschreibung, Broschüre, Planungsstelle Nachbarschaftsverband Karlsruhe (Hrsg.), Karlsruhe: 31 S.; www.nachbarschaftsverband-karlsruhe.de/b2/fnp2030/HF_sections/content/1624868734837/1638258149250/Brosch%C3%BCre_FNP2030_3mm%20Anschnitt.pdf (Zugriff: 04.03.2022).



Peter FISCHER-HÜFTLE

Neues vom Europäischen Gerichtshof zum Artenschutz

Der Europäische Gerichtshof hat in zwei Entscheidungen zur Tragweite der artenschutzrechtlichen Verbote Stellung genommen. Er betont die Geltung der Verbote auch bei Maßnahmen der Forstwirtschaft, widerspricht einer Relativierung der Zugriffsverbote durch populationsbezogene Überlegungen und erstreckt den Schutz der Fortpflanzungs- und Ruhestätten auf Funktionsbeeinträchtigungen.

Der Europäische Gerichtshof (EuGH) hat in letzter Zeit zwei Entscheidungen getroffen, die Zweifelsfragen klären und den Artenschutz stärken.

1. Skydda Skogen

Im EuGH-Verfahren „Skydda Skogen“ (Schütze den Wald) ging es um die Bedeutung der europarechtlichen Artenschutzregelungen bei der Bewirtschaftung des Waldes.

Gegenstand des Streits war ein beabsichtigter Kahlschlag in einem schwedischen Wald. Dagegen klagten zwei Naturschutzvereinigun-

gen. Das Gericht bat den EuGH um Auskunft zu mehreren Fragen, die die Auslegung der europäischen Naturschutzrichtlinien betreffen. Die Antworten des EuGH sind von großem Interesse (EuGH, Urteil vom 4. März 2021, C-473/19 und C-474/19, ECLI:EU:C:2021:166).

Die schwedische Artenschutzverordnung setzt sowohl Art. 5 der Vogelschutzrichtlinie als auch Art. 12 der Habitatrichtlinie um und entspricht damit weitgehend dem deutschen Recht mit seinen Verboten in § 44 Abs. 1 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG), die ebenfalls keinen Unterschied zwischen den Arten

Abbildung 1

Im sogenannten Skydda Skogen-Urteil wurde durch den Europäischen Gerichtshof (EuGH) unter anderem klargestellt, dass die Prüfung der artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände nicht durch den Erhaltungszustand der Art relativiert werden kann (Kleinspecht [*Dryobates minor*]; Foto: Klaus Reitmeier/Piclease).

machen, die unter die eine oder die andere dieser Richtlinien fallen. Die klagenden Naturschutzvereinigungen machten geltend, das zum Kahlschlag vorgesehene Waldgebiet sei der natürliche Lebensraum besonders geschützter Arten (mehrerer Vogelarten und des Moorfrosches einer Art in Anhang IV der FFH-Richtlinie). Der Kahlschlag habe zur Folge, dass Exemplare dieser geschützten Arten gestört oder getötet und Vogeleier zerstört werden.

1.1 Sind die Zugriffsverbote bei nicht gefährdeten Arten eingeschränkt?

Die erste Frage des schwedischen Gerichts ging dahin, ob Art. 5 der Vogelschutzrichtlinie so verstanden werden kann, dass die dort vorgesehenen Verbote lediglich Arten erfassen, die in Anhang I der Richtlinie aufgeführt sind, die auf irgendeiner Ebene bedroht sind oder deren Population auf lange Sicht rückläufig ist. Dieser Sichtweise hat der EuGH eine klare Absage erteilt. Sein Ausgangspunkt ist Art. 5 der Vogelschutzrichtlinie. Dieser verpflichtet die Mitgliedsstaaten, die erforderlichen Maßnahmen zum Schutz sämtlicher europäischer Vogelarten zu ergreifen, die insbesondere ein Verbot des absichtlichen Tötens, der absichtlichen Zerstörung oder Beschädigung von Niststätten und der absichtlichen Störungen umfassen. Der EuGH fasst seine bisherige Rechtsprechung zusammen und betont (Rn. 36, 44), es spiele für die Zwecke von Art. 5 der Vogelschutzrichtlinie keine Rolle, ob die betroffenen Vogelarten unter Anhang I dieser Richtlinie fallen, ob sie auf irgendeiner Ebene bedroht sind oder ob ihre Population auf lange Sicht rückläufig ist.

Für die deutsche Praxis bedeutet das: Damit scheitern alle Versuche, die Zugriffsverbote in § 44 Abs. 1 und 5 BNatSchG dadurch zu relativieren, dass auf die unterschiedliche Gefährdung oder Empfindlichkeit von Vogelpopulationen abgestellt wird. Bei „Allerweltsarten“ mag sich die Prüfung anhand einer generalisierenden Betrachtung relevanter Kriterien vereinfachen lassen, ihr Bestand muss aber kontinuierlich beobachtet werden, um Verschlechterungen frühzeitig zu erkennen und den Prüfungsmaßstab entsprechend verschärfen zu können. Denn nach der EuGH-Rechtsprechung (Urteil vom 13.06.2002 – C-117/00) besteht die Verpflichtung zur Erhaltung und Pflege der Lebensräume nach Art. 3 der Vogelschutzrichtlinie schon, bevor eine Abnahme der Vogelzahl festgestellt worden ist.

1.2 Ist die Zielrichtung einer Handlung von Bedeutung für die Prüfung der Zugriffsverbote?

Die zweite Frage des schwedischen Gerichts ging dahin, ob es eine Rolle spielt, dass mit einer Tätigkeit, wie zum Beispiel einer forstwirtschaftlichen Maßnahme, ein anderer Zweck verfolgt wird als das Töten oder Stören von Tierarten.

Dazu hatte der EuGH schon früher festgestellt, dass es für einen Verstoß gegen das Fang- und Tötungsverbot ausreicht, wenn der Handelnde den Fang oder die Tötung eines Exemplars einer geschützten Tierart in Kauf genommen hat (Urteil vom 18. Mai 2006, C 221/04, EU:C:2006:329, Rn. 71). Im vorliegenden Fall zieht er daraus folgende Konsequenz (Rn. 53): Die Verbote in Art. 12 Abs. 1 Buchst. a bis c der FFH-Richtlinie können auch auf eine Maßnahme Anwendung finden, mit der offenkundig ein anderer Zweck verfolgt wird als das Fangen oder Töten, die Störung von Tierarten oder die absichtliche Zerstörung oder Entnahme von Eiern. Es reicht also aus, dass sich in dem kahlzuschlagenden Waldstück besonders geschützte Tiere oder Fortpflanzungsstätten befinden. Das ist vom schwedischen Gericht zu prüfen.

1.3 Spielt bei den Zugriffsverboten der Erhaltungszustand eine Rolle?

Weiter wollte das schwedische Gericht wissen, ob die Verbote

- nur Anwendung finden, falls ein Risiko besteht, dass sich die Maßnahme negativ auf den Erhaltungszustand der betroffenen Arten auswirkt, und ferner
- der Schutz dieser Bestimmung für die Arten nicht mehr gilt, die einen günstigen Erhaltungszustand erreicht haben.

Hier geht es darum, ob bei diesen Verboten der Erhaltungszustand der Population zu berücksichtigen ist. Der EuGH betont (Rn. 54), dass sich die Notwendigkeit einer Prüfung der Situation auf der Ebene der Individuen der betroffenen Art schon aus dem Wortlaut von Art. 12 Abs. 1 der FFH-Richtlinie ergibt, die dazu verpflichtet, bestimmte Handlungen, die „Exemplare“ oder „Eier“ von Tierarten beeinträchtigen, zu verbieten. Die Geltung der Verbote in Art. 12 Abs. 1 Buchst. a) bis c) der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL) hängt nicht davon ab, „dass eine bestimmte Maßnahme mit dem Risiko verbunden ist, dass sie sich negativ auf den Erhal-

tungszustand der betroffenen Tierart auswirkt“ (Rn. 57). Die Verbote können auch nicht so verstanden werden, dass sie für die Arten, die einen günstigen Erhaltungszustand erreicht haben, nicht mehr gelten (Rn. 66). Die Prüfung der Auswirkung einer Maßnahme auf den Erhaltungszustand der betroffenen Tierart ist erst bei der Prüfung von Ausnahmen nach Art. 16 der FFH-Richtlinie maßgeblich (Rn. 58). Diese europarechtlichen Vorgaben sollte bedenken, wer die Errichtung von Windkraftanlagen dadurch erleichtern möchte, dass das individuenbezogene Tötungsverbot durch einen Populationsbezug abgeschwächt wird.

Entsprechendes gilt für das Störungsverbot in Art. 12 Abs. 1 Buchst. b FFH-Richtlinie (= § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG). Dazu stellt der EuGH fest (Rn. 56), „dass diese Bestimmung, soweit mit ihr der Schwerpunkt auf die gesteigerte Bedeutung dieses Verbots während der Zeiten gelegt werden soll, in denen die Exemplare insbesondere im Hinblick auf ihre Fortpflanzungsfähigkeit oder ihren Fortpflanzungserfolg, besonders verletzlich sind, sodass eine Missachtung des Verbots in besonderer Weise geeignet ist, sich auf den Erhaltungszustand der betroffenen Art negativ auszuwirken, es indessen schon ihrem Wortlaut nach nicht ausschließt, dass Maßnahmen, die kein solches Risiko bergen, im Einzelfall davon erfasst sein können.“

Diese verschachtelte Formulierung besagt: Das Verbot hebt zwar für die Fortpflanzung wichtige Zeiträume hervor, macht seine Geltung aber nicht davon abhängig, dass insofern ein Risiko besteht. Wenn der EuGH stattdessen auf den Einzelfall abstellt, muss man das wohl so verstehen, dass nicht jede Störung unter das Verbot fällt, sondern es auf ihre Wirkung auf die konkret betroffenen Individuen ankommt und man dabei zwischen einer (unerheblichen) bloßen Belästigung und einer (erheblichen) Störung unterscheiden muss. Letzteres kann zum Beispiel zutreffen, wenn der Fortpflanzungserfolg gefährdet wird oder Tiere nicht nur ganz kurzfristig aus ihrem Nahrungshabitat verschreckt werden und dadurch ihre Fitness gemindert wird.

Anders das deutsche Recht: § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG verbietet eine Störung geschützter Tiere ganz allgemein nur dann, wenn sie zu einer Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Population der betreffenden Art führt. Angesichts der EuGH-Entscheidung ist dieser Populationsbezug jedenfalls insoweit

nicht mit Europarecht vereinbar, als er Tiere betrifft, deren Schutz sich nach den Vorgaben von Art. 12 Abs. 1 der FFH-Richtlinie richtet. Was Vögel betrifft, enthält Artikel 5 Buchst. d) der Vogelschutzrichtlinie (anders als Art. 12 Abs. 1 der FFH-Richtlinie) allerdings den Vorbehalt, dass sich die Störung auf die Zielsetzung dieser Richtlinie erheblich auswirken muss, was man als Anknüpfungspunkt für einen Populationsbezug verstehen könnte. Die Erörterung dieser Frage würde hier zu weit führen. Für den EuGH stellte sich die Frage nicht, weil das schwedische Recht auch bezüglich der Vögel dem Art. 12 Abs. 1 Buchst. b FFH-Richtlinie nachgebildet ist.

Die Entscheidung des EuGH hat noch eine weitere Auswirkung auf das deutsche Naturschutzrecht: Gemäß § 44 Abs. 4 BNatSchG verstößt die der guten fachlichen Praxis entsprechende land-, forst- und fischereiwirtschaftliche Bodennutzung nicht gegen die Verbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG, soweit sich der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art durch die Bewirtschaftung nicht verschlechtert. Diese bei allen Verboten auf einem Populationsbezug beruhende Privilegierung ist mit den Vorgaben des Europarechts nicht vereinbar. Darauf wurde in der juristischen Fachliteratur bereits hingewiesen (GELLMANN & SCHUMACHER, *Natur und Recht* 2021, 182/184 f.; LAU, *Natur und Recht* 2021, 462/464).

Der EuGH bestätigt außerdem erneut, dass das „strenge Schutzsystem“ der FFH-Richtlinie ernsthafte Anstrengungen der Mitgliedsstaaten verlangt. Diese müssen (Rn. 75) „nicht nur einen vollständigen gesetzlichen Rahmen schaffen, sondern auch konkrete besondere Schutzmaßnahmen durchführen.“ Dies erfordert „den Erlass kohärenter und koordinierter vorbeugender Maßnahmen“ und „muss es also erlauben, Beeinträchtigungen von geschützten Tierarten wie den in dieser Bestimmung genannten tatsächlich zu verhindern.“ Der EuGH weist den Behörden Aufgaben zu, die auch eine ausreichende personelle Ausstattung erfordern, wenn er ausführt (Rn. 76, 77): „Für die Verwirklichung der Ziele der Habitatrichtlinie kommt es nämlich entscheidend darauf an, dass die zuständigen Behörden in der Lage sind, die Maßnahmen vorherzusehen, die für die von dieser Richtlinie geschützten Arten schädlich sind, wobei es insoweit unerheblich ist, ob mit der betreffenden Maßnahme das Töten oder Stören dieser Arten bezweckt wird oder nicht. Das vorlegende Gericht wird daher zu prüfen haben,

ob Waldbewirtschaftungsmaßnahmen, wie die in den Ausgangsverfahren in Rede stehenden, auf einem vorbeugenden Ansatz beruhen, der den Erhaltungsbedarf der betroffenen Arten berücksichtigt, und ob sie in einer Art und Weise geplant und durchgeführt werden, dass die sich aus Art. 12 Abs. 1 Buchst. a bis c der Habitatrichtlinie ergebenden Verbote nicht verletzt werden und dabei entsprechend Art. 2 Abs. 3 dieser Richtlinie die wirtschaftlichen, sozialen, kulturellen, regionalen und örtlichen Anforderungen berücksichtigt werden.“

Für die deutsche Praxis bedeutet das, dass jedenfalls bei FFH-Arten ein engmaschiges Monitoring zur Beobachtung der Bestandsentwicklung und der Gefährdungsfaktoren nötig ist und dass es Instrumente geben muss, die bei genehmigungsfreien Vorhaben der Landnutzung durch die Land- und Forstwirtschaft eine vorbeugende Kontrolle gewährleisten.

Abbildung 2

Der EuGH stellt im „Feldhamster II“-Urteil unter anderem klar, dass der Schutz der Fortpflanzungs- und Ruhestätten breit auszulegen ist. Maßstab für die Prüfung des Zerstörungs- und Beschädigungsverbotes ist, dass die Art die für die Fortpflanzung erforderlichen Bedingungen weiterhin vorfinden kann (Eingang eines Feldhamsterbaus [*Cricetus cricetus*]; Foto: Alexandra Schuster/Piclease).



Die gegenwärtige Konfliktlösung auf Kosten des Artenschutzes durch § 44 Abs. 4 BNatSchG genügt diesen Anforderungen nicht (Einzelheiten bei GELLERMANN & FISCHER-HÜFTLE, Artenschutz und landwirtschaftliche Bodennutzung, Natur und Recht 2019, 234-241).

2. Feldhamster II

Im EuGH-Verfahren „Feldhamster II“ ging es um den Begriff der Fortpflanzungsstätte und ihrer Beschädigung.

Auf einem Grundstück in Wien, wo sich der Feldhamster (*Cricetus cricetus*) angesiedelt hatte, sollten Bauarbeiten stattfinden. Zuvor kartierte ein Sachverständiger die Eingänge der Baue und ermittelte, ob sie bewohnt waren. Vor Beginn der Bauarbeiten wurden die Grasnarbe abgetragen, der Bauplatz freigemacht und in unmittelbarer Nähe der Eingänge der Hamsterbaue eine Baustraße und ein Parkplatz angelegt. Insbesondere die Beseitigung der Grasnarbe sollte den Feldhamster dazu bewegen, auf Flächen umzuziehen, die eigens geschützt und für diese Tierart reserviert waren. Eine vorherige Genehmigung der Maßnahmen war nicht beantragt worden. Zudem wurden mindestens zwei Hamsterbaueingänge zerstört.

Gegen die vom Magistrat der Stadt Wien verhängte Geldstrafe beschwerte sich der Bauherr beim Verwaltungsgericht Wien. Er machte geltend, dass zum einen die betreffenden Baue zum Zeitpunkt der Durchführung der schädigenden Maßnahmen nicht genutzt worden seien und zum anderen diese Maßnahmen nicht zu einer Beschädigung oder Vernichtung der Ruhe- oder Fortpflanzungsstätten geführt hätten.

Das Verwaltungsgericht Wien legte dem EuGH mehrere Fragen vor (Verfahren „Feldhamster I“). Der EuGH entschied mit Urteil vom 2. Juli 2020 (C 477/19, EU:C:2020:517), dass unter dem Begriff „Ruhestätten“ auch solche zu verstehen sind, die nicht mehr vom Feldhamster beansprucht werden, sofern eine hinreichend hohe Wahrscheinlichkeit besteht, dass diese Art an diese Ruhestätten zurückkehrt. Für das deutsche Recht hatte bereits das Bundesverwaltungsgericht ebenso entschieden (BVerwG, Urteil vom 18. März 2009 – 9 A 39.07 Rn. 66). Im weiteren Verlauf kam es zu einer erneuten Vorlage an den EuGH und zur Entscheidung „Feldhamster II“, die den Begriff der Fortpflanzungsstätte klärt (EuGH, Urteil vom 28. Oktober 2021, C-357/20, ECLI:EU:C:2021,881).

2.1 Wie weit ist der Begriff der Fortpflanzungsstätte auszulegen?

Das Verwaltungsgericht Wien wollte wissen, ob der Begriff „Fortpflanzungsstätte“ in Art. 12 Abs. 1 Buchst. d der FFH-Richtlinie nur die Baue des Feldhamsters umfasst oder auch das Umfeld der Eingänge der Baue.

Der EuGH verweist darauf, dass das diesbezügliche Verbot nicht unmittelbar die Tierarten betrifft, sondern wichtige Teile ihres Lebensraums schützen soll. Daraus folgert er (Rn. 23), der durch Art. 12 Abs. 1 Buchst. d der FFH-Richtlinie gewährte strenge Schutz solle gewährleisten, dass wichtige Teile des Lebensraums der geschützten Tierarten so erhalten werden, dass diese Arten die unter anderem für die Fortpflanzung erforderlichen Bedingungen vorfinden können. Dagegen könne eine Auslegung des Begriffs „Fortpflanzungsstätte“ dahin, dass er nur die Baue Feldhamsters umfasst, dazu führen, dass Gebiete, die für die Fortpflanzung und die Geburt der Jungtiere dieser geschützten Tierart erforderlich sind, vom Schutz ausgenommen werden, da sie sich im Umfeld dieser Baue befinden können. Bei einer solchen Auslegung wäre nicht gewährleistet, dass wichtige Teile des Lebensraums dieser Tierart so erhalten werden, dass diese die unter anderem für die Fortpflanzung erforderlichen Bedingungen vorfinden kann (Rn. 25).

Aus diesen Gründen und im Hinblick auf Sinn und Zweck der FFH-Richtlinie stellt der EuGH fest, dass der Begriff „Fortpflanzungsstätte“ in Art. 12 Abs. 1 Buchst. d der FFH-Richtlinie auch deren Umfeld umfasst, sofern sich dieses Umfeld als erforderlich erweist, um den in Anhang IV Buchst. a der Richtlinie genannten geschützten Tierarten, wie dem Feldhamster, eine erfolgreiche Fortpflanzung zu ermöglichen (Rn. 24). Der Schutz einer Fortpflanzungsstätte einer geschützten Tierart würde seiner praktischen Wirksamkeit beraubt, wenn im Umfeld dieser Fortpflanzungsstätte menschliche Aktivitäten bezweckten oder bewirkten, dass diese Tierart die betreffende Fortpflanzungsstätte nicht mehr aufsucht (Rn.33). Das bedeutet hier: Das Verwaltungsgericht Wien muss prüfen, ob die auf dem Grundstück durchgeführten Maßnahmen diesen Effekt haben.

2.2 Wie sind die Begriffe „Beschädigung“ und Vernichtung auszulegen?

Außerdem wollte das Verwaltungsgericht Wien wissen, wie die Begriffe „Beschädigung“ und „Vernichtung“ im Sinne von Art. 12 Abs. 1 Buchst. d der Habitatrichtlinie auszulegen sind.

Mit Bezug auf den Leitfaden der Europäischen Kommission zum strengen Schutzsystem für Tierarten von gemeinschaftlichem Interesse im Rahmen der Habitatrichtlinie (2007) führt der EuGH aus (Rn. 48, 51), dass der Grad der Beeinträchtigung der ökologischen Funktionalität der Fortpflanzungs- oder Ruhestätte das entscheidende Kriterium für die Unterscheidung zwischen Verschlechterung und Vernichtung ist. Weiter heißt es (Rn. 52): Insbesondere muss sichergestellt werden, dass die Fortpflanzungs- und Ruhestätten einer geschützten Tierart nicht durch menschliche Aktivitäten beschädigt oder vernichtet werden, sodass sie weiterhin die Bedingungen bieten, die erforderlich sind, damit diese Tierart ungestört ruhen und sich erfolgreich fortpflanzen kann. Bei einer solchen Beurteilung sind die ökologischen Bedürfnisse der Tierart, zu der das fragliche Individuum gehört, sowie die Situation der betroffenen Individuen dieser Tierart, die die Fortpflanzungs- oder Ruhestätte nutzen, zu berücksichtigen. Zusammenfassend stellt der EuGH fest (Rn. 54), dass die Begriffe „Beschädigung“ und „Vernichtung“ die schrittweise Verringerung der ökologischen Funktionalität einer Fortpflanzungs- oder Ruhestätte einer geschützten Tierart beziehungsweise den vollständigen Verlust dieser Funktionalität bezeichnen, wobei es keine Rolle spielt, ob derartige Beeinträchtigungen absichtlich erfolgen.

Das bedeutet, dass die „ökologische Funktionalität der Fortpflanzungs- oder Ruhestätte“ auch dann beeinträchtigt werden kann, wenn weder ein physischer Eingriff in diese Habitate erfolgt noch ein Verlust an Substanz eintritt. Damit liegt eine Beschädigung vor. In der deutschen Rechtsprechung wurde das bisher anders gesehen und zum Beispiel die Umstellung der Art der landwirtschaftlichen Bodennutzung auf einer vom Hamster besiedelten Fläche als irrelevant betrachtet (OVG Koblenz, Urteil vom 14. Oktober 2014 – 8 C 10233/14 Rn. 68: „Verlassen etwa Tiere ihre Lebensstätten aufgrund nachteiliger Veränderungen der Umgebung, so lässt dies die betreffende Lebensstätte körperlich unberührt“). Auch die Auffassung, akustische Vergrämungsmaßnahmen stellten keine Beschädi-

gung von Fortpflanzungsstätten im Sinne des § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG dar (OVG Lüneburg, Urteil vom 1. Dezember 2015 – 4 LC 156/14), lässt sich nicht aufrechterhalten. Dagegen hat-

te das Kammergericht Berlin frühzeitig erkannt, dass ein Werbeplakat vor einer Hausfassade, das den Zugang zu einem Vogelnest verhindert, unter das Verbot fällt (Beschluss vom 4. Mai 2000 – 2 Ss 344/99).

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

Für die Anwendungspraxis in Deutschland bedeutet das: Unter das Verbot des § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG fallen auch Handlungen, die nicht mit einer physischen Einwirkung (Beschädigung, Zerstörung) einer Fortpflanzungsstätte verbunden sind, sofern sie deren Funktion erheblich beeinträchtigen, etwa durch Lärm, Licht, Scheuchwirkung, Verhinderung der Erreichbarkeit und dergleichen. Solche Handlungen sind dann nicht mehr nur Störungen, deren Verbot in § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG unter dem Vorbehalt der Populationsrelevanz steht. Dieses Kriterium hat bei der Beeinträchtigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten keine Bedeutung.

Zitiervorschlag

FISCHER-HÜFTLE, P. (2022): Neues vom Europäischen Gerichtshof zum Artenschutz. – ANLiegen Natur 44(1): 135–140, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.



Tina BAUER, Miriam WIBLISHAUSER und Tobias GERLACH

Wärmeliebende Insekten als Zeiger des Klimawandels – Beispiele und Potenziale bürgerwissenschaftlicher Arterfassungen

In einem bürgerwissenschaftlichen Erfassungsprojekt wurde das Vorkommen zweier wärmeliebender Insektenarten im UNESCO-Biosphärenreservat Rhön untersucht. Die Blauschwarze Holzbiene (*Xylocopa violacea*) und der Trauer-Rosenkäfer (*Oxythyrea funesta*) erwiesen sich durch ihr auffälliges Aussehen und die eindeutige Bestimmbarkeit als zuverlässige Modellorganismen für ein Citizen Science-Projekt. Die Ergebnisse der Erfassung zeigen, dass beide thermophile Arten im nordbayerischen Mittelgebirge angekommen sind, die kühleren Bereiche in den Hochlagen jedoch noch meiden. Wir zeigen, wie wir Teilnehmende für die bürgerwissenschaftlichen Arterfassungen erreichen, motivieren und an das Projekt binden konnten. Wiederholungserfassungen könnten dazu beitragen, weitere Erkenntnisse über die Eignung der beiden Arten als Klimawandel-Indikatoren und deren Ausbreitungspotenzial zu erlangen.

Einleitung

Bürgerwissenschaftliche Arterfassungen (Citizen Science) sind kein neues Konzept. Schon seit dem 19. Jahrhundert wurden in Europa vielerorts Naturkundevereine zur Erforschung der lokalen Flora und Fauna gegründet und von naturwissenschaftlichen Laien betrieben. Gerade im Bereich der Ornithologie sind Bestandserhebungen durch Laienforscher fest etabliert. Beispiele aus Deutschland sind das „Monitoring häufiger Brutvögel“ des Dachverbands Deutscher Avifaunisten (LFU 2015)

oder die „Stunde der Gartenvögel“ des Landesbund für Vogelschutz. Durch den großen Diskurs um das Insektensterben gibt es auch ein immer mehr naturinteressiertes Publikum, das sich in ihrer Freizeit mit Insekten auseinandersetzt. Durch die Unterstützung dieser Personen in Erfassungsprojekten können ein Bewusstsein für Insekten in der Gesellschaft verankert, großflächig Daten zur Bestandssituation gut erkennbarer Arten erhoben sowie konkrete Schutzmaßnahmen umgesetzt werden (LUDWIG et al. 2021). Mittels einer systematischen und kontinuier-

Abbildung 1

Eingesendete Fotos aus einem bürgerwissenschaftlichen Projekt zur Erfassung klimarelevanter Insektenarten im UNESCO-Biosphärenreservat Rhön (Fotos: Claudia Beyrle, Volha Kurban, Marie-Luise Reubelt, Norbert Brinkmann, Frank Walther, Hans Doppelhammer, Stefan Deinzer, Anja Stärker-Kaiser, Matthias Hantke, Michael Schäfer).

Abbildung 2

Die Blauschwarze Holzbiene (links) zeichnet sich durch ihre blau schimmernden Flügel und ihre beachtliche Größe von bis zu 3 cm aus. Der gut 1 cm große Trauer-Rosenkäfer (rechts) ist schwarz mit weißen Flecken, welche im Gegensatz zu anderen Rosenkäferarten auch immer auf dem Halsschild zu finden sind (Fotos: iStock.com/emer1940, iStock.com/Alexander Hasenkampf).



lichen Bestandsaufnahme durch Ehrenamtliche können auch Arealveränderungen einzelner Arten gut dokumentiert werden. Gerade neu eingewanderte Arten oder potenzielle Klimagewinner mit einem prägnanten Erscheinungsbild können dabei geeignete Modell-Arten für Citizen Science-Projekte sein.

Bürgerwissenschaftliche Arterfassungen im UNESCO-Biosphärenreservat Rhön

Im UNESCO-Biosphärenreservat Rhön spielt die Unterstützung interessierter Bürgerwissenschaftler:innen eine unverzichtbare Rolle im Bereich ökologischer Forschung. So konnten durch das Engagement von vielen Einheimischen in der Rhön schon mehr als 3.600 Quellen erfasst, über Jahre hinweg erfolgreich Rotmilane kartiert und mehr als 200 Standorte

von Prachtlibellen gemeldet werden (GERLACH & KIESEL 2018).

Wärmeliebende Insekten als Modellarten für Citizen Science

Im Zuge der Klimaerwärmung treten in Deutschland vor allem wärmeliebende Insektenarten als potenzielle Klimagewinner auf. Sowohl die Blauschwarze Holzbiene (*Xylocopa violacea*) als auch der Trauer-Rosenkäfer (*Oxythyrea funesta*; Abbildung 2) zählen zu solchen wärmeliebenden Insektenarten. Bei der Blauschwarzen Holzbiene ist eine klimabedingte Ausbreitung schon in einigen Bundesländern beobachtet worden (zum Beispiel GEORGIEW et al. 2016). Für Wildbienenarten wie die Holzbienen, die durch ihr charakteristisches Aussehen mit den blau-schimmernden Flügeln und dem schwarz-glänzenden Körper einfach bestimmbar sind, ist Citizen Science eine effektive Erfassungsmethode. Auch der auffällig schwarz-weiß gezeichnete Trauer-Rosenkäfer zeigt – obwohl er aktuell in Bayern noch als vom Aussterben bedroht gilt – inzwischen eine rasante Ausbreitung. Als Blütenbesucher im Feld ist er auch für Laien leicht zu entdecken und gilt deswegen als geeignete Modellart für Citizen Science-Projekte (Hoffmann et al. 2021). Beide Arten scheinen sich vor allem durch wärmere Flusstäler auszubreiten. Da aber sowohl die Blauschwarze Holzbiene als auch der Trauer-Rosenkäfer vermehrt in der eher kühlen Rhön gesichtet wurden, rief die Verwaltung des UNESCO-Biosphärenreservats Rhön im Sommer 2021 zu einer bürgerwissenschaftlichen Suche nach beiden Arten auf.

Fundmeldungen wärmeliebender Insektenarten in der Rhön

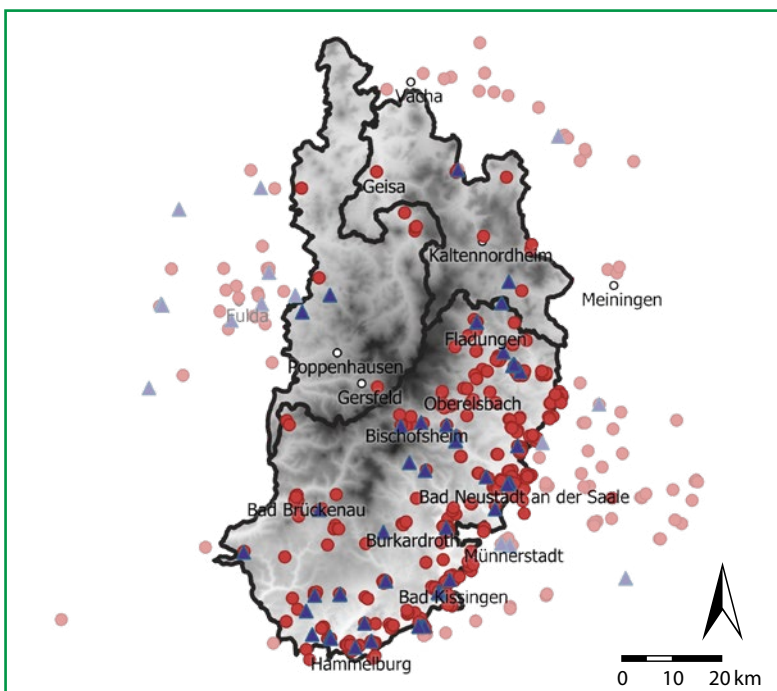
Insgesamt gingen im Projektzeitraum zwischen dem 01.05.2021 und dem 31.07.2021 516 bürgerwissenschaftliche Meldungen ein (Abbildung 3),

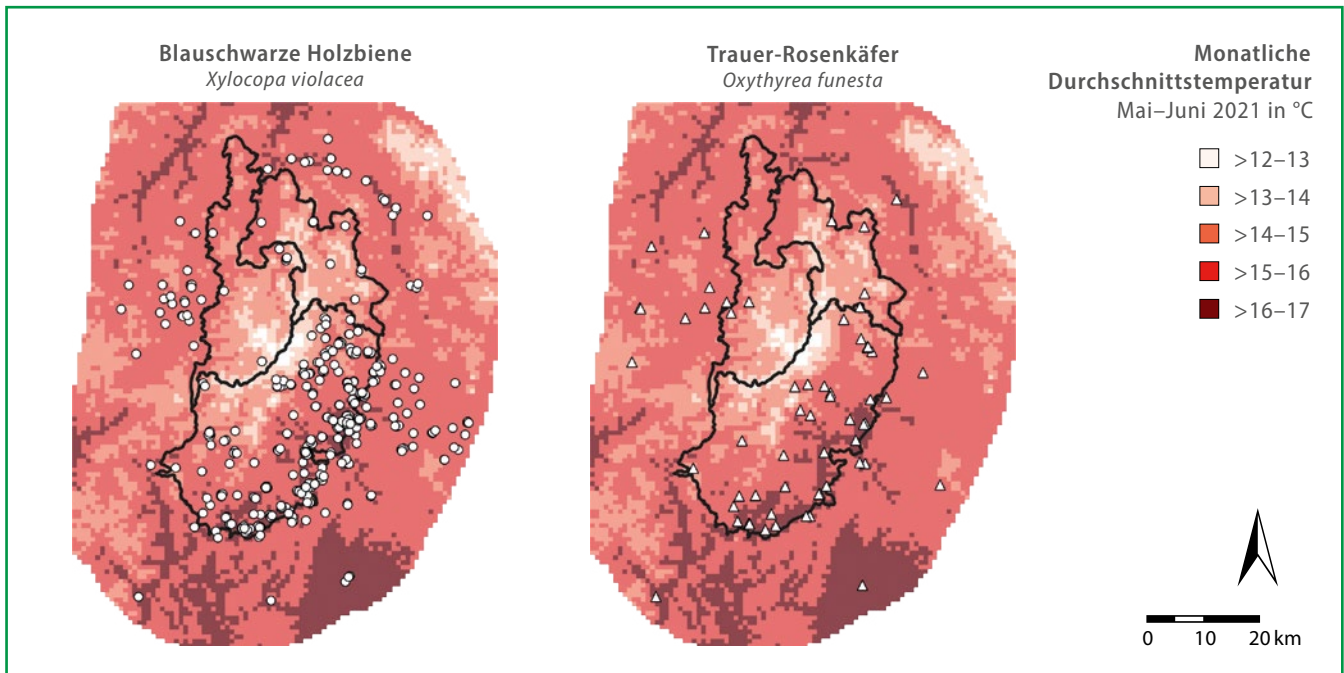
Abbildung 3

Im Erfassungszeitraum 2021 wurden 446 Beobachtungen der Blauschwarzen Holzbiene (*Xylocopa violacea*) und 66 Sichtungen vom Trauer-Rosenkäfer (*Oxythyrea funesta*) im Biosphärenreservat Rhön und angrenzenden Regionen gemeldet (Quellen: QGIS.org, 2021; QGIS Geographic Information System; QGIS Association; www.qgis.org; © 2020 Geofabrik GmbH Karlsruhe; © OpenStreetMap; Stand: 05.08.2021).

Legende

- ▲ Trauer-Rosenkäfer
- Blauschwarze Holzbiene
- UNESCO-BR Rhön





davon waren 450 Holzbiene-Meldungen mit insgesamt 792 gemeldeten Individuen und 66 Trauer-Rosenkäfer-Meldungen mit insgesamt 147 gesichteten Tieren. 375 Meldungen (73 %) erfolgten per E-Mail, 129 Meldungen (25 %) telefonisch und neun Meldungen (1 %) auf persönlichem Weg. Insgesamt gingen 50 Meldungen des Trauer-Rosenkäfers beim Blütenbesuch von 33 verschiedenen Pflanzenarten beziehungsweise -familien ein. Die Holzbiene wurde vor allem beim Blütenbesuch von Muskatellersalbei (*Salvia sclarea*) sowie an Akelei-Arten (*Aquilegia spec.*) und Wicken-Arten (*Vicia spec.*) entdeckt. Der Trauer-Rosenkäfer kam pollenfressend vor allem auf Margeriten-Arten (*Leucanthemum spec.*), dem Gewöhnlichen Löwenzahn (*Taraxacum officinale*) sowie auf der Kornblume (*Centaurea cyanus*) vor.

Sicherung der Datenqualität

Um die Qualität der erhobenen Daten zu sichern, haben wir neben Fundort, Funddatum und Anzahl der beobachteten Tiere auch explizit um dokumentarische Fotos gebeten. Informationen zu den beiden Insektenarten wurden auf der Homepage des Biosphärenreservats und durch ausgelegte Postkarten in Form von Artsteckbriefen mit Bestimmungsmerkmalen bereitgestellt. Um die Anzahl der Falschmeldungen zu minimieren, wurden hierbei auch leicht zu verwechselnde Arten aufgeführt. Für interessierte Teilnehmende gab es eine Schulung in Form eines Online-Vortrages mit Bestimmungsübung, die aber nicht Voraussetzung für die Teilnahme am Projekt war. Zur

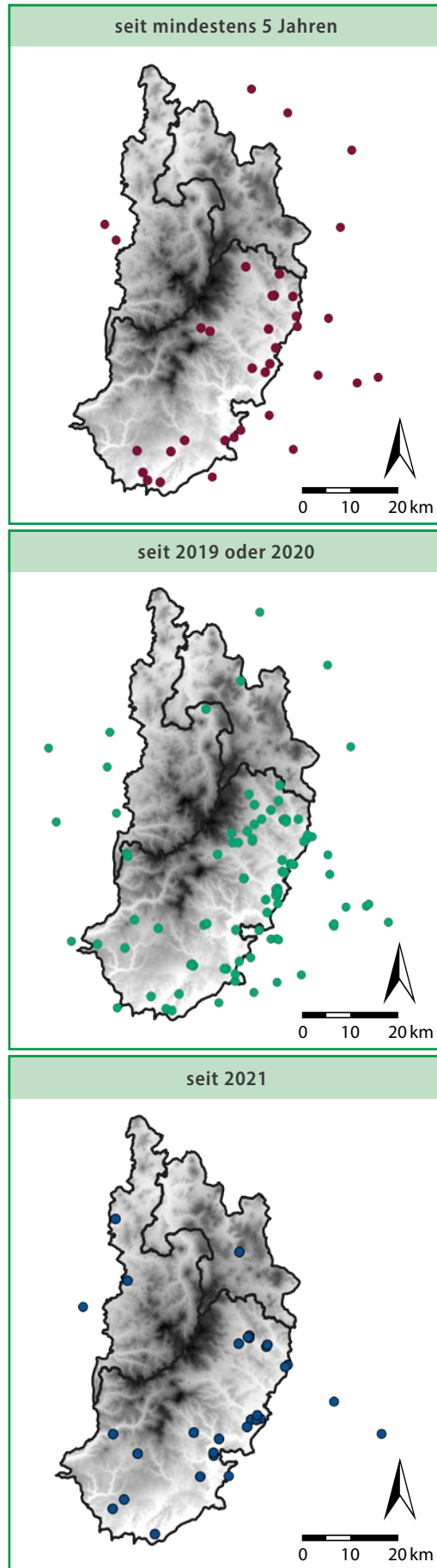
nachträglichen Datenvalidierung wurden alle eingegangenen Fotos durch die Projektleitung geprüft; bei Unsicherheiten wurde eine zweite Person zur Nachbestimmung hinzugezogen. In wenigen Fällen gab es beim Trauer-Rosenkäfer Verwechslungen mit dem Gemeinen Rosenkäfer (*Cetonia aurata*), die Blauschwarze Holzbiene wurde bis auf einzelne Ausnahmen richtig bestimmt. Auch nach Aussagen der Teilnehmenden eigneten sich die beiden Arten gut für die Erfassung durch Laien, da fast alle Befragten angaben, sich bei der Bestimmung der beiden Arten „sehr sicher“ (67 %) oder „eher sicher“ (26 %) gewesen zu sein. Nur ein kleiner Teil von insgesamt 7 % gab an, unsicher bei der Bestimmung gewesen zu sein.

Verbreitungsschwerpunkte von Blauschwarzer Holzbiene und Trauer-Rosenkäfer im Biosphärenreservat Rhön

Die Funde der beiden wärmeliebenden Insektenarten in der Rhön konzentrieren sich hauptsächlich auf Höhenlagen zwischen 250 und 400 m ü. NN. Der höchstgelegene Fundort des Trauer-Rosenkäfers liegt auf zirka 550 m ü. NN, während die Blauschwarze Holzbiene sogar bis auf 700 m ü. NN. nachgewiesen wurde. Den Großteil der Fundorte stellen die wärmebegünstigten Gebiete im Biosphärenreservat dar, an welchen die monatliche Durchschnittstemperatur im Erfassungszeitraum von Mai bis Juli 2021 mindestens 14 °C betrug (Abbildung 4). Hochlagen mit weniger als 13 °C Durchschnittstemperatur im Projektzeitraum Mai bis Juli werden jedoch gemieden.

Abbildung 4

Die Funde von Blauschwarzer Holzbiene (*Xylocopa violacea*) und Trauer-Rosenkäfer (*Oxythyrea funesta*) verteilen sich vor allem auf die wärmeren Bereiche des Biosphärenreservats, kühle Bereiche und Hochlagen werden noch gemieden (Quelle Klimadaten: Deutscher Wetterdienst).



Blauschwarze Holzbiene als „Klimagewinner“

Die Blauschwarze Holzbiene ist eine ursprünglich mediterrane Art, die im Mittelmeerraum zu den häufigsten Wildbienen gehört und in Mitteleuropa vor allem in wärmeren Regionen vorkommt. Während es in den Jahren 1850 bis 2004 insgesamt nur 75 Meldungen dieser Art in Bayern gab (HAGE 2005), ist inzwischen landesweit eine deutliche Ausbreitung der Holzbiene zu beobachten, die wahrscheinlich auf die Temperaturerhöhungen zurückzuführen ist (BANASZAK et al. 2019). So wurde die Blauschwarze Holzbiene 1992 in Bayern noch als „vom Aussterben bedroht“ eingestuft, 2003 nur noch als „gefährdet“ aufgeführt (REBHAHN 2015) und gilt bundesweit mittlerweile sogar als „ungefährdet“ (WESTRICH et al. 2011). Auf hessischer Seite gab es die ersten Sichtnachweise in den Jahren 2003 bis 2005 (SCHMALZ 2005).

Die 450 Funde der Holzbiene im Gebiet des Biosphärenreservats zeigen, dass die Art in der Mittelgebirgslage inzwischen weit verbreitet ist. Acht Teilnehmende des Erfassungsprojekts gaben an, die Blauschwarze Holzbiene schon seit 2011 oder länger in der Region zu beobachten. Insgesamt fiel auf, dass die Holzbiene-Sichtungen in der Rhön vor allem in den letzten Jahren zugenommen haben (Abbildung 5). Zwar ist zu beachten, dass diese Angaben nur retrospektiv erfolgten, allerdings fällt auf, dass in besonderem Maße die Jahre 2019 und 2020 als Erstauftritt der Art genannt wurden. Vor allem im Jahr 2020 gibt es wesentlich mehr Fundpunkte in den höher gelegenen Bereichen der Rhön als in den Jahren davor. Dies lässt somit auch für das Biosphärenreservat Rhön einen direkten Zusammenhang mit der Klimaerwärmung vermuten, da es in den Jahren 2018, 2019 und 2020 bundesweit dreimal in Folge überdurchschnittliche Jahresmitteltemperaturen gab. Das Jahr 2020 gilt nach dem Jahr 1880 sogar als zweitwärmstes Jahr seit Beginn systematischer Wetteraufzeichnungen (DWD 2021). Vermutlich konnte sich die Holzbiene, begünstigt durch die wärmeren Temperaturen in den letzten Jahren, im Biosphärenreservat und auch in den etwas höheren Lagen ausbreiten. Zukünftige Wiederholungserfassungen könnten diese Frage beantworten.

Vorkommen des Trauer-Rosenkäfers

Der Trauer-Rosenkäfer gilt als pontisch-mediterrane Art mit großräumigen Areal-schwankungen und ist über Rhein und Main nach Mitteleuropa eingewandert. So war der Käfer bis Mitte der 1990er-Jahre in Deutschland

Abbildung 5

Angaben der Bürgerwissenschaftler:innen, wie lange sie die Blauschwarze Holzbiene (*Xylocopa violacea*) schon beobachten, kategorisiert nach Erstfinden unterschiedlicher Zeitspannen. Vor allem im relativ warmen Jahr 2020 scheint eine Ausbreitung der Art in die höheren Lagen des Biosphärenreservats Rhön stattgefunden zu haben.

sehr selten und lediglich in Wärmegebieten zu finden (HOFFMANN et al. 2021), weswegen er auf der Roten Liste Bayerns als „vom Aussterben bedroht“ geführt wird (JUNGWIRTH 2003). Im Laufe der letzten 30 Jahre breitete sich der Trauer-Rosenkäfer bundesweit rasant aus (HOFFMANN et al. 2021). BUSSLER (2007) vermutet hierbei einen direkten Zusammenhang mit dem Klimawandel. Da die Art mittlerweile bis in die höchsten Lagen der Mittelgebirge vordringt, sieht REBHANN (2015) hingegen veränderte Habitat-Präferenzen als möglichen Grund der Ausbreitung. In dieser Erfassung wurden 66 Funde des Trauer-Rosenkäfers mit insgesamt 147 Individuen gemeldet, womit die Art inzwischen als in der Rhön verbreitet gelten kann. Durch sein auffälliges Aussehen und die leichte Auffindbarkeit an blühenden Pflanzen hat der Trauer-Rosenkäfer großen Wiedererkennungswert und Potenzial für bürgerwissenschaftliche Wiederholungserfassungen.

Erfahrungen aus dem Erfassungsprojekt

Für zukünftige Citizen Science-Projekte kann eine Evaluierung der Teilnehmenden von großem Vorteil sein. Fast die Hälfte der hier befragten Teilnehmenden (44%) war über 60 Jahre alt, weitere 44% waren zwischen 40 und 60 Jahre alt. Da in Citizen Science-Projekten vor allem der Kontakt zu den Teilnehmenden ein entscheidender Erfolgsfaktor und wichtiger Motivationsgrund für die Teilnahme am Projekt ist (ULBRICH et al. 2013), war es Ziel dieses Projektes, die Bürgerschaft auf möglichst vielfältigen Wegen zu erreichen. Vor allem die Tageszeitung stellte sich hier als wichtiger Werbefaktor heraus (Abbildung 7). Ein großer Teil der Befragten hat außerdem durch Freunde und Bekannte vom Projekt erfahren oder die in Geschäften des täglichen Bedarfs und Gärtnereien ausgelegten Postkarten mit Meldeaufruf, Bestimmungsmerkmalen sowie Link und QR-Code zur Projektseite gefunden (Abbildung 6).

Um den Kontakt auch während des Meldezeitraums zu ermöglichen, gab es projektbegleitende Angebote wie einen Online-Vortrag oder eine Podcast-Folge mit der Vorstellung des Projekts und Informationen zu den beiden gesuchten Arten. Über einen E-Mail-Verteiler wurde an alle Interessierten ein monatlicher Newsletter mit Zwischenstand verschickt. Gerade durch die Regelmäßigkeit eines solchen Newsletters und die persönliche Beantwortung von Nachfragen ergibt sich ein hohes Maß an Authentizität, wodurch die Teilnehmenden auch zu Mehrfachmeldungen

motiviert wurden. Ergänzend dazu konnte auf der Homepage zusätzlich jederzeit der aktuelle Meldestand in Form einer Verbreitungskarte eingesehen werden.

Wertschätzung als wichtiger Motivationsfaktor

Die Wertschätzung der ehrenamtlich erbrachten Arbeit kann einer der wichtigsten Motivationsfaktoren für Teilnehmende in Citizen Science-Projekten sein. Vor allem Informationen über den Projektverlauf (35% der Meldungen) und ein persönlicher Austausch und Gespräche mit der Projektleitung (14%) vermittelten ein Gefühl der Wertschätzung. Für den Erfolg eines Citizen Science-Projektes und die Motivation der Teilnehmenden, sich auch in nachfolgenden Projekten zu engagieren, ist es von großer Bedeutung, dass die Teilnehmenden das Gefühl bekommen, durch ihre Mitarbeit einen wichtigen Beitrag zu leisten. Dies kann unter anderem mit persönlicher Kommunikation und transparenter Forschung erreicht werden, bei der die Bürgerwissenschaftler:innen stets Zugang zum aktuellen Stand des Projektes haben.

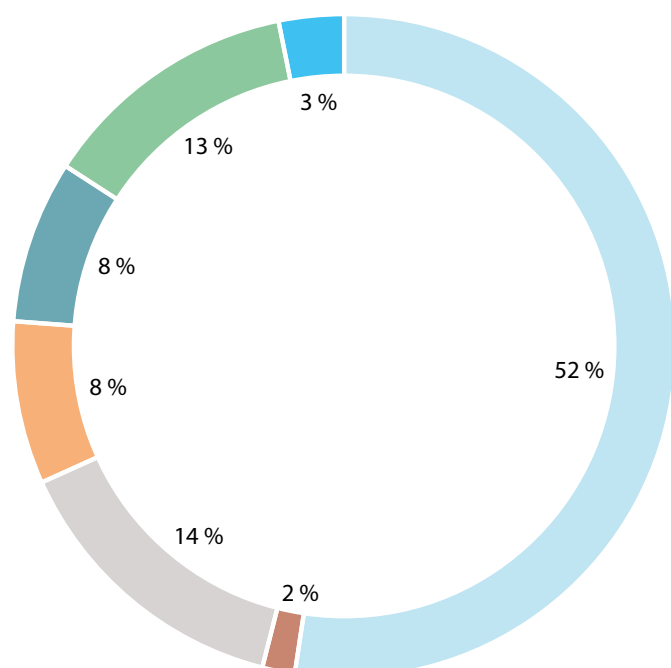
Förderung von Naturschutzinteressen durch Citizen Science

Ein Gefühl der Wertschätzung bekamen ein Drittel der 61 Befragten durch die Rückmeldung, mit ihren Angaben einen Beitrag zum Naturschutz in der Rhön zu leisten. Dies war auch für etwa ein Fünftel der Befragten

Abbildung 6

Angaben der Teilnehmenden, wie sie auf das Citizen Science-Projekt im Biosphärenreservat Rhön aufmerksam wurden (n = 60).

- Tageszeitung
- Radio-Beitrag
- Freunde/Bekannte
- Soziale Medien
- Naturschutzverband
- Postkarte
- Informationen im Netz



INSEKTEN GESUCHT!



01.05. – 31.07.2021

30 Jahre
Biosphärenreservat
Rhön

Teilnehmenden gegenüber Biodiversität auswirken kann, was unter anderem zu einem gesteigerten Interesse an der Natur führen kann (PETER et al. 2019).

Citizen Science in Schutzgebieten

Durch ihre Fachexpertise, ihre Ortskenntnis und ihre eingesetzte Zeit können Ehrenamtliche vor allem in Schutzgebieten eine große Bereicherung sein (SCHIERENBERG et al. 2016). Ein Fünftel aller Befragten (21 %) dieses Projekts gab als Motivation zur Teilnahme an, das Biosphärenreservat bei seiner Forschung unterstützen zu wollen. Mehr als die Hälfte aller Befragten (61 %) hatte das Gefühl, durch die Teilnahme am Projekt „eher schon“ einen Einblick in die Arbeit des Biosphärenreservats zu bekommen, 16 % sogar „sehr“.

Potenzial für zukünftige Citizen Science-Projekte


Zukünftige Projekte könnten intensiver versuchen, jüngere Teilnehmer zu gewinnen. Auch Kinder und Jugendliche könnten so Einblicke in wissenschaftliche Prozesse erhalten und durch einen aktiven Beitrag zur Forschung eine direkte Auseinandersetzung mit wissenschaftlich relevanten Themen erfahren sowie für sie aktuelle gesellschaftliche Herausforderungen mit in den Diskurs bringen. Deswegen sollten zukünftige Projekte verstärkt werden durch Beiträge in sozialen Netzwerken. Auch gezielte Kooperationen mit Schulklassen oder Jugendgruppen könnten dieses Vorhaben unterstützen. Wertvolle Erfahrungen der älteren Generationen über die Region und ihre Besonderheiten sowie die große Engagement-Bereitschaft von Personen im Rentenalter sind jedoch weiterhin von großem Wert. Außerdem sollten Naturschutzverbände gezielter mit in die Bewerbung derartiger Aktionen einbezogen werden, da insgesamt 60 % der Befragten angaben, sich ehrenamtlich auch in einem Verband oder Verein zu engagieren. So könnten vorhandene ehrenamtliche Strukturen vor allem auch langfristiges Engagement in bürgerwissenschaftlichen Erfassungsprojekten fördern. Als Dank für die ehrenamtliche Arbeit und um die Barriere zwischen Wissenschaft und Gesellschaft weiter abzubauen, könnten beispielsweise „Schnuppertage“ im amtlichen Naturschutz organisiert werden, um den Teilnehmenden an den Erfassungsprojekten noch einen größeren Einblick in die Arbeit der Hauptamtlichen zu gewähren. Die für eine Teilnahme an einem solchen Projekt wichtigen Faktoren wie ein überschaubarer Zeitaufwand, Angebote zur

WIR BRAUCHEN DEINE UNTERSTÜTZUNG

bei der Suche nach diesen beiden wärmeliebenden Insektenarten, die sich gerade deutschlandweit ausbreiten. Wir freuen uns über jede Meldung!

Blauschwarze Holzbiene

(*Xylocopa violacea*)




schwarzer, hummelartiger Körper
blau schillernde Flügel

WO FINDE ICH SIE?

AN BLÜTEN AUF STREUOBSTWIESEN AN TOTHOLZ

Trauer-Rosenkäfer

(*Oxythyrea funesta*)



glänzend schwarzer Körper
oft weiße Behaarung
viele kleine, weiße Flecken

WO FINDE ICH IHN?

AN ROSEN & MARGERITEN AUF MAGERRASEN

Melde Deine Funde an die bayerische Verwaltung des Biosphärenreservats Rhön an artmeldungen@reg-ufv.bayern.de oder unter 0931 – 380 1673.
Weitere Infos unter: <https://www.biosphaerenreservat-rhoen.de/insekten-gesucht>

Abbildung 7

Um die Öffentlichkeit auf das Erfassungsprojekt zu den beiden klimarelevanten Insektenarten im Biosphärenreservat Rhön aufmerksam zu machen, wurden Postkarten mit dem Meldeaufruf und Bestimmungsmerkmalen der beiden Arten ausgelegt (Quelle: BR Rhön, Fotos: iStock.com/emer1940, iStock.com/Alexander Hasenkampf/iStock).

Motivation zur Teilnahme am Erfassungsprojekt. Sicher braucht es ein gewisses Grundinteresse, um sich bei einem Citizen Science-Projekt im Bereich Biodiversität zu beteiligen, was auch die Auswertung der Befragung zeigt, in der ein Großteil der Teilnehmenden (83 %) angab, sich für die Insekten im eigenen Garten zu interessieren. Allerdings kann die Teilnahme an einem solchen Projekt auch dazu führen, dass sich dieses Interesse vergrößert. Ein Drittel der Befragten gab an, durch das Projekt „eher schon“ oder „voll“ Interesse bekommen zu haben, sich weiter mit Insekten (im eigenen Garten) zu beschäftigen. Der Rest der Befragten gab an, „eher nicht“ oder „gar nicht“ mehr Interesse entwickelt zu haben. Auch andere Studien zeigen, dass die Teilnahme an bürgerwissenschaftlichen Erfassungsprojekten sich auf Wissen, Einstellungen und Verhalten der

Wissensvermittlung, eine zeitnahe Kommunikation mit sichtbaren Informationen zum Projektverlauf sowie der persönliche Kontakt zum Projektteam sollten weiter im Fokus stehen. Zukünftig sollten außerdem Möglichkeiten etabliert werden, wie auch ein Austausch zwischen den Projektteilnehmenden erfolgen kann. Dies kann sowohl über gemeinsame Exkursionen und Treffen stattfinden als auch beispielsweise über ein Forum oder eine andere Kommunikationsplattform im virtuellen Raum.

Fazit

Die beiden untersuchten wärmeliebenden Insektenarten Blauschwarze Holzbiene (*Xylocopa violacea*) und Trauer-Rosenkäfer (*Oxythyrea funesta*) erwiesen sich durch ihr auffälliges Aussehen und die eindeutige Bestimmbarkeit als zuverlässige Modellorganismen für ein Citizen Science-Projekt. Die Verbreitung der beiden Arten in einer noch eher kühlen Mittelgebirgsregion eignet sich gut als ein öffentlichkeitswirksames Beispiel für die Ausbreitung wärmeliebender Insekten im Zuge des Klimawandels. Es hat sich gezeigt, dass gesellschaftlich diskutierte Fragen wie beispielsweise der Klimawandel sich gut als Aufhänger für die Bewerbung eines solchen Projektes eignen. Um weitere Aussagen über die klimabedingte Ausbreitung der beiden Arten zu treffen, sind Wiederholungserfassungen mit Bürgerwissenschaftler:innen anzustreben. Viele Personen möchten sich aktuell für den Naturschutz einsetzen und die Forschung unterstützen, weswegen bürgerwissenschaftliche Arterfassungen eine große Chance für Naturschutzverwaltungen sein können, die eigene Arbeit transparenter zu gestalten und die Öffentlichkeit aktiv mit in eigene Forschungsprozesse einzubeziehen.

Danksagung

Wir bedanken uns sehr herzlich bei allen Teilnehmenden an unserem Erfassungsprojekt. Nur durch das große Interesse und das ehrenamtliche Engagement so vieler begeisterter Naturfreunde und die daraus resultierende beeindruckende Anzahl an Meldungen war die vorliegende Arbeit möglich. Besonders bedanken möchten wir uns auch bei denjenigen, die uns bei diesem Artikel zusätzlich unterstützt und uns ihre Fotos zur Verfügung gestellt haben: Claudia Beyrle, Volha Kurban, Marie-Luise Reubelt, Norbert Brinkmann, Frank Walther, Hans Doppelhammer, Stefan Deiner, Anja Stärker-Kaiser, Matthias Hantke und Michael Schäfer. Großer Dank gilt außerdem

Janina Goldbach für die Unterstützung bei der Auswertung von Klimadaten und allen anderen, die zum Gelingen dieses Projektes beigetragen haben.

Literatur

- BANASZAK, J., BANASZAK-CIBICKA, W. & TWERD, L. (2019): Possible expansion of the range of *Xylocopa violacea* L. (Hymenoptera, Apiformes, Apidae) in Europe. – Turkish Journal of Zoology 43: 650–656.
- BUSSLER, H. (2007): Wärmeliebende Rosenkäfer im Bayerischen Wald. – LWF aktuell 57: 58.
- DWD (= DEUTSCHER WETTERDIENST, Hrsg., 2021): Klimastatusbericht Deutschland Jahr 2020. – Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach am Main.
- GEORGIEW, D., KÄSTNER, T. & ZÖPHEL, U. (2016): Die Große Holzbiene *Xylocopa violacea* (Linnaeus, 1758) in Sachsen. – Sächsische Entomologische Zeitschrift 8: 3–29.
- GERLACH, T. & KIESEL, A.-K. (2018): Prachtilbellenerhebung im UNESCO-Biosphärenreservat „Rhön“ – Bürgerwissenschaftliche Arterfassungen. – Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen 55(1): 41–43.
- HAGE, H.-J. (2005): Die Holzbiene *Xylocopa violacea* (Linnaeus, 1758) in Bayern (Hymenoptera, Apidae). – Nachrichtenblatt bayerischer Entomologen 54(1/2): 39–46.
- HOFFMANN, H., BOETZL, F., MEDGER, G. et al. (2021): Beitrag zum Vorkommen und Ausbreitung des Trauer-Rosenkäfers *Oxythyrea funesta* (PODA, 1761) (Coleoptera, Scarabaeidae) in Deutschland: ein Citizen-Science-Projekt. – Contributions to Entomology: Beiträge zur Entomologie 71(1): 137–146.
- JUNGWIRTH, D. (LFU, 2003): Rote Liste gefährdeter Blatthornkäfer (Coleoptera: Lamellicornia) Bayerns. – www.lfu.bayern.de/natur/rote_liste_tiere/2003/doc/tiere/lamellicornia.pdf (Zugriff: 14.02.2022).
- LFU (= BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, Hrsg., 2015): Monitoring häufiger Brutvögel in Bayern. Auswertung der ersten zehn Jahre 2004–2013. – www.bestellen.bayern.de/shoplink/lfu_nat_00313.htm (Zugriff: 14.02.2022).
- LUDWIG, H., GRUNEWALD, R., BERND, A. et al. (Hrsg., 2021): Citizen Science und Insekten. Welchen Beitrag kann bürgerwissenschaftliches Engagement für das Insektenmonitoring leisten? Dokumentation des gleichnamigen Workshops. – BfN-Skripten 578: Bonn-Bad Godesberg.

Autor:innen**Tina Bauer,**

Jahrgang 1994.

Studium Allgemeine Pädagogik (B. Sc.) in Erlangen sowie Biodiversität und Umweltbildung (M. Sc.) in Karlsruhe. Masterarbeit zu Einfluss des Klimawandels auf Libellenarten in der Hochrhön. Seit Dezember 2020 Wissenschaftliche Mitarbeiterin bei der bayrischen Verwaltungsstelle des UNESCO-Biosphärenreservats Rhön, zuständig für die Koordination bürgerwissenschaftlicher Arterfassungs-Projekte.

UNESCO-Biosphärenreservat Rhön
+49 931 380-1673

tina.bauer@reg-ufr.bayern.de

Miriam Wiblishauser,

Jahrgang 1993.

Gebietsbetreuung Obermain-Jura,
Landschaftspflegeverband Landkreis
Lichtenfels e.V.

+49 176 58878602

gebietsbetreuung@lpvobermain.de

Tobias Gerlach,

Jahrgang 1984.

UNESCO-Biosphärenreservat Rhön
+49 931 380-1672

tobias.gerlach@reg-ufr.bayern.de

PETER, M., DIEKÖTTER, T. & KREMER, K. (2019): Participant Outcomes of Biodiversity Citizen Science Projects: A Systematic Literatur Review. – Sustainability 11.

REBHAHN, H. (2015): Trauer-Rosenkäfer (*Oxythyrea funesta*) und Große Holzbiene (*Xylocopa violacea*) in Oberfranken – Gewinner des Klimawandels? – Berichte der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Bayreuth XXVII: 523–529.

SCHIERENBERG, A., RICHTER, A., KREMER, M., KARRASCH, P. & BONN, A. (2016): Anleitung zur Entwicklung von Bürgerwissenschafts-Projekten – Citizen Science in den Nationalen Naturlandschaften, online unter: https://nationale-naturlandschaften.de/wp-content/blogs.dir/29/files/2020/09/Citizen-Science-in-den-NNL_web.pdf (Zugriff: 14.02.2022).

SCHMALZ, K.-H. (2005): Erste Sichtnachweise der Blauschwarzen Holzbiene *Xylocopa violacea* (Hymenoptera: Apidae) in Osthessen. – Beiträge zur Naturkunde in Osthessen 41: 45–48.

ULBRICH, K., KÜHN, E., WIEDLING, S. et al. (2013): Wiesenknöpfe und Ameisenbläulinge – „Citizen Science“ als Wissenschaft zum Mitmachen. – Pensoft: Sofia.

WESTRICH, P., FROMMER, U., MANDERY, K. et al. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Bienen (Hymenoptera, Apidae) Deutschlands. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(3): 373–416.

Zitiervorschlag

BAUER, T., WIBLISHAUSER, M. & GERLACH, T. (2022): Wärmeliebende Insekten als Zeiger des Klimawandels – Beispiele und Potenziale bürgerwissenschaftlicher Arterfassungen. – ANLiegen Natur 44(1): 141–148, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.

31.01. - 13.02.19
Eintragen
Volksbegehren
Artenvielfalt jetzt!
 X Rettet die Bienen!!!!



Roman LENZ, Angelika JANY und Patrick KAISER

Indikatorenset zur Evaluierung der Gesetzesnovelle zum Volksbegehren „Artenvielfalt und Naturschönheit in Bayern“

Ausgehend vom erfolgreichen Volksbegehren „Artenvielfalt und Naturschönheit in Bayern“ wurde ein Indikatoren-Set entwickelt, das die Umsetzung des neuen Naturschutz- und Begleitgesetzes sowie der Landtagsbeschlüsse in Bayern über einen Zeitraum von zehn Jahren bilanzieren soll. Aus den beschlossenen Maßnahmen wurden 32 Indikatoren abgeleitet, mithilfe deren Erhebung und Bewertung ein langfristiges Monitoring-Konzept entwickelt werden soll.

Im Februar 2019 wurde in Bayern das Volksbegehren Artenvielfalt „Rettet die Bienen!“ durchgeführt. 1,7 Millionen Stimmberechtigte stimmten dabei für mehr Insekten- und Naturschutz. Ziel des Volksbegehrens war es, Regelungen im bayerischen Naturschutzgesetz zu verankern, um die Artenvielfalt zu retten. Zu den Kernforderungen gehörten:

- Eine bayernweite Vernetzung von Lebensräumen für Tiere schaffen
- Hecken, Bäume und kleine Gewässer in der Landwirtschaft erhalten

- Blühende Randstreifen an allen Bächen und Gräben schaffen und erhalten
- Die ökologische Landwirtschaft ausbauen
- Zehn Prozent aller Wiesen in Blühwiesen umwandeln
- Alle staatlichen Flächen pestizidfrei bewirtschaften
- Naturschutz als Thema in die Ausbildung von Land- und Forstwirten aufnehmen

Daraufhin wurde am Runden Tisch und in zahlreichen Fachgruppensitzungen das Begleitgesetz zum Volksbegehren ausgearbeitet, das die

Abbildung 1

Aufruf zum Volksbegehren Artenvielfalt (Foto: Landesbund für Vogelschutz).

Forderungen des Artenschutzes und das damit verbundene Maßnahmenpaket gesetzlich verankern sollte. Am 17. Juli 2019 wurden schließlich das Volksbegehren „Artenvielfalt und Naturschönheit in Bayern“ sowie das zugehörige Begleitgesetz durch den Bayerischen Landtag beschlossen (LBV 2019), wobei jedoch nicht alle Forderungen des Runden Tisches berücksichtigt wurden.

Das Projekt „Monitoring der Umsetzung von Volksbegehren und Begleitgesetz in Bayern“ hat die Entwicklung eines Indikatorensets zum Ziel, das die Umsetzung des neuen Naturschutz- und Begleitgesetzes sowie der Landtagsbeschlüsse über einen Zeitraum von zehn Jahren erfassen und bewerten soll. Während an der Hochschule für Wirtschaft und Umwelt (HfWU) Nürtingen-Geislingen das Indikatorenset entwickelt wurde, betreut und bearbeitet künftig das Büro uisproject (www.uisproject.de) gemeinsam

mit dem bisherigen Bearbeitungsteam dieses Vorhaben, um die Fortschritte kontinuierlich zu bilanzieren. Auftraggeber der Bilanzierung ist der Landesbund für Vogelschutz in Bayern (LBV).

Herangehensweise und Methodik

Die Projektgruppe hat aus den über 80 beschlossenen und gesetzlich verankerten Maßnahmen 32 Indikatoren abgeleitet. Indikatoren sind Zeigerwerte, die eine bestimmte Entwicklung oder eingetretene Zustände anzeigen (BI 2021). Bei der Auswahl dieser Zeigerwerte spielten insbesondere Aspekte wie Überprüfbarkeit, Wirksamkeit sowie das gesellschaftliche Interesse eine Rolle. Ebenso wurde auch die Repräsentation unterschiedlicher Themenbereiche, wie zum Beispiel Dauergrünland, Gewässer, Siedlung oder politische Kommunikation, berücksichtigt. Hierdurch soll die gesamtgesellschaftliche Aufgabe des Artenschutzes verdeutlicht werden (siehe Tabelle 1).

Abbildung 2

Blühwiesen oder Blühstreifen mit heimischen Blumen im Garten oder an Straßenrändern bieten Nahrung für zahlreiche Insekten (Foto: Bernd Raab).



Das Indikatorenset wurde in folgenden Schritten erarbeitet:

1. Indikatoren auswählen, aufbauend auf einer Sammlung der Messgrößen und Einteilung in Themenbereiche in Zusammenarbeit mit dem LBV.
2. Zu ermittelnde Daten beschreiben sowie Quellen zusammenstellen, aus denen die Daten für die Bilanzierung bezogen werden können.
3. Den Erhebungsrhythmus für die Indikatoren festlegen (zum Beispiel ein-, zwei- oder mehrjähriger Rhythmus, je nach Indikator).
4. Ein Bewertungsschema erstellen, das die Messergebnisse und Erhebungen in ein Ampelsystem mit drei Stufen einordnet. Hinzu kommt eine vierte, sogenannte Graustufe für Indikatoren, bei denen die Datengrundlage keine Bewertung zulässt.
5. Erste Auswertungsphase und Darstellung der ersten Ergebnisse in einem Bericht sowie Präsentation im Rahmen einer Pressekonferenz am 16.07.2020.
6. Fortlaufendes jährliches Monitoring des Indikatorensets, zum Teil in reduzierter Form.

Mit diesem Indikatoren-Set soll über einen Zeitraum von zehn Jahren regelmäßig überprüft werden, ob und inwieweit die Maßnahmen des neuen Naturschutz- und Begleitgesetzes sowie der Landtagsbeschlüsse von der bayerischen Staatsregierung umgesetzt werden. Es dient somit der Erfolgskontrolle.

Das dafür entwickelte Monitoring gibt Hinweise, welche Indikatoren wie häufig erfasst und bewertet werden (siehe Tabelle 1). Die Häufigkeit der Bilanzierung eines Indikators richtet sich nach zwei Kriterien:

- Die Datenverfügbarkeit: Zeigerwerte, die über Landtagsanfragen, insbesondere aus dem bayerischen Kulturlandschafts- und dem Vertragsnaturschutzprogramm, erhoben werden können, begünstigen eine jährliche Erhebung (der Turnus der Erhebung ist im nachstehenden Monitoring-Plan an den grün hinterlegten Zeilen erkennbar).

- Zielwerte, die zu einem bestimmten Zeitpunkt erreicht werden sollen: So ist laut Art. 19 Bayerisches Naturschutzgesetz (BayNatSchG) bis zum Jahr 2023 ein Netz räumlich oder funktional verbundener Biotope (Biotopverbund) mit mindestens 10 % Offenland und bis zum Jahr 2027 mindestens 13 % Offenland der Landesfläche zu schaffen. Der Anteil für den ökologischen Landbau wird mit mindestens 20 % bis 2025 und mindestens 30 % bis 2030 angestrebt (in Tabelle 1 sind diese Jahreszahlen zur Zielerreichung bei den entsprechenden Indikatoren aufgelistet).

Erste Ergebnisse

Im Juli 2020 wurde die erste Bilanzierung im Rahmen einer Pressekonferenz zum Jahrestag des Volksbegehrens Artenvielfalt vorgestellt. In diesem ersten Durchlauf wurden alle ausgewählten 32 Indikatoren bilanziert. Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse der ersten Auswertungen. Grün gekennzeichnete Indikatoren erfüllen die in Gesetzen und Beschlüssen formulierten Zielkriterien. Die Farbe Gelb ist eine Vorwarnstufe, bei der die Zielkriterien mit einer Toleranz von 10 % des Zielwerts erreicht werden. Wird das Ziel verfehlt, erscheint die rote Kennzeichnung. Die Farbe Grau weist darauf hin, dass die Daten zum Zeitpunkt der Bilanzierung noch nicht vorlagen oder zusätzlich zu erheben sind. Bei Indikatoren, für die konkrete Zielwerte zu einem bestimmten Zeitpunkt erreicht werden sollen, werden in der Übersicht die Jahreszahlen ergänzt. Somit erscheinen die Bewertungen bis zu diesem Zeitpunkt in umrahmter Form, da es sich hier lediglich um eine Tendaussage handelt.

Nachdem 2020 eine erste Bestandsaufnahme aller 32 Indikatoren durchgeführt wurde, wurde für das Jahr 2021 ein reduziertes Indikatoren-Set mit zwölf Indikatoren ausgewählt und bilanziert. Da für das laufende Jahr 2021 oft noch keine Zahlen verfügbar waren, wurden auch die Daten aus den Vorjahren genutzt. Für einige Indikatoren wurden beispielsweise die Ergebnisse aus dem Kulturlandschaftsprogramm (KULAP) und dem Vertragsnaturschutzprogramm (VNP) sowie Zahlen zum Ökolandbau über Landtagsanfragen erhoben. Diese Daten stehen für das jeweils zurückliegende Jahr im Februar des Folgejahres zur Verfügung.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der ersten beiden Bilanzierungsjahre anhand einiger Indikatoren aufgezeigt, die bereits Hinweise auf die Umsetzbarkeit der Maßnahmen geben.

Die positiven Auswirkungen des Volksbegehrens machen sich in einigen Themenbereichen bereits bemerkbar oder sind auf einem guten Weg. Eine positive Entwicklung (grün) ist die Erhöhung des Anteils an ökologischem Landbau in Bayern, welcher im ersten Quartal 2021 12,56 % der landwirtschaftlich genutzten Flächen betrug und laut Bayerischem Naturschutzgesetz bis 2025 auf 20 % ansteigen soll (Teil 1 Art 1a BayNatSchG). Die gesetzliche Festsetzung eines Zielwerts mit zeitlichem Horizont führt dazu, dass Maßnahmen und Programme auch von Regierungsseite gezielt unterstützt werden.

Auf den vom Freistaat Bayern bewirtschafteten Flächen ist der Einsatz von Totalherbiziden seit 2019 gesetzlich verboten. Lediglich zu Forschungs- und Lehrzwecken ist die Verwendung dieser Pflanzenschutzmittel noch erlaubt. Aber auch hier ist festzustellen, dass sowohl die Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) als auch die Bayerischen Staatsgüter (BaySG) vermehrt biologische beziehungsweise alternative Pflanzenschutzmittel und andere nicht chemische Pflanzenschutzmaßnahmen, wie zum Beispiel den Einsatz von Nützlingen, in ihrer Forschungsarbeit verwenden (LT-Drs. 2021). Darüber hinaus steht dieser Zeigerwert im Zusammenhang mit dem zunehmenden Anteil ökologisch bewirtschafteter Flächen auf staatlichen Flächen. Problematisch bleiben die verpachteten Flächen, bei denen keine Zahlen zum Einsatz von Totalherbiziden zu erheben sind. Doch auch hier wird bei Neuverträgen auf eine totalherbizidfreie Bewirtschaftung hingewirkt.

Neben gesetzlichen Regelungen hat die Staatsregierung im Maßnahmenkatalog „Annehmen – Verbessern – Versöhnen“ darüber hinaus weitere, nicht gesetzliche Vorschläge zur Umsetzung empfohlen. Hierzu gehört die Optimierung der Förderprogramme für Weidetierhalter, die in diesem Zusammenhang positiv genannt werden kann, da im Jahr 2020 mehr Geld in Form einer Weideprämie ausgezahlt wurde. Ebenso wurden die Fördersätze für Weidetierhalter im bayerischen Kulturlandschaftsprogramm (KULAP) erhöht.

Artenreiches Grünland und Blühflächen bieten blütenbesuchenden Insekten eine wichtige Nahrungsgrundlage. Durch die im Jahr 2020 neu aufgenommenen Maßnahmen „Anlage von Altgrasstreifen“ und vor allem

„Vielfältige Fruchtfolge mit blühenden Kulturen“ stieg die Menge insektenfreundlicher Flächen, die finanziell gefördert wurden. Die im Maßnahmenkatalog zur Artenvielfalt beschlossene erweiterte KULAP-Förderung für grüne Bänder und Blühstreifen wurde somit ebenfalls positiv (grün) bewertet.

Naturbetonte Strukturelemente der Feldflur, wie zum Beispiel Hecken, Baumreihen, Lesesteinhaufen, Feldraine oder Kleingewässer, werden bei der Bewertung des sogenannten High Nature Value Farmland-Indikator (HNV) vom Bundesamt für Naturschutz (BfN 2021) regelmäßig erfasst. Der HNV-Indikator bilanziert den Anteil der Landwirtschaftsfläche mit hohem Naturwert an der gesamten Agrarlandschaftsfläche und soll aufzeigen, wie sich der Umfang dieser Flächen im Kontext landwirtschaftlicher Nutzungen verändert. In den letzten Jahren ist bei den entsprechenden Kleinstrukturen wie Bäume, Hecken, Mauern, Gräben und Bächen ein Anstieg der kartierten Flächen festzustellen. Der Indikator wird daher ebenfalls der grünen Wertstufe zugeordnet. Obwohl sich im Einzelnen die Beeinträchtigungen der Elemente nicht ermitteln lassen, so kann der Indikator beispielhaft eine Veränderung der betreffenden Flächen aufzeigen.

Der Schutz und Erhalt der Streuobstwiesen sind wichtiges Ziel des Volksbegehrens Artenvielfalt, das sich in unterschiedlichen Maßnahmen widerspiegelt. So hat die Förderung im KULAP sowie im Vertragsnaturschutzprogramm (VNP) über die letzten Jahre zugenommen, was zu einer positiven Bewertung führt. Allerdings können die abgefragten Zahlen der Agrar-Umwelt-Maßnahmen (AUM) lediglich einen Trend darstellen. Es fehlen detaillierte Angaben zum aktuellen Bestand und Zustand der Streuobstwiesen in Bayern. Mit dem Bayerischen Streuobstpakt, der am 18. Oktober 2021 von der Bayerischen Staatsregierung und relevanten Verbänden, unter anderem dem LBV, dem BUND oder dem Bayerischen Bauernverband, unterschrieben wurde, wurde ein umfangreiches Maßnahmenkonzept für den Erhalt der heimischen Streuobstwiesen erarbeitet (STMELF 2021). Die Bestände sollen erfasst und der Verkauf der Produkte sowie die Öffentlichkeitsarbeit sollen verbessert werden. Bis 2035 wird ein neues Förderprogramm aufgelegt, um bis zu einer Million Bäume für die Anlage von Streuobstwiesen zu pflanzen und somit

den Lebensraum langfristig zu erhalten. Die erfassten Bestandsdaten können zukünftig in die Bilanzierung des Indikators einfließen.

Die Information der Öffentlichkeit ist ein wichtiger Bestandteil für einen nachhaltigen Erfolg des Volksbegehrens. So ist die jährliche Veröffentlichung des Statusberichts zu den ökologisch genutzten Landwirtschaftsflächen positiv hervorzuheben. Dieser Bericht im Sinne des Art. 1a BayNatschG liefert ausführliche Informationen zum Anteil des Ökolandbaus in Bayern, der Anzahl der Betriebe und zu den staatlichen Flächen. Daneben werden Aktivitäten und Projekte zur Weiterentwicklung des ökologischen Landbaus dargestellt, wie zum Beispiel der Jahresbericht über die ökologische Landwirtschaft, Verarbeitung und Vermarktung in Bayern.

Im Gegensatz dazu erhielt der ebenfalls jährlich zu erstellende Statusbericht zum Biotopverbund mit Wertstufe rot eine schlechte Bewertung. Im Rahmen eines vom LBV in Auftrag gegebenen Kurzgutachtens werden von JEDICKE (2021) einige Mängel aufgezeigt. So wird aus wissenschaftlicher Perspektive nicht ersichtlich, welche Flächen und aufgrund welcher Kriterien in den vonseiten des Bayerischen Ministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) ermittelten Anteils von 9% Biotopverbundflächen eingehen. Neben vage formulierten Ankündigungen und Zielen, fehlen darüber hinaus konkrete Umsetzungsziele und Maßnahmen im Bericht. Positiv hervorgehoben wird der Einsatz von Wildlebensraumberatenden bei den Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF) sowie der Biodiversitätsberatenden bei den unteren Naturschutzbehörden. Der Bericht zum Biotopverbund steht im Zusammenhang mit weiteren Indikatoren aus den Themenbereichen Wald, Gewässerrandstreifen sowie Biotopverbund/-ausstattung und Straßenbegleitgrün und kann, bei inhaltlich guter Ausarbeitung, ergänzende Daten liefern.

Negative Noten erhalten auch Maßnahmen im Themenbereich Grünland. Wiesen und Weiden bieten Lebensraum für eine artenreiche Tier- und Pflanzenwelt. Die zunehmende Intensivierung des Grünlands, dessen Anteil der landwirtschaftlich genutzten Fläche in Bayern bei rund einem Drittel liegt, führt zum Verlust der Artenvielfalt. So ist es nach Art. 3(4) Abs. 1 BayNatSchG verboten, Dauergrün-

land und Dauergrünlandbrachen umzuwandeln. Trotz eines geringfügigen Anstiegs an landwirtschaftlich genutzten Flächen seit 2019 ist im Jahr 2020 ein Rückgang der Dauergrünlandflächen zu verzeichnen, weshalb dieser Indikator in die Vorwarnstufe gelb fällt. Bei einer Abnahme von bis maximal 10% des Vorjahres gilt die Vorwarnstufe, um die negative Entwicklung aufzuzeigen. Die Zahlen zur Bodennutzung landwirtschaftlicher Betriebe, die das Bayerische Landesamt für Statistik jährlich veröffentlicht, geben jedoch keinen Hinweis darauf, inwieweit die Verluste im Grünlandbereich durch die Umwandlung zu Ackerflächen oder durch Siedlungsentwicklung resultieren.

Eine extensive Mähnutzung von Grünlandflächen, wie zum Beispiel die sogenannte „Späte Mahd“ mit Vorgabe eines bestimmten Schnittzeitpunkts, dient dem Schutz der Wiesenbrüter und bietet für Insekten ein reichhaltigeres Nahrungsangebot. Bei der über das VNP geförderten Maßnahme ist zwar eine Zunahme des Prozentanteils in den letzten drei Jahren zu verzeichnen, dennoch liegt der Prozentanteil für 2020 bei rund 7% und damit 3% unter der geforderten Zielmarke von 10%. Die Wertstufe für diesen Indikator ist somit rot. Das StMUV strebt die Verdoppelung der Flächen im Vertragsnaturschutz an, um dadurch auch den prozentualen Flächenanteil mit späterem Mähzeitpunkt zu erreichen (LT-Drs. 2019).

Im Bereich Gewässer sollen Randstreifen zum Biotopverbund entlang von Bächen und Flüssen genutzt werden. Im Bayerischen Naturschutzgesetz ist jedoch ein Verbot der garten- oder ackerbaulichen Nutzung auf den ersten fünf Metern eines Randstreifens festgelegt. Hierdurch reduzieren sich die über das KULAP geförderten Flächen deutlich. Die landwirtschaftlichen Betriebe erhalten Ausgleichszahlungen für die bisher zulässige und tatsächlich ausgeübte Nutzung entlang von Gewässern. Insgesamt ist jedoch trotz der Ausgleichszahlungen eine deutliche Reduktion um rund 27.000 ha der über KULAP geförderten Flächen festzustellen. Die „Aufstockung der AUM-Förderung entlang von Gewässern“ wird daher negativ (rot) bewertet. Das betrifft Fördermaßnahmen zur Umwandlung von Acker in Grünland sowie eine extensive Grünlandnutzung im Gewässerrandstreifen. Dies ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass sich für viele Land-

Nr.	Maßnahme	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1.1	Naturwaldflächen	□			2023							
2.1	Anteil Ökolandbau (Bayern)	□	□				2025					2030
2.2	Anteil Ökolandbau (Staat)	■	■									
2.3	Öko-Modellregionen	■										
2.4	Waren in Bayerns Kantinen	□					2025					2030
3.1	Umwandlung Dauergrünland	■	■									
3.2	Keine Mahd vor 15.06.	□	■									
3.3	Artenreiches Grünland (§)	■										
3.4	Weidetierhaltung	■	■									
4.1	Ext. gen. Streuobstwiesen (§)	■										
4.2	Bessere Förderung Streuobst	■										
4.3	Neuanlage Streuobstwiesen	■	■									
5.1	Verbot Totalherbizide	■	■									
5.2	Halbierung PSM-Einsatz	□								2028		
6.1	Biotopverbund im Offenland	□			2023				2027			2030
6.2	Wildlebensraumberater	■										
6.3	Grüne Bänder und Blühstreifen	■	■									
6.4	Straßenbegleitflächen	■										
6.5	Naturbetonte Strukturelemente	■	■									
7.1	5 m Gewässerrandstreifen	■										
7.2	10m Gewässerrandstreifen	□										
7.3	Aufstockung AUM-Förderung	□	■									
8.1	Fachplan Moore	■										
9.1	Keine Fassadenbeleuchtung	■										
9.2	Beleuchtete Werbeanlagen	■										
9.3	Artenreiche Gartenkultur	■										
9.4	Handreichung für Bauherren	■										
10.1	Aufgaben des Naturschutzes	■										
10.2	Leistungen der Landwirtschaft	■										
11.1	Bericht zur Lage der Natur	□			2023				2028			
11.2	Bericht zum Ökolandbau	□	■									
11.3	Bericht zum Biotopverbund	□	■									

Tabelle 1

Monitoring-Plan für das Indikatoren-Set mit Darstellung der Indikatoren und Zeitraum für die Bilanzierung. Daneben sind die Ergebnisse der ersten beiden Jahre abgebildet.

Spalten 1 und 2

Nr. Themenbereiche

- | | | | |
|---|--------------------------------------|----|-----------------------------------------|
| 1 | Wald | 7 | Gewässerrandstreifen |
| 2 | Ökologischer Landbau | 8 | Moore |
| 3 | Dauergrünland | 9 | Siedlung |
| 4 | Streuobst | 10 | Naturschutz in Erziehung und Ausbildung |
| 5 | Pestizideinsatz | 11 | Politische Kommunikation |
| 6 | Biotopverbund und Straßenbegleitgrün | | |

Spalten 3ff.

Symbol	Farbe
■	Grün
■	Gelb
■	Rot
■	Grau
□	Umrahmt

Beschreibung der Wertstufe

- Die Zielkriterien werden erfüllt
- Die Zielkriterien werden größtenteils erreicht (Toleranz 10 % des Zielwerts)
- Die Zielkriterien werden verfehlt (zum Beispiel < 90 % des Zielwerts)
- Fehlende Datengrundlage (bei späteren Zielen auch grau umrahmt)
- Maßnahmen mit späterem Zielwert (Trendangabe)

wirte eine Beantragung der Fördermittel nicht lohnt. Eine genaue Erhebung der extensiv genutzten Gewässerrandstreifen ist somit erschwert.

Der Anteil des ökologischen Landbaus auf staatlichen Flächen wurde mit dem Zielwert von 30 % ab 2020 nicht erreicht, deshalb Stufe rot. Lediglich 12,5 % werden im Statusbericht Ökolandbau angegeben. Begründet wird dies im Statusbericht zu den ökologisch genutzten Landwirtschaftsflächen damit, dass die Eingriffsmöglichkeiten in laufende Pachtverträge fehlen, dass bei Verpachtungen oft nicht genügend Ökobetriebe als potenzielle Bewirtschafter zur Verfügung stehen oder dass die Flächen für die ökologische Landwirtschaft ungeeignet sind. Ein erheblicher Umfang der staatlichen Flächen wird extensiv, jedoch nicht nach den Vorgaben der EU-Öko-Verordnung einschließlich einer jährlichen Kontrolle bewirtschaftet. Dazu zählen beispielsweise die Almen und Alpen in den Nationalparks oder die Deichflächen und Flutpolder der Wasserwirtschaftsverwaltung.

Diskussion und Ausblick

Entscheidend für die Zukunft ist es nun, das Monitoring zu verstetigen und mit jeder der kommenden Erhebungen zu optimieren. Noch fehlen dazu Erfahrungswerte. Die geeigneten Kriterien aus dem ersten und zweiten Bilanzjahr sollten im Umsetzungsverlauf auf ihre Effizienz und Machbarkeit überprüft werden.

Die Datenlage ist bei einigen Indikatoren ein kritischer Faktor, sodass keine aussagekräftige Bewertung erfolgen kann. So sind zu folgenden Zielen weitere Datenerhebungen dringend erforderlich: Halbierung des landesweiten Pestizideinsatzes, geplante Bewirtschaftung der Straßenbegleitflächen als Magergrünland, bei den Indikatoren im Bereich Naturschutz in Erziehung und Ausbildung sowie bei den Verboten der Fasadenebeleuchtung und Werbeanlagen im Außenbereich. Darüber hinaus fehlt die flächendeckende Biotopkartierung, die für die Bewertung des arten- und strukturreichen Grünlands sowie des Streuobsts von Bedeutung ist.

Die im Rahmen des KULAP sowie des VNP ermittelten Daten sind eine gute Ausgangslage für die Bewertung einiger Indikatoren.

Sie stehen jährlich zur Verfügung, müssen jedoch derzeit noch im Rahmen von Landtagsanfragen erhoben werden.

Bei anderen Indikatoren besteht die Problematik, dass unterschiedliche Daten zur Verfügung stehen. Ein Beispiel hierfür ist der Anteil des ökologischen Landbaus auf staatlichen Flächen. Für die Eigenbewirtschaftung bleibt ausschlaggebend, welche Flächen als Landwirtschaftsflächen mitgerechnet werden. Je nach Quellenangabe schwankt der Anteil des Ökolandbaus somit bei den staatlichen Flächen in Eigenbewirtschaftung, abhängig von der Bewertung der extensiven Flächen wie den Deichflächen, für 2020 zwischen 12,5 % und 30 %.

Einige der formulierten Maßnahmen müssen näher konkretisiert werden. Im Staatswald wird beispielsweise ein grünes Netzwerk mit 10 % Naturwaldflächen bis zum Jahr 2023 gefordert. Neben dem prozentualen Anteil ist jedoch auch die Verteilung dieser geschützten Flächen von Bedeutung, um ihrer Funktion als Netzwerk gerecht zu werden. Ein weiteres Beispiel ist der Fachplan Moore, der die Renaturierung von Mooren sowie eine moorverträgliche land- und forstwirtschaftliche Nutzung vorantreiben soll. Hier fehlen konkrete Zahlen für Mitteleinsatz, Finanzierungen oder Flächenziele. So empfiehlt der Bayerische Oberste Rechnungshof in einer aktuellen Stellungnahme vom Oktober 2021 die Umsetzung der gefassten Beschlüsse zur Moorrenaturierung (ORH 2021).

Es zeigt sich also, wie wichtig eine gute Datengrundlage sowie eine Konkretisierung ist, um die Maßnahmen des neuen Naturschutz- und Begleitgesetzes sowie der Landtagsbeschlüsse in Bayern tatsächlich hinsichtlich ihrer Umsetzung bewerten zu können.

Danksagung

Wir danken für die Beauftragung und die konstruktive Begleitung des Projekts durch den Trägerkreis unter Federführung des LBV. Ebenso danken wir der HfWU und ihrem Institutszentrum für angewandte Forschung für die Unterstützung dieser Kooperation zwischen Wissenschaft und Praxis. Dadurch konnten mit diesem Projekt die Möglichkeiten praxisorientierter Forschung und des Transfers von Forschung in die Praxis aufgezeigt werden.

Autor:innen**Prof. Dr. Roman Lenz,**

Jahrgang 1956.

Roman Lenz ist seit 1996 Professor für Landschaftsplanung und Landschaftsinformatik an der Hochschule für Wirtschaft und Umwelt, Nürtingen-Geislingen. Seine Forschungstätigkeiten sind Umweltbilanzierungen, Ökosystemdienstleistungen und Biodiversität in Landwirtschaft, Landschaften und Kommunen. Zirka 100 Publikationen. Er ist Mitglied im Fachbeirat „Sonderprogramm Biologische Vielfalt“ des Landes Baden-Württemberg

Hochschule für Wirtschaft und Umwelt (HfWU)
Nürtingen-Geislingen
+ 49 7022 201-165
roman.lenz@hfwu.de

Dipl.-Ing. (FH) Angelika Jany,

Jahrgang 1971.

Büro werKstatt.landschaft GbR Reutlingen
+49 7127 889694
aj@werkstatt-landschaft.de

M.Sc. Patrick Kaiser,

Jahrgang 1991.

Wissenschaftlicher Mitarbeiter Hochschule für
Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen
+49 15110577605
PatrickKaiser@posteo.de

Literatur

BAYNATSchG (= BAYERISCHES NATURSCHUTZGESETZ, 2011):
Bayerisches Naturschutzgesetz vom 23. Februar
2011 (GVBl. S. 82, BayRS 791-1-U), das zuletzt durch
§ 1 des Gesetzes vom 23. Juni 2021 (GVBl. S. 352)
geändert worden ist.

BFN (= BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, 2021):
Monitoring von Landwirtschaftsflächen mit
hohem Naturwert. – www.bfn.de/monitoring-von-landwirtschaftsflaechen-mit-hohem-naturwert (abgerufen am 03.11.2021).

BI (= BIBLIOGRAPHISCHES INSTITUT GMBH, 2021): Duden –
Wörterbuch. – www.duden.de/rechtschreibung/Indikator/ (abgerufen am 29.10.2021).

STMELF (= BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR
ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN; 2021):
Staatsministerin Michaela Kaniber informiert –
Bayerischer Streuobstpakt. – www.stmelf.bayern.de/mam/cms01/agrarpolitik/dateien/stmelf_aktuell_streuobstpakt_2021.pdf (abgerufen am 03.11.2021).

JEDICKE, Prof. Dr. E. (2021): Biotopverbund in Bayern –
erster Statusbericht für das Jahr 2020. – Gutachterliche
Kurzstellungnahme aus wissenschaftlicher
und praktischer Perspektive, Bad Arolsen (unveröffentlicht).

LBV (= LANDESBUND FÜR VOGELSCHUTZ IN BAYERN, 2019):
Volksbegehren Artenvielfalt – Wir haben es
geschafft, das Volksbegehren ist Gesetz! – www.lbv.de/mitmachen/fuer-einsteiger/volksbegehren-artenvielfalt/ (abgerufen am 03.11.2021).

LT-DRS. (= LANDTAGS-DRUCKSACHE, 2019): Anfrage zum
Plenum von Patrick Friedl (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN):
Vertragsnaturschutzmaßnahmen mit spätem
Mähzeitpunkt. – Landtags-Drucksache 18/353
vom 14.02.2019.

LT-DRS. (= LANDTAGS-DRUCKSACHE, 2021): Schriftliche
Anfrage BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN: Einsatz von
Pestiziden auf staatlichen Flächen 2020 – Bereich
des Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft
und Forsten. – Landtags-Drucksache
18/16829 vom 06.08.2021.

ORH (= BAYERISCHER OBERSTER RECHNUNGSHOF, 2021):
Beratende Äußerung zur Renaturierung von Moo-
ren. – Beratung des Bayerischen Landtags gemäß
Art. 88 Abs. 2 BayHO, Oktober 2021, München.

Zitiervorschlag

LENZ, R., JANY, A. & KAISER, P. (2022):
Indikatorenset zur Evaluierung der Gesetzes-
novelle zum Volksbegehren „Artenvielfalt
und Naturschönheit in Bayern“. –
ANLIEGEN NATUR 44(1): 149–156, Laufen;
www.anl.bayern.de/publikationen.

Naturschutzkommunikation auf neuen Wegen

(Franziska Albrecht, Johanna Schnellinger und Evelin Köstler)

Wasser, Wiesen, Wald – zu Fuß, auf dem Rad und auf dem Fluss. Fünf Tage, zwei Regierungsbezirke und viele Begegnungen mit Menschen, die sich für die Natur und die Landschaften ihrer Heimat einsetzen. Mit dem Natura 2000-Staffellauf wurde Outdoor-Sport zum Vehikel, um sich ungezwungen zu Naturschutzthemen auszutauschen und mit dem europäischen Schutzgebietsnetzwerk zu beschäftigen.



Abbildung 1

Alle gemeinsam für die Natur – Läufer:innen des ATSV Kallmünz, Einheimische, Naturparkranger, Kindergartengruppe, Bürgermeister und Gäste am Start in Hohenburg (Foto: Veronika Bauer/ANL).

Natura 2000 ist ein sperriger Begriff, der im Jahr 2022 bereits etwas angestaubt wirkt. Er weckt eher Assoziationen an ein grünes Nahrungsergänzungsmittel auf Algenbasis, als an ein europaweites Schutzgebietsnetzwerk. Nur etwa 5 % der Deutschen haben schon einmal von Natura 2000 gehört und wissen, worum es sich handelt – im EU-Durchschnitt sind es 11 % (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2019).

Hier setzt das Projekt „LIFE living Natura 2000“ an: Es zeigt die Bedeutung und Relevanz dieses einzigartigen Schutzgebietsnetzwerks für die Gesellschaft und die Natur auf, erhöht Kenntnisse um das europäische Naturerbe in Bayern und zielt auf eine Einstellungs- und Verhaltensänderung in der Gesellschaft.

Aber wie kommt man vom grünen Algenpulver zu „oh, bei mir um die Ecke ist ja auch so ein Gebiet“? Vom Schreckgespenst aus Verboten und Nutzungseinschränkungen zu „gemeinsam schützen wir das europäische Naturerbe für uns und unsere Kinder“? Dafür sind neuartige Kommunikationsmittel und -wege nötig.

Beim Natura 2000-Staffellauf bildete Bewegung im Freien die Brücke, um sich mit Naturschutzthemen zu beschäftigen: Naturschutz, Artenvielfalt, sauberes Wasser und die Freude an der Schönheit heimischer Landschaften konnten so erlebbar gemacht werden. Sport als Vehikel für Naturschutzkommunikation hat Potenzial, das weit über die Kommunikation von Botschaften wie Rücksichtnahme auf geschützte Tier- und Pflanzenarten oder die Einhaltung von Vorschriften hinausreicht. Sport schafft die Verbindung zum Positiven, der Erholung.

Für den Erfolg einer solchen Aktion ist es wichtig, unterschiedliche Zielgruppen einzubinden. Neben den Sporttreibenden und haupt- und ehrenamtlichen Naturschützenden also auch Vertretende aus Kultur und Wirtschaft sowie von Tourismusverbänden, Kommunalpolitik, interessierte Einheimische und Kinder und Jugendliche. Im Vordergrund stehen Kommunikation und Austausch, nicht Leistung und Wettbewerb. Es gilt, die Multiplikatorfunktion der Teilnehmenden im Blick zu behalten: Wie können sie die Botschaften in ihre Sportvereine, Fangemeinde, in den Stadtrat oder den Verband hineinbringen?

Sorgfältige Öffentlichkeitsarbeit vor, während und nach der Veranstaltung erhöht die Reichweite, was insbesondere bei begrenzten Teilnehmerzahlen wichtig ist. Es ist hilfreich, vorab einen Pressekit mit Informationen, organisatorischen Hinweisen und Kontaktdaten für Pressevertreter und Partnerorganisationen bereitzustellen. Die Pressearbeit kann bei mehrtägigen Veranstaltungen durch vorbereitete Pressemitteilungen für die Regionalpresse zu den einzelnen Tagen, die dann angepasst und mit Bildern versehen werden, erheblich erleichtert werden.

Bringt eine aufwendig organisierte Veranstaltung wie der Natura 2000-Staffellauf den Naturschutz in Bayern wirklich voran? Wir glauben, ja. Denn Naturschutz ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe und das Netzwerk Natura 2000 kann nur erhalten und fortentwickelt werden, wenn die Menschen es kennen und wertschätzen. Dafür ist es nötig, auch neue und ungewohnte Wege der Naturschutzkommunikation zu beschreiten, denn wir appellieren hier nicht nur an die Vernunft, sondern vor allem auch an die Herzen.

Informationen und Bilder zum Staffellauf: www.ganz-meine-natur.bayern.de/natura-2000-staffellauf/.

Das LIFE-Team teilt seine Erfahrungen mit diesem neuartigen Kommunikationsformat gerne und gibt Tipps!

Kontakt: ganz-meine-natur@anl.bayern.de

Literatur

EUROPÄISCHE KOMMISSION (2019): Special Eurobarometer 481. – Attitudes of Europeans towards Biodiversity; <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2194>.

Natura 2000-Produkte: Eine kulinarische Entdeckungsreise durch Bayerns Naturschätze



Abbildung 1

Landschaft schafft Vielfalt, deshalb wollen wir sie genussvoll erhalten. Ein Schäfer in Ehrenbürg lässt seine Schafe am Berghang weiden und bewirtschaftet so nachhaltig eine Natura 2000-Fläche (Foto: Andreas Niedling).

(Martina Althammer und Evelin Köstler)

Von süßen Fruchtsäften aus Oberbayern, wertvollem Walnussöl aus Mittelfranken, bis zu erstklassigem Fleisch vom Jura-Lamm aus Oberfranken haben diese Produkte eines gemeinsam: Es handelt sich um Natura 2000-Produkte.

Dahinter verbirgt sich eine weitere Aktion des Projekts „LIFE living Natura 2000“ – einem von der EU geförderten Kommunikationsprojekt für das Netzwerk aus europäischen Schutzgebieten in Bayern. Die Natura 2000-Produkte sind nachhaltig, regional und helfen, das europäische Naturerbe in Bayern zu bewahren. Der Kauf der Produkte unterstützt zudem die hei-

mische Wirtschaft, die vor Ort Arbeitsplätze schafft, und er sorgt für den Erhalt wertvoller Kulturlandschaften mit ihrer biologischen Vielfalt.

Bei den Natura 2000-Produkten geht es aber auch um die Menschen, die sich der verantwortungsvollen Produktion kulinarischer Köstlichkeiten im Einklang mit der Natur verschrieben haben. Landwirtschaft und andere Landnutzer sind wichtige Partner des Naturschutzes. Sie erhalten artenreiche Mähwiesen durch schonende Nutzung oder bewirtschaften Streuobstbestände, die vielen Tierarten als Lebensraum dienen. Ihre Weidetiere – wie zum Beispiel die Wasserbüffel im Landkreis Augsburg oder die Schafe in der fränkischen Schweiz – halten die Flächen offen, schaffen dadurch einzigartige Lebensräume für viele Pflanzen und Insekten oder Brutmöglichkeiten für wiesenbrütende Vogelarten. Ökologie und Ökonomie im Einklang – nach dieser Philosophie arbeiten die Landwirtinnen und Landwirte der Natura 2000-Produkte.

Die Natura 2000-Produktbroschüre beinhaltet nicht nur die Produkte, sondern auch deren Herkunft und Relevanz für den Erhalt des jeweiligen Natura 2000-Gebiets. Kontakt und Bezugsmöglichkeiten sind ebenfalls enthalten. Die kostenlose Publikation ist auf der Webseite www.ganz-meine-natur.bayern.de als Download verfügbar und kann im Shop des Umweltministeriums bestellt werden unter www.bestellen.bayern.de.

Fundgrube Naturschutz

Dies ist die erste Ausgabe der neuen Rubrik Fundgrube Naturschutz. 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.

Welche Forschungsfragen beschäftigen die Naturschutzpraxis in Bayern?

Die 2019 in Gesprächsrunden gesammelten (Forschungs-) Fragen sowie die Aktivitäten an der Schnittstelle zwischen Forschung und Praxis können Sie nun auf der ANL-Webseite nachlesen. Ende 2021 war die bayerische Naturschutzverwaltung aufgerufen, diese Fragen noch einmal zu bewerten und zu priorisieren – wo wird was schon bearbeitet, was ist besonders wichtig? Die Ergebnisse finden Sie in Kürze auf der Webseite.

Mehr: www.anl.bayern.de/forschung/netzwerk_praxisforschung/index.htm



Kooperativer Naturschutz

Naturschutz nur gemeinsam! In Sachsen-Anhalt wird seit Anfang 2021 ein – aus den Niederlanden stammendes – kooperatives Modell für Agrarumweltmaßnahmen erprobt. Anträge von Landwirten können nur gemeinsam, also betriebsübergreifend, eingereicht werden. Dabei haben sie die Auswahl zwischen verschiedenen Maßnahmen, im Modellprojekt sind das Erbsenfenster, extensive Getreidestreifen und extensives Sommergetreide.

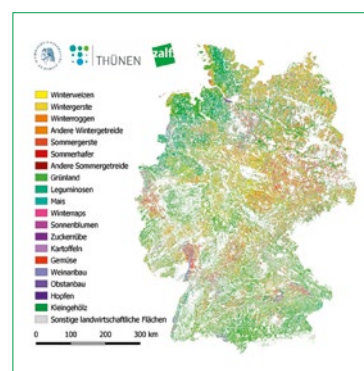
Mehr: <https://stiftung-kulturlandschaft-sachsen-anhalt.de/blog/project/kooperativer-naturschutz-in-der-landwirtschaft/>



Wissen, was wo angebaut wird!

Wissen Sie, was Ihr Nachbar anbaut, kennen Sie die Landwirte im Landkreis oder in Ihrer Heimatregion? Das Thünen-Institut hat zusammen mit dem Leibniz-Institut für Agrarlandschaftsforschung deutschlandweit Satellitendaten zur landwirtschaftlichen Nutzung veröffentlicht. Sie zeigen zunächst für 2017–2019 die angebauten Pflanzen.

Mehr: <https://ows.geo.hu-berlin.de/webviewer/landwirtschaft/>





Land trust für Naturschutz

Mehr Flächen für den Naturschutz? Das gestaltet sich oft schwierig. Einen innovativen Ansatz auf privaten Flächen verfolgt in Europa das Europäische Netzwerk zur Erhaltung von Land (ELCN). Sie orientieren sich dabei an den sogenannten Land trusts aus den USA, wo der Landeigentümer einzelne Dienstbarkeiten abtritt. Zum Beispiel kann das naturschutzfachliche Management an einen Verwalter oder Naturschutzverein abgetreten werden

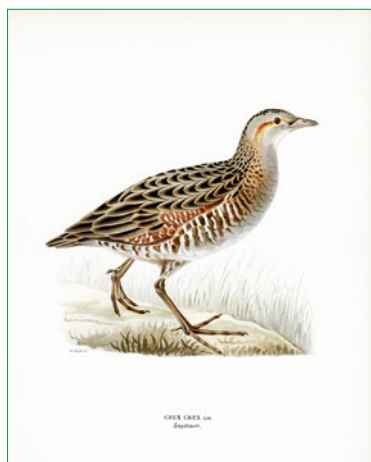
Mehr: <https://elcn.eu/>



Naturschutz Trainee

Traineeprogramme, also Nachwuchskräfte auszubilden, sind in vielen Unternehmen üblich. Die Allianz-Umweltstiftung realisierte das gemeinsam mit dem World Wide Fund For Nature (WWF) in einem Projekt für den Naturschutz. Neben Weiterbildungen und Stationen in verschiedenen Bereichen der Trainee-Stelle setzten die Trainees auch ein eigenes Projekt um.

Mehr: <https://umweltstiftung.allianz.de/projekte/biodiversitaet/naturschutz-trainees.html>



Praxisnahe Forschung

Forschung, die praxisnah und innovativ für den Naturschutz ist, wird jährlich vom Schweizer Planungsbüro Hintermann und Weber ausgezeichnet. 2020 wurde die Dissertation von Susanne Arbeiter (Universität Greifswald) zu „Herausforderungen für den Schutz von Wachtelköniglebensräumen in bewirtschafteten Auenwiesen“ ausgezeichnet. Für Ihre Arbeit dazu, wie sich Rasse und Produktivität von Rindern auf das Fress- und Bewegungsverhalten und damit die Artenvielfalt auswirkt, erhielt Caren Pauler (Agroscope) den Preis 2021.

Mehr: www.hintermannweber.ch/forschungspreis/Allgemein

Fledermäuse ganz nah

(Ralph Hildenbrand)

Eines vorweg: Dieses Buch, geschrieben von dem Experten Klaus Richarz, erreicht sein selbst gestecktes Ziel nicht: „[das] Bestimmungsbuch versetzt auch Laien in die Lage, sämtliche in Europa vorkommenden Fledermausarten sicher bestimmen zu können“.

Dieses ambitionierte Ziel kann das Buch auch gar nicht erreichen. Um viele der vorgestellten 51 Arten sicher zu unterscheiden, wäre es erforderlich, die Fledermaus zu fangen, in der Hand zu halten und sorgfältig zu vermessen oder die Fledermausrufe kompliziert und aufwendig zu untersuchen. Abgesehen davon, ist für den Fang der Tiere eine Genehmigung erforderlich, da alle Fledermausarten in Europa streng geschützt sind.

Allerdings schafft es das Buch im Taschenformat auf seine gerade mal 20 × 15 cm Größe und 143 Seiten, einen erstaunlich umfangreichen Einblick in die Vielfalt der in Europa lebenden Fledermausarten zu ver-

mitteln. So finden sich zu jeder Art neben den Bestimmungsmerkmalen (von denen einige, wie die Unterarmlänge, den meisten Lesern nicht weiterhelfen dürften) tolle Bilder und Grafiken sowie kompakte Informationen zu Verbreitung, Lebensweise und Ortungslauten. Zudem wird auf immerhin 28 Seiten viel Wissen zu unter anderem Beobachtungsmöglichkeiten, Lebensräumen, Schutz und Gefährdung von Fledermäusen in kurzer Form aufbereitet. Das Buch bietet daher einen runden und kompakten Einstieg rund um das Thema Fledermäuse. Ich persönlich sehe die Stärken des Buchs vor allem in den allgemeinen Kapiteln. Gerade wenn ein Autor wie Klaus Richarz es vermittelt, ist dieses „einsteigerfreundliche“ Fledermaus-Wissen besonders wertvoll. Beispielsweise die Hinweise, unter welchen Bedingungen Fledermäuse gut zu sehen sind und in welchen Lebensräumen es sich überhaupt lohnt, auf „Fledermausjagd“ zu gehen, sind so kaum in anderen Büchern zu finden. Und das macht Lust auf mehr, viel mehr.



Klaus RICHARZ (2021): Fledermäuse ganz nah – 51 europäische Arten schnell und sicher unterscheiden. – Kartoniert, 80 farb. Abb., 20 s/w Abb., 1 Tab., 38 Karten, Quelle & Meyer, ISBN: 978-3-494-01861-4; 143 S.; 9,95 Euro.

Das Trittsteinkonzept – Naturschutz-integrative Waldbewirtschaftung

(Wolfram Adelmann)

Die überwiegende Fläche des Waldes wird bei uns bewirtschaftet. Deshalb ist ein integrativer Naturschutz notwendig, um die gesamte Fläche zu erreichen. Das Praxisbuch von Ulrich Mergner beruht auf den Erfahrungen im Steigerwald am Forstbetrieb Ebrach, sicher einem politisch umkämpften Pflaster in der bayerischen Nationalparkdiskussion. Das Buch lenkt jedoch bewusst den Blick auf die wertvollen Strukturen in unseren Wirtschaftswäldern, wie Biotopbäume und stehendes und liegendes Totholz. Es gibt Beispiele, wie Biotopbäume und Altholzinseln gezielt in die forstlichen Abläufe zu integrieren sind. So kann der Wirtschaftswald auch als verbindende Matrix zwischen den sicher notwendigen Totalschutzgebieten funktionieren, wenn er eine ausreichende Menge dieser „Waldtrittsteine“ vorweisen kann.

Der Verbund der Waldlebensräume und der Waldartenschutz benötigen dringend diese Strukturen, aber auch sie gibt es nicht zum Nulltarif. Deshalb ist die wirtschaftliche Bilanzierung, die im Buch an Beispielen vorgestellt wird, sehr wichtig.

Für wen ist dieses Buch? Kurz, für alle Waldnaturschützer, für alle Praktiker und Waldbewirtschafter.

In dieser mittlerweile zweiten Auflage widmet sich Ulrich Mergner auch mit einem Kapitel dem schwierigen Thema „Waldartenschutz im Klimawandel“.



Ulrich MERGNER (2021): Das Trittsteinkonzept – Naturschutz-integrative Waldbewirtschaftung schützt die Vielfalt der Waldarten. – 2. erw. Aufl., Eubergverlag, ISBN 978-3-00-068382-4; 148 Seiten; 18 Euro.

Beim nächsten Wald wird alles anders



Hans Jürgen BÖHMER (2021): Beim nächsten Wald wird alles anders – Das Ökosystem verstehen. – Gebunden, Hirzel Verlag, ISBN: 978-3-7776-2922-3; 208 S.; 24 Euro.

(Wolfram Adelman)

Dieses Buch liest man von der ersten bis zur letzten Seite mit zunehmender Begeisterung. Inhaltlich ist es brillant und seine Fülle lässt sich nicht zusammenfassen. Die Leitfrage ist: Sterben unsere Wälder – schon „wieder“? Die Antwort ist eine wissenschaftliche Reise durch die Waldforschung und -beobachtungen und ein klarer Appell an die Sachlichkeit. Das gelingt dem Autor durchweg, trotz seiner leichten, fast anekdotische Erzählweise über Fakten, Studien und Beobachtungen.

Die Geschwindigkeit des rezenten Klimawandels ist menschengemacht und Wälder spiegeln dies wider. Wir verändern unsere Welt permanent, allen voran unsere Nutzung. Nichts ist monokausal in der Natur. Das lokale Absterben von Wäldern ist ein immer wiederkehrendes Phänomen, und hier gelingt dem

Autor etwas Besonderes: Der Blick in die verschiedensten Orte der Welt mit scheinbar gleichen Beobachtungen, jedoch unterschiedlichsten Gründen. Hier zwischen Ursache und Wirkung zu unterscheiden, ist essenziell und braucht vor allem im Wald Geduld. Daher ist sein Kapitel „Alzheimerisierung der Wissenschaft“ ein Weckruf: Unsere schnelllebige Zeit hat eine ultra-schnelllebige Wissenschaft hervorgebracht, die scheinbar nicht mehr in der Lage ist, auf altes und regionales Wissen aufzubauen, eine Materie tief zu durchdringen und erst **danach** Rückschlüsse zu ziehen. Damit ist es ein Buch nicht nur für alle Waldfreunde, sondern für alle Wissens- und Wissenschaftsbegeisterten.

Nur eines ist absolut sicher: Beim nächsten Wald wird – **wieder** – alles anders.

Stadt – Natur – Plan! Wegweiser und Stolpersteine im Stadtnaturschutz



Stefan PETZOLD (2021): Stadt – Natur – Plan! Wegweiser und Stolpersteine im Stadtnaturschutz. – Herausgeber: NABU (Naturschutzbund Deutschland) e.V.; www.NABU.de/stadtnaturplan.

(Wolfram Adelman)

In einem Dschungel wünschen Sie sich einen Kompass – im Dschungel der Stadtplanung diese Broschüre (PETZOLD 2021). Sie möchten sich aktiv an der Stadtplanung beteiligen, um Natur zu fördern – aber Sie wissen nicht wie oder wo Sie anfangen sollen? Dann lesen Sie weiter.

Das Thema Stadtplanung ist alles andere als einfach. Die komplexen Abläufe zu kennen, die diversen Verfahren, die verschiedenen Rechtssysteme, wie Baurecht und Naturschutzrecht, überhaupt nur einordnen zu können, erfordert schnell Expertenwissen. Und genau hier setzt die Broschüre an. Sie schafft schnell einen Überblick, teilweise sehr detailliert. Vor allem gewinnt man den richtigen Eindruck über die „Vokabeln“ der Planungssprache. In den äußerst kompakten, fast lehrbuchartigen Abschnitten

werden alle wichtigen Themen präsentiert. Man ist danach kein Stadtplanungs-Experte, aber man fühlt sich deutlich sicherer.

Die Kapitel behandeln eine Übersicht über die Akteure, Planungsschritte, Beteiligungsverfahren und -möglichkeiten. Bemerkenswert sind die beiden Kapitel Chancen und Risiken für den Naturschutz in der Siedlungsplanung. Hier werden die Rechtssysteme, aber auch finanzielle Belange, kompakt dargestellt. Der letzte Abschnitt wird die Stadtplaner aufhorchen, aber hoffentlich nicht erzittern lassen: Eine Anleitung für eine gute Stellungnahme in der Praxis.

Die Broschüre erreicht ihr Ziel: Die Chancen, dass Bürgerinnen und Bürger aktiver werden und im Planungsgeschehen mitmischen können, sind gerade gestiegen.

Öffentliche und gewerbliche Grünflächen naturnah – Praxishandbuch für die Anlage und Pflege

(Stefanie Riehl)

Biodiversität fördern, das ist gemeinsames Ziel der Heinz Sielmann Stiftung, des Vereins Naturgarten, des Naturparks Our und des Umweltzentrums Hannover. Sie sind Herausgeber des Praxishandbuchs „Öffentliche und gewerbliche Grünflächen naturnah“. Autorin ist die für ihre Naturgärten bekannte Landschaftsarchitektin und Biologin Ulrike Aufderheide.

Das Buch behandelt eine enorme Themenvielfalt: vom ökologischen Grundwissen über die Besonderheiten der naturnahen Vegetationstechnik, Gestaltungsregeln sowie die Anlage und Pflege verschiedenster Lebensräume bis hin zu Funktionsflächen wie Fassaden- und Dachbegrünung und Biotopelementen. Manche Themen werden nur angerissen, insgesamt stehen gartenbauliche und gestalterische Informationen im Vordergrund. Die Autorin erklärt ausführlich und anschaulich, wie naturnahe

Flächen angelegt und gepflegt werden können. Hinweise zu naturschutzfachlichen Aspekten gibt es an verschiedenen Stellen, jedoch fehlt eine Darstellung naturschutzfachlicher Grundsätze.

Da bisher keine Muster-Leistungsverzeichnisse für die Anlage von naturnah gestalteten Flächen vorliegen, sind die vorgeschlagenen Texte zur Beschreibung von Bodenarbeiten, Ansaat, Pflanzung sowie Fertigstellungs- und Unterhaltungspflege besonders wertvoll.

Fazit: Ein Praxishandbuch, das dank seiner blütenbunten Bilder und seiner begeisternden Sprache hoffentlich vielen Gärtnerinnen und Gärtnern Lust auf die Anlage naturnaher Grünflächen macht und ihnen hierfür wertvolle Anregungen gibt.



Ulrike AUFDERHEIDE (2022): Öffentliche und gewerbliche Grünflächen naturnah – Praxishandbuch für die Anlage und Pflege. – Hardcover, Hrsg.: Heinz Sielmann Stiftung, Naturgarten e.V., Naturpark Our, Umweltzentrum Hannover e.V., pala-Verlag, Darmstadt, ISBN: 978-3-89566-420-5; 208 S.; 30 Euro.

Artenschutz in Planungs- und Zulassungsverfahren

(Paul-Bastian Nagel)

Wir stellen in Anliegen Natur immer wieder aktuelle Urteile zum Artenschutzrecht im Zusammenhang mit Eingriffen vor. Dabei wird deutlich, wie dynamisch und komplex die Materie ist. Nicht selten bleibt es beim Mantra: Es kommt auf den Einzelfall an. Mit seiner Dissertation „Artenschutz in Planungs- und Zulassungsverfahren“ bietet Andreas Lukas einen wertvollen Überblick über den rechtlichen Rahmen und entwickelt zu offenen Rechtsfragen Handlungsoptionen für die Praxis.

Trotz des (rechts-)wissenschaftlichen Anspruchs an eine Doktorarbeit verknüpft Andreas Lukas die juristische Fachliteratur und Rechtsprechung gekonnt mit den naturschutzfachlichen Anliegen hinter den Rechtsvorschriften.

Durch die Auswertung von knapp 200 Artikeln aus rechtlichen, planerischen und ökologischen Fachzeitschriften gelingt es dem Rechtsanwalt, die Sachverhalte aus unterschiedlichen Perspektiven zu beleuchten. Die Steck-

briefe in Anhang II zu den relevanten obergerichtlichen Urteilen zwischen 2017 und 2021 sind ein umfassendes Nachschlagewerk zur Artenschutz-Rechtsprechung.

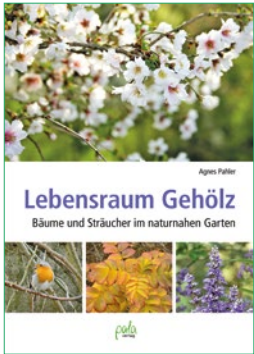
Im Schlussteil werden offene Fragestellungen unter Einbezug der geführten Experteninterviews aufgegriffen: Wie ist mit nachträglichen Vorkommen planungsrelevanter Arten umzugehen? Müssen kumulative Effekte auch in der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung berücksichtigt werden, obwohl dies nicht explizit geregelt ist? Wie tief müssen Alternativen geprüft werden? Zu diesen und anderen Fragen stellt der Autor konkrete Lösungsansätze, Impulse und Denkanstöße für die Anwendungspraxis vor.

Die E-Book-Version kann kostenfrei bei Kassel University Press heruntergeladen werden: www.uni-kassel.de/ub/publizieren/kassel-university-press/verlagsprogramm?h=123456789%2F13743.



Andreas LUKAS (2022): Artenschutz in Planungs- und Zulassungsverfahren. – kartoniert, Hrsg.: Prof. Dr. Andreas Mengel, Kassel University Press/ Universität Kassel, ISBN: 978-3-7376-1023-0; 400 S.; 49 Euro.

Lebensraum Gehölz – Bäume und Sträucher im naturnahen Garten



Agnes PAHLER (2021):
Lebensraum Gehölz –
Bäume und Sträucher im
naturnahen Garten. –
Hardcover, pala-Verlag,
ISBN: 978-3-89566-418-2;
192 S.; 19,90 Euro.

(Lotte Fabsicz)

Das Buch richtet sich an alle Gartenbesitzer, die nicht nur auf den ersten Blick einen schönen, sondern vor allem einen naturnahen Garten anlegen oder umgestalten möchten. Eingangs wird daher der Lebensraum Garten näher beleuchtet. Die Autorin legt viel Wert auf heimische Bepflanzung und erklärt, inwieweit sie als Lebensraum für Vögel, Kleinsäuger, Reptilien und Insekten geeignet ist. Es werden vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten aufgezeigt und Pflanzbeispiele für die verschiedenen Standorte gegeben. Das Ziel ist die richtige Bepflanzung, um einfach und zweckmäßig viele unterschiedliche Lebensbereiche für die Tiere und gleichzeitig eine Wohlfühl-oase für den Menschen zu schaffen. Für die farbige Ausgestaltung im gesamten Jahresverlauf gibt das Buch wertvolle Hinweise.

Es ist ein hochwertiges Buch mit vielen Fotos zu den Gehölzen mit Blättern, Blüten und Früchten sowie Porträts wertvoller Gehölze für den naturnahen Garten. Herkunft, Wuchs und Standort werden gut beschrieben und immer wieder abgerundet durch übersichtliche Tabellen.

Zuletzt wird noch ein Blick auf Zwiebelblumen und Knollenpflanzen geworfen, um durch ansprechende Säume artenreiche Übergangszonen zu schaffen, Gartenpraxis-Tipps runden das Ganze ab.

Alles in allem ein wirklich ansprechendes Buch, das sich durch den schönen Schreibstil gut liest. Es vermittelt sowohl kompaktes Wissen über die verschiedenen Arten von Gehölzen als auch über die Vielfalt der Tiere, die in einem dafür geeigneten Garten Schutz und Lebensraum finden können.

Stadtwildpflanzen



Jonas FREI (2022):
Stadtwildpflanzen. –
Gebunden, AT-Verlag,
Aarau und München,
ISBN: 978-3-03902-133-8;
352 Seiten, 391 farbige
Abbildungen; 28 Euro.

(Stefanie Weigelmeier)

Städte beherbergen eine hohe Vielfalt an heimischen, kultivierten und verwilderten Pflanzenarten. Der Autor Jonas Frei war für sein Buch Stadtwildpflanzen hauptsächlich in Zürich und Basel, aber auch in vielen mitteleuropäischen Großstädten unterwegs und beleuchtet die Stadtpflanzen der verschiedensten Standorte: Pflasterfugen und Mauern, Bahndämme, Gleisanlagen, Baubrachen, verwilderte Beete und Randstreifen. Jeder Wuchsort hat seine Eigenheiten, teils für sehr spezialisierte Pflanzenarten.

Dieses Buch ist ein jahreszeitliches Nachschlagewerk und eine Bestimmungshilfe. Es werden nicht die besonders häufigen heimischen Arten beleuchtet, sondern die Besonderheiten des urbanen Lebensraumes,

die teilweise in den gängigen Florenwerken Mitteleuropas noch nicht erwähnt sind. Die Pflanzenarten werden mit Fotos, Herbarbelegen und Zeichnungen portraitiert und textlich erläutert.

Das Buch folgt in 52 Kapiteln dem Verlauf der 52 Kalenderwochen und ist so ein guter Begleiter durch das Jahr. Die Einleitung bietet auf 60 Seiten einen wertvollen Einblick in die Stadtfloren und eine historische Einordnung in die botanische Literatur und bildende Kunst.

Das Buch gefällt mir optisch wie haptisch. Die knapp 400 Fotografien und Illustrationen stammen von Autoren. Typografie und Layout bringen den Inhalt perfekt zur Geltung – das Buch ist für mich ein Gesamtkunstwerk, dem ich eine große Reichweite wünsche.

Neue Kollegschaft

Thomas Bendl

Am 1. März 2022 trat ich meinen Dienst als Hausmeister bei der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) in Laufen an. Ich bin ein gebürtiger Laufener und habe nach meiner Ausbildung zum Zierpflanzengärtner in Leobendorf (Kittl) und meinem Zivildienst im Tierheim Traunstein (Vogelschutzbund) sowohl in meinem Ausbildungsberuf als Gärtner als auch als Mitarbeiter in verschiedenen Sparten im Einzelhandel gearbeitet und mich entschieden, mich beruflich neu zu orientieren. Meine Tätigkeit an der ANL verbindet hervorragend meine Fähigkeiten und Kenntnisse als Gärtner in der Anlagenpflege wie auch im technischen Bereich und vereint Herausforderungen und Aufgaben, die eine moderne Verwaltung mit sich bringt. Neben der Freude an der Natur und am Umweltschutz, sind mein

Hund „Ikarus“, ein 12-jähriger Border-Collie-Mix, und mein Pferd „Perle“, eine 15-jährige süddeutsche Kaltblutstute, meine große Leidenschaft. Auch meine kleine Hühner- und Geflügelzucht, die ich schon seit meiner Jugendzeit hege und pflege, nimmt einen großen Teil meiner Freizeit ein. Im Jahr 2019 habe ich eine Ausbildung zum Tierphytotherapeuten (europäische Kräuter) absolviert und an einem Seminar „Magische Kräuterrituale – das alte Wissen der Kräuterafrauen“ teilgenommen. Ich freue mich, in meiner Tätigkeit bei der ANL all meine Interessen und Fähigkeiten vereinen zu können und das Team der ANL künftig tatkräftig unterstützen zu dürfen.

thomas.bendl@anl.bayern.de
+49 8682 8963-18



Angelika Schauer

Seit 01.03.2022 bin ich an der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) tätig. Mein Aufgabengebiet umfasst unter anderem die Bearbeitung des Postein- und -ausgangs, Entgegennahme von Lieferungen, Botendienste im Haus, digitale Erfassung der Posteingänge, Sachbearbeitung im Zeiterfassungssystem sowie die Lagerverwaltung der Publikationen.

Durch meine Ausbildung und anschließende Tätigkeit als Industriekauffrau in einem großen regionalen Maschinenbauunternehmen konnte ich mir einiges an Fachwissen im Bereich Bürokommunikation, der Lagerverwaltung und verschiedenster Buchungssysteme aneignen.

Anschließend wechselte ich in den Kundenbetreuungsbereich einer ortsansässigen Bank. Nach zwischenzeitlicher Elternzeit nahm ich eine erneute Tätigkeit als Bürokräftin in einer genossenschaftlichen Immobilienverwaltung auf, ehe ich nach einer weiteren Elternzeit vor einigen Jahren als Verwaltungsangestellte zur Assistenz der Kindergartenleitung wechselte.

Die neue bevorstehende Tätigkeit bei der ANL bietet für mich die Möglichkeit Beruf und Naturschutz zu vereinen. Darauf – und noch auf vieles mehr – freue ich mich an der ANL.

angelika.schauer@anl.bayern.de
+49 8682 8963-21



Neue Kollegschaft

Dr. Martina Althammer



Seit Mai 2022 bin ich an der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) als Projektmanagerin tätig und setze gemeinsam mit meinen Kolleginnen das Kommunikationsprojekt „LIFE living Natura 2000“ um.

Das Studium der Biologie habe ich an der Universität Regensburg abgeschlossen, wobei ich im Rahmen meiner Masterarbeit die mikrobiologische Vielfalt in Wasser- und Sedimentproben aus Costa Rica untersucht habe. Als wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Paris-Lodron-Universität Salzburg konnte ich zuletzt

viele Erfahrungen sowohl in der Grundlagenforschung als auch in der Konzeption und Durchführung von Lehrveranstaltungen sammeln. Anschließend habe ich die Promotion zu einem molekularbiologischen Forschungsprojekt im Bereich der Pflanzenphysiologie erfolgreich abgeschlossen. Die Stelle bei der ANL bietet für mich die Chance, neue Erfahrungen im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit zu sammeln und sich für die Sichtbarkeit und die Erhaltung wertvoller Natura 2000-Gebiete zu engagieren.

martina.althammer@anl.bayern.de
+49 8682 8963-49

Andreas Wieland



Seit 1. Januar 2022 bin ich an der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) im Bereich Verwaltung tätig. Mein Aufgabenbereich umfasst den kompletten Bereich in der EDV.

Nach meiner 12-jährigen Bundeswehrzeit absolvierte ich ein Studium zum staatlich geprüften Techniker (Fachrichtung Informationstechnik Schwerpunkt Computersystem- und Netzwerktechnik) und fand dann eine Anstellung in einem Unternehmen in der Pharmabranche

nahe Frankfurt am Main. Dort war ich 15 Jahre in verschiedenen Bereichen (IT-Administrator, IT-Servicemanagement und IT-PMO) innerhalb einer 70 Personen starken IT-Abteilung tätig.

Ich freue mich auf die Zusammenarbeit mit den Kollegen und hoffe, dass ich meine vielfältig erworbenen Kenntnisse an der ANL gut einfließen lassen kann.

andreas.wieland@anl.bayern.de
+49 8682 8963-68

Publikationen und Materialien der ANL

Stand Juni 2022

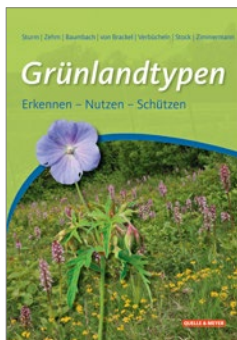
Die aufgeführten Materialien und Publikationen der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) sind erhältlich solange vorrätig.

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.



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



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.

15 Euro

Ergänzungskapitel Hühner

1. Auflage, 2014, 60 Seiten.

4 Euro

Ergänzungskapitel Ameisen

1. Auflage, 2016, 46 Seiten.

4 Euro

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).

SalzackKiesel

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

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 für die Hefte 38/1–39/1 und Heft 40/1–44/1 beträgt jeweils **10 Euro**. Die Hefte 34 bis 38/1 und 39/2 sind **kostenfrei**. Alle Artikel können von der Homepage der ANL heruntergeladen werden.

- 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 Kurzmitteilungen 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 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): Avizöosen in Mitteleuropa. 128 Seiten, 15 Verbreitungskarten, 38 Tabellen, Register der Arten und Zöosen.

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
- 2/93 Umweltverträglichkeitsstudien. Grundlagen, Erfahrungen, Fallbeispiele
- 1/93 Hat der Naturschutz künftig eine Chance?
- 5/92 Freilandmuseen – Kulturlandschaft – Naturschutz
- 4/92 Beiträge zu Natur- und Heimatschutz
- 1/92 Ökologische Bilanz von Stauräumen
- 7/91 Ökologische Dauerbeobachtung im Naturschutz
- 3/91 Artenschutz im Alpenraum
- 1/91 Umwelt – Mitwelt – Schöpfung: Kirchen und Naturschutz
- 4/90 Auswirkungen der Gewässerversauerung
- 3/90 Naturschutzorientierte ökologische Forschung in der BRD
- 2/90 Sicherung und Schaffung von Arbeitsplätzen durch Naturschutz

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
2022, 24 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_publicationen.

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

Unterwegs auf faszinierenden Wegen ...
1. Auflage 2022, 52 Seiten.

NATURA 2000 Produkte aus Bayern

Landschaft genussvoll erhalten.
2. Auflage 2021, 80 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)*

Juli 2019, 25 Seiten

www.ganz-meine-natur.bayern.de/wp-content/uploads/2019/10/Kommunikationsmanual_9_FINAL.pdf



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 44(1), 2022

ISSN 1864-0729

ISBN 978-3-944219-54-7

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, Lotte Fabsicz

Fotos: Quellen siehe Bildunterschriften

Satz und Bildbearbeitung: Johann Feil

Titelbild: „The Green DIP Munich“ von

Antonio Luca Coco, MVRDV

Umschlag: Johann Feil

Druck: OrtmanTeam GmbH, 83404 Ainring

Stand: Juni 2022

© 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 Wahlwerbenden oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an 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



