

Elisabeth Wiegele | Michael Jungmeier | Martin Schneider (Hrsg.)

# Handbuch Naturschutzfachkraft

---

Praktischer Naturschutz für Baustellen,  
Betriebsgelände und Infrastrukturen



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über [www.dnb.de](http://www.dnb.de) abrufbar.

ISBN (Print): 978-3-7388-0598-7

ISBN (E-Book): 978-3-7388-0599-4

Layout: Andreas Preising

Satz, Herstellung: Gabriele Wicker

Grafiken: Linda Wertschnig und Elisabeth Wiegele

Coverfotografie: Hanns Kirchmeir, E. C. O. Institut für Ökologie

Umschlaggestaltung: Martin Kjer

Druck: Offizin Scheufele Druck & Medien GmbH u. Co. KG

Die Herausgeber:innen legen Wert darauf, dass in den Fließtexten eine geschlechtergerechte Sprache verwendet wird, auch wenn dies aus sprachlichen Gründen von einigen Autor:innen kritisch gesehen wird.

Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung des Fraunhofer IRB Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen und Handelsnamen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürften.

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z. B. DIN, VDI, VDE) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert werden, kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.

© Fraunhofer IRB Verlag, 2022

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB

Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart

Telefon +49 711 970-25 00

Telefax +49 711 970-25 08

[irb@irb.fraunhofer.de](mailto:irb@irb.fraunhofer.de)

[www.baufachinformation.de](http://www.baufachinformation.de)

## 7.5 Beschwingtes Bauen – für Vögel planen

*Armin Landmann*

### »Zum Schnabel wurden Mund und Nasen, die Knochen sind voll Luft geblasen« – ein kurzer Einblick in die Biologie und Ökologie der Vögel.

Die Vögel (Klasse: Aves) werden von Evolutionsbiologen heute oft nur noch als Untergruppe der Reptilien, als fliegende Abkömmlinge der Dinosaurier angesehen. Wie auch immer: Vögel sind auf alle Fälle die insgesamt am besten untersuchte Gruppe von Organismen. Dementsprechend sind sie seit jeher in vielen biologischen Disziplinen Modellorganismen für die Entwicklung von Hypothesen und Quell entscheidender Erkenntnisse. Dies betrifft vor allem auch Aspekte, die für die Schwerpunkte dieses Buches relevant sind, wie etwa die Biogeografie, Faunistik, Verhaltensbiologie, Ökologie, Populationsgenetik und Konzepte des Naturschutzes.

Angesichts der Fülle der vorliegenden Informationen ist es unmöglich, hier auf wenigen Seiten einen soliden, ausgewogenen Überblick über die Gefiederten zu geben. Dieser kurze Abriss fokussiert daher auf Merkmale, die im Naturschutz besonders relevant sind, wie zum Beispiel Brutverhalten, Saisonalität, Mobilität, Reviergrößen, Raumnutzung und Störungsökologie.

Voranstellen möchte ich hier doch eine kurze Charakterisierung des Wesens Vogel. Für Details, vor allem Anatomie (innerer Bau), Physiologie (innere Regelabläufe) und Morphologie (äußere Gestaltsmerkmale und deren Anpassungswert) betreffend, verweise ich auf – zum Teil schon ältere – deutschsprachige Lehrbücher und Übersichtswerke, zum Beispiel: [Bezzel und Prinzing, 1990], [Bergmann, 1987], [Bruderer, 2017], [Suter, 2017]). Flotter abgefasst sind zum Teil anglo-amerikanische Werke, etwa [Lovette und Fitzpatrick, 2016]. Zum schnellen Nachschlagen und auch für die Naturschutzfachkraft informativ ist zum Beispiel das Lexikon von [Wassmann, 1999].

### Was ist ein Vogel und was macht einen Vogel aus?

Eine Verwechslung eines modernen Vogels mit irgendeinem anderen lebenden Tier ist selbst dem blutigsten Laien kaum zuzutrauen. Beschränkt man sich auf die rezenten Neuvögel (Unterklasse: Neornithes), so ist es sogar möglich, das Wesen Vogel mit einem Satz ausreichend und eindeutig zu definieren:

**Vögel sind befiederte, eierlegende, zweibeinige (bipede), warmblütige Wirbeltiere mit hohem Stoffumsatz, zu Flügeln umgewandelten Vorderextremitäten, zahnlosen Hornschnäbeln sowie überwiegend starrem Rumpf – und beweglichem Halsskelett.**

Noch kürzer und nicht weniger treffend hat Eugen Roth das Phänomen Vogel charakterisiert: »Zum Schnabel wurden Mund und Nasen, die Knochen sind voll Luft geblasen.«

Diese Definitionen enthalten die wichtigsten ökomorphologischen und ökophysiologisch-funktionellen Besonderheiten der modernen Vögel. Das unverwechselbare äußere Hauptmerkmal ist das **Federkleid**. Die Federn in ihren mannigfachen Formen, Größen, Färbungen und Zeichnungen werden erst im raffinierten Zusammenspiel zum **Gefieder** und damit zu

einer höheren, komplexen Funktionseinheit. Für den Vogel ist das Federkleid weit mehr als Fluginstrument (aerodynamische Hülle, Tragfläche und Propeller). Es ist das entscheidende Element für den Gesamterfolg und die Ausdrucksvielfalt des Wesens Vogel. Aus der Naturschutzsicht besonders wichtig ist, dass die durch die Federn ermöglichte Mobilität und die durch ihre Wärmeisolation gewährleistete Homöothermie (Gleichwärme) dem Vogel die dauerhafte Eroberung auch extremer Lebensräume und eine flexible Raumnutzung erlauben. Vögel können also überall und zu jeder Jahreszeit auftreten, sind aber umgekehrt in federarmen Lebensphasen oder im Federwechsel (Mauser) besonders sensibel gegenüber Störungen an ihren Brut-, Nahrungs- oder Rastplätzen. Für die Erfassung heimischer und nachtaktiver Vogelarten (Eulen, Hühner u. a.) können zudem Federfunde eine wichtige Rolle spielen, sodass auch für die Naturschutzfachkraft zumindest basale Kenntnisse der Rhythmik des Federwechsels heimischer Arten und wichtiger Federtypen von Vorteil sind (vgl. z.B. [Bergmann, 2018]; [Jenni und Winkler, 2020]).

Auch wenn etwa 0,5 Prozent der über 10 000 modernen Vogelarten flugunfähig sind (darunter keine europäischen Arten), so sind die Leistungen und Lebensäußerungen der Neuvögel doch dem Funktionsprinzip Flugfähigkeit untergeordnet. Die meisten Eigen- und Besonderheiten des Vogelinteguments, des Gesamtbauplans, des Stoffwechsels, aber auch des Verhaltens und der Ökologie sind somit überwiegend als Anpassungen an eine primär fliegende Lebensweise zu interpretieren.

(Zum) **Fliegen leicht gemacht** –

Gewichtsreduktion beim Vogel durch:

- › Luftfüllung (Pneumatisierung) der Knochen
- › ausgedehntes Luftsacksystem
- › Fehlen der Zähne (dafür Kropf und Muskelmagen)
- › Fehlen der Harnblase
- › Fehlen des rechten Eierstocks (Ovars)
- › obligatorische äußere Bebrütung (frühe Eiablage nötig)

⇒ geringes Gesamtgewicht: Über 50 Prozent der Vögel wiegen <40 g.



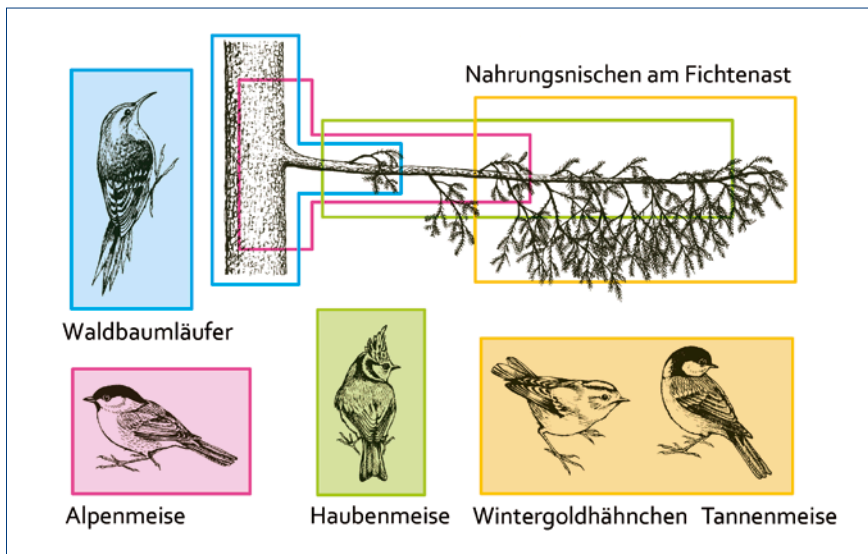
**Abbildung 219** Straßentaube (Bild: Zoologische Wandtafel von Paul Pfurtscheller, 1907; Foto: W. Anselm Buhre; aus [Landmann, 2019])

**Stoßfest und leicht.** Vielleicht das wichtigste gemeinsame Konstruktionsprinzip der Vögel ist die Tendenz zur Gewichtseinsparung auf allen Ebenen bei gleichzeitiger Stabilität und maximaler Flexibilität des Baugerüsts und seiner Einzelteile (Abbildung 219).

Der Zwang zur Gewichtsreduktion und die damit sichergestellte Flugfähigkeit haben weitreichende Konsequenzen, die letztlich auch aus der Sicht des Naturschutzes und der Indikatorwirkung von Vögeln bedeutsam sind.

Die **Flugfähigkeit** erlaubt einem Vogel nicht nur die Eroberung vieler Lebensräume, sondern auch die wesentlich effizientere, raschere Ausnutzung von Nahrungsressourcen, die oft lokal limitiert, aber weit verteilt sind. Damit einhergehend ist Vögeln letztlich auch die Besetzung wesentlich engerer nahrungsökologischer Nischen beziehungsweise deren Aufteilung zwischen verwandten Arten möglich (siehe Abbildung 220). Dies ist ein wichtiger Schlüssel zum Verständnis der Vogelökologie. Denn damit erklärt sich auf regionalem Niveau die relativ **hohe kleinräumige Artenvielfalt** der Vögel (Bedeutung im Naturschutz), die allerdings pro Art meist in relativ geringer Biomasse und Individuendichte auftreten. Hingegen kommen zum Beispiel Säugetiere tendenziell zwar lokal in hohen artspezifischen Dichten (z. B. Kleinsäuger), aber lokal nur in geringen Artenzahlen vor.

Weil zwar alle Vögel gleichwarm, meistens jedoch klein bis höchstens mittelgroß sind (und sein müssen), haben sie ein schlechtes Oberflächen/Volumen-Verhältnis und strahlen daher viel Wärme ab. Um ihre **hohen Körpertemperaturen** (meist zwischen 39 und 41 °C) beizubehalten, benötigen Vögel daher viel Energie, z. B. 20- bis 30-mal mehr als ein gleich großes Reptil. Zur Deckung ihres Energiehaushalts brauchen daher auch kleine Vögel vergleichsweise große Flächen mit gutem Nahrungsangebot (siehe Infokasten »Kleine Tiere – großer Platzbedarf Vom Ei zur Selbstständigkeit« auf Seite 382). Das macht sie grundsätzlich sensibler gegenüber Störungen und Eingriffen im Zuge von Baumaßnahmen, die mit-



**Abbildung 220** Niscentrennung von Kleinvögeln: Das Schema zeigt, wie die fünf häufigsten winterharten Kleinvögel im Subalpinwald der Alpen durch Nutzung unterschiedlicher Nahrungsnischen eine kleinräumige Koexistenz schaffen. (Bildquelle: nach [Wiens, 1989])

unter direkt wertvolle Nahrungsflächen beeinträchtigen oder zerstören, Vögel aber vor allem in ihren Raumnutzungsmustern behindern können. Der hohe Stoffumsatz bedeutet zum Beispiel für Kleinvögel, und dass – gerade bei schlechtem, kühlem Wetter – unter Umständen schon wenige Stunden verringerter oder erschwelter Zugang zu Nahrung tödlich sein kann.

Dies gilt umso mehr für **Jungvögel**, die nicht nur für die Nahrungsversorgung, sondern auch für die Thermoregulation zum Teil lange auf die Hilfe der Altvögel angewiesen sind (siehe Infokasten »Kleine Tiere – großer Platzbedarf Vom Ei zur Selbstständigkeit« auf Seite 382). Da man mit schweren Eiern im Bauch nicht fliegen kann, sind Vögel nicht nur zur äußeren Bebrütung, sondern auch zu möglichst frühzeitiger Eiablage gezwungen. Das hat vielfältige Folgen für das Sozial- und Brutverhalten, die Jungenaufzucht und die ökologische Einnischung sowie für das Gefährdungspotenzial der Vögel. Da die Eier früh abgelegt werden, müssen sie – auch bei Kleinvögeln – relativ lange bebrütet werden. Die oft nackt und blind, jedenfalls völlig hilflos und unterentwickelt schlüpfenden **Nesthocker** (unter anderem: Störche, Reiher, Greifvögel, Eulen, Tauben, Kuckucke, Eisvögel, Wiedehopfe, Segler, Spechte und alle heimischen Singvögel – siehe Abbildung 221 rechts) sind danach noch mindestens 10 bis 14 Tage, bei größeren Arten aber oft mehrere Wochen fix an einen Ort gebunden. Dieser sollte möglichst gut geschützt und störungsarm sein (Nest, Horst, Baum- oder Felshöhle). Im Anlagenbau ist es daher oft schwierig, auf diese Rahmenbedingungen wirksam Rücksicht zu nehmen, und zum Teil sind gerade bei seltenen, sensiblen Arten nicht selten teure, saisonale **Bauzeitbeschränkungen** nötig.

Die Jungvögel (Pulli) der meisten klassischen **Nestflüchter** (in Österreich vor allem Hühnervögel, Enten und Watvögel, wie Schnepfen, Kiebitze oder Regenpfeifer – Abbildung 221 links) schlüpfen sehend, voll befiedert und weit entwickelt aus vergleichsweise großen und daher länger bebrüteten Eiern. Sie sind zwar oft schon wenige Stunden nach dem Schlupf mobil, also nicht fix an einen Platz gebunden, aber oft mehrere Wochen lang noch nicht flugfähig (siehe Infokasten »Kleine Tiere – großer Platzbedarf Vom Ei zur Selbstständigkeit« auf Seite 382) und werden von den Altvögeln betreut (geführt, gehudert, bei der Nahrungssuche angeleitet). Viele Nestflüchter-Arten sind zudem als Habitatspezialisten wenig flexibel und relativ eng an spezifische Ressourcen und Lebensraumstrukturen gebunden, die sie oft großflächig benötigen. Sie können also nicht so einfach ausweichen, wenn ihre Vorzugshabitats durch Baumaßnahmen beeinträchtigt werden. Adäquate **Ausgleichsmaßnahmen** (Ausgleichsflächen) sind im Falle dauernder Beanspruchung ihrer Lebensräume in der Praxis



**Abbildung 221** Entwicklungstypen heimischer Vögel: Was Jungenaufzucht und -entwicklung betrifft, gibt es zwei Haupttypen mit jeweils unterschiedlichen Sensibilitäten gegenüber Natureingriffen und Störungen: Links Nestflüchter, etwa fünf Tage alter Flussregenpfeifer (*Charadrius dubius*); rechts: Nesthocker, etwa zwei Tage alter Bergpieper (*Anthus spinoletta*); (Fotos: links M. Loner; rechts C. Böhm)

daher schwer zu realisieren beziehungsweise zu finden. Da Pulli von Nestflüchtern oft hoch tarnfarbene Jugendkleider haben (siehe Abbildung 221 links) und diese sich auf deren Tarnwirkung – auch gegenüber zum Beispiel Baufahrzeugen usw. – verlassen, besteht außerdem immer die Gefahr, dass sich im Zuge von Anlagenerrichtungen das Todesrisiko vor allem für Jungvögel über die normalen Naturgefahren hinaus deutlich erhöht (siehe **Tötungsverbote** in diversen NSG).

### Kleine Tiere – großer Platzbedarf

Beispiele für Reviergrößen<sup>8</sup>/Aktionsräume<sup>A</sup>

Art / Gruppe	≈ Raumbedarf zur Brutzeit (ha)*
Schwarzstorch	100–500 <sup>8</sup> / $>10\ 000^A$
Krickente	(<1)–5 <sup>A</sup>
Auerhuhn	150–250 (–500) <sup>A</sup>
Alpenschnepfe	10–15 (20) <sup>8</sup>
Haselhuhn	10 <sup>8</sup> /20–80 <sup>A</sup>
Steinadler	3 000– $>12\ 000^A$
Habicht	1 000–5 000 <sup>A</sup>
Baumfalke	$>10^8/1\ 000–4\ 000^A$
Wachtelkönig	5–50 <sup>8</sup>
Flussregenpfeifer	0,2–2 <sup>8</sup>
Uferschnepfe	3–5 <sup>8</sup>
Hohltaube	10–30 <sup>A</sup>
Uhu	25 <sup>8</sup> /5–40 <sup>A</sup>
Sperlingskauz	50 <sup>8</sup> /100–400 <sup>A</sup>
Wiedehopf	15–100 <sup>8</sup>
Schwarzspecht	250–1 500 <sup>8</sup>
Buntspecht	6–10 <sup>8</sup> /40–60 <sup>A</sup>
Singvögel	meist 0,3–3 (0,05–10) <sup>8</sup>

\* diverse Quellen; vgl. u. a. <https://ffh-vp-info.de/FFHVP/download/RaumbedarfVogelarten.pdf>

### Vom Ei zur Selbstständigkeit

Beispiele für Brut-, Nestlings- und Führungsdauer\*

Art / Gruppe	Brut	Nest	Führ.
Schwarzstorch	32–38	60–75	10–30
Krickente	25–30	–	25–30
Auerhuhn	24–26	–	80–90
Alpenschnepfe	20–23	–	70–90
Haselhuhn	22–25	–	30–40
Steinadler	43–54	65–80	50–90
Habicht	37–39	40–45	30–45
Baumfalke	28–34	35–40	10–30
Wachtelkönig	16–19	–	34–38
Flussregenpfeifer	22–28	–	25–35
Uferschnepfe	22–24	–	30–40
Hohltaube	16–17	23–25	10–20
Uhu	33–35	30–50	40–90
Sperlingskauz	28–29	28–34	30–45
Wiedehopf	14–16	26–30	5–10
Schwarzspecht	12–14	25–30	20–30
Buntspecht	10–12	20–23	8–12
Singvögel	12–16	10–18	7–21

\* Angabe in Tagen; nach diversen Quellen; vgl. u. a. [Südbeck et al., 2005]

## Vogel und Mensch: Faszination – Vielfalt – Determination – Dokumentation

**Faszination Vogel.** So sehr sich der Mensch für Hund und Katze, kleine Eisbären, Koalas und sonstige Kuschartiere begeistert, in Summe und global gesehen führen in der Beliebtheitsskala der Menschen Vögel deutlich die Hitliste aller Tiere an. Dies gilt zumindest, wenn die Zahl der Menschen zugrunde gelegt wird, die sich beruflich oder als Hobby intensiver mit Vogelhaltung und Vogelbeobachtung (Hobbyornithologie) beschäftigt.

Für die Vogelmanie vieler Menschen gibt es eine Reihe von Gründen:

- Vögel leben den uralten Traum der Menschheit, sich frei in die Lüfte zu erheben.
- Vögel nehmen die Welt vor allem mit den Augen wahr und verfügen über ein mannigfaches Repertoire an Lauten. Sie vermitteln daher dem Menschen, der ja auch ein stimmbegabtes Augentier ist, besondere Nähe.



- Vögel sind überwiegend (>96 Prozent aller Arten) tagaktiv und stellen mit ihren vielfältigen Verhaltensäußerungen sowie oft farbenprächtigen Federkleidern überall, bis in die Zentren von Städten, alltäglich um uns herum auffallendste Elemente der belebten Natur dar (Abbildung 222).
- Die Biodiversität der Vögel massiert sich zwar insgesamt in tropisch-subtropischen Regionen, die Gruppen-, Gilden-, Formen- und Artenvielfalt sind aber auch in unseren Breiten sehr hoch (Tabelle 025). Wegen der Mobilität der meisten Arten (Stichwort **Vogelzug**) ist sie zudem saisonal und lokal außerordentlich variabel. Vogelbeobachtung ist daher ganzjährig attraktiv und wird selbst an ein und derselben Lokalität auch mehrjährig nicht langweilig.



**Abbildung 222** Faszination Vogel – weltweit und vor der Haustür: Mehr als alle anderen Tiere lassen uns Vögel an ihrem Leben bis ins intimste Detail direkt teilhaben. (Fotos: links M. Loner; rechts A. Landmann)

Die Konsequenzen dieses eher simplen, emotionalen Netzwerks zwischen Vogel und Mensch sind außerordentlich vielfältig:

- In Dichtung, Malerei, Mystik, Volksbrauchtum, Musik und Liedgut spielen Vögel seit jeher als Symbolfiguren und Vorbilder eine überproportional große Rolle.
- Vogelbeobachtung ist weltweit *die* wichtigste, auch wirtschaftlich bedeutendste Form der im engeren Sinn strikt tier- beziehungsweise naturbezogenen Freizeitbeschäftigung. Nach Erhebungen der optischen Industrie zum Beispiel definieren sich weltweit etwa 55 Millionen Menschen heute als *Birder* (Abbildung 222 rechts). Selbst im deutschen Sprachraum ist das Angebot an Bestimmungswerken und anderen Büchern über Vögel schier unüberschaubar. Der Markt boomt.
- Natur- und Artenschutz ohne die Flagships aus der Vogelwelt sind in der modernen Dimension nicht denkbar. Dementsprechend sind Vögel und Vogelschutz in der EU (Natura-2000-Konzept, Vogelschutzrichtlinie), in internationalen Übereinkommen und Richtlinien (z. B. Ramsar-Konvention, AEWa usw.) und in der Naturschutzgesetzgebung der meisten europäischen Staaten und Länder besonders stark verankert. Vogelkundliche Erhebungen und Auswirkungsanalysen sind daher bei Baumaßnahmen im Freiland (und zum Teil auch im Siedlungsraum) überall Mindeststandard. Gerade für Vögel schreiben Behörden, ab einer gewissen Eingriffserheblichkeit, regelmäßig oft aufwendige **Ausgleichsmaßnahmen** vor. Wegen ihrer hohen Indikatorwirkung und (scheinbar) leichten Erfassbarkeit wird sogar, zumindest bei kleineren Vorhaben, mitunter nur die Befundung des Schutzguts Vögel angeordnet. Eine Bewilligung größerer Anlagen im Naturraum ohne begleitende ornitho-



logische Untersuchungen und Auswirkungsanalysen ist hingegen heutzutage, wenigstens in Mitteleuropa, kaum mehr vorstellbar.

Dementsprechend wichtig ist auch für die Naturschutzfachkraft die Determination (Bestimmung) wichtiger Vogelarten und die Dokumentation von Vogelvorkommen.

Hauptgruppen (Ordnungen)	Global	BRD	Schweiz	Österreich	RL-AUT
Entenvögel	169 (3)	25 (1)	12 (1)	16 (1)	68,8 %
Hühnervögel	307 (5)	8 (1)	8 (1)	8 (1)	50,0 %
Lappentaucher und Ruderfüßer	81 (9)	6 (3)	3 (2)	5 (2)	80,0 %
Reiher, Ibisse und Störche	121 (5)	9 (3)	4 (2)	10 (3)	80,0 %
Greifvögel und Falken	314 (4)	16 (3)	11 (2)	18 (2)	66,7 %
Eulen	236 (2)	8 (2)	8 (2)	10 (2)	50,0 %
Rallen, Kraniche, Trappen	179 (7)	9 (3)	5 (1)	7 (2)	57,1 %
Schnepfen, Möwen, Alken	377 (19)	40 (7)	6 (3)	18 (5)	94,4 %
Tauben und Kuckucke	480 (2)	6 (2)	6 (2)	6 (2)	16,7 %
Nachtschwalben und Segler	230 (7)	3 (2)	4 (2)	3 (2)	66,7 %
Wiedehopf, Racken, Eisvögel	280 (9)	3 (3)	3 (3)	4 (4)	75,0 %
Spechte und Verwandte	484 (9)	9 (1)	9 (1)	10 (1)	30,0 %
Sing-/Sperlingsvögel i. w. Sinn	6 026 (137)	105 (27)	98 (26)	102 (27)	28,4 %
Andere (18 Ordnungen)	1 099 (28)	2 (2)	0	0	0
Gesamt (36 Ordnungen)	10 383 (243)	247 (58)	189 (48)	217 (54)	47,4 %

**Tabelle 025** Gruppen-, Familien- und Artenvielfalt der Vogelwelt deutschsprachiger Länder im Vergleich zur globalen Situation: Arten- und Familienzahlen (in Klammern) beziehen sich auf aktuelle, regelmäßige Brutvögel. Die Gesamtzahl nachgewiesener Arten\* beträgt 527 (Deutschland), 405 (Schweiz) und 430 (Österreich). Adaptiert nach [Barthel und Krüger, 2019]; [Schweizerische Vogelwarte, 2018] und [Ranner, 2017] beziehungsweise nach [Winkler et al., 2015] (global). Zur Abschätzung der unterschiedlichen Sensibilität einzelner Gruppen ist der Prozentsatz der in der Roten Liste Österreichs (RL-AUT) [Dvorak et al., 2017] als mindestens potenziell gefährdet angesehenen Vogelarten angegeben.

\* Man beachte, dass die Artenzahlen sich ständig ändern bzw. je nach Artkonzept differieren; Stand Dez. 2020

### Determination – die (scheinbar) einfache Bestimmung von Vögeln

Trotz der auch in Mitteleuropa erheblichen nationalen Vielfalt auftretender Vogelarten (Tabelle 025) ist die Zahl der zu unterscheidenden Spezies relativ überschaubar, insbesondere wenn man die Biodiversität von Pflanzen oder anderer Tiergruppen als Maßstab nimmt. So gibt es zum Beispiel allein in Österreich etwa 40 000 Insektenarten, darunter circa 11 200 Hautflügler-, 8 000 Käfer- und etwa 4 100 Schmetterlingsarten mit vielen im Naturschutz wichtigen Spezies [Geiser, 2018]. Dazu kommt, dass in der Planungspraxis beziehungsweise bei den meisten Bau- und Infrastrukturmaßnahmen im Freiland überwiegend oder nur auf Erhebungen der lokalen **Brutvogelwelt** abgestellt wird. Damit sinkt in der Praxis die Zahl der zu bestimmenden Arten. Bezogen auf einzelne Eingriffsflächen ist je nach Biotoptyp selbst auf größeren Flächen von etwa 50 bis 100 ha kaum mit mehr als 50 Brutvogelarten zu rechnen (vgl. Angaben in [Bezzel, 1982]; S. 134 bis 142). Eingriffserheblichkeiten für Gast- oder Zugvögel werden schon aus Zeitgründen, wenn überhaupt, meist indirekt über Literaturdaten abgeschätzt und eher selten direkt erhoben. Ausnahmen sind allerdings vor allem die

zunehmenden Verfahren mit Bezug zur Errichtung von Windkraftanlagen oder Freileitungen, insbesondere in exponierter Topografie. (Details im Abschnitt »Verdrahtung – Verluste: Vogel-tod an Freileitungen und Windrädern« siehe Seiten 408 ff.)

**Ist das Vogelbestimmen für die Praxis** also auch für die Naturschutzfachkraft eine recht simple Übung? Noch dazu, wo es doch am Markt eine Fülle von Bestimmungsbüchern und Apps gibt. Doch Vorsicht! – Wie so oft, liegt der Teufel auch hier im Detail. So variieren zum Beispiel auch gewöhnliche Arten in ihrem Aussehen oft nach Geschlecht, Alter oder Jahreszeit erheblich. Dazu kommt zum Beispiel das Problem von Zwillingarten (z. B. Rohr- und Laubsänger), die auch für den Kenner oft nur nach den Lautäußerungen unterscheidbar sind. Vögel an ihren Rufen und Gesängen zu erkennen, ist daher vielfach sicherer und für die Erhebungspraxis unentbehrlich. Auch für diesen Zweck gibt es inzwischen hervorragende Hilfen. Allerdings variieren bei Singvögeln die zum Teil komplexen Gesänge auch individuell, was es nicht einfacher macht. Die meisten Menschen lernen **Vogelstimmen** nur durch vielfaches gleichzeitiges Hören und Sehen im Freiland. Mit einmaligen Versuchen oder über das Abspielen von Tonträgern gelingt dies nur Musikgenies.

Sehen, Hören, Bestimmen, Erkennen, Sehen, Hören ... nur die Wiederholung macht den Meister.

#### Hilfen zur Vogelbestimmung



**Abbildung 223** Bestimmungsbücher sind ein wichtiger Begleiter in der Natur. (Foto: G. Salchner)

**Fernglas:** Motto: Wer billig kauft, kauft teuer. Markenferngläser sind nicht billig, aber robust. Entscheidende Wahlkriterien sind Vergrößerungsfaktor (gut: 8- bis 12-fach) und Lichtstärke (ab 32 mm Austrittspupille).

**Bestimmungsbücher:** Motto: Zeichnung ist besser als Foto. Gut: Werke, in denen alle heimischen Arten in farbigen Zeichnungen mit ihren unterschiedlichen Kleidern abgebildet sind. Kleine Auswahl: [Jonsson, 2010], [Svensson et al., 2018]. Wenig brauchbar sind hübsche kleine Fotobändchen mit Untertiteln, wie zum Beispiel: »Die häufigsten Arten erkennen«.

**Vogelstimmen:** Motto: Sehen und Hören kombinieren. Gut sind multimediale Lernhilfen in Form von Handyapps oder DVDs, in denen singende Vögel in Bild und Ton, also »schnabel-synchron«, gezeigt werden. Das kommt fast einer richtigen Vogelexkursion gleich, zum Beispiel [Bergmann und Engländer, 2012].

**Vogelspuren, Federbestimmung:** zum Beispiel [Bergmann und Klaus, 2016]; [Bergmann, 2018]

Sichere Vogelbestimmung ist also insgesamt zwar keine Kunst, erfordert aber doch konsequente mehrjährige Übung. Grundsätzlich gilt: Das eigene Erleben und Erfahren in der Natur sind trotz aller Hilfsmittel unverzichtbar, um eine solide basale Kenntnis der heimischen Arten zu erlangen. Die Anleitung durch erfahrene Vogelkundler und die Teilnahme an einschlägigen Exkursionen können den Einstieg in die Vogelbestimmung sehr erleichtern (siehe Infokasten »Hilfen zur Vogelbestimmung« auf Seite 385).

Auch wenn die Bestimmung, Erhebung und Bewertung einzelner auffälliger Zielarten (vor allem des Offenlandes) relativ rasch erlernbar ist, sollte sich eine Naturschutzfachkraft erst nach mehrjähriger einschlägiger Feldpraxis daran wagen, ganze Vogelgemeinschaften zu erfassen und zu beurteilen. Mitunter noch trickreicher und fehleranfälliger sind indirekte Nachweise, die auf der Bestimmung von Federn, Hackspuren, Gewöllen, Losungen usw. basieren, auch wenn es hierzu eine Vielzahl neuerer Bestimmungswerke gibt (Abbildung 225).

### **Dokumentation – Methoden und Probleme der Vogelerfassung und Vogelbewertung**

Eine allein seligmachende Methode der Vogelerfassung gibt es nicht. Auch im Naturschutz müsste/sollte sich die Wahl der Methode(n) primär nach den Fragestellungen und Zielen der Erhebung richten sowie an die zu erfassenden Arten, Artengemeinschaften und die zu bearbeitenden Lebensräume, Flächengrößen und Flächenkonfigurationen anpassen (z. B. Linearstrukturen versus planare Kleinflächen versus reliefierte größere Wald- oder Gebirgsflächen usw.). Leider stehen in der Praxis vieler Eingriffsbeurteilungen und Behördenverfahren nicht selten andere Kriterien, wie Zeit-, Personal-, Kompetenz- und vor allem Geldmangel, im Vordergrund. Dies führt nicht selten dazu, dass für eine solide Beweisaufnahme und Maßnahmenplanung ungeeignete oder zumindest inadäquate Schnellschuss- und Kurzeiterhebungen gewählt werden oder gar nur auf indikative Beurteilungen zurückgegriffen wird (siehe nachstehend).

Außerdem beschränken oder fokussieren sich viele Verträglichkeitsstudien und Maßnahmen auf seltene und/oder gefährdete Arten (vor allem auf Arten des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie und regionaler bis internationaler Roter Listen). Diese auf unterschiedlichsten Skalen und mit unterschiedlichsten Zielen, Kriterien und Konzepten erarbeiteten Listen sind oft schwer miteinander vergleichbar (z. B. [Dvorak et al., 2017]; [BirdLife International, 2017] und [BirdLife International, 2021]; siehe allgemein [Landmann, 2005]). Sie werden trotzdem teilweise in formalistische Bewertungsschemata gezwängt und auch für Flächen und Fragestellungen angewandt, für die sie nicht konzipiert sind. Ein Beispiel dafür ist etwa die in größeren Verfahren in Österreich heute vielfach angewandte/geforderte Richtlinie zum Vogelschutz an Verkehrswegen (RVS 04.03.13, FSV, 2007; Kritik z. B. von [Brunner und Hödl, 2009], [Landmann, 2014]; Befürwortung z. B. von [Frank et al., 2010]). Problematisch ist darüber hinaus auch, dass mit diesen Ansätzen derzeit noch häufige, nicht als gefährdet angesehene Charakterarten beanspruchter Biotope weitgehend durch das Bewertungsraster fallen. Übersehen wird dabei zum einen, dass auch heute seltene Arten früher häufiger waren und zum anderen, dass lebensraumspezifische oder überdurchschnittliche Populationsdichten gewöhnlicher Arten unter Umständen mehr über den Naturzustand und Wert einer Fläche beziehungsweise die Problematik eines Eingriffs aussagen als zum Beispiel Einzelvorkommen besonderer Schutzgüter.

Über die Vielfalt der in der Ornithologie sowohl im Bereich der Grundlagenforschung (z. B. Populationsökologie, Vogelzug) als auch in der angewandten Naturschutzforschung und in Eingriffsplanungen eingesetzten Erhebungsmethoden gibt es ein nicht minder vielfältiges

Schrifttum, vor allem aus dem anglo-amerikanischen Raum. Die Übersichten reichen von einfachen Kartieranleitungen (z. B. [LfU, 2015]) bis zu komplexen Modellrechnungen, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann (weiterführende spezielle Literatur, siehe z. B. [Bibey et al., 2000]; [Suter, 2017]). Eine für die Praxis der Naturschutzfachkraft geeignete Übersicht bieten [Südbeck et al., 2005] und für Österreich [Landmann et al., 1990]). Grundsätzlich kann man die in der Naturschutzpraxis gängigen Methoden grob in direkte, indirekte und indikative Ansätze untergliedern.

Bei **direkten Erhebungen** werden Artvorkommen oder Artdichten einer Bezugsfläche über möglichst aktuelle (mit Bezug z. B. zu einer Eingriffsplanung) und eindeutige direkte optische oder akustische Registrierungen von Arten/Individuen im Gelände festgestellt und bewertet. Dabei können je nach Aufgaben- und Fragestellung nur *qualitative* (Artenliste, Artenreichtum eines Bezugsareals) oder *quantitative* Daten (Bestandszählungen, Populationsdichten) mit unterschiedlichem Genauigkeitsanspruch (*Relativ-/Absolutskalen*) erhoben werden (Abbildung 224).

### Methodik der Revier-, Linien- und Rasterkartierung

**Revierkartierungen:** Revieranzeigende Merkmale (und andere Artbeobachtungen) werden bei jeder von mehreren über die Brutsaison verteilten flächendeckenden Kontrollen der Untersuchungsfläche mit Symbolen möglichst lagegetreu eingetragen. Diese Felddaten werden im Büro einzeln in Artkarten übertragen und ausgewertet. Geklumpete Registrierungen (Cluster) werden schließlich nach fixen Kriterien als Revier definiert und gezählt.

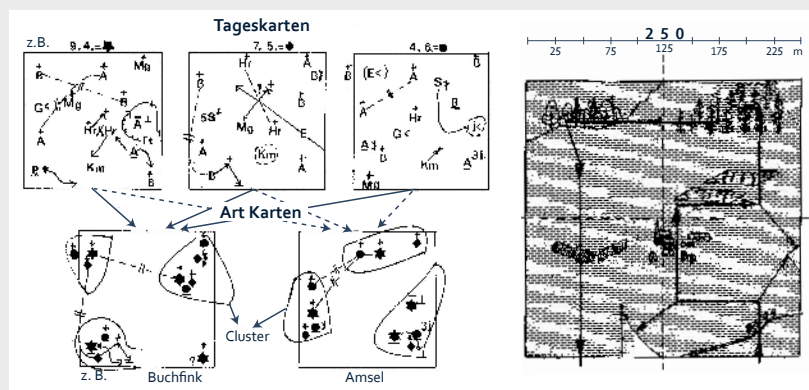


Abbildung 224

**Linientaxierungen/Rasterkartierungen:** Auf Strichlisten oder Geländekarten werden alle Kontakte mit Vogelindividuen im Sicht- und Hörbereich oder nur innerhalb fester Distanzen zur Route (meist beidseits 25 bis 50 m) festgehalten. Standardisierung der Transektlängen und Begehungszeiten sind wichtig. Bei Rasterkartierung wird versucht, die Begehungsrouten so zu legen, dass alle relevanten Habitate einer genormten Rasterfläche (im Bild z. B. 6,25 ha mit vier 1,56-ha-Quadranten) durch langsames Durchschreiten im Sicht-/Hörbereich kontrolliert werden. So können relativ rasch auch für größere Untersuchungsflächen Vergleichsdaten über Artenbestände und Dichteschwerpunkte gewonnen werden. (Quellen: [Landmann et al., 1990]; [Landmann et al., 1994])

**Standardmethoden** sind dabei zum einen Kartierungen mit dem – eher theoretischen – Anspruch einer vollständigen Flächenerfassung/Zählung (vor allem von Revieren territorialer Arten, Koloniebrüterpaaren). Zum anderen zählen dazu weniger zeitintensive und daher für größere Flächen rationellere Punkt-Stopp-Zählungen, Raster- und Linienkartierungen, die aber nur relative Häufigkeiten liefern. Zu den **Relativmethoden** zählt auch der in der Planungspraxis zunehmend häufig eingesetzte und fälschlich als »*rationalisierte Revierkartierung*« bezeichnete Ansatz. Dabei wird versucht, um Zeit und Geld zu sparen, eine exaktere Kartierung von Revieren (die meist sechs bis zehn Begehungen erfordert) durch meist nur drei über die gesamte Brutzeit (vor allem April bis Juni, eventuell Mitte März bis Mitte Juli) verteilte Begehungen zu ersetzen. Im Gegensatz zu einem oft auch in Fachbehörden und Ökobüros verbreiteten Missverständnis ist diese Methode ursprünglich nicht dazu gedacht und auch nicht dazu geeignet, exakte Revierzahlen und deren genaue räumliche Verteilung zu ermitteln. Wenn nur drei Kartierungen durchgeführt werden und die beiden ersten Erhebungen etwa zwischen Ende März und Anfang Mai erfolgen, so stehen für Zugvögel nur maximal zwei, für spät ankommende Arten (z. B. Neuntöter, Sumpfrohrsänger u. a.) überhaupt nur eine Erhebung zu Verfügung. Dabei sind unter Umständen sogar Artvorkommen (vor allem bei geringer Dichte) leicht zu übersehen und eine »Revier erfassung« ist utopisch. Umgekehrt sind bei nur einer Kontrolle im März/April saisonal früh aktive Arten (z. B. Spechte, Baumläufer, Sumpfmeyen u. a.), die im Späthfrühling wesentlich unauffälliger sind, nicht realistisch quantitativ zu erfassen.

Für den Nachweis oder auch für Dichteabschätzungen heimlicher oder nachtaktiver Arten oder für Erhebungen in schwierigem Gelände (z. B. Schilfgürtel, Sumpfbgebiete) werden inzwischen auch **automatische Registriermethoden** (Einsatz von Cam-Trackern, Tonrekordern, ja selbst automatisierte Radio-Telemetrie-Netzwerke) und genetisches Material (Microsatellitenstudien, z. B. Raufußhuhn-Monitoring Tirol) eingesetzt. Weit verbreitet, aber sowohl aus rechtlicher als auch aus methodischer und naturschutzfachlicher Sicht nicht unproblematisch ist zudem der Einsatz von **Klangatruppen** (nähere Angaben dazu siehe z. B. [Boschert et al., 2005])

Hilfreich, aber mit recht großem Risiko falscher Bestimmung behaftet, sind **indirekte Nachweise** von beziehungsweise Hinweise auf Artvorkommen in Projektarealen. Dazu zählen vor allem Hack- und Ringelspuren (Spechte), Losungen und Trittsiegel oder Sandbadekuhlen (z. B. Hühner), Ruffungen oder Gewölle (Eulen, Greifvögel) sowie allgemein Funde von Federn, Eischalen oder von (verlassenen) Höhlen, Nestern oder Horsten. Auch wenn für die Bestimmung derartiger Spuren und Zeichen zunehmend brauchbare Hilfen verfügbar sind (z. B. [Bergmann und Klaus, 2016]), ist große Vorsicht geboten, denn selbst für den langjährig Geübten gibt es viele Fallstricke (z. B. Verzerrungen durch Verwitterung, Schneeschmelze usw.). Nur selten sind Spuren so eindeutig wie die Arbeitsnachweise des Schwarzspechts (siehe Abbildung 225).

### Vogelspuren als indirekte Nachweise (Beispiele)



**Abbildung 225** Wichtig bei Fotodokumentationen von Trittsiegeln oder Losungen ist es unter anderem, Größenrelationen festzuhalten. Von links oben nach rechts unten: Birkhuhnlosung; Schneehuhnspuren; Hackspuren des Schwarzspechts und adultes Weibchen bei der Arbeit; (Fotos: A. Landmann)

**Indikative Ansätze** sind sowohl aus fachlicher Sicht problematisch als auch aus rechtlicher Sicht unter Umständen heikel. Unter *indikativ* verstehe ich vor allem die – in der Naturschutzpraxis und Eingriffsregelung zunehmenden – Versuche, die Wahrscheinlichkeit des Vorkommens von Vogelarten vorherzusagen und zu bewerten, und zwar auf Basis entweder von Abschätzungen des Habitatangebots oder des Lebensraumpotenzials über mehr/weniger komplexe Computermodellierungen. Man kann nicht genug betonen, dass derartige Ansätze in Abhängigkeit von der Variation lokaler Lebensraumsettings, dem Erfahrungsschatz der jeweiligen Fachkraft oder der Skalierung und Aussagekraft der verfügbaren Modellierungsparameter sehr fehleranfällig und immer mit erheblichen Unsicherheiten behaftet sind. Angesichts der Komplexität von Raum-Zeit-Beziehungen mobiler Wirbeltiere haben – auch bei sorgfältiger Lebensraumanalyse durch ausgewiesene Artkenner – für die Beweissicherung beziehungsweise als Grundlage für Bestandsschätzungen, Maßnahmenplanungen, Managementpläne und Monitoring letztlich nur direkte Beobachtungen und effektive, aktuelle Belege wirklichen Wert. Letztlich können uns also nur die Vögel und Populationen selbst zeigen, wie es um sie steht. So ist zum Beispiel aus den Befunden eines internationalen Symposiums von 2001, das sich mit Spechten als Anhang-1-Arten der EU-Vogelschutzrichtlinie beschäftigte (Nationalpark Berchtesgaden), klar abzuleiten, dass: »... es unmöglich ist, den Zustand der Spechte irgendwie über Baumarten, Totholz, Flächenentwicklungen oder Umtriebszeiten zu beurteilen« [Steiner, 2002].



Methoden	Themenbereich/Aufgaben							
	möglichst vollständige (Brutvogel)artenlisten (Kleinflächen)	möglichst vollständige (Brutvogel)artenlisten (Großflächen)	Schutzgebietsausweisung und Gebietsmanagement	Bereichspflichten (z. B. für Natura 2000-Gebiete)	Eingriffsregelungen. (z. B. UVP, Kurzfristbewertung)	Langfristiges Monitoring (Auswirkungs-dokumentation)	Bestandstrends, Populationsdynamik	Habitatnutzung, Habitatpräferenzen, Artsteckbriefe
klass. Revierkartierung	+ / xx	↓ / xx	± / xx	± / xx	+ / xx	± / xx	+ / xx	+ / xx
»Rationalis.« Revierkt.	± / x	± / xx	± / x	± / xx	± / xx	± / xx	± / x	± / xx
Rasterkartierungen	± / x	+ / xx	± / x	± / xx	± / xx	± / xx	± / x	+ / xx
Linientaxierungen	± / x	+ / x	± / x	+ / x	± / xx	+ / x	+ / x	+ / x
Punkt-Stopp-Zählung	± / x	± / x	↓ / x	+ / x	↓ / x	+ / x	+ / x	± / x
Indirekte Nachweise	↓* / xx	↓ / #	↓* / #	↓ / #	±* / xx	↓* / #	↓ / #	↓* / #
Modellierungen	↓ / #	↓* / #	± / xx	± / #	↓ / #	↓ / #	↓ / #	↓* / #
Potenzialstudien	↓ / x	↓ / x	± / x	↓ / #	↓* / x	↓ / #	↓ / #	↓ / x

\* Methode für Erfassung/Bewertung ausgewählter Einzelarten unter Umständen sinnvoll/adäquat.

**Tabelle 026** Übersicht über die wichtigsten Vogel-Erfassungsmethoden in der Naturschutz- und Planungspraxis und deren fachliche Eignung beziehungsweise Praktikabilität (Zeit-/Kosteneffizienz) in Abhängigkeit von Frage- und Aufgabenstellungen: + = fachlich geeignet; ± = fachlich eingeschränkt geeignet; ↓ = fachlich kaum oder nicht geeignet; xx = relativ hoher Kosten-/Zeitaufwand; x = geringerer Aufwand bei für manche Fragestellung ausreichender Aussagenschärfe; # relativ hoher Aufwand bei problematischer Aussagentiefe; (ergänzt und verändert nach [Landmann et al., 1990]; [Südbeck et al., 2005])

Die indikative Beurteilung birgt aber auch **rechtliche Fallstricke**. Denn bei allfälligen Streitigkeiten und Einsprüchen in Bewilligungsverfahren fällt es erfahrenen Sachverständigen und gewieften Rechtskundigen leicht, Beurteilungen oder Maßnahmen, die (nur) auf derartigen Indikationen von Vorkommen oder Nichtvorkommen beruhen, auszuhebeln. Ohne solide, von Fachornithologen durchgeführte und möglichst aktuelle spezifische Erhebungen in einem Planungsgebiet Rückschlüsse auf lokale Vorkommen oder Bestandsgrößen von Vögeln ziehen zu wollen, ist daher höchst problematisch.

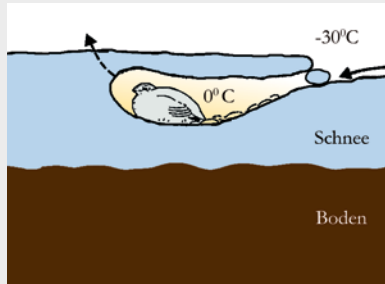
Zu den indikativen, indirekten und weitgehend unbrauchbaren Methoden zählt auch die – unter anderem bei Ökobüros zunehmend übliche – Bewertung lokaler Vogelbestände auf Basis meist veralteter, räumlich unscharf zuordenbarer Rohdatenstöcke. Solche Daten sind zwar aus Behörden- oder NGO-Onlinedatenbanken immer öfter rasch abzurufen und leicht zugänglich. Sie sind aber höchstens als ergänzende Informationen brauchbar, entsprechendes Fachwissen und Einfühlungsvermögen vorausgesetzt (Tabelle 026).

### Vom Berg ins Tal, vom Wald in die Stadt: Kurzporträts einiger Indikatorarten

In der Folge stelle ich exemplarisch sensible Arten naturschutzrelevanter Großlebensräume vor. Die Auswahl umfasst Arten, die bei Eingriffen (Baumaßnahmen, Infrastrukturanlagen) einerseits schon an sich besondere Berücksichtigung erfordern, andererseits aber gleichzeitig auch als **Stellvertreter-, Schirm- oder Leitarten** (Umbrella- und Flagship-Species) für den Wert und Schutz der von ihnen präferierten Lebensräume dienen können (zu Indikator- und Leitartenkonzepten siehe auch [Zehlius-Eckert, 1998]).



### Das Alpenschneehuhn (*Lagopus muta*) – sensible Charakterart der Alpenstufe



**Abbildung 226** »Eskimos der Alpen«: Schneehühner beginnen mitunter schon Ende Mai mit der Bebrütung, um den Pulli im späteren Gebirgssommer beste Aufzuchtbedingungen zu bieten. Die kalten Winternächte überstehen sie in selbst gegrabenen Schneehöhlen – manchmal tödliche Fallen, wenn Pistenraupen ihre Nachtquartiere plattwalzen. (Foto: C. Böhm; Schema nach [Stüber und Winding, 1991])

**Kennzeichen:** Im weißen Winterkleid unverwechselbar, im hoch tarnfarbenen, graubraunen Sommerkleid (siehe Abbildung 226) fallen beim Abfliegen die überwiegend weißen Flügel auf.

**Lebensraum:** alpine Grasfluren und Zwergstrauchheiden, meist in Höhenlagen zwischen 1 700 und 2 700 m; bevorzugt Gelände mit abwechslungsreichem Mikorelief (Mulden, Grate, Blockhalden)

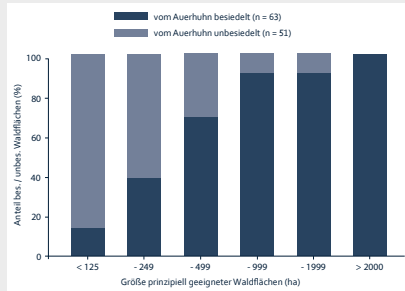
**Erfassung:** mindestens zwei frühmorgendliche Zählungen balzender Hähne von erhöhten Geländepunkten aus; am besten zwischen Mitte Mai und Anfang Juni  
Schutz-/Gefährdungsstatus: Anhang I EU-VSRL, RL Europas und der EU [LC], SPEC 3, siehe [BirdLife International, 2021] und [BirdLife International, 2017]; RL Österreichs: nicht gefährdet, aber prioritär schutzwürdig

**Probleme:** ganzjährig Störungen und Einschränkung der Habitatverfügbarkeit/der Nutzbarkeit von Teilräumen sowie des Energiehaushalts, insbesondere durch Anlage und Nutzung von Pisten, Liftstationen, Hotels und anderen Freizeitanlagen (z. B. Bike-Trails, erhöhte Mortalitätsraten durch Seilanflüge und Pistenraupen; vermindertes Nahrungsangebot für die Jungenaufzucht im Bereich von Pisten (vgl. z. B. [Peer, 2005]; [Rolando et al., 2007])

**Mögliche Maßnahmen:** Ausweisung von Ruhezeiten und Sperrgebieten (vor allem für Variantenskilauf); notfalls Verlegung von Standorten für Bauwerke; Markierung von Drahtseilen

**Wichtige, zum Teil syntope Schutzgüter:** Birk- und Steinhuhn, Mornell, Steinrötel, Steinschmätzer u. a.

## Das Auerhuhn (*Tetrao urogallus*) – bedrohtes »Urvieh« naturnaher (Berg)wälder



**Abbildung 227** Probleme für das Auerhuhn: Im Winter und Vorfrühling kann der Freizeitsport massiv Energiehaushalt und Balzgeschehen stören. Vor allem Hahnenblau gekleidet, muss man mitunter mit Aggression »damischer« Hähne rechnen. Die zunehmende Fragmentierung und Isolation von Waldflächen verringert deren Besiedlungswahrscheinlichkeit. (Foto: M. Loner; Grafik nach Daten aus [Bollmann et al., 2011])

**Kennzeichen:** Hähne unter anderem wegen der Größe kaum zu verwechseln; Abflug mit prasselndem Fluggeräusch; Henne von kleinerer Birkhenne unter anderem durch orange-braune Kehle und Brust zu unterscheiden

**Lebensraum:** im Alpenraum gut geschichtete, zwergrauschreiche (vor allem Heidelbeere), nicht zu dichte und steile subalpine Nadel- und montane Mischwälder, insbesondere zwischen 1 200 und 1 900 m

**Erfassung:** frühmorgendliche Zählungen an Balzplätzen (in Abstimmung mit Jagdorganen) von Mitte April bis Ende Mai; bei Schneelage Suche nach Losung und Spuren

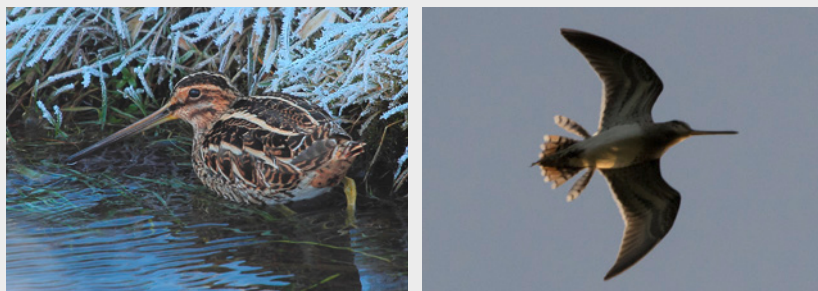
**Schutz-/Gefährdungstatus:** Anhang I EU-VSRL, RL Europas und der EU (LC); non-SPEC-Art [BirdLife International, 2021] und [BirdLife International, 2017]; RL Österreichs: nahezu gefährdet und prioritär schutzwürdig

**Probleme:** Lebensraumverluste durch Forstwirtschaft (Verdichtung, Verdunkelung der Wälder), durch Fragmentierung (Forst- und Waldwege, Pistenbau, Leitungstrassen); ganzjährig zunehmende Störungen und Einschränkung der Habitatverfügbarkeit durch Outdooraktivitäten (Wintersport, Bike-Trails); erhöhte Mortalität durch Beeinträchtigung des Energiehaushalts im Winter und durch Barrieren im Wald, zum Beispiel Seil- oder Drahtzaunanflüge (vgl. z. B. [Mollet et al., 2008])

**Mögliche Maßnahmen:** Auflichtung (Schaffung von Femellücken; Gruppenplenterung; Kronenschlussgrad verringern (maximal 60 %); Entfernung beziehungsweise keine Neuanlage von Wildgattern, Drahtzäunen, Spannseilen, Leitungstrassen, Pisten, Trails in Kernarealen

**Wichtige syntope Schutzgüter:** Birk- und Haselhuhn, Eulen, Dreizehen- und Weißrückenspecht u. v. a.

Die **Bekassine** (*Gallinago gallinago*) – Das Wasser steht ihr bis zum Hals in **Sumpf und Moor**



**Abbildung 228** Himmelziege am Boden und in der Luft: Während die hochtarnfarbene Bekassine am Boden sehr schwer auszumachen ist, sind ihre Balzflüge auch akustisch auffällig. Mit den abgespreizten, versteiften äußeren Schwanzfedern erzeugt sie dabei im Sturzflug Vibrationsgeräusche, die an das Meckern einer Ziege erinnern. (Fotos: links M. Loner; rechts Wikimedia commons: <https://bit.ly/2Y6lBNX>)

**Kennzeichen:** tarnfarben mit hellen Streifen am Kopf, Rücken und Flügelhinterrand (Bild); fliegt überraschend mit typischem »gä-tsch«-Ruf im Zickzackflug ab; wirkt extrem langschnabelig

**Lebensraum:** brütet in Mooren, Seggensümpfen, Verlandungszonen, überstauten Feuchtwiesen, meist unter 600 m NN; am Durchzug an schlammigen Gewässerufern und oft in Bachgräben

**Erfassung:** ab Mitte April bis Ende Mai mehrfach optische und akustische Registrierung typischer Balz- und Verfolgungsflüge (Meckerflug, »tücke-tücke«-Rufe); für Details siehe [Südbeck et al., 2005]

**Schutz-/Gefährdungstatus:** fehlt in Ah. I EU-VSRL, LC in RL Europas und der EU; aber SPEC 3 Art [BirdLife International, 2017]; RL Österreichs: CR gefährdet und hochprioritär schutzwürdig

**Probleme:** Lebensraumverluste durch Intensivierung der Landwirtschaft (Drainagen, Verdichtung der Vegetation durch Eutrophierung), Golfplatz-, Straßen- und Siedlungsbau; erhöhte Mortalität durch Kollisionen mit Stromleitungen und Windkraftanlagen in Offenlandschaften und am Zug

**Mögliche Maßnahmen:** Bauverbote in relevanten Feuchtgebieten; Rücksichtnahme bei der Planung von Leitungstrassen und Windkraftanlagen. Biotoppflege- und Managementpläne.

**Wichtige syntope Schutzgüter:** Uferschnepfe, Kiebitz, Wachtel, Wiesenpieper, Braunkehlchen u. a.

Der **Flussuferläufer** (*Actitis hypoleucos*) – Uferwippen in Not, Zeigerart der **Fließgewässer**



**Abbildung 229** Weltenbummler: Flussuferläufer treten am Zug überall an den Küsten und im Binnenland auf. Ihre Brutbestände sind aber in Mitteleuropa stark rückläufig. Das Nest wird gut versteckt, oft an erhöhten Plätzen angelegt, zum Beispiel unter Uferweiden, ist aber nicht vor Störungen gefeit. (Foto: links M. Loner, rechts C. Böhm)

**Kennzeichen:** Das »Hinterleibwippen« und die gedrungene, kurzbeinige Figur sowie die hohen Trillerrufe sind aus der Distanz auffällig. Aus der Nähe ist der weiße Keil am Flügelbug markant.

**Lebensraum:** Kies- und Schotterbänke von Tieflagen bis in die Alpentäler, zum Teil >1 500 m; Nester in lichten Gehölzen über der Hochflutkante; am Zug Rast selbst an Stadtflüssen und Bergseen

**Erfassung:** Linienkartierung ab Mitte Mai bis Juni entlang der Flusssäume (Balz- und Revierflüge); Absuchen der Uferbänke mit Fernrohr; Warnverhalten führender Altvogel von Mitte Juni bis Juli

**Schutz-/Gefährdungstatus:** fehlt in Ah. I EU-VSRL, RL Europas und der EU [LC, NT]; SPEC 3 [Art BirdLife International, 2017]; RL Österreichs: stark gefährdet und hochprioritär schutzwürdig

**Probleme:** Lebensraumverluste durch Flussregulierungen und Wasserkraftanlagen (Verlust der Fließdynamik, Verbuschung der Flusssufer); gewerblicher Kiesabbau und kleinbäuerliche Schotterentnahmen; Störung an Brutplätzen durch Wassersport, Freizeitnutzung und Weidevieh

**Mögliche Maßnahmen:** strenger Schutz verbliebener Wildflussstrecken; Flussaufweitungs- und Regenerationsprojekte; Entbuschung zu stark verwachsener Uferabschnitte; notfalls Absperrung von Brutarealen (Besucherlenkung; Weidezäune)

**Wichtige syntope Schutzgüter:** Gänsesäger, Flussregenpfeifer, Wasseramsel, Karmingimpel u. a.

### Das Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*) – Sorgenkind im Wirtschaftsgrünland



**Abbildung 230** Wartensänger Braunkehlchen: Blütenreiche, höchstens zweimahlige Mähwiesen mit größeren Vorkommen des Braunkehlchens finden sich heute überwiegend nur noch in höheren Lagen, wie hier rechts bei Nauders, Tirol (1 500 m ü. A.) (Fotos: links M. Loner, rechts A. Pechlaner)

**Kennzeichen:** kompakter Kleinvogel mit dunklen, oben und unten weiß eingefassten Wangen, orangebeiger Kehle und Brust (siehe Abbildung 230); im Flug auffällig: die weißen Basen der Schwanzfedern

**Lebensraum:** Bodenbrüter in hochstauden- und insektenreichen, spät gemähten, bevorzugt frischen bis feuchten Extensivwiesen; besiedelt auch magere Bergwiesen bis über 2 000 m Seehöhe

**Erfassung:** mehrere Revierkartierungen (Gesang) am Morgen, frühen Vormittag und Abend ab Anfang Mai bis Mitte Juni; warnende und fütternde Altvögel ab Ende Mai, im Gebirge bis Juli

**Schutz-/Gefährdungstatus:** fehlt in Ah. I EU-VSRL, RL Europas und der EU [LC], aber SPEC 2 Art [BirdLife International, 2017]; RL Österreichs: stark gefährdet und hochprioritär schutzwürdig

**Probleme:** Lebensraumverluste durch Intensivierung der Landwirtschaft (Drainagen, zu frühes und zu häufiges Mähen, Insektenschwund); Überbauung, Reliefierung und Verschüttung abwechslungsreich gegliederter Wiesen durch Golfplätze, Deponien, Straßen- und Siedlungsbau

**Mögliche Maßnahmen:** Biotoppflege- und Managementpläne (Umstellung der Mährythmen, Förderungsprogramme); Bauverbote in relevanten Feuchtgebieten

**Wichtige syntope Schutzgüter:** Wachtel, Wachtelkönig, Neuntöter, Baumpieper, Sumpfrohrsänger u. a.

Der **Uhu** (*Bubo bubo*) – störungsanfälliges Nachtgespenst an **Felsfluren und Abbaustellen**



**Abbildung 231** Sensibler Nachtvogel: Trotz ihrer imposanten Erscheinung sind Uhus empfindlich gegenüber Störungen. Junge Uhus (rechts) verbleiben als Ästlinge auch noch nach dem Verlassen der Nestnische mehrere Wochen in Obhut der Eltern und im Umfeld der Brutwände. (Fotos: links C. Böhm, rechts U. Jäger)

**Kennzeichen:** Verwechslungen sind schon wegen der Größe kaum möglich. Der leise »ho«-Ruf der halb so großen Waldohreule erinnert manchmal etwas an das tiefe, laute »UU-hu« des Uhus.

**Lebensraum:** brütet vor allem in Felsnischen oder Höhlen bis an die Waldgrenze, bevorzugt im Übergangsbereich vom Wald zum Offenland in Schluchten, Steinbrüchen, Sand- und Kiesgruben

**Erfassung:** Balz früh im Jahr; mindestens zwei Nacht-/Dämmerungskontrollen (mit Klangattrappen) ab Mitte Januar, in Hochlagen Mitte Februar bis Ende März; Zusatzkontrollen für Brutnachweise Juni bis August

**Schutz-/Gefährdungstatus:** Anhang I EU-VSRL, RL Europas und der EU [LC], aber SPEC 3 Art, [BirdLife International, 2017]; RL Österreichs: nicht gefährdet, aber prioritär schutzwürdig

**Probleme:** Uhus haben ganzjährig starke Bindung an den Brutfelsen und sind vor allem zur Brutzeit sehr störungsanfällig; schon Einzelereignisse können zur Brutaufgabe führen; zudem sind auch störungsarme Rupfungskanzeln und Ruheplätze abseits des Nestplatzes wichtig; Probleme entstehen daher wegen Erschließung abgelegener Uhereviere durch Wegebau, Leitungstrassen, Freizeitaktivitäten (z. B. Klettersport); in Abbaurealen kann unter Umständen eine direkte Zerstörung von Brutplätzen stattfinden; es besteht eine hohe Anfälligkeit für Stromtod und Kollisionen an Mittel- und Hochspannungsleitungen; Jagddruck

**Mögliche Maßnahmen:** saisonale Eingriffsverbote im Nahbereich von Brutplätzen; Offenhalten von Gruben nach dem Abbauende; Regelung von Freizeitaktivitäten u. a. (z. B.: [Pühringer, 2018])

**Wichtige syntope Schutzgüter:** Wander- und Turmfalke, Alpensegler, Kolkrabe, Mauerläufer u. a.



Der **Mauersegler** (*Apus apus*) – wetterfähige »Turmschwalbe« im **Siedlungsraum**



**Abbildung 232** Bodenscheuer Flugweltmeister: Mauersegler sind extreme Flieger unter den Vögeln. Alles wird im Flug erledigt, nur zur Brut werden Nischen in Kirchen, Türmen und anderen Großbauten, ja auch spezielle Nistkästen an Gebäuden genutzt. Als reine Fluginsektenjäger bekommen sie bei anhaltendem Schlechtwetter Probleme und werden dann unter Umständen im Siedlungsraum zu Pflegefällen. (Fotos: links P. Buchner, rechts C. Böhm)

**Kennzeichen:** von Schwalben am Flugstil (Gleiten statt Flattern), den schrillen Flugrufen und der einheitlich dunklen Unterseite zu unterscheiden; heller Kehlfleck nur im Sitzen auffällig (siehe Bild)

**Lebensraum:** ursprünglich Fels-, zum Teil Baumhöhlenbrüter; bei uns fast nur in Siedlungen, vor allem in Städten; Brut in Hohlräumen unter Dächern, in Dörfern an Kirchen, Hotels und anderen Großbauten

**Erfassung:** ab Mitte Mai Registrierung von Kolonien anhand (ein)fliegender Altvögel (Zählung von Nisthöhlen); bis Mitte Juni mehrfach Zählung um Nistgebäude kreisender Individuen

**Schutz-/Gefährdungstatus:** fehlt in Ah. I EU-VSRL, RL Europas und der EU (NT), SPEC 3 Art [BirdLife International, 2017]; RL Österreichs: nicht gefährdet oder prioritär, aber Bestände abnehmend

**Probleme:** Mauersegler sind sehr nistplatztreu. Verlust von Brutplätzen bei Umbauten oder Renovierungen an traditionell genutzten Altbauten sind daher häufig. Neubauten bieten meist keine geeigneten Einschluflmöglichkeiten. Es kommt zu Kollisionen mit Freileitungen, zum Teil an Glasflächen. Allgemeine Probleme sind Insektenschwund und Nahrungsmangel bei Schlechtwetterperioden.

**Mögliche Maßnahmen:** Abklärung von Brutvorkommen vor Umbauten; Rücksichtnahme auf vorhandene Hohlräume; notfalls Ersatzbrutstätten (Nisthilfen) montieren beziehungsweise an Neubauten installieren; Vermeidung von Vogelschlag an Glasflächen von Hochbauten

**Wichtige syntope Schutzgüter:** Wander- und Turmfalke, Turmdohle, Mehlschwalbe u. a.



## Verbauung – Verglasung – Vergnügen – Verdrahtung – Verkehr – Verluste: Anlagenbau und Vögel

Die nachstehenden Abschnitte enthalten eine knappe Übersicht über einige wichtige für Vögel und Vogelgemeinschaften relevante Baumaßnahmen und Infrastrukturanlagen. Dabei versuche ich, Hintergründe und die für Vögel damit hauptsächlich verbundenen Probleme aufzuzeigen (Beispiele siehe auch schon vorstehend), bespreche gängige Maßnahmen, die in der Naturschutzpraxis zur Minderung der Eingriffserheblichkeiten gefordert oder angewandt werden, und diskutiere, wo nötig, ihre Sinnhaftigkeit und Wirksamkeit. Das Kapitel ist in vier thematische Blöcke gegliedert, die sich einerseits an den Verursachern und Arten von Eingriffen orientieren und die andererseits nach den Lebensräumen gegliedert sind, die von den jeweiligen spezifischen Projekten überwiegend betroffen sind.

### Verbauung und Verglasung: Probleme im Siedlungsraum

Stadt und Natur sind für viele Menschen gegensätzliche Begriffe. Die Siedlungen und besonders Stadtlandschaften werden ja schon optisch vom Menschen und seinen Nutzungsansprüchen dominiert. Sie scheinen wenig geeignet, um eine artenreiche und schützenswerte höhere Tierwelt zu beherbergen, auf die bei Bautätigkeiten in Dorf und Stadt sonderlich Rücksicht genommen werden müsste.



**Abbildung 233** Fragmentierte, naturferne Wälder und überdüngtes, ausgeräumtes Grünland dominieren in Tallagen vielerorts das Bild; hier: Kulturlandschaft bei St. Johann in Tirol. (Foto: A. Landmann)



**Abbildung 234** Städtische Freiflächen und Gebäude können auch für Vögel attraktiver als Kulturlandschaften sein, weil sie nahrungsreicher und abwechslungsreicher strukturiert sind; hier: Donaupark, Wien Donaustadt. (Foto: G. Wöss)

Übersehen werden dabei allerdings vor allem folgende Aspekte: Das Umland vieler Siedlungen wurde in den letzten Jahrzehnten und wird weiterhin einem dramatischen Umformungsprozess unterzogen. Der Druck zur Intensivierung hat die vormals oft reich strukturierte, nahrungsreiche, klein gekammerte Agrarlandschaft ausgeräumt und Wälder monotonisiert (siehe Abbildung 233). Das Brutplatz- und Nahrungsangebot ist daher inzwischen in Siedlungen vielfach größer als im Freiland. Zudem sind in der Stadt das Klima ganzjährig milder sowie der Druck durch natürliche Prädatoren geringer. Grünanlagen, naturnahe Gärten, Obstanger, Alleen, Ruderalflächen und andere nicht versiegelte, offene Areale mit Bewuchs nehmen in Europa selbst in großen Städten erhebliche Flächen, ja teilweise bis zur Hälfte des Stadtgebiets ein (vgl. [Fuller und Gaston,

2009)). Von den 414 km<sup>2</sup> der Stadt Wien zum Beispiel sind weniger als 15 Prozent überbaut und selbst im innerstädtischen Kerngebiet von 80 km<sup>2</sup> sind es unter 50 Prozent. Diese Offenflächen bieten Vögeln ein reiches Angebot an Früchten, Samen, Futterstellen, und durch die Vielfalt wild wachsender oder angepflanzter Bäume, Sträucher und Kräuter teilweise auch an Insekten (siehe Abbildung 234). Die Revier- und Raumaufteilung wird zudem durch Heckenzüge und Baumreihen leichter und das Nistplatzangebot ist durch dichte Hecken, immergrüne Fassaden, künstliche Nisthilfen und geschützte Winkel und Löcher in und an Gebäuden – vor allem für Kleinvögel – besser als zum Beispiel im höhlen- und totholzarmen Wirtschaftswald. Auch für Felsbrüter wie Falken, Segler, Turmdohlen, Schwalben oder den Hausrotschwanz bieten die Kunstfelsen in Stadt und Dorf wegen des besseren Mikroklimas, Feind- und Witterungsschutzes und wegen der leichteren Zugänglichkeit beste Bedingungen. Die Artenvielfalt und die Bevölkerungsdichte der Vogelwelt sind daher in Stadt und Dorf vielfach größer als im Umland. Beispielsweise brüten in Berlin 178 der etwa 250 in Deutschland brütenden Vogelarten, in Wien 70 Prozent der 103 Singvogelarten Österreichs und in Innsbruck wurden in nur zwei Jahren auf insgesamt nur 42 ha in 26 kleinen Grünanlagen in Summe 92 Vogelarten, darunter 50 brütend nachgewiesen (siehe [Landmann, 1993]; [Wichmann et al., 2009]).

Bei allen Vorteilen gibt es auch viele Probleme für die zunehmende Zahl von Vogelarten, die Tendenzen zur Siedlungsfolge zeigt. Neben Dauerlärm und Dauerstörung lauern neue, für Vögel ungewohnte Gefahren und Fallen, die das Unfallrisiko besonders für unerfahrene Jungvögel erhöhen (siehe z. B. [Landmann et al., 2021]). Dazu zählen etwa stromführende Leitungen, Drähte im Luftraum, tiefe Mauerschächte und – stetig zunehmend – Glasscheiben. Baumaßnahmen, Fassaden- und Dachrenovierungen sowie die Art des Gebäudebaus in Stadt und Dorf beeinflussen nicht nur wesentlich die Wohnqualität für Menschen, sondern auch für Wildtiere.

Wie Untersuchungen auch aus Österreich zeigen, beeinflussen die mit der zunehmenden **Urbanisierung** fortschreitende Verbauung von Grünflächen und die Verdichtung der Bauweise im Urban- und Suburbanraum sowie Modetrends in der Gartengestaltung und im Wohngebäudebau zunehmend die Artenzusammensetzung und Verteilung von Vögeln im Siedlungsraum ([Wichmann et al., 2009], [Landmann und Danzl, 2017]). Bei Wohnbauunternehmen besteht zwar nach einer aktuellen Umfrage in der Bundesrepublik eine grundsätzliche Bereitschaft, Wildtiere im Wohnumfeld zu fördern, aber offenbar nur, soweit dies dem Image förderlich ist [Jakoby et al., 2019]. Manche Kulturfolger werden von Unternehmen aber auch als unerwünscht und lästig bei Baudurchführungen bewertet. Für die Naturschutzfachkraft, der ja auch bewusstseinsbildende und beratende Aufgaben zukommen, ist es daher wichtig, über im Siedlungsraum häufig auftretende Probleme und Lösungsansätze im Konfliktfeld Vogel – Mensch Bescheid zu wissen. Dies gilt auch, obwohl es sich oft um nur punktuelle oder nur einzelne Arten und Individuen betreffende Probleme handelt.

### **Bauen mit Glas – Verglasung als Vogelschutzproblem (nicht nur) im Siedlungsraum**

Glas ist ein unverzichtbarer, moderner Baustoff. Leicht, luftig, von nobler, filigraner Ästhetik und ausgestattet mit thermisch und mechanisch attraktiven Eigenschaften. Seit mehr als einem Vierteljahrhundert hat Glas in der zeitgenössischen und zeitgeistigen Architektur einen tiefgreifenden Bedeutungszuwachs vom Fensterstoff und schmückenden Beiwerk zum tragenden und die Bauoptik bestimmenden Fassadenelement erfahren. Der Trend zum Glasbau hat sich nicht nur im Siedlungsraum, sondern vielerorts auch im Freiland durchgesetzt. Von transparenten Lärmschutzwänden entlang Verkehrsstrassen, verglasten Brückengeländern

bis hin zu Glaspalästen in der Hochgebirgsarchitektur (Seilbahnstationen, Gast- und Eventstätten – siehe z. B. Abbildung 239).

**Glaspaläste als Naturballast:** Vögel können durchsichtige Glasflächen nicht erkennen und werden zusätzlich vor allem durch Spiegelungen von Naturelementen in Glasscheiben angezogen. In der Nacht verstärkt Licht, das vor allem Zugvögel magisch anzieht, den Effekt, sodass Glasgebäude, vor allem an exponierten Stellen (z. B. Gebirgssättel, urbane Wolkenkratzer) zu Massengräbern werden können (z. B. [City of Toronto, 2016]). Die Dimensionen sind gewaltig. Nach verschiedenen Schätzungen kommt im Schnitt ein Vogel pro Gebäude und Jahr um, allein in Nordamerika verunfallen jährlich wohl über 4 Milliarden Vögel an Glasflächen, die Verluste in Österreich gehen zumindest in die Hunderttausende ([Rössler, 2014]; Fallbeispiel siehe [Böhm und Landmann, 2016]). Dementsprechend haben Naturschutzorganisationen seit langem auf das Problem aufmerksam gemacht. Zwar gibt es inzwischen auf wissenschaftlichen Experimenten basierende, detaillierte und fundierte Empfehlungen zur Vermeidung und Verminderung von Vogelschlag (z. B. [Bayne et al., 2013]; [Rössler, 2014]; [Schmid et al., 2008]). Die Maßnahmen reichen von der Wahl bestimmter Glassorten über Tipps zu Bauausführungen bis hin zu Positionierung von Futterstellen sowie der Stärke und Art der Beleuchtung und Scheibenabdeckung.

Allerdings bietet der Fachhandel nach wie vor auch weniger sinn- und wirkungsvolle Materialien zur Entschärfung von sensiblen Problemzonen an (z. B. sogenannte Birdpens, Vogelsilhouetten, diverse Lacksprays usw.).

#### Warum Vogelschlag an Glas und was dagegen tun?



**Abbildung 235** (Fotos: links C. Böhm, rechts M. Loner)

#### *Gründe:*

- › Scheiben sind transparent und für Vogel unsichtbar.
- › Scheiben vor und hinter einem Raum verleiten zum Durchflug.
- › Scheiben reflektieren Himmel oder andere Vögel und verleiten zum Durchflug.
- › Scheiben reflektieren Gehölze der Umgebung und verleiten zum Einflug.
- › Licht oder Zimmerpflanzen nahe an Scheiben ziehen Vögel an.
- › Vögel sehen ihr eigenes Spiegelbild und bekämpfen scheinbare Konkurrenten.
- › Futterstellen, Gehölze, die zu nahe an Scheiben gelegen sind, führen zum Anprall bei Fluchtreaktionen.

**Maßnahmen:**

- ✓ vollflächige Markierung mit geprüftem Schutzglas (ONR 191040)
- ✓ freistehende Scheiben unbedingt auf beiden Seiten markieren
- ✓ auf wirkungslose Aufkleber (Greifvogelsilhouetten u. ä.) verzichten
- ✓ Notlösung bei schwächer reflektierenden Fenstern: Mückennetze, Jalousien, Vorhänge oder Rollos anbringen (vor allem außen)
- ✓ Notlösung Problemfenster: weniger putzen, da Blütenstaub und Schmutz die Sichtbarkeit der Scheiben für Vögel verbessern
- ✓ Gehölze, Vogeltränken, Futterstellen nur sehr nahe oder in größerer Distanz zu großen Fenstern pflanzen/aufstellen
- ✓ Gebäude- und Straßenbeleuchtung reduzieren, nach unten ablenken
- ✓ Fachquellen nutzen

**Was tun mit verletzten und jungen Vögeln?**

Nicht nur durch Anflug an Scheiben und anderen Hindernissen verletzen sich Vögel in Dorf und Stadt. Gerade auch bei Sanierungsarbeiten an Gebäuden, beim Fällen von Bäumen oder wenn Sträucher an Baustellen entfernt werden müssen sowie im Gartenalltag werden oft Nester mit Jungvögeln oder frisch flügge Tiere entdeckt, aber auch Altvögel verletzt oder zumindest benommen aufgegriffen. In solchen Situationen werden oft Fachleute von der dann nicht selten emotionalisierten, aber vielfach hilflosen Bevölkerung oder von Bauleitungen beigezogen. Es ist daher für die Naturschutzfachkraft wichtig, zumindest die Grundregeln im Umgang mit Scheibenopfern, verletzten oder anderen aufgegriffenen (Jung)vögeln zu kennen.

Grundsätzlich gilt: Ein Vogel, der sich leicht mit der Hand greifen lässt, benötigt Hilfe. Sind klare äußere Verletzungen erkennbar, dann sucht man am besten eine Fachkraft auf (Zoos, Tierheime, Veterinärmediziner). Für den Transport dorthin eignen sich Pappkartons, deren Boden man mit Kot aufsaugendem Papier auskleidet und in dessen Seiten- und Dachflächen man Luftlöcher bohrt. Der Karton sollte so groß sein, dass der Vogel darin zwar stehen und sich strecken, aber nicht flattern kann. Ein Zweig am Boden gibt dem Vogel Halt. Vogelkäfige sind absolut nicht zum Transport geeignet, denn verängstigte Vögel verletzen sich an den Gitterstäben. Anprallopfer zeigen oft keine äußeren Verletzungen, erleiden aber häufig innere Blutungen. Benommene Vögel keinesfalls unter ein Gebüsch setzen, sie werden dort rasch und leicht Beute für Katzen oder Krähen. Am besten gibt man solche Vögel in einen luftigen Karton und lässt sie für ein bis zwei Stunden in Ruhe. Bewegt sich dann der Vogel in der Schachtel, flattert herum, geht es ihm wieder besser, so kann man ihn wieder (nicht in der Nähe von Katzen oder Glasscheiben) freilassen. Anderenfalls ist der Vogel – zumindest vorübergehend – pflegebedürftig. Die Pflege und vor allem richtige Fütterung ist aber aufwendig und sollte möglichst Fachkundigen überlassen werden. Dies gilt noch mehr für **unselbstständige Jungvögel**, deren Aufzucht noch wesentlich anspruchsvoller und vor allem zeitaufwendiger ist. Fallen im Zuge von Bauarbeiten Jungvögel aus einem Nest oder müssen besetzte Nester entfernt werden, so bringt man die Küken am besten in einem Karton unter, in dem man mit Papiertüchern ein Nest formt. Nackte oder spärlich befiederte Küken (Abbildung 221 rechts) können die eigene Körpertemperatur noch nicht regulieren, sie müssen gewärmt werden. Dazu eignen sich zur Not eine Wärmflasche oder Heizlampe, besser ist eine Terrarienheizmatte (35 bis 37 °C). Für Höhlen- oder Halbhöhlenbrüter (Schwalben, Segler,

Spatzen, Rotschwänze) schneidet man den Karton seitlich aus (siehe Abbildung 236 links). Werden ältere Jungvögel im Freien angetroffen, so sind sie selten verlassen. Man setze sie hoch in einen Busch oder auf einen Ast, in den meisten Fällen füttern die Altvögel sie dann weiter und man erspart sich und den Vögeln unnötigen Stress (Tipps zu Futter und Eigenpflege siehe z.B. [Burkhardt et al., 2004]; [Böhm und Landmann, 2016]; Beratung geben auch Zoos und Wildtierstationen).



**Abbildung 236** Nestersatz: Sind Nestzerstörungen im Zuge von Baumaßnahmen unabdingbar, muss notfalls flexibel geholfen werden beziehungsweise müssen Ersatzangebote vorausschauend geplant und rechtzeitig umgesetzt werden. Links: Ersatznest für nestjunge Mehlschwalben; rechts: Für die meisten Arten gibt es im Fachhandel gut geeignete Kunstnester, etwa von der Firma Schwegler. (Fotos: links E. Thaler; rechts Firma Schwegler)

### Hilfe und Probleme bei der Quartiersuche: Vom Ersatznest bis zum Fassadenspecht

Maßnahmen zum **Artenschutz an Gebäuden** werden inzwischen nicht nur von Tier- und Naturschutzorganisationen, sondern vielerorts auch von Behörden gefordert [Stocker, 2018]. Dementsprechend existiert inzwischen eine Reihe von Anleitungen und Vorschriften, wie an Baustellen beziehungsweise vor allem bei Arbeiten an Gebäuden, die von Vögeln oder Fledermäusen besiedelt sind, vorzugehen ist, z.B. [Hechenbichler, 2017]; [Stocker, 2018]; [Trautner et al., 2015]; [Weber, 2013].

Im Wesentlichen gibt es zwei Aspekte zu beachten: Gefahr der **Tötung von Individuen** durch Baumaßnahmen und **Zerstörung** oder **Versperrung** von **Quartieren** (meist Brutplätzen). Ist ein Vorkommen von Schutzgütern an Baustellen bekannt oder werden dort welche vermutet, so ist auf alle Fälle eine rechtzeitige Vorabklärung der aktuellen Situation durch Fachkräfte ratsam (siehe Fallbeispiel »Mauersegler« auf Seite 397). Sind Probleme zu erwarten, so sind Verschiebungen von Bau- oder Renovationsarbeiten auf die Nachbrutzeit zu prüfen oder es sind bereits vor den Arbeiten Maßnahmen zu setzen (z.B. Umgewöhnung von Natur- auf Ersatznester). Ansonsten gilt es, vor allem für Gebäudebrüter, die meist sehr standorttreu sind, Einflugmöglichkeiten auch während der Bauphase offen zu halten oder Ausweichquartiere in räumlicher Nähe anzubieten (siehe z.B. [Wegener und Zedler, 2020] für Schwalben und Segler sowie Literatur vorstehend). Auch bei Neubauten und Altbausanierungen kann von vorneherein ein zusätzliches oder ergänzendes Angebot geschaffen werden.

Im Zuge der neuerdings erhöhten Anforderungen an die Wärmedämmung von Fassaden hat sich seit einigen Jahren vielerorts ein besonderes Problem ergeben: **Fassadenschäden durch Spechte**, die vor allem im Frühjahr (Bruthöhlenbau) und Herbst (Schlafhöhlenbau)



große Löcher in – meist frisch gedämmte – Fassaden, vor allem an Hausecken hacken. Zwar gibt es angeblich »spechtsichere« Wärmedämmungen und auch das Verkleiden der Hausecken mit Blechen oder Eternitplatten soll helfen. Oft sind aber rasche und billige Lösungen gefragt. Am besten ist es, zu verhindern, dass Spechte an den Hausecken landen. Dazu kann man lange Plastikbänder oder flache, spiegelnde Bleche, die sich leicht im Wind bewegen, an gefährdeten Stellen herunterhängen lassen. Den Spechten ist das nicht geheuer und sie meiden daher das Haus. Die Schweizerische Vogelwarte Sempach empfiehlt, senkrecht an den Hausecken mehrere Stahldrähte, mit etwa 7 bis 10 cm Abstand von der Fassade, zu spannen [Schweizerische Vogelwarte, 2018] (Abbildung 237).



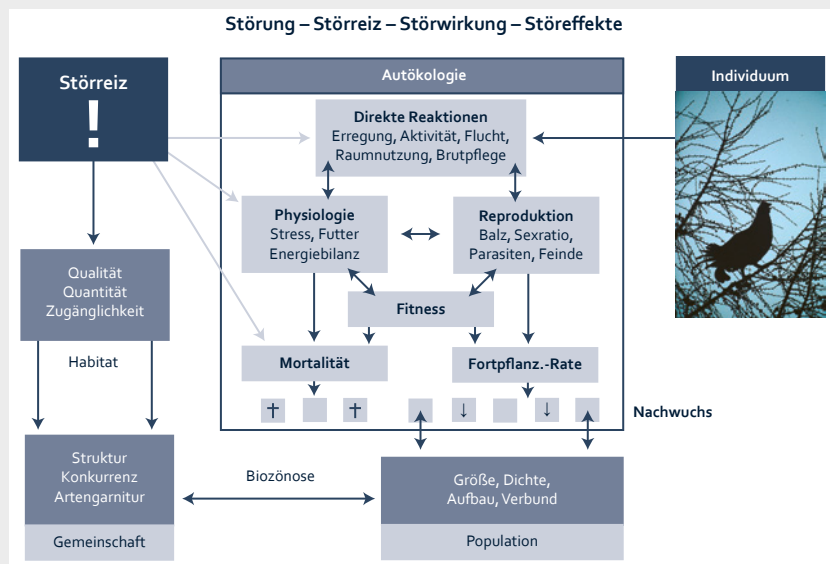
**Abbildung 237** Specht-Spanndrähte  
(Foto: V. Döbelin)

### Vergnügungen: Probleme mit Sportanlagen und Freizeitaktivitäten im Freiland

Die Natur als Sport- und Freizeitgerät hat Konjunktur: im Alpenraum mehr noch als anderswo, im Herzland des weltweiten Ganzjahrestourismus, in Österreich, insbesondere in seinen westlichen Bundesländern in jährlich neu medial vermeldeten Rekorddimensionen. Beispielsweise hat allein Tirol mit zuletzt fast 50 Millionen Übernachtungen auf etwa 15 Prozent der Staatsfläche über ein Drittel des nationalen Tourismusaufkommens und fast gleichviel wie die gesamte Schweiz (2018 waren es dort 55,4 Millionen) zu bewältigen. Ob Tag oder Nacht, ob Winter oder Sommer, die Belastungen vor allem für mobile, sensible Wirbeltiere, die meist erhebliche Raumannsprüche haben, steigen alljährlich. Ein besonderes Problem dabei, mehr noch als der direkte Flächenverbrauch durch Sportanlagen (Seilbahnen, Lifte, Pisten, Rodelbahnen, Mountainbike-Trails, Golfplätze, Klettersteige) und zugehörige Infrastrukturen (Wanderwege, Zufahrten, Parkplätze, Gaststätten), sind die oft weit flächenwirksameren Störeffekte durch den Betrieb der Einrichtungen.

Eine allgemeine Übersicht über wichtige Begriffe der **Störungsökologie** sowie über die Wirkebenen und Wirkmechanismen von Störungen zu geben, erscheint daher sinnvoll (siehe Infokasten »Ökologie ist (leider) komplex – mögliche Einflüsse von Freiraumaktivitäten auf Vögel« auf Seite 404).

## Ökologie ist (leider) komplex – mögliche Einflüsse von Freiraumaktivitäten auf Vögel



**Abbildung 238** Schema: A. Landmann, Original (adaptiert von FH Kärnten); Foto Birkhuhn: B. Wolfsfellner

**Störungen** = Faktoren, die nicht zur normalen Umwelt von Tieren gehören und die Veränderungen der Eigenschaften von Populationen oder Ökosystemen bewirken  
**Störreize** = menschliche Aktivitäten, die sicht-/messbare Tierreaktionen auslösen  
**Störwirkungen** = direkte physiologische, ökologische, ethologische Tierreaktionen  
**Störeffekte** = Auswirkungen auf Fitness von Individuen/Populationen (messbar unter anderem an Geburts- und Todesraten sowie Migrationsverhalten)  
**Gravierende Störungen** = Konsequenzen von Eingriffen können nicht kompensiert werden

Ich verweise ansonsten auf entsprechende Zusammenstellungen, etwa [Ingold, 2005] oder [Arlettaz et al., 2015] mit weiterer Literatur. Die Vielfalt der für den Vogelschutz und die Naturschutzfachkraft relevanten touristischen Bauvorhaben und Aktivitäten kann hier nur exemplarisch analysiert werden (weitere Fallbeispiele siehe Abschnitt »Vom Berg ins Tal, vom Wald in die Stadt: Kurzporträts einiger Indikatorarten« auf den Seiten 390 bis 397, z. B. Felsklettern – Uhu, Wassersport – Flussuferläufer). Ich beschränke mich daher auf Seilbahn- und Pistenbau sowie auf den aktuellen Hype der Anlage diverser Bike-Trails.

### Problemfeld Seilbahnen, Liftseile, Skipisten, Varianten- und Nachtskiläufer

Trotz Klimaerwärmung, Schneemangel und Gletscherschmelze schreitet in vielen Regionen der Alpen der Neu-, Um-, Aus- und Erweiterungsbau wintertouristischer Anlagen, Infrastrukturen und des zugehörigen Angebots an Freizeitaktivitäten weiter voran. Der Störungsdruck auf Wildtiere massiert und konzentriert sich räumlich zwar an und um Seilbahnstationen und Skipisten. Er hat sich aber, oft ausgehend von Aufstiegshilfen und Zufahrten zu diesen Zentren, in den letzten etwa zwei Jahrzehnten vermehrt auch in die umgebenden montanen





**Abbildung 239** Alpines Gewerbegebiet: Verbauung, Verdrahtung und Verglasung machen auch vor Hochlagen nicht halt. Bergstationen zum Beispiel werden bevorzugt auf Geländekuppen errichtet. Da sie freien Rundumblick gewähren, sind sie aber unter anderem auch traditionelle Balzplätze des Birkhuhns, das oft zäh an solchen Standorten festhält. Das führt zu Fehleinschätzungen seiner Belastbarkeit. (Foto: A. Landmann; Grafik: nach [Meile, 1982])

bis alpinen Freiräume (Touren- und Variantenski, Freeriden, Schneeschuhwanderungen) und in die Nacht (Nachtski, Nachtrodelbahnen, Mondscheintrapping) ausgeweitet. Aus der Sicht des Naturschutzes ist daher zwischen direkten Eingriffen und indirekten Folgen zu unterscheiden.

Durch den **Bau von Anlagen** in Bergwäldern und Alpinlebensräumen (z. B. Abbildung 239) können für Vögel sensible Lebensräume zerstört oder beeinträchtigt werden und es erfolgt eine unter Umständen gravierende Reduktion (z. B. Rodungen entlang von Trassen) und Fragmentation lokal verfügbarer Nahrungssuch-, Ruhe-, Balz- oder Brutplätze. Zudem steigt durch die Verdrahtung der Gebirgslandschaft und die Verglasung plus Beleuchtung exponierter Bergstationen und Gaststätten das Mortalitätsrisiko für Zugvögel sowie ganzjährig vor allem für großräumig agierende Arten, wie Greifvögel oder Hühner (siehe z. B. [Miquet, 1990]). Beeinträchtigungen können nicht nur dadurch in das Sommerhalbjahr fortwirken. Skipisten zum Beispiel bieten in der Brutzeit ein vermindertes Nahrungsangebot und können so auch negative Effekte auf den Energiehaushalt und die Jungenaufzucht haben (vgl. z. B. [Rolando et al., 2007]).

Wirklich effektive, **eingriffsmildernde Maßnahmen** sind im Gebirge häufig schwer umsetzbar. Am wichtigsten ist sicher, dass die Wahl der Standorte für Anlagen sowie die Dimensionierung und Linienführung von Pisten und Seilbahntrassen unter Berücksichtigung solider vogelkundlicher Vorerhebungen erfolgen. **Bauzeitbeschränkungen** können Verluste in der Brutsaison reduzieren. Generell sind Spätsommer- und Herbstmonate für Geländearbeiten zu präferieren. Sie sind aber, weil sich Projekte oft über unterschiedliche Höhenstufen erstrecken und weil im Gebirge kurze Bauzeitfenster existieren, nicht einfach in den saisonalen Ablauf des Brutgeschehens einzupassen (siehe dazu Seite 413/414).

**Nächtliche Aktivitäten** mit Pisten- oder Bahnbeleuchtungen sollten möglichst eingeschränkt und vor allem im Spätf Frühling (Zugzeit März bis Anfang Mai) vermieden werden. Große spiegelnde Glasflächen in exponierten Kuppenlagen sind möglichst zu vermeiden und müssen zumindest mit wirksamen Vogelschutzgläsern ausgestattet werden. In den Zugzeiten ist zudem eine nächtliche Abblendung beleuchteter Fenster nötig (z. B. in Hütten und Berghotels; Verfahrensbeispiel etwa: [https://www.sn.at/wiki/Berghotel\\_Rudolfshütte](https://www.sn.at/wiki/Berghotel_Rudolfshütte)). Um Kollisionen zu verringern, ist an Problemstandorten auch eine Markierung von Seilen anzuraten, wengleich das bislang im Tourismus viel zu selten durchgeführt wird.

Die **indirekten Auswirkungen** diverser winterlicher Outdooraktivitäten auf die Raumnutzbarkeit, den Energiehaushalt und allgemein die Fitness von Vögeln wurden vielfach dargestellt und mit Maßnahmen diskutiert (Übersicht z. B. [Ingold, 2005]).

Da Verbote, wie etwa das Sperren sensibler Areale für Variantenskiurlaub, Freeriden, Skitouren schwer durchsetz- und administrierbar sind, setzen NGOs und Behörden zunehmend auf **passive Lenkungsmaßnahmen**, Aufklärung und Bewusstseinsbildung über Tafeln im Gelände, Apps und Broschüren ([Hubschmid und Hunziker, 2018]; z. B. Tirol: [www.bergwelt-miteinander.at](http://www.bergwelt-miteinander.at), Vorarlberg: [www.respektiere-deine-Grenzen.at](http://www.respektiere-deine-Grenzen.at), Bayern, DAV: [www.alpenverein.de](http://www.alpenverein.de)). Festzuhalten ist allerdings, dass von der Seilbahnwirtschaft vielfach sogar mit einem erweiterten Angebot für Freerider im Nahbereich bestehender beziehungsweise neu errichteter Pisten geworben wird, wodurch die Störwirkungen weit über die bewilligten Skigebietsgrenzen hinausgetragen werden.

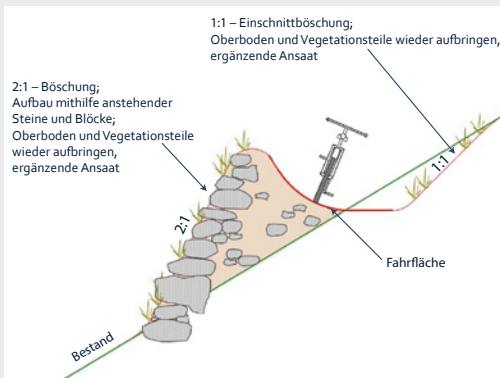
### Ein neuer Trend mit unklaren Folgen: Anlage und Betrieb von Bike-Trails

Der Freizeitindustrie und der Tourismusbranche gelingt es immer wieder, neue Bedürfnisse zu wecken und zu bedienen beziehungsweise erfolgreich spektakuläre Trends zu kreieren. Die diesbezüglich bemerkenswerteste Entwicklung der letzten Jahre betrifft die Förderung und den Bau von Bike-Trails, die es bereits in unterschiedlichster Art und Dimension und für verschiedenste Nutzergruppen gibt. Die Palette reicht von einfachen, schmalen Trails für den normalen *Cross-Country-Mountain-Biker* über rasante Down-Hill-Rennstrecken und weit ausholende Flow-Trails bis hin zu breiten Schneisen für die immer zahlreicheren E-Biker. Das Wachstumspotenzial, das noch vor 15 Jahren stark unterschätzt wurde (*»zahlenmäßig wird das Mountainbiken wohl kaum mehr stark zunehmen«* [Ingold, 2005]; S. 330), ist nach allen Analysen ungebrochen, und die Zielgruppe wird von Touristikern inzwischen größer eingeschätzt als jene der Skifahrer. Pionierorte des Booms, wie etwa Sölden im Tiroler Ötztal, vermarkten ihre Destination inzwischen sogar als *Bike-Republic*. Eine Naturschutzfachkraft im Alpenraum wird daher unweigerlich auch mit Fragen der Anlage und Auswirkungen von Bike-Trails beschäftigt werden. Als Schutzgüter im Mittelpunkt stehen dabei neben dem Schalenwild vor allem Vögel. Was die Abschätzung der **Auswirkungen von Bike-Trails** auf Lebensräume von Vögeln betrifft, insbesondere auf Waldarten, gibt es in Europa dringenden Bedarf an konkreten Studien. Allgemein zeigen viele Untersuchungen, dass anthropogene Störungen in Wäldern ganzjährig einen erheblichen Einfluss auf die Artenzusammensetzung und Revierdichte selbst häufigerer Kleinvögel haben können (vgl. z. B. [Mollet et al., 2018] mit weiterer Literatur). Auch gibt es etliche spezifische Arbeiten über die Auswirkungen von Mountain-Biking auf Tiere. Diese stammen allerdings vor allem aus den USA und Australien und beschäftigen sich überwiegend mit Wild.

Festzuhalten ist aber, dass es aus Europa kaum konkrete ökologische Studien zur MTB-Problematik gibt beziehungsweise, dass diese kaum Vögel und kaum Gebirgslebensräume betreffen. Im Zweifelsfall ist nach dem Vorsorgeprinzip und nach allgemeinen Erfahrungen aber davon auszugehen, dass Bike-Trails mit ihrer zum Teil sehr hohen Nutzungsfrequenz über lange Zeiträume Vögel erheblich stören und nachhaltig beeinträchtigen können (Hochlagen vor allem Mitte Juni bis Mitte Oktober). Aus tierökologischer Sicht besonders kritisch ist zum Beispiel die Anlage sogenannter Flow-Trails, die auch für weniger geübte Biker gedacht sind. Dabei werden viele raumkonsumierende Schleifen mit Kurvenüberhöhungen, Wellenbrücken und ähnliche Kunstbauten versehen. Das soll einen erhöhten, achterbahnartigen Erlebniswert und ein durchgehendes *Flowgefühl* bedingen.

## Flow-Trails: Wo alles fließt – der Vogel flieht!

**Ausführung** (z. B. Bachquerungen, Kehren und Steilkurven)



**Abbildung 240** (Foto und Grafik: Atelier Gstrein, Innsbruck)

### Probleme:

- Ausmaß und Intensität der direkten Flächenbeanspruchung (Rodungen usw.) und Geländeänderungen sind besonders hoch.
- Lebensraumschäden und damit Beeinträchtigung der Ressourcensituation für Tiere sind größer als bei normalen Trails.
- Die Streckenführung erhöht Randwirkungen (*edge effects*) beziehungsweise die in die Umgebung ausstrahlende Störtiefe.
- Durch höhere Geschwindigkeiten belegen Biker in kurzer Zeit größere Flächen mit Störwirkungen.
- Die beim Down-Hill-Biken erzeugten Geräusche sind »unnatürlicher« und abschreckender für sensible Tiere.

**Maßnahmen:** Wichtig ist es, vor allem bei Downhill-Trails auf möglichst geringen Flächenverbrauch und sorgfältige Wahl der Linienführung zu achten. Biotope beziehungsweise Waldbereiche, die bezüglich Struktur und Vogelartenzusammensetzung sensibel sind, sollten dringend ausgespart bleiben, Rodungen auf ein Minimum reduziert und Arbeiten nur außerhalb der Brutsaison durchgeführt werden.

Weit ausschwingende Trails mit vielen Kehren (Korkenzieher) sollten soweit als möglich vermieden werden, weil dadurch ein hoher Randlinieneffekt generiert wird und die Eindringtiefe von Störungen erhöht wird. Durch Absperrungen und Hindernisse (Blöcke, Stämme) kann verhindert werden, dass von geübten Bikern Abkürzungen genommen und damit die Störwirkungen und Vegetationsschäden über ausgewiesene Trails hinausgehen.

Je nach Höhenlage und vorhandenen Schutzgütern ist unter Umständen eine Einschränkung der Betriebszeiten sowohl saisonal (nicht in sensiblen Phasen der Brutzeit) als auch tageszeitlich (kein Betrieb in den Morgen- und Abendstunden) zu überlegen.

## Verdrahtung – Verluste: Vogelotod an Freileitungen und Windrädern

Nachhaltige Stromproduktion, CO<sub>2</sub>-arme Energieerzeugung, Reduktion fossiler Brennstoffe: Für die regionale Biodiversität und insbesondere für Vögel sind die Folgen der Förderung alternativer Stromproduktion, des verstärkten Ausbaus von Wasser- und Windkraftanlagen und, damit verbunden, des Stromleitungsnetzes auf alle Fälle fatal und schaffen in einer ohnehin prekären Situation lokal erhebliche Zusatzprobleme.

### Stromtod an Mittelspannungsmasten

Stromtod von Vögeln an Mittelspannungsleitungen beziehungsweise Strommasten ist ein seit weit über 100 Jahren bekanntes und gut untersuchtes Problem. Weltweit sind besonders Großvögel gefährdet, manchmal sogar ihre regionalen Bestände (vgl. z. B. [Haas und Schürenberg, 2008]; [Breuer und Brücher, 2014]). Theoretisch ist (wäre) das Problem inzwischen durch entsprechende technische Lösungen gut beherrschbar, es mangelt aber oft an der Umsetzung.

**Das Problem:** Masten und deren Quertraversen, die – anstatt wie früher aus recht sicheren Holzkonstruktionen – aus leitfähigem Spannbeton oder Metallen gebaut sind und wo Stromleiter auf (zu) kurzen Stützisolatoren (statt besser auf langen Hängeisolatoren) geführt werden oder die Phasenabstände zu gering sind, sind Todesfallen für Vögel. An solchen als Warten, Rast- oder Ruppplätze beliebten Masten können vor allem Vögel mit großer Flügelspannweite, wie Greife, Eulen, Störche oder Reiher, direkt oder über ihre Harnstrahlen Verbindungen zu stromführenden Teilen oder dem geerdeten Strommast herstellen und tödliche Erd- und Kurzschlüsse auslösen.

**Maßnahmen:** Zumindest bei gutem Willen und entsprechender Investitionsbereitschaft der Netzbetreiber oder bei konsequenter Umsetzung von Gesetzgebungen, wie sie in vielen Ländern bereits existieren, ließe sich das Problem weitgehend ausschalten. Denn »*längst gibt es für alle Arten des Stromtransportes vogelsichere Alternativen*« ([Haas und Schürenberg, 2008]; S. 19). Allerdings sind zum Beispiel in Deutschland nach Stichproben immer noch ein Drittel der Masten hochgefährlich [Breuer und Brücher, 2014]. Am wirkungsvollsten und rasch nachrüstbar sind offenbar isolierende Abdeckhauben an Masten mit Stützisolatoren. Hingegen sind etwa stromferne Sitzstangen oder Abweiser offenbar wenig effektiv und pragmatisch (vgl. Beiträge mit vielen Fallbeispielen und Maßnahmenkatalog mit Konstruktionsskizzen in [Haas und Schürenberg, 2008]).

#### Schach dem Stromtod – Maßnahmen aus der Sicht des Vogelschutzes

- › Dokumentation von Stromopfern (z. B. Meldeformular des NABU: <https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/voegel/gefaehrdungen/stromtod/25430.html>)
- › Kontakt mit zuständigen Netzbetreibern suchen
- › Umrüstung von bestehenden Problembereichen nach dem Stand der Technik (z. B. Abdeckhauben)
- › verstärkte Berücksichtigung der Problematik an Oberleitungen der Bahn
- › adäquate Berücksichtigung der Problematik bei der Neuerrichtung von Masten
- › Verzicht auf die Aufstellung von Schaltermasten, die auch für kleinere Vögel gefährlich sind
- › verstärkte Forderung nach Erdverkabelung, die in manchen Ländern (z. B. Niederlande) bereits Standard sind

### Kollisionen mit Freileitungen im Luftraum – kein ›flapsiges‹ Problem

Jährlich fallen auch in Mitteleuropa Millionen Vögel fast aller Arten der Verdrahtung der freien Landschaft zum Opfer. Die inzwischen von Vogelschutzwarten und Umweltämtern zusammengestellten Opferstatistiken sind ernüchternd (z. B. [Marti, 1998]; [Langgemach und Dürr]; Landesamt für Umwelt Brandenburg (LfU) <https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/>). Vor allem an Brennpunkten des Vogelzugs, an beliebten Rastplätzen, über Nationalparks, Natura-2000-Gebieten und anderen Naturschutzgebieten sowie anderweitig hochwertigen Vogelbrutgebieten handelt es sich um ein vielfach dokumentiertes und diskutiertes Problem. Insbesondere durch den verstärkten Ausbau der Fernleitungsnetze im Hoch- und Höchstspannungsbereich (380-kV-Leitungen) ist es in den letzten Jahren wieder verstärkt in den Fokus der Öffentlichkeit gelangt. Bürgerbewegungen, NGOs, Umweltschutzvereine und Netzbetreiber beschäftigen zunehmend auch Gerichte mit diffizilen Streitfragen um Bewilligungsverfahren (in Österreich z. B. die 380-kV-Salzburgleitung, vgl. Abbildung 240). Dementsprechend gibt es eine Fülle von Studien unterschiedlichster Provenienz, Zielsetzung und Qualität zur Thematik. Sie zeigen insgesamt, dass das Phänomen des Vogelanzugs komplexer als der Stromtod an Freileitungen ist.

### Problemarten und -situationen

Die zugehörigen Arbeiten fokussieren einerseits auf die Ermittlung vogelart- und gruppenspezifischer Kollisionsrisiken vor dem Hintergrund physiologischer, ökoethologischer und ökomorphologischer Unterschiede (z. B. [Bevanger, 1998]; [Janss, 2000]; [Haas et al., 2003]). Zudem wird versucht, das Gefährdungspotenzial auch in Bezug zur klimatischen und topografischen Situation der überspannten Vogellebensräume und Landschaften zu setzen (z. B. [Marti, 1998]; [Richarz et al., 2001]; [Stumberger, 2008]; [Landmann, 2013a]; [Landmann, 2013b]).

Der Infokasten »Kollisionsrisiken: Arten-, Situations- und Naturreisungspezifitäten« auf Seite 411 gibt eine Zusammenfassung wichtiger Aspekte aus derartigen Studien. [Bernetat und Dierschke, 2016] haben zudem für die Verfahrens- und Eingriffspraxis komplexe, formalistische Bewertungsmatrizes entwickelt, in denen Mortalitätsrisiken mit dem Naturschutzwert von Arten vereinigt werden.

### Maßnahmen und Ansätze zur Problemlösung

Grundsätzlich werden derzeit vor allem Maßnahmen an Hochspannungsleitungen diskutiert und untersucht. Einerseits ist, im Gegensatz zu Nieder- und Mittelspannungsleitungen, eine Erdverkabelung zwar durchaus Stand der Technik, weil Erdverkabelungen aber teuer sind, sind diese noch nicht üblich. Andererseits zwingen Gesundheitsbedenken und Sicherheitsstandards dazu, die Leitungen nicht in Siedlungsnähe (also eher im für Vögel attraktiven Freiland) und möglichst hoch zu führen.

Mit Masthöhen von oft 50 bis über 80 m (siehe Abbildung 240 links) überspannen solche Leitungen nicht nur den Luftraum, der täglich von Stand- und Brutvögeln hauptsächlich genutzt wird, sondern auch die am Zug von einem erheblichen Teil der Zugvögel genutzten untersten 200 m über dem Boden (tagsüber fliegen 40 bis 50 Prozent und nachts 20 bis 25 Prozent der Zugvögel so tief [Bruderer, 2017]).

Nach vielen Studien geht (unabhängig von den im Infokasten auf Seite 411 aufgelisteten Faktoren) die größte Gefahr von Leiterseilen aus, die in mehreren Ebenen angebracht sind, vor allem aber von Erdseilen. Diese dünnen, zum Teil hoch über den Leitern geführten Blitz-



**Abbildung 241** Konflikte und Konfliktlösungen an Hochspannungsleitungen: Die Wirkung von im Flachland erprobten Vogelflappen (rechts) ist an sensiblen und topografisch extremen Standorten ungewiss. Links: Nockstein bei Salzburg mit Fotomontage der geplanten 380-kV-Salzburgleitung samt 80-m-Tragmast am Grat. (Quelle links: Bürgerinitiative Koppl, Foto links: H. Kutil; rechts: Archiv Staatl. Vogelschutzparke Frankfurt)

ableiter sind für Vögel besonders schwer sichtbar und provozieren die meisten Kollisionen, vor allem wenn Vögel versuchen, die Leitung zu überfliegen. Um die Kollisionsrisiken zu entschärfen, ist die Markierung dieser Hindernisse daher derzeit *State of the Art*.

Viele aktuellere Arbeiten, auch aus dem deutschsprachigen Raum, haben sich vermehrt mit der Wirksamkeit von Abweisern und verschiedenen Markierungssystemen auseinandergesetzt (neuere Einzelstudien z. B. von [Bernshausen et al., 2014]; [Kalz et al., 2015]; [Jödicke et al., 2018]). Vor allem Untersuchungen aus Offenlandschaften, etwa der Tiefebene Norddeutschlands und Hollands, zeigen, dass Vogelschutzmarker, die in geringen Abständen (unter 30 m, zum Teil <10 m) angebracht werden, das Kollisionsrisiko für manche Arten der Risikogruppen erheblich mindern können (Übersichten z. B. von [Barrientos et al., 2011]; [Bruns, 2015]). Insbesondere sich im Wind bewegende, kontrastreiche schwarz-weiße Markierungen (Spiralen, Kunststoffflaschen) haben sich bewährt. Am wirkungsvollsten sind offenbar sogenannte Vogelflappen in Schwarz-Weiß (Abbildung 240 rechts), die an den Erdseilen in geringem Abstand angebracht werden. Allerdings nimmt das Kollisionsrisiko selbst im Flachland oft nur bei wenigen Arten signifikant ab. Positive Effekte werden zudem durch unsaubere statistische Ansätze herbeigerechnet. Vor allem aber muss betont werden, dass bei der Beurteilung des Kollisionsrisikos durch Freileitungen, etwa im Alpenraum, nicht einfach beliebige Daten für andere Vogelarten aus dem Flachland Mittel- und Nordeuropas herangezogen werden können. Es ist also in Anlassfällen unabdingbar, die lokalen Artensets sowie die topografischen und klimatischen Verhältnisse zur Abschätzung von Risiken und für Gestaltungsmaßnahmen zu berücksichtigen. Zu bedenken ist zum Beispiel, dass schon bei guten Sichtbedingungen die optische Kontrastwirkung von SW-Flappen an hangaufwärts führenden Leitungen gegen einen dunklen Hang- beziehungsweise Waldhintergrund stark reduziert sein kann und sich dieser Effekt bei Windstille und/oder schlechter Sicht und in der Nacht verstärken dürfte.



### Kollisionsrisiken: Arten-, Situations- und Naturraumspezifitäten



Abbildung 242 Sumpfohreule (Foto: C. Böhm)

**Artspezifisch:** überdurchschnittliche Kollisionsanfälligkeit gibt es bei:

- › großer Flügelspannweite (Störche, Reiher, Greife, Gänse, Kraniche, Trappen u. a.),
- › hoher Flügellast, d. h. kurzen, breiten Flügeln, relativ hohem Gewicht und geringer Manövrierfähigkeit (Großvögel und z. B. Hühner, Enten, Eulen, Spechte, Schnepfen, Tauben u. a.),
- › mangelnder Vertrautheit mit dem Gelände (Jungvögel, Zugvögel, Gäste),
- › Geselligkeit (Schwarmbildung, z. B. Gänse, Limikolen, Krähenvögel, Stare u. a.).

**Situationsspezifisch:** überdurchschnittliche Kollisionsraten gibt es bei:

- › Sondersituationen (z. B. Beuteverfolgung, Flucht, Balz, Revierstreitigkeiten),
- › ungünstigen Sichtbedingungen (Nebel, Regen, Dämmerung, Nacht),
- › starkem Gegenwind.

**Naturraumspezifisch:** überdurchschnittliche Kollisionsraten gibt es:

- › über Feuchtgebieten und anderen attraktiven Rastplätzen (vor allem an der Küste, Küstenebenen),
- › an Kreuzungen von Zugwegen, Nahrungswegen (z. B. Fluss-, Talquerungen),
- › vor Geländebarrieren, die zu niederem Überflug zwingen (z. B. Sättel, Felswände),
- › vor dunklem, kontrastarmem Hintergrund (z. B. bewaldeten Hängen); bei Abwärtsflug.

Schon [Haas et al., 2003] haben daher zur Minimierung von Vogelkollisionen – neben der Markierung – an allen Freileitungen folgende Maßnahmen in Bewilligungsverfahren als Standard gefordert (verändert, gekürzt):

- Konstruktionen sollen in vertikaler Richtung möglichst wenig Luftraum zerschneiden.
- Leiter sollten möglichst in Ein-Ebenen-Anordnung geführt werden (Verzicht auf darüber liegende Nullleiter).
- Freie Landschaften sollten so weit wie möglich entlastet und die Leitungsführung durch Erdkabel forciert werden.
- Freileitungen sollten möglichst niedrig und entlang von Linearstrukturen eng geführt werden (Gebot des Versteckens).

- Es sollten Vor-Ort-Überprüfungen verschiedener Trassierungsmöglichkeiten stattfinden.
- Die Planung von Freileitungen sollte nicht ohne umfassende Ermittlung und Abfrage ornithologischer Grunddaten stattfinden (u. a. mindestens einjährige Voruntersuchungen über lokalen Vogelzug).
- Bei Neubauten sollten immer konstruktive Lösungen gesucht werden, da die Lebensdauer von Markierungen fraglich ist.
- Es sollte ein verstärkter Dialog und mehr Kooperation zwischen Netzbetreibern und Ornithologen oder Naturschutzfachkräften stattfinden.

### Der Wind, der Wind – nicht nur ein himmlisches Kind: Windkraftanlagen und Vögel

Die vorgenannten Probleme und Risiken gelten weitgehend auch für Windräder und insbesondere für flächige Windparks. Aus fachlicher Sicht gibt es einige zusätzliche Probleme (siehe [Marques et al., 2014]; [Weber und Köppel, 2017]):

- Die Gefährdung reicht deutlich höher in den Luftraum.
- Die außerordentlich hohe Drehgeschwindigkeit der Rotoren und die Bewegungsunschärfe der Rotoren (*motion smear*) machen es auch für wendige Vögel schwieriger, auszuweichen beziehungsweise die Kollisionsgefahr zu erkennen.
- Von den Rotoren ausgehende Sogwirkungen und Luftturbulenzen gefährden in hohem Ausmaß auch Kleinvögel, auch ohne Kontakt mit Rotoren. So zählen z. B. Goldhähnchen zu den häufigsten Unfallopfern.
- In exponierten Lagen (etwa auf Kuppen, Sätteln, im Gebirge) können bodennah agierende Standvögel, wie Raufußhühner, auch durch Kollisionen mit den Türmen der Windkraftanlagen gefährdet werden (siehe z. B. [Brunner und Friedel, 2019]; [Coppes et al., 2020]).
- Die von den Rotorblättern ausgehende erhebliche Beschallung und Signalfarben an den Rotoren können für sensible Arten gravierende Störreize darstellen und damit die Habitatqualität und Habitatnutzbarkeit im Umfeld von Windparks erheblich beeinträchtigen.

Als **Maßnahmen**, um das Unfallrisiko mit Windrädern zu verringern, werden unter anderem genannt:

- ✓ Mindestabstände zu belebten Rast- und Brutplätzen vor allem gefährdeter Arten einhalten,
- ✓ Abschalten von Windturbinen und von anlockenden Positionslichtern, zum Beispiel in Nächten mit hohem Zugaufkommen, bei schlechten Sichtbedingungen oder zu Tageszeiten mit hohen Vogelaktivitäten.

Gerade im Alpenraum, dessen windreiche Kamm- und Gratlagen grundsätzlich für die Anlage von Windkraftanlagen gut nutzbar sind, ist in Zukunft ein erhöhter Druck zu erwarten auf Landschaftsräume, die für den Vogelzug attraktiv sind, und auf Lebensräume, die für sensible Schutzgüter wichtig sind. Somit besteht dringender allgemeiner Forschungsbedarf, etwa was Fragen des Vogelzugs über die Ostalpen (z. B. [Aschwanden et al., 2020]) oder das Gefährdungspotenzial wichtiger Schutzgüter betrifft (z. B. [Coppes et al., 2020] für Raufußhühner).

Darüber hinaus ist im Einzelfall schon im Vorfeld der Planung von Windkraftanlagen eine umfassende Ermittlung und Abklärung ornithologischer Aspekte nötig, um eine naturverträgliche Standortwahl zu gewährleisten und Konflikte zu minimieren.

## Weitere Eingriffe und Problematik von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Eine vertiefte Schilderung der Vielfalt weiterer Baumaßnahmen und Flächenveränderungen im Freiland und ihrer möglichen Auswirkungen auf Vögel kann ich im hier vorgegebenen Rahmen nicht geben. Neben den in den Abschnitten »Verbauung – Verglasung – Vergnügen – Verdrahtung – Verkehr – Verluste: Anlagenbau und Vögel« näher behandelten Themen sind vor allem Eingriffe im Zuge der Anlage von **Verkehrswegen** (Straßenbau inklusive Baustraßen, Forstwege, Bahntrassen, Flugplätze), des **Wasserbaus** (Flussregulierungen, Kraftwerksbau) und des **Abbaus** von Bodenschätzen und der Lagerung von Gütern (Steinbrüche, Gruben, **Deponien**) als häufige Konfliktfelder hervorzuheben. Eine gute Übersicht über zugehörige Dimensionen, Probleme und Maßnahmen findet sich zum Beispiel in [Richarz et al., 2001]. Anhand ausgewählter Charakterarten habe ich zudem in den Kurzporträts auf den Seiten 390 bis 397 Konflikte und Lösungsansätze in einigen der genannten Eingriffsbereichen aufgezeigt (z. B. Wasserwirtschaft: Flussuferläufer; Abbau: Uhu).

Je nach Art und Umfang der geplanten Eingriffe gibt es unterschiedliche Problemdimensionen. Sie reichen vom Einzelindividuum (unter anderem Vorsorge, um Verstöße gegen Tierschutzgesetze und Tötungsverbote zu vermeiden) über die Beeinträchtigung lokaler Vorkommen einzelner Arten (vor allem besonders gefährdeter Schutzgüter nach regionalen bis nationalen Roten Listen oder Naturschutzgesetzen und internationalen Konventionen) bis hin zu nachhaltigen Eingriffen in sensible Lebensräume artenreicher und standortspezifischer Vogelgemeinschaften (z. B. Moore und Feuchtgebiete, extensive Kulturlandschaften, Auwälder, naturnahe Mischwälder usw. – siehe auch dazu Fallbeispiele auf den Seiten 390 bis 399, etwa Auerhuhn, Bekassine, Braunkehlchen).

Bei **kleinflächigen Anlagen** sind oft Probleme des Individualschutzes zu lösen. So etwa, wenn im Zuge nötiger Rodungen Bruten (Nester, Jungvögel) gestört oder an Baustellen schon während der Bauzeit gefährliche Hindernisse (Seilzüge, Barrieren, Nachtbeleuchtung) errichtet werden, die das lokale Tötungsrisiko erhöhen oder den Zugang zu Brutstätten oder Nahrungsplätzen behindern. Daneben sind vielfach **Bauzeitbeschränkungen** ein – auch behördlich vorgeschriebenes – Mittel, um Eingriffserheblichkeiten zu mildern. So sinnvoll solche Beschränkungen vor allem bei kleineren Projekten auch sein mögen, sie sind kein Allheilmittel. Zudem sind sie, vor allem wenn mehrere Arten mit unterschiedlichen Bedürfnissen und verschiedener saisonaler Einnischung betroffen sind, teilweise auch schwierig plan- und umsetzbar.

Generell werden Bauzeitbeschränkungen oft nur für die Brutzeit, also meist von März bis Juni vorgeschrieben. Die vielfach besonders sensiblen Phasen später Zweitbruten, der Jungvogeldispersion sowie der Gefiedermauser im Juli/August werden da meist wenig berücksichtigt. Ebenso zum Beispiel der Umstand, dass diese Zeitfenster für ganzjährig in einem Gebiet anwesende und schon im Winter/Vorfrühling balzende, störungsanfälligen Arten (z. B. manche Greife, Eulen, Spechte) nur eingeschränkte Wirksamkeit haben können. Vielfach sind solche Arten in den Phasen der Reviergründung oder des Nestbaus unter Umständen verstärkt störungsanfällig. Besonders heikel ist die Wahl eines befriedigenden Bauzeitfensters im Gebirgsraum. Einerseits sind dort Baumaßnahmen vielfach überhaupt nur wenige Wochen ab Frühsommer bis in den Herbst sinnvoll möglich. Andererseits verschiebt sich aber auch der Brutbeginn und die oft lange andauernde Jungenaufzucht einer Reihe von Arten (z. B. Schneehuhn, Zugvögel) mehrere Wochen nach hinten, während andere Arten (Frühbrüter, Standvögel) etwa im Subalpinwald durchaus schon ab März/April sensible Phasen ihres

Jahreszyklus durchleben. Hier sinnvolle Kompromisse zu finden, ist bei länger dauernden größeren Bauvorhaben schwierig bis unmöglich.

### **Minderungs-, Ersatz- und Ausgleichsmaßnahmen: Praxis versus ökologische Realität**

Insbesondere bei **größeren Infrastruktur- und Bauvorhaben**, etwa im Zuge von UVP-Verfahren, sind Eingriffe in den Naturhaushalt und Beeinträchtigungen von Populationen oft so groß oder nachhaltig, dass schon im Vorhinein von den Projektwerbern (etwa im Zuge von UVEs) und (oft zusätzlich) im Bewilligungsverfahren von den zuständigen Behörden neben den normalen eingriffsmildernden Maßnahmen (siehe oben) mehr oder weniger umfangreiche Ersatz- und/oder Ausgleichsmaßnahmen vorgeschlagen beziehungsweise gefordert werden.

Das Grundkonzept dabei ist es, für Strukturen, Biotope oder Lebensräume, die vor Ort beansprucht (zerstört oder funktionell schwer beeinträchtigt) werden, entweder andernorts bereits vorhandene, ähnliche Strukturen oder Lebensräume artgerecht aufzuwerten oder nachhaltig zu schützen oder auch neu anzulegen beziehungsweise bereitzustellen. Diese Maßnahmen werden im näheren oder weiteren Umfeld sowie – nicht selten – fernab der Eingriffsflächen geplant, und sollen die Auswirkungen für betroffene Arten oder Lebensgemeinschaften bis zu einem bewilligungsfähigen »umweltverträglichen« Ausmaß reduzieren. Für die Festlegung der Art und Dimensionen (z. B. Flächengrößen) solcher Maßnahmen gibt es inzwischen regional und national unterschiedlich gehandhabte, oft starr formalistische Berechnungskonzepte, Bewertungsmodelle und Punkteschlüssel, wie zum Beispiel jenes der Salzburger Landesregierung ([Amt der Salzburger Landesregierung, 2006]; siehe dort auch Definitionen der Begriffe Ersatz- und Ausgleichsmaßnahmen).

Nun mögen derartige Ansätze für Projektwerber, Planungsbüros, Naturschutzsachverständige und Rechtskundige in den befassten Behörden wegen ihrer scheinbaren Transparenz praktisch sein. Tatsächlich erzeugen die Befunde solcher Rechenspiele eine erhebliche »normative Kraft des Pseudofaktischen«. Die ökologische Fundiertheit und Wirksamkeit derartiger Ersatz- oder Ausgleichsmaßnahmen beziehungsweise solcher Ausgleichsmodelle ist aber – zumindest für mobile Wirbeltiere wie Vögel – mehr als fraglich.

Zu wenig berücksichtigt werden meist zum Beispiel folgende Aspekte/Probleme:

- Vögel, selbst kleine Arten, sind aufgrund ihres hohen Stoffumsatzes, ihrer Mobilität und spezifischen Nischenstrategien in lokalen Lebensgemeinschaften und Nahrungsnetzen an hoher Position komplex verankert.
- Wenn also Arten in einer Eingriffsfläche, insbesondere in guter Dichte, vitale Vorkommen haben, so ist das kein Zufall und die dafür verantwortlichen abiotischen und biotischen Bedingungen sind nicht einfach andernorts nachzubilden oder zu ersetzen.
- Das Spektrum der Habitatnutzung einzelner Arten ist räumlich-zeitlich wesentlich vielfältiger und komplexer als dies auch die besten Modelle darstellen können. Besonders problematisch ist daher generell die Übertragung von Befunden aus dem einen auf ein anderes Gebiet mit jeweils spezifischen abiotischen und biotischen Settings und dementsprechend spezifischen Antworten von Zielarten.
- Als Ausgleichsflächen oder Ersatzlebensräume vorgesehene Flächen sind, selbst oder gerade wenn sie in ähnlicher räumlicher und struktureller Konfiguration verfügbar sind, meist ja schon von spezifischen Vogel- und Lebensgemeinschaften besetzt beziehungsweise besiedelt. Es ist davon auszugehen, dass solche Flächen schon mit Individuen oder Revieren entsprechender Charakterarten, unter Umständen nahe an ihrer Tragfähigkeit



**Abbildung 243** Straße versus Vogel: Die Marchfeldschnellstraße S8 (NÖ) ist ein Beispiel für ein aktuelles Großprojekt, dessen Realisierung Vorkommen einer in Österreich vom Aussterben bedrohten Art (Triel) gefährden würde. Jahrelange, derzeit beim Bundesverwaltungsgerichtshof behängende Rechtsstreitigkeiten waren die Folge (Foto: vgl. Bericht und Fotomontage aus: Bezirksblätter Gänserndorf, 26.2.2020; T. Pfeiffer).

(*carrying capacity*), besetzt sind. Sie werden daher kaum ausreichenden Ersatz, Ausweichraum oder Ausgleichsfläche für anderswo gestörte oder zerstörte Lebensräume oder Lebensbedingungen bieten können.

## Fazit

Wirbeltiere sind nicht einfach beliebig im Raum verschiebbare Schachfiguren. Realistisch betrachtet, ist bei größeren Eingriffen ein wirklicher Ersatz oder Ausgleich für die Beeinträchtigung sensibler Schutzgüter aus der Vogelwelt nicht zu schaffen. Aus der Sicht der betroffenen Arten sind Begriffe wie »Ausgleichsmaßnahme« vor allem dann unangebracht, wenn fernab von den Eingriffsflächen Gestaltungs-, Pflege- oder Schutzmaßnahmen für andere als die betroffenen Lebensraumtypen angeboten und im Verfahrensablauf akzeptiert werden. Derartige Ansätze sind aber aus Mangel an Flächenverfügbarkeit im Umfeld und zum Teil gestützt auf fachlich problematische Bewertungsmodelle und Punkteschlüssel gerade bei Großprojekten nicht selten.

Aus fachlicher Sicht ist daher gerade bei flächenwirksamen Großprojekten (Abbildung 243) zu fordern:

- mehr Ehrlichkeit und Klarheit im Umgang mit Begriffen, Erwartungen und Folgen,
- eine verstärkte Prüfung von Varianten, einschließlich von Nullvarianten, im Vorfeld von Planungen unter Berücksichtigung ökologischer und ornithologischer Aspekte,
- ein verstärktes und spezifischeres Monitoring der langfristigen (!) Wirksamkeit gesetzter Maßnahmen.

Während komplexe Erhebungen zur Beweissicherung und das Erhebungsdesign solcher Monitoringprojekte Spezialisten überlassen sein sollten, ergibt sich für versierte Naturschutzfachkräfte hier in der praktischen Umsetzung ein weites Betätigungsfeld.

## Literatur

- ▷ Amt der Salzburger Landesregierung (Hrsg.); Loos, E.: Richtlinie zur Erstellung naturschutzfachlicher Gutachten im Hinblick auf die Bewertung von Ersatz- und Ausgleichsmaßnahmen nach dem Salzburger Naturschutzgesetz. URL: [https://www.lua-sbg.at/fileadmin/user\\_upload/themen/naturschutz/ausgleich/richtlinie\\_ausgleich.pdf](https://www.lua-sbg.at/fileadmin/user_upload/themen/naturschutz/ausgleich/richtlinie_ausgleich.pdf) (Stand: 20.02.2021)
- ▷ Arlettaz, R.; Nusslé, S.; Baltic, M.: Disturbance of wildlife by outdoor recreation: allostatic stress response and altered activity-energy budgets. *Ecological Applications* 25 (2015), Nr. 5, S. 1197–1212
- ▷ Aschwanden, J.; Schmidt, M.; Wichmann, G.; Stark, H.; Peter, D.; Steuri, T.: Barrier effects of mountain ranges for broad front bird migration. *Journal of Ornithology* 161 (2020), Nr. 1, S. 59–71
- ▷ Barrientos, R.; Alonos, J.C.; Ponce, C.; Palscín, C.: Meta-Analysis of the Effectiveness of Marked Wire in Reducing Avian Collisions with Power Lines. *Conservation Biology* 25 (2011), Nr. 5, S. 893–903
- ▷ Barthel, P.H.; Krüger, T.: Liste der Vögel Deutschlands. Beilage Vogelwarte 57 (2019), Nr. 3
- ▷ Bayne, E.M.; Scobie, C.A.; Rawson-Clark, M.: Factors influencing the annual risk of bird-window collisions at residential structures in Alberta, Canada. *Wildlife Research* 39 (2013), Nr. 7, S. 583–592
- ▷ Bergmann, H.H.: Die Biologie des Vogels. Wiebelsheim: Aula Verlag, 1987
- ▷ Bergmann, H.H.: Die Federn der Vögel Mitteleuropas. 2. Aufl. Wiebelsheim: Aula Verlag, 2018
- ▷ Bergmann, H.H.; Engländer, W.: Die große Kosmos Vogelstimmen DVD. 2 DVDs mit Begleitbuch. Stuttgart: Franckh Kosmos Verlag, 2012
- ▷ Bergmann, H.H.; Klaus, S.: Spuren und Zeichen der Vögel Mitteleuropas. Wiebelsheim: Aula Verlag, 2016
- ▷ Bernotat, D.; Dierschke, V.: Übergeordnete Kriterien zur Bewertung der Mortalität wildlebender Tiere im Rahmen von Projekten und Eingriffen. 3. Fassung. URL: [http://www.gavia-ecoresearch.de/ref/pdf/Bernotat\\_Dierschke\\_2016.pdf](http://www.gavia-ecoresearch.de/ref/pdf/Bernotat_Dierschke_2016.pdf) (Stand: 20.02.2021)
- ▷ Bernshausen, F.; Kreuziger, J.; Richarz, K.; Sudmann, S.R.: Wirksamkeit von Vogelabweisern an Hochspannungsfreileitungen. Fallstudie und Implikationen zur Minimierung des Anflugrisikos. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 46 (2014), Nr. 4, S. 107–115
- ▷ Bevanger, K.: Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity powerlines – a review. *Biological Conservation* 86 (1998), S. 67–76
- ▷ Bezzel, E.: Vögel in der Kulturlandschaft. Stuttgart: Ulmer Verlag, 1982
- ▷ Bezzel, E.; Prinzinger, R.: Ornithologie. Stuttgart: Ulmer Verlag, 1990
- ▷ Bibey, C.; Burgess, N.D.; Hill, D.A.; Mustoe, S.: *Bird Census Techniques*. 2. Aufl. London: Academic Press, 2000
- ▷ Biehl, J.; Bulling, L.; Gartmann, V.; Weber, J.; Dahmen, M.; Geissler, G.; Köppel J.: Vermeidungsmaßnahmen bei Planung, Bau und Betrieb von Windenergieanlagen. Synoptische Auswertung zum Stand des Wissens. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 49 (2017), Nr. 2, S. 63–72
- ▷ BirdLife International (Hrsg.): *European birds of Conservation Concern: populations, trends and national responsibilities*. Cambridge: BirdLife International, Cambridge, 2017
- ▷ BirdLife International (Hrsg.): *European Red List of Birds*. Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities, 2021
- ▷ Böhm, C.; Landmann, A.: *Das Vogeljahr im Tiroler Garten. Ein Kalender der etwas anderen Art*. 2. Aufl. Innsbruck: Verband der Tiroler Obst- und Gartenbauvereine, 2016
- ▷ Bollmann, K.; Graf, R.F.; Suter, W.: Quantitative predictions for patch occupancy of Capercaillie in fragmented habitats. *Ecography* 34 (2011), Nr. 2, S. 276–286



- › Boschert, M., Schwarz, J. Südbeck, P.: Einsatz von Klangattrappen. In: Südbeck, P.; Andretzke, H.; Fischer, S.; Gedeon, K.; Schikore, T.; Schröder, K.; Sudfeld, C. (Hrsg.): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell: Max-Planck-Institut für Ornithologie, 2005, S. 80–87
- › Breuer, W.; Brücher, S.: Umrüstung gefährlicher Mittelspannungsmasten. Ergebnisse und Schlussfolgerungen aus zehn Stichproben. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 46 (2014), Nr. 4, S. 101–106
- › Bruderer, B.: Vogelzug – eine schweizerische Perspektive. *Der Ornithologische Beobachter*, Beiheft 12 (2017)
- › Brunner, H.; Friedel, T.: Windkraft und Birkhuhschutz. Fortbestand und Raumnutzung des Birkhuhs in ostalpinen Windparks. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 51 (2019), Nr. 12, S. 584–589
- › Brunner, H.; Hödl, E.: Vogelschutz an Verkehrswegen – Methodenkritik an der Erstellung von Gutachten. Ermessungsspielräume in ornithologische Fachgutachten mit Auswirkungen auf das UVP-Ergebnis bei Infrastrukturprojekten. *Recht der Umwelt* 3 (2009)
- › Bruns, E.: Auswirkungen zukünftiger Netzinfrastrukturen und Energiespeicher in Deutschland und Europa. Vogelkollisionen an Freileitungen, Teilbericht 4. Bonn: Bundesamt für Naturschutz (BfN), 2015
- › Burkhardt, M.; Horch, P.; Schmid, H.; Tobler, F.: Vögel – unsere Nachbarn: Wie sie leben, was sie brauchen. Sempach: Schweizerische Vogelwarte Sempach, 2004
- › City of Toronto. Green development Standard, 2016 (Companion Book to Bird Friendly Development Guidelines); URL: <https://www.toronto.ca/city-government/planning-development/official-plan-guidelines/design-guidelines/bird-friendly-guidelines/>
- › Coppes, J.; Braunisch, V.; Bollmann, K.; Storch, I.; Mollet, P.; Grünschachner-Berger, V.; Taubmann, J.; Suchant, R.; Nopp-Mayr, U.: The impact of wind energy facilities on grouse: a systematic review. *Journal of Ornithology* 161 (2019), Nr. 1, S. 1–15
- › DREWITT, A. L.; LANGSTON, R. H. W.: Collision Effects of Wind-power Generators and Other Obstacles on Birds. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1134 (2008), Nr. 1, S. 233–266
- › Dvorak, M.; Landmann, A.; Teufelbauer, N.; Wichmann, G.; Berg, H. M.; Probst, R.: Erhaltungszustand und Gefährdungssituation der Brutvögel Österreichs: Rote Liste (5. Fassung) und Liste für den Vogelschutz prioritärer Brutvogelarten (1. Fassung). *Egretta* 55 (2017), S. 4–35
- › Forschungsgesellschaft Straße – Schiene – Verkehr 2013: RVS 04.03.13 Vogelschutz. Wien
- › Frank, O.; Pollheimer, M.; Reiss-Enz, V.; Trautner, J.: Adäquate methodische Vorgaben zum Vogelschutz an Verkehrswegen. *Recht der Umwelt* 7 (2010), Nr. 11
- › Fuller, R. A.; Gaston, K. J.: The scaling of green space coverage in European cities. *Biology letters* 5 (2009), Nr. 3, S. 352–355. DOI: <https://doi.org/10.1098/rsbl.2009.0010> (Stand: 20.02.2021)
- › Geiser, E.: How many animal species are there in Austria? Update after 20 years. *Acta ZooBot Austria* 155 (2018), Nr. 2, S. 1–18
- › Haas, D.; Nipkow, M.; Fiedler, G.; Schneider, R.; Haas W.; Schürenberg, B.: Vogelschutz an Freileitungen. Tödliche Risiken für Vögel und was dagegen zu tun ist: ein internationales Kompendium. Herausgegeben vom NABU – Naturschutzbund Deutschland; Bonn, 2003 URL: [http://birdsandpowerlines.org/cm/media/Vogelschutz\\_an\\_Freileitungen.pdf](http://birdsandpowerlines.org/cm/media/Vogelschutz_an_Freileitungen.pdf) (Stand: 20.02.2022)
- › Haas, D.; Schürenberg, B.: Stromtod von Vögeln – Grundlagen und Standards zum Vogelschutz an Freileitungen. *Ökologie der Vögel* (2008), Nr. 26
- › Hechenbichler, B.: Maßnahmen zum Artenschutz an Gebäuden aus Sicht des Architekten. *Anliegen Natur* 39 (2017), Nr. 1, S. 8–13

- › Hubschmid, E.; Hunziker, M.: Wildtierfreundliches Freeriden von Wintersportlerinnen und -sportlern – eine Analyse der Wirkung persuasiver Lenkungsinstrumente. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 50 (2018), Nr. 4, S. 120–126
- › Ingold, P. (Hrsg.): Freizeitaktivitäten im Lebensraum der Alpentiere. Konfliktbereiche zwischen Mensch und Tier. Mit einem Ratgeber für die Praxis. Bern: Haupt Verlag, 2005
- › Jakoby, C.; Rogers, R.; Apfelbeck, B.; Hauck, D.E.; Weisser, W.W.: Wildtiere im Wohnungsumfeld – wie werden sie von Wohnungsunternehmen bewertet? *Natur und Landschaft* 94 (2019), Nr. 5, S. 181–187
- › Janss, G.F.E.: Avian mortality from power lines: a morphologic approach of a species-specific mortality. *Biological Conservation* 95 (2000), Nr. 3, S. 353–359
- › Jenni, L.; Winkler, R.: *Moult and Aging in European Passerines*. 2. Aufl. London: Bloomsbury Publishing, 2020
- › Jödicke, K.; Lemke, H.; Mercker, M.: Wirksamkeit von Vogelschutzmarkierungen an Erdseilen von Höchstspannungsfreileitungen. Ermittlung von artspezifischen Kollisionsraten und Reduktionswerten in Schleswig-Holstein. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 50 (2018), Nr. 8, S. 286–294
- › Jonsson, L.: *Die Vögel Europas und des Mittelmeerraums*. 4. Aufl. Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlag, 2010
- › Kalz, B.; Knerr, R.; Brennenstuhl, E.; Kraatz, U.; Dürr, D.; Stein A.: Wirksamkeit von Vogelschutzmarkierungen an einer 380-kV-Freileitung im Nationalpark Unteres Odertal, Minimierung des Anflugrisiko durch Montage von Vogelschutzmarkern. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 47 (2015), Nr. 4, S. 109–116
- › Landesamt für Umwelt Brandenburg (LfU): <https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/>
- › Landmann, A.: *Die Vogelwelt der Innsbrucker Grünanlagen. Eine Grundlagenstudie im Auftrag der Stadt Innsbruck*. 1993; DOI: <https://www.doi.org/10.13140/RG.2.2.10782.23364> (Stand: 20.02.2021)
- › Landmann, A.: Rote Listen und Förderalismus im deutschsprachigen Raum: Entwicklung, Bestand, fachliche und praktische Probleme. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 18 (2005), S. 167–185
- › Landmann, A.: *Die Vogelwelt im Nocksteinareal, Gemeinde Koppl. Eine Bewertung vor dem Hintergrund der geplanten 360 kV – Salzburgleitung. Teil I: Allgemeine Übersicht, Brutvögel und Saison Gäste*. Salzburg: 2013a; DOI: 10.13140/RG.2.1.1514.9520 [Stand: 20.02.2022]
- › Landmann, A.: *Die Vogelwelt im Nocksteinareal, Gemeinde Koppl. Eine Bewertung vor dem Hintergrund der geplanten 360 kV – Salzburgleitung. Teil II: Vogelzug: Bedeutung des Areal, Problem-potenzial*. Salzburg: 2013b; DOI: 10.13140/RG.2.1.2563.5286 [Stand: 20.02.2022]
- › Landmann, A.: *Meisterwerke der Naturgeschichte*. In: Bundesrealgymnasium Innsbruck (Hrsg.): *Jahresberichte des BRG Innsbruck 2018/19*, S. 47–54 URL: <https://www.researchgate.net/publication/341552865> [Stand: 24.02.2022]
- › Landmann, A.; Danzl, A.: Dorfentwicklung in den Alpen: Dimensionen, Direktionen und Auswirkungen auf Vögel – exemplarische Befunde einer Langzeitstudie aus Tirol. *Acta ZooBot Austria* 154 (2017), S. 107–129
- › Landmann, A.; Grill, A.; Sackl, P.; Ranner, A.: Bedeutung und Einsatz von Bestandserfassungen in der Feldornithologie: Ziele, Chancen, Probleme und Stand der Anwendung in Österreich. *Egretta* 33 (1990), S. 11–50
- › Landmann, A.; Lentner, R.; Böhm, C.: Estimating songbird numbers by gridmapping? A methodological comparison. *Noordwijkerhoud: Proceedings of the 12th International Conference of IBCC and EOAC*, 1994, S. 513–523
- › Landmann, A.; Landmann M.; Böhm, C.: Vogelfindlinge als avifaunistische Datenquelle – Befunde aus dem Alpenzoo Innsbruck. *Egretta* 57 (2021), S. 53–75

- › LfU – Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (Hrsg.): Kartieranleitung: Monitoring Alpenvögel. März 2015. URL: [https://www.lfu.bayern.de/natur/monitoring\\_vogelbestand/alpenvoegel/doc/kartieranleitung\\_alpenvoegel.pdf](https://www.lfu.bayern.de/natur/monitoring_vogelbestand/alpenvoegel/doc/kartieranleitung_alpenvoegel.pdf) (Stand: 20.02.2021)
- › Lovette, I. J.; Fitzpatrick, J. W. (Hrsg.): Handbook of Bird Biology (Cornell Lab of Ornithology). 3. Aufl. New Jersey: Wiley-Blackwell, 2016
- › Marion, J.; Wimpey, J.: Environmental Impacts of Mountain Biking: Science Review and Best Practices. In: Webber, Pete (Hrsg.): Managing Mountain Biking: IMBA's Guide to Providing Great Riding. Colorado: International Mountain Bicycling Association (IMBA), 2007
- › Marques, A. T.; Batalha, H.; Rodrigues, S.; Costa, H.; Pereira, M. J. R.; Fonseca, C.; Mascarenhas, M.; Bernardino, J.: Understanding bird collisions at wind farms: An updated review on the causes and possible mitigation strategies. *Biological Conservation* 179 (2014), S. 40–52
- › Marti, C.: Auswirkungen von Freileitungen auf Vögel – Dokumentation. Bern: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), 1998 (Schriftenreihe Umwelt; 292)
- › Meile, P.: Wintersportanlagen in alpinen Lebensräumen des Birkhuhns (*Tetrao tetrix*). Innsbruck: Universität Innsbruck, 1982 (Veröffentlichungen der Universität Innsbruck; 135)
- › Miquet, A.: Mortality in Black Grouse *Tetrao tetrix* due to Elevated Cables. *Biological Conservation* 54 (1990), Nr. 4, S. 349–355
- › Mollet, P. E.; Bollmann, K.; Braunisch, V.; Arlettaz, R.: Subalpine coniferous forests of Europe. Avian communities in European High-Altitude Woodlands. In: Mikusinski, G.; Roberge, J. M.; Fuller, R. (Hrsg.): Ecology and Conservation of Forest Birds. Cambridge: Cambridge University Press, 2018, S. 231–252
- › Mollet, P.; Stadler, B.; Bollmann, K.: Aktionsplan Auerhuhn Schweiz. Artenförderung Vögel Schweiz. Umwelt-Vollzug Nr.0804. Bern/Sempach/Zürich: Bundesamt für Umwelt (BAFU); Schweizerische Vogelwarte; Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz, 2008
- › Peer, K.: Habitatmerkmale von Brutrevieren des Alpenschneehuhns (*Lagopus mutus*) im Kühltal, Tirol. *Egretta* 48 (2005), S. 35–42
- › Pühringer, N.: Aktuelles zum Uhu (*Bubo bubo*) in Oberösterreich – Bestandserhebung 2017. Vogelkundliche Nachrichten aus Oberösterreich, Naturschutz aktuell 26 (2018), S. 97–129
- › Ranner, A.: Artenliste der Vögel Österreichs. Dezember 2017; URL: [https://www.birdlife-afk.at/Artenliste\\_mit\\_A0\\_Dez2016.pdf](https://www.birdlife-afk.at/Artenliste_mit_A0_Dez2016.pdf) (Stand: 20.02.2021)
- › Richarz, K.; Bezzel, E.; Hormann, M. (Hrsg.): Taschenbuch für Vogelschutz. Wiebelsheim: Aula Verlag, 2001
- › Rolando, A.; Caprio, E.; Rinaldi, E.; Ellena, I.: The impact of high-altitude ski-runs on alpine grassland bird communities. *Journal of Applied Ecology* 44 (2007), Nr. 1, S. 210–219
- › Rössler, M.: Vogelanprall an Glasflächen. Geprüfte Muster. 3. Aufl. Wien: Wiener Umweltanwaltschaft, 2014
- › Schmid, H.; Waldburger, P.; Heynen, D.: Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht. Sempach: Schweizerische Vogelwarte Sempach, 2008
- › Schreiber, M.: Abschaltzeiten für Windkraftanlagen zur Reduzierung von Vogelkollisionen. Methodenvorschlag für das artenschutzrechtliche Ausnahmeverfahren. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 49 (2017), Nr. 3, S. 101–109
- › Schweizerische Vogelwarte (Hrsg.): Liste der Vogelarten der Schweiz 2018. URL: [https://www.vogelwarte.ch/assets/files/projekte/ueberwachung/id/CH-Artliste\\_6.pdf](https://www.vogelwarte.ch/assets/files/projekte/ueberwachung/id/CH-Artliste_6.pdf) (Stand: 20.02.2021)
- › Steiner, H.: Spechte als Anhang 1-Arten der Vogelschutzrichtlinie – wichtige Fragen und Kriterien für Schutzgebiete. *Vogelkundliche Nachrichten Oberösterreich* 10 (2002), S. 45–47

- › Stocker, M.: Artenschutz bei Gebäudesanierungen – Handlungsempfehlungen für die naturschutzkonforme Sanierung von Gebäuden mit Vogel- und Fledermausquartieren. Herausgegeben von der Wiener Umweltanwaltschaft. Wien: Juni 2018
- › Strübing, D.: Vögel und Windenergieanlagen im Mittelgebirge – Standortwahl entscheidend. *Der Falke* 58 (2011), S. 495–498
- › Stüber, E.; Winding, N.: Die Tierwelt der Hohen Tauern – Wirbeltiere. Klagenfurt: Universitätsverlag Carinthia, 1991
- › Stumberger, B.: Gefährdung von Vögeln durch Leitungsanflug an Flüssen. In: Haas, D.; Schürenberg, B. (Hrsg.): Stromtod von Vögeln – Grundlagen und Standards zum Vogelschutz an Freileitungen. *Ökologie der Vögel* (2008), Nr. 26, S. 286–293
- › Südbeck, P.; Andretzke, H.; Fischer, S.; Gedeon, K.; Schikore, T.; Schröder, K.; Sudfeld, C.: Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell: Max-Planck-Institut für Ornithologie, 2005
- › Suter, W.: Ökologie der Wirbeltiere: Vögel und Säugetiere. Bern: Haupt Verlag, 2017
- › Svensson, L.; Mullarney, K.; Zetterström, D.: Der neue Kosmos Vogelführer. Alle Arten Europas, Nordafrikas und Vorderasiens. 2. aktual. Aufl. Stuttgart: Franckh-Kosmos, 2018
- › Trautner, J.; Zobel, M.; Theobald, J.; Mayer, J.: Artenschutz im Siedlungsbereich: Im Spannungsfeld zwischen rechtlich-fachlichen Anforderungen und der Praxis. *Anliegen Natur* 37 (2015), Nr. 2, S. 39–48
- › Wassmann, R.: Ornithologisches Taschenlexikon. Wiesbaden: Aula Verlag, 1999
- › Weber, J.; Köppel, J.: Auswirkungen der Windenergie auf Tierarten. Ein synoptischer Überblick. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 49 (2017), Nr. 2, S. 37–49
- › Weber, S.: Artenschutz an Gebäuden – Möglichkeiten und Erfahrungen im Gebäudebrüterschutz. *Anliegen Natur* 35 (2013), Nr. 2, S. 65–70
- › Wegener, O.; Zedler, A.: Voraussetzungen für eine erfolgreiche Besiedlung. Schwalben- und Seglerhäuser. *Der Falke* 67 (2020), Nr. 4, S. 16–21
- › Wichmann, G.; Dvorak, M.; Teufelbauer, N.; Berg, H. M.: Die Vogelwelt Wiens – Atlas der Brutvögel. Wien: Verlag Naturhistorisches Museum Wien, 2009
- › Wiens, J.A.: *The Ecology of Bird Communities*. Cambridge: Cambridge University Press, 1989
- › Winkler, D.W.; Billerman, S.M.; Lovette, I.J.: *Bird Families of the World*. Barcelona: Lynx Edicions, 2015
- › Zehlius-Eckert, W.: Arten als Indikatoren in der Naturschutz- und Landschaftsplanung. Definitionen, Anwendungsbedingungen und Einsatz von Arten als Bewertungsindikatoren. *Laufener Seminarbeiträge* 8/1998, S. 9–32

Elisabeth Wiegele | Michael Jungmeier | Martin Schneider (Hrsg.)

# Handbuch Naturschutzfachkraft

Praktischer Naturschutz für Baustellen,  
Betriebsgelände und Infrastrukturen

Naturschutzarbeit ist ein anspruchsvolles, naturwissenschaftlich-technisches Tätigkeitsfeld, das in den letzten Jahren zunehmend professionalisiert wurde. Ausgebildete Naturschutzfachkräfte sollen Unternehmen und Verwaltung gleichermaßen dabei unterstützen, praktische Naturschutzmaßnahmen in der Bau-, Wasser- und Rohstoffwirtschaft, im Wegebau, beim Management von Verkehrswegen (Straße, Bahn) und Betriebsgeländen sowie in öffentlichen Infrastrukturen eigenständig vorzubereiten, praktisch umzusetzen und zu überprüfen.

Basis für das Buch ist das Curriculum des Zertifikatslehrgangs »Naturschutzfachkraft« der Fachhochschule Kärnten. Viele Themen werden darüber hinaus vertieft. So ist ein Lehrbuch und Nachschlagewerk entstanden, das den allgemeinen Stand der Technik und der Diskussion innerhalb der Naturschutzarbeit widerspiegelt. Das Buch richtet sich an den gesamten deutschen Sprachraum, nimmt aber in vielen Bereichen auf die spezifische Situation in Österreich Bezug.

ISBN 978-3-7388-0598-7



Fraunhofer IRB | Verlag