



Biodiversität in Gewinnungsstätten

Management und Monitoring der Artenvielfalt

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

FONA
Sozial-ökologische Forschung

FEEdA 

Impressum

Autor:innen	Gesa Marken¹, Katharina Schwesig², Anneli Heinrich¹, Elena Kortmann³, Patrick Schöpflin¹, Vera Zizka⁴, Norbert Hölzel², Christoph Scherber⁴, Joshua Meier¹, Ulla Spieleder³
Herausgeber	Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) Potsdamer Str. 105 10785 Berlin www.ioew.de
Kontakt	patrick.schoepflin@ioew.de
Förderung	Das Projekt »Ganzheitliches Biodiversitätsmanagement in der Baustoffindustrie (GiBBS)« wurde gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) in der Forschungsinitiative zum Erhalt der Artenvielfalt (FEaA) und im Förderschwerpunkt Sozial-ökologische Forschung (SÖF), Förderkennzeichen: O1UT2101A.
Redaktion	Antonia Sladek ¹
Gestaltung	Daniela Leitner
Titelbild	© C. Scherber
Stand	Januar 2025
ISBN	978-3-940920-34-8

1



2



3



4



Danksagung

Ohne die Beteiligung zahlreicher Praxisakteure wäre dieses Handbuch nicht möglich gewesen. Wir danken daher den Praxispartnern des Projekts: dem Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e.V. (bbs), dem Bundesverband Mineralische Rohstoffe e.V. (MIRO) und dem Bundesverband der Gipsindustrie e.V. sowie den teilnehmenden Unternehmen AHE Schaumburger Weserkies GmbH, Dyckerhoff GmbH, Holemans GmbH, Knauf Gips KG, Quarzwerke GmbH, Saint-Gobain Rigips GmbH und Siemes Sand- und Kiesbaggerei GmbH & Co KG.

Weiterhin bedanken wir uns bei allen Teilnehmenden der Branchendialoge aus Naturschutzbehörden, Umweltorganisationen, Branchenverbänden und Unternehmen, die mit ihren wertvollen Diskussionsbeiträgen die hohe Praxisrelevanz dieses Handbuchs ermöglicht haben. Ein besonderer Dank gilt auch allen Freiwilligen, die als Citizen Scientists bei den Monitorings mitgewirkt haben, ebenso wie den Studierenden und studentischen Mitarbeitenden, die in vielfältiger Weise zum Projekt und zum Handbuch beigetragen haben.

Inhalt

Glossar	2
Einleitung: Ein praxisnahes Handbuch für Artenschutz in Unternehmen der Baustoffgewinnung	4
Für wen ist dieses Handbuch?	7
Schaubild: Biodiversität im aktiven Steinbruch	8
Zentrale Empfehlungen	10
1 STRATEGIE & ZIELE Die Mission Biodiversität aufnehmen	12
2 STEUERUNG Unternehmensweit planen und relevante Akteure einbinden	16
Interne Steuerungsinstrumente	17
Externes Stakeholder-Management	22
3 MAßNAHMEN Vielfältige Lebensräume für schützenswerte Arten	24
Maßnahmen auf einen Blick	25
Empfehlungen für den Trocken- und Nassabbau	27
4 MONITORING Konzept zur freiwilligen Erfassung von Biodiversität	32
In sieben Schritten zu fundierten Monitoringergebnissen	34
So gelingt ein Citizen-Science-Projekt	46
5 EVALUATION & REPORTING Biodiversitätsmanagement evaluieren und kommunizieren	50
Checkliste: Biodiversitätsmanagement evaluieren	51
Berichterstattung und Kommunikation	52
Zitierte Literatur	54
Anhang: Vertiefende Materialien fürs Biodiversitätsmonitoring	55

Gut orientiert



Geschäftsführung, Standortleitung oder Biolog:in?

Welche Kapitel für Sie relevant sind, zeigt Tab. 1 (S. 7).

Achten Sie auch auf folgende Icons:



Kleine und mittlere Unternehmen



Großunternehmen



Stakeholder einbinden

Glossar

Betriebsfläche

Die Betriebsfläche meint hier den gesamten Standort: die aktiven Gewinnungsbereiche, die direkt angrenzenden Strukturen wie Renaturierungs- und Rekultivierungsflächen, ruhende und für den Abbau vorbereitete Flächen, weitere Randbereiche und Betriebsgebäude.

BMAP

Biodiversity Management Action Plans sind strategische Pläne, die konkrete Maßnahmen zum Schutz und Erhalt der biologischen Vielfalt festlegen und deren Umsetzung überwachen.

Citizen Science/ Citizen Scientist

Citizen Science (dt.: Bürgerwissenschaft) bezeichnet Forschungsprojekte, bei denen Freiwillige an wissenschaftlichen Studien teilnehmen. Die Teilnehmenden nennt man Citizen Scientists.

CSRD

Corporate Sustainability Reporting Directive (dt.: EU-Richtlinie zur Nachhaltigkeits-Berichtserstattung)

eDNA Metabarcoding

Die Abkürzung eDNA steht für »environmental DNA« (dt.: Umwelt-DNA), die z.B. mit einer Wasserprobe entnommen werden kann. Metabarcoding ist ein Laborverfahren, das es ermöglicht, die Erbinformation vieler Arten in einer einzigen Probe zu identifizieren. eDNA Metabarcoding bezeichnet die Anwendung dieser Technik auf Umweltproben, um die darin vorhandenen Arten anhand ihrer DNA zu identifizieren.

EMAS

Eco-Management and Audit Scheme, EU-Gemeinschaftssystem aus Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung für Organisationen, die ihre Umweltleistung verbessern wollen.

ESRS

European Sustainability Reporting Standards (dt.: Europäische Standards für die Nachhaltigkeitsberichterstattung)

ISO 14001

Norm für Umweltmanagement in Unternehmen, Behörden und weiteren Organisationen. Ziel ist ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess.

Kartierung

Erfassung und (graphische) Darstellung räumlicher Daten, z. B. von Pflanzenarten und ihrer Verbreitung in einem Steinbruch.

KMU

Kleine und mittlere Unternehmen

Mit Monitoring ist hier die systematische, wiederholte und standardisierte Erfassung des Zustands der Biodiversität gemeint. Methoden und Zeiträume sind festgelegt, sodass Daten entstehen, die über Zeit und Raum hinweg vergleichbar sind. So können langfristige Veränderungen beobachtet und gesteuert werden.

Auf ruhenden Flächen in Gewinnungsstätten verändert sich i. d. R. mit der Zeit die Artenzusammensetzung. Diesen Prozess nennt man natürliche Sukzession: Nach einer Störung des Ökosystems siedelt sich zunächst eine einfache Artengemeinschaft an, die nach und nach komplexer wird, bis sie in einer relativ stabilen Schlussgesellschaft mündet.

Pionierarten sind diejenigen Pflanzen- oder Tierarten, die zuerst neue oder gestörte Gebiete besiedeln. Sie sind oft charakterisiert durch schnelles Wachstum, hohe Reproduktionsraten und die Fähigkeit, in extremen Umweltbedingungen zu überleben. Sie gehören oft zu den seltenen oder bedrohten Arten.

Ein Pionierlebensraum befindet sich in einem frühen Stadium der Sukzession und wird oft von Pionierarten besiedelt.

Zielarten machen das Monitoring handhabbar. Für ihr Vorkommen sind Abbaustätten in Deutschland von besonderer Bedeutung. Außerdem stehen sie wegen ihrer Seltenheit oder Gefährdung im Fokus von Schutz-, Pflege- oder Entwicklungsmaßnahmen.

Stakeholder (dt.: Interessengruppen) meinen hier Personen oder Institutionen, die vom Unternehmenshandeln betroffen sind oder Einfluss darauf haben, z. B. Behörden, Mitarbeitende, die Kundschaft, Investor:innen, Lieferanten oder die lokale Gemeinschaft.

Ein Transekt ist eine festgelegte Linie bzw. ein Pfad für das Biodiversitätsmonitoring: Dort werden wiederholt wissenschaftliche Beobachtungen gemacht oder Proben genommen, um die Verteilung von Arten oder Umweltmerkmalen in einem Gebiet zu untersuchen.

Wanderbiotope sind Pionierlebensräume, die durch die Dynamik des Abbaus immer wieder an verschiedenen Orten der Gewinnungsstätte entstehen. Dabei ist entscheidend, dass stets geeignete Bereiche vorhanden sind, um das Überleben der anwesenden Arten zu sichern.

Monitoring

Natürliche Sukzession

Pionierart

Pionierlebensraum

Zielart

Stakeholder

Transekt

Wanderbiotop



EINLEITUNG

Ein praxisnahes Handbuch für Artenschutz
in Unternehmen der Baustoffgewinnung

© Marco Rank/NIGA e. V.

Baustoffe gewinnen und Biodiversität fördern

Für Straßen, Brücken oder Gebäude sind sie unverzichtbar: Sand, Kies, Gips und Naturstein. Der Bedarf an Baurohstoffen ist in den letzten Jahren stetig gestiegen und wird in Deutschland überwiegend aus heimischen Quellen gedeckt. Obwohl sich das Baustoffrecycling weiterentwickelt, werden Primärrohstoffe auch in Zukunft benötigt. Doch wie **zukunftsfähig** ist die Branche der Baustoffgewinnung aufgestellt?

Immer mehr Bürger:innen sorgen sich um das dramatische Artensterben. Der öffentliche Druck nimmt auch auf Rohstoffunternehmen zu, denn sie beeinflussen die Artenvielfalt unmittelbar: Bei der Rohstoffgewinnung geht unvermeidlich Natur verloren, doch – und hier setzt dieses Handbuch an – gleichzeitig können neue, wertvolle Lebensräume entstehen.

Wollen Sie mit Ihrem Unternehmen vorangehen und durch **proaktives Handeln** Verantwortung übernehmen? Dieses Handbuch möchte Sie dabei

unterstützen, Artenschutz in Ihren Geschäftsmodellen, Ihren internen Abläufen und Prozessen zu verankern. Beginnen Sie noch heute mit dem ersten Schritt, denn: Biodiversität und Betriebswirtschaft können Hand in Hand gehen.

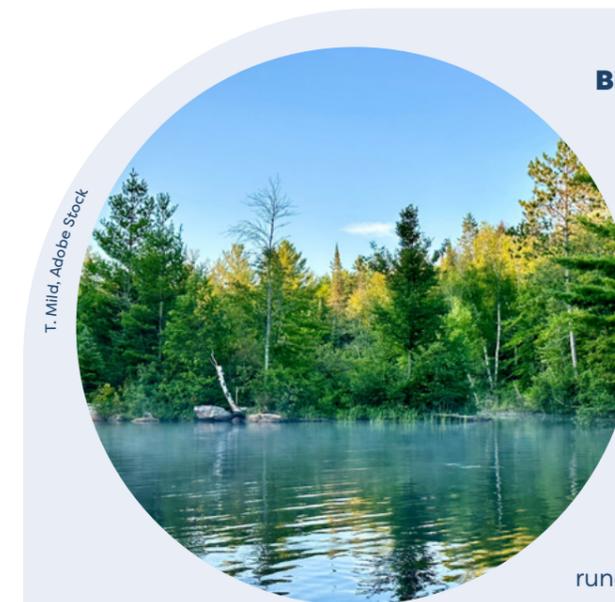
Chancen: Reputation und guter Draht zu Behörden

Die Rohstoffgewinnung erfordert umfangreiche Umweltverträglichkeitsprüfungen und Genehmigungsverfahren, denn sie stellt einen Eingriff in die Landschaft dar. Nicht selten löst sie zudem Unmut bei Anwohnenden aus. Durch bewusstes Biodiversitätsmanagement entwickelt Ihr Unternehmen das Thema konstruktiv weiter.

Sie schaffen auf Ihrem Gelände gezielt Lebensräume für spezialisierte Arten, die in Deutschland selten geworden sind, und leisten damit einen **wertvollen Beitrag zum Schutz der Biodiversität**. Indem Sie ein systematisches Monitoring und Ma-

nagement mit einer transparenten, offenen Kommunikation zum Thema Biodiversität verbinden, zeigen Sie, dass Sie es mit dem Naturschutz ernst meinen. Sie beziehen Bürger:innen besser ein und gewinnen durch wirksame Maßnahmen Vertrauen bei Umweltverbänden und Naturschutzbehörden.

Nicht zuletzt hilft Ihr Engagement dabei, ökonomische Risiken der Biodiversitätskrise zu mindern, denn: Das Artensterben bringt Ökosysteme, von denen unsere Wirtschaft abhängt, ins Wanken.



T. Mild, Adobe Stock

Biodiversität in der Krise

Biodiversität umfasst die Vielfalt der Ökosysteme, die genetische Vielfalt auf der Erde und die Artenvielfalt. Diese biologische Vielfalt nimmt drastisch ab: In den nächsten Jahrzehnten werden voraussichtlich **bis zu einer Million Tier- und Pflanzenarten aussterben** (IPBES 2019). Ihr Verlust ist irreversibel und gefährdet die Ernährungssicherheit, die menschliche Gesundheit und die Stabilität der natürlichen Umwelt. Für viele Branchen bedeutet das zudem ein konkretes materielles Risiko, denn sie sind von natürlichen Ressourcen und Ökosystemleistungen wie z. B. Wasserregulation, Nahrungsmitteln oder CO₂-Speichern abhängig.

Ein schnelles Umsteuern – auch in Unternehmen – kann viel bewegen, denn: Hauptursachen des Artensterbens sind menschliche Aktivitäten wie Landnutzung, Verschmutzung, eingeschleppte invasive Arten, übernutzte Ressourcen und der menschengemachte Klimawandel.

Ganzheitliches Biodiversitätsmanagement

Es gibt bereits verschiedene Hilfsmittel für Unternehmen zum Thema Biodiversität. Wozu also ein neues Handbuch? Im Gegensatz zu bestehenden Ansätzen verbindet das hier vorgestellte **ganzheitliche Biodiversitätsmanagement** naturschutzfachliche und betriebswirtschaftliche Perspektiven, um Biodiversität effektiv auf allen Unternehmensebenen zu verankern. Unter Berücksichtigung der besonderen Bedingungen der Sand-, Kies-, Gips- und Kalksteinindustrie wird dazu die Einführung und Umsetzung des Ansatzes prozessorientiert entlang eines Managementkreislaufes (Abb. 1) dargestellt.

Sie erfahren, wie Sie Biodiversitätsaspekte in Entscheidungsprozesse einbinden und wie Sie Akteure innerhalb und außerhalb des Unternehmens beteiligen können. Dazu vermittelt dieses Handbuch, wie Sie Ziele entwickeln und nachhaltig verfolgen, geeignete Steuerungsinstrumente einsetzen, effektive Maßnahmen umsetzen und ein systematisches Monitoring der Arten an den Standorten etablieren.



Abb. 1: Managementkreislauf für ganzheitliches Biodiversitätsmanagement, GiBBS-Projekt 2025, weiterentwickelt auf Grundlage von Addison et al. 2020, Schaltegger & Beständig 2010

Fokus: Freiwilliges Engagement an aktiven Gewinnungsstätten

Das Handbuch legt den Fokus auf ein **Nebeneinander von aktiver Rohstoffgewinnung und Naturschutz**. Selbstverständlich sollte der Artenschutz zudem bei der Erschließung neuer Gewinnungsstätten und bei der Nachnutzung eine wichtige Rolle spielen, dies ist aber nicht Inhalt des Handbuchs.

Außerdem stehen **freiwillige Maßnahmen** im Zentrum: Das hier vorgestellte Biodiversitätsmanagement kann die Einhaltung rechtlicher Vorgaben wie Genehmigungsaufgaben nur ergänzen. Es geht um freiwilliges Engagement, auch wenn bei der Entwicklung und Umsetzung der Maßnahmen Pflichtvorgaben mitgedacht werden und beides miteinander zusammenhängt.

Ein Handbuch aus Forschung und Praxis

Das Handbuch entstand innerhalb des Projekts *»Ganzheitliches Biodiversitätsmanagement in der Baustoffindustrie (GiBBS)«*. Dieses fokussiert sich auf umsetzbare, wirksame Ansätze für kleine, mittlere und große Unternehmen. Dazu führten die Forschenden **Interviews** mit rund 20 Führungskräften und Mitarbeitenden der Steine-Erden-Branche, **Monitorings, Citizen Science und drei Branchendialoge** durch.

Das vom Bundesforschungsministerium geförderte Projekt hat die **Perspektiven relevanter Akteure** eingebunden: Unternehmen der Gewinnung von Sand, Kies, Kalkstein und Gips sowie deren Branchenverbände, aber auch Naturschutzbehörden und – via Citizen Science – naturinteressierte Bürger:innen (siehe *Impressum*). Auf dieser Grundlage

»Viele Rohstoffunternehmen wollen beim Artenschutz mehr tun, haben Biodiversität aber noch nicht systematisch integriert. Mit dem Handbuch zeigen wir, wie das wirtschaftlich möglich ist und worauf es bei der Umsetzung ankommt.«

Anneli Heinrich,
GiBBS-Projektleitung

entwickelten Forschende vom Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW), von der Universität Münster, dem Leibniz-Institut zur Analyse des Biodiversitätswandels und vom Naturschutzbund Deutschland (NABU) das Konzept für ganzheitliches Biodiversitätsmanagement.

Für wen ist dieses Handbuch?

Alle Unternehmen der Steine-Erden-Branche – die also **Sand, Kies, Gips oder Kalkstein** gewinnen – können mit dem Handbuch arbeiten. Auch für das Biodiversitätsmanagement bei der Gewinnung weiterer bodennah geförderter Rohstoffe bietet es Ansatzpunkte. Wir beschreiben Maßnahmen für den **Trockenabbau und Nassabbau**. Dabei berücksichtigen wir Kleinstunternehmen bis hin zu Großunternehmen: Die Branche ist von zahlreichen kleinen und mittleren Unternehmen geprägt – auch sie können mit geringem Ressourcenaufwand zum Schutz der Biodiversität beitragen.

Das Handbuch eignet sich sowohl für Unternehmen, die noch wenige Berührungspunkte mit proaktivem Artenschutz haben, als auch für Betriebe mit Vorerfahrung, die ihren Ansatz systematisieren wollen. Es richtet sich zudem an **unterschiedliche Akteure innerhalb der Unternehmen**. Je nach Vorwissen und Zuständigkeit können Sie sich auf die für Sie relevanten Kapitel fokussieren (Tab.1). Der Schwerpunkt des Handbuchs liegt auf den systematischen Steuerungsinstrumenten und dem Monitoring, weil diese das Fundament für erfolgreiche standortbezogene Maßnahmen bilden.

Tab. 1: Welches Kapitel ist für wen besonders lesenswert?

Ebenen im Unternehmen	Kapitel-Empfehlung	
Oberes Management (Konzernleitung/ Geschäftsführung)	1 Strategie	(S. 12)
	2 Steuerung	(S. 16)
	5 Reporting	(S. 50)
Standortbezogene Leitungspersonen (Betriebsleitung, Werksleitung, Regionalleitung)	2 Steuerung	(S. 16)
	3 Maßnahmen	(S. 24)
	5 Reporting	(S. 50)
Zentrale Fachpersonen (Biolog:innen, Geolog:innen, Biodiversitätsmanger:innen, teilweise extern beauftragt)	2 Steuerung	(S. 16)
	3 Maßnahmen	(S. 24)
	4 Monitoring	(S. 32)
Beschäftigte im Gewinnungsbereich	3 Maßnahmen	(S. 24)
Öffentlichkeitsarbeit (z. B. Pressesprecher:in)	5 Reporting	(S. 50)

Biodiversität im aktiven Steinbruch

Lebensräume, Zielarten und Monitoringmethoden

Rohstoffunternehmen können wertvolle Lebensräume für seltene Tier- und Pflanzenarten bereitstellen. Durch ein gutes Management und gezieltes Monitoring lassen sich Biodiversität und Rohstoffgewinnung in Einklang bringen.



Lebensräume mit typischen Zielarten



1

Pioniergewässer mit Wechselkröte und Pechlibelle

Vegetationsarme wassergefüllte Mulden in der Geländeoberfläche, die zeitweise trockenfallen können



2

Rohbodenfläche mit Flussregenpfeifer

Durch den Abbau geschaffene Freifläche mit spärlichem Bewuchs



3

Steilwände mit Uferschwalben

Abbruchkanten oder Halden aus sandigem Material



4

Geröll- und Offenland mit Steinschmätzer

Offene Bereiche, durchsetzt mit größeren Steinen und Felsbrocken



5

Kalkmagerrasen mit Knabenkraut und Silbergrünem Bläuling

Über längeren Zeitraum entwickelte, hochwertige Pflanzengemeinschaft in nährstoffarmen Bereichen



6

Felssteilwand mit Uhu

Zeitweise oder vollständig stillgelegte Wand aus Festgestein (z. B. Kalk oder Gips)

Biodiversität messen

7

Tagfaltermonitoring

auf festgelegten Transekten

8

Amphibienmonitoring

mit Kescher und Wasserproben

9

Monitoring von Fluginsekten und Vögeln

mit Insektenfalle und Horchbox

Idealbild: langfristiges Ziel vor Augen führen

Was Abb. 2 zeigt, kann das Ergebnis eines längeren Prozesses sein, in dem Sie Ihr Biodiversitätsmanagement Stück für Stück aufbauen. Lassen Sie sich nicht abschrecken: Eine Maßnahme ist besser als keine und macht zudem Lust auf weitere Artenschutzfolge. Geben Sie sich Zeit.

So gelingt's

Anspruchsvolles Biodiversitätsmanagement funktioniert nur auf Basis einer verbindlichen Strategie (siehe [Kapitel 1](#)), guter Projektsteuerung und Stakeholder-Einbindung (siehe [Kapitel 2](#)). Damit kann das Nebeneinander von Biodiversitätsförderung und aktivem Betrieb gelingen. Effektive Maßnahmen vor Ort können dann z. B. das Anlegen von Kleingewässern oder das Schaffen von Freiflächen umfassen. In [Kapitel 3](#) und [Kapitel 4](#) lesen Sie, wie Unternehmen die Artenvielfalt an ihren Standorten mit angemessenem Aufwand fördern und messen können. Abschließend sollten Strategie und Instrumente überprüft sowie Erfolge kommuniziert werden (siehe [Kapitel 5](#)).

Abb. 2: Lebensräume, Zielarten und Biodiversitätsmonitoring in einem fiktiven Steinbruch. Die Grafik können Sie [hier herunterladen](#) und unter der Angabe verwenden: »© IÖW/Universität Münster/Daniela Leitner, 2025 im Projekt GiBBS«.



Zentrale Empfehlungen

Wenn Sie die Artenvielfalt erfolgreich fördern und Ihr Engagement gut kommunizieren, positionieren Sie sich als verantwortungsvolles Unternehmen – in der Öffentlichkeit, bei Geschäftspartnern und Behörden. Dies erreichen Sie mit einem ganzheitlichen Biodiversitätsmanagement. Es sollte auf allen Unternehmensebenen verankert sein, damit Strategie, Ziele und Umsetzung gut ineinandergreifen.

Orientieren Sie sich dafür an den folgenden Schritten. Dennoch: Sie dürfen klein anfangen und Ihr Biodiversitätsmanagement mit den Jahren ausbauen. Auch einzelne Maßnahmen helfen dem Artenschutz.

STRATEGIE: Zeigen Sie, was Sie für die Biodiversität erreichen wollen

- Machen Sie es zum Teil Ihrer **Unternehmensmission**, die Biodiversität in Ihren Gewinnungsstätten zu fördern: Streben Sie einen Netto-Null-Verlust oder langfristig sogar eine positive Gesamtwirkung auf die Artenvielfalt an.
- Entwickeln Sie auf dieser Grundlage **strategische und operative Biodiversitätsziele**, sowohl unternehmensweit als auch standortspezifisch. Fokussieren Sie sich auf den Artenschutz auf Ihren eigenen aktiven und inaktiven Flächen: Externe Kompensation sollte nur eine geringe Rolle spielen.

STEUERUNG: Binden Sie interne und externe Akteure effizient ein

- Beim ganzheitlichen Biodiversitätsmanagement sollten alle internen Unternehmensebenen mitspielen. **Gremien** wie Arbeitskreise

eignen sich, um Ziele und Aktivitäten zu koordinieren. **Ablauf- und Aktionspläne** gewährleisten die Integration von Biodiversitätsförderung in den laufenden Betrieb.

- Mit einem gutem **Stakeholder-Management** profitieren Sie vom Wissen externer Akteure, beugen Konflikten vor und sichern den Erfolg biodiversitätsfördernder Aktivitäten. Essenziell ist die Kommunikation mit Naturschutzbehörden und die Einbindung von Naturschutzorganisationen. Branchenverbände können beraten und externe Dienstleister können die Umsetzung unterstützen.

MAßNAHMEN: Artenschutz muss keine Einschränkung für den aktiven Betrieb sein

- Bereits mit geringem Aufwand lassen sich durch koordinierte Maßnahmen zur Förderung der Biodiversität messbare Erfolge erzielen. Scheuen Sie sich nicht, **auch mit kleinen Schritten** zu beginnen!
- Durch eine hohe **Strukturvielfalt**, großzügige **Ruhezonen**, vielfältige **Kleingewässer** und den Erhalt von **Offenlebensräumen** nutzen Sie die Potenziale Ihrer Gewinnungsstätten, um seltene Arten zu fördern. Dafür ist es wichtig, veraltete Vorgaben im Dialog mit Behörden anzupassen: Verzichten Sie, wo immer möglich, auf Pflanzungen und den Auftrag von Oberboden, um natürliche Lebensräume zu bewahren.

MONITORING: Messen Sie Erfolge und behalten Sie die Biodiversität vor Ort im Blick

- Verlässliche Informationen über das Vorkommen von Tier- und Pflanzenarten sind für ein erfolgreiches Biodiversitätsmanagement unverzichtbar. Erheben Sie diese am besten durch ein **systematisches und regelmäßiges Monitoring**.
- Für eine kosten-nutzen-effiziente Umsetzung gibt es **geeignete Erfassungsmethoden und Zielarten**, die Sie auf Ihren Standort abstimmen können. Nutzen Sie die erhobenen Daten, um **Kennwerte** abzuleiten, die Ihnen einen intuitiven Überblick über den Zustand der Biodiversität ermöglichen.
- Wägen Sie ab, ob Sie Ihr Monitoring mit einem **Citizen-Science-Projekt** verbinden wollen: Die Einbeziehung von Freiwilligen kann die Datendichte und die gesellschaftliche Akzeptanz Ihrer Gewinnungsstätten erhöhen. Nötig sind jedoch eine Einweisung und Betreuung sowie klare Sicherheits- und Datenschutzvereinbarungen.

EVALUATION & REPORTING: Nachjustieren und überzeugend kommunizieren

- Evaluieren Sie, inwieweit Sie Ihre Biodiversitätsziele erreicht haben und ob Ihre Steuerungsinstrumente und die biodiversitätsfördernden Maßnahmen **Wirkung** zeigen.
- Nehmen Sie Ihre **Mitarbeitenden** mit, indem Sie Erfolge verdeutlichen und für Brut- und Ruhezeiten der Arten sensibilisieren. Kommunizieren Sie auch **nach außen**: Ihr Engagement wird nicht zuletzt durch die Vorgaben der Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) immer wichtiger, um sich auf dem Markt gut zu positionieren.

Tipp

Vernetzen Sie sich, um Wissen zu teilen. Wenn Sie zu Treffen der Steine-Erden-Branche zum Thema Biodiversität eingeladen werden möchten, dann wenden Sie sich gern an:

info@bvbaustoffe.de,
berlin@bv-miro.org sowie
info@gips.de

Zum Weiterlesen



Naturkapital Deutschland – TEEB DE (2013):

Die Unternehmensperspektive – Auf neue Herausforderungen vorbereitet sein

→ Eine Einführung zu der Frage, warum Biodiversität für Unternehmen relevant ist und welche unternehmerischen Chancen, Risiken und Handlungsmöglichkeiten sich daraus ergeben

Schaltegger, S., & Beständig, U. (2010):

Handbuch Biodiversitätsmanagement: Ein Leitfaden für die betriebliche Praxis

→ Branchenübergreifendes Handbuch, das aufzeigt, in welchen unternehmerischen Handlungsfeldern Biodiversität adressiert werden sollte und welche Managementinstrumente sich dafür eignen

STRATEGIE & ZIELE

Die Mission Biodiversität angehen

Biodiversitätsförderung in Rohstoffunternehmen zu integrieren ist eine komplexe Aufgabe: Gesellschaftliche, rechtliche und naturschutzfachliche Anforderungen müssen mit internen Betriebsabläufen in Einklang gebracht werden. Eine übergeordnete Unternehmensstrategie gibt die notwendige Orientierung. In diesem Kapitel erfahren Sie, wie Sie die grundsätzliche Ausrichtung Ihres Unternehmens zum Thema Biodiversität formulieren und passende Ziele definieren.

Biodiversität aus zwei Perspektiven betrachten

Für die Entwicklung Ihrer individuellen Biodiversitätsstrategie sind zwei Perspektiven wichtig – im Nachhaltigkeitsmanagement wird daher auch von doppelter Wesentlichkeit gesprochen.

Voraussetzung dafür ist es, dass Sie als Unternehmen den Wert der biologischen Vielfalt und Ihre **Verantwortung** für ihren Erhalt anerkennen. Dieser Verantwortung können Sie gerecht werden, indem Sie Biodiversität in Ihren Unternehmens- und Umweltleitlinien verankern und ihren Schutz als **unternehmensweiten Auftrag** verstehen. Die Unternehmensleitung sollte sich klar und verbindlich dazu bekennen. Darauf aufbauend können Sie eine Strategie für Ihr Biodiversitätsmanagement entwickeln.

1 Schauen Sie auf die **Auswirkungen**, die Ihr unternehmerisches Handeln auf die **Biodiversität** hat. Rohstoffunternehmen greifen durch Landnutzungsveränderungen und die Entnahme von Ressourcen direkt in die Natur und Landschaft ein. Dadurch können Ökosysteme gestört werden oder verloren gehen. Im Fokus Ihrer Strategie sollte daher stehen, negative Auswirkungen zu mindern und positive Einflussmöglichkeiten zu nutzen.

2 Nehmen Sie gleichzeitig in den Blick, welche **Risiken** durch den weltweiten Biodiversitätsverlust **für Ihr Unternehmen** entstehen. Die Biodiversitätskrise führt dazu, dass die Rohstoffgewinnung in der Öffentlichkeit oft noch stärker kritisiert wird. Dadurch könnte die Akzeptanz für Ihr Unternehmen sinken, und Genehmigungsver-

fahrungen könnten sich verzögern. Auch Finanzmarkkteure berücksichtigen Biodiversitätskriterien zunehmend bei Kreditvergabe und Investments (siehe **Kapitel 5**). Mit einem gelungenen ganzheitlichen Biodiversitätsmanagement können diese Risiken gemindert oder gar in **Chancen** verwandelt werden.

Mission festlegen

Als Grundlage sollten Sie eine übergreifende Mission formulieren. Darin erklären Sie, welche Verantwortung Ihr Unternehmen für die Biodiversität hat und wie Sie diese wahrnehmen wollen. Nennen Sie auch den Zielzustand, den Sie im Bereich Biodiversität langfristig anstreben: Ziel sollte sein, bis zu einem bestimmten Zeitpunkt die Folgen der Rohstoffgewinnung so zu mindern, dass **kein Netto-Verlust der Artenvielfalt** entsteht – im besten Fall sogar eine **positive Gesamtwirkung**, indem Sie die Verbreitung wertvoller Arten aktiv fördern.

Die Mission setzt den Rahmen für die Entwicklung strategischer und operativer Ziele und gibt die Richtung vor (siehe Abb. 3).

Wo fügt sich die Mission ein?

Als **größeres Unternehmen** verfügen Sie wahrscheinlich über formalisierte Unternehmens- und Umweltleitlinien. Nehmen Sie darin Biodiversität neben Ihren bisherigen Kernthemen (wie Qualität oder Klimaschutz) explizit auf. Auch **KMU** haben oft eine Unternehmensphilosophie, in die sie das Thema Biodiversität aufnehmen können.

Darüber hinaus eignen sich Absichtserklärungen oder Selbstverpflichtungen (z. B. auch gemeinsam mit weiteren Unternehmen oder Naturschutzorganisationen), die ein klares Bekenntnis der Geschäftsführung beinhalten. Achten Sie dabei immer darauf, die Mission mit konkreten, messbaren Zielen und entsprechenden Maßnahmen (siehe **Kapitel 2** und **Kapitel 3**) zu unterlegen.



Gemeinsam vorausschauen

Mission und Ziele geben die Messlatte für das Biodiversitätsmanagement vor. Für die Umsetzung sind Mitarbeitende, Naturschutzorganisationen und andere Stakeholder entscheidend. Daher stellt sich die Frage: Wie möchten Sie zentrale Akteure von Beginn an einbinden oder informieren, um die Akzeptanz ihrer Strategie zu steigern? Anregungen finden Sie in **Kapitel 2** (siehe S. 22).



Biodiversitätsziele entwickeln



Abb. 3: Zielehierarchie zum Schutz und zur Förderung von Biodiversität, GiBBS-Projekt 2025

Nachdem Sie die Biodiversitätsmission Ihres Unternehmens formuliert und kommuniziert haben, können Sie Ziele entwickeln. Die Ziele sollten auf strategischer und operativer Ebene gesetzt werden und jeweils zur Erfüllung der Ziele der nächst höheren Ebene beitragen (siehe Abb. 3).

Strategische Biodiversitätsziele

Strategische Ziele sind **langfristig, unternehmensweit** und auf die Erfüllung der Mission ausgerichtet. Sie dienen dazu, das Thema Biodiversität im Zielsystem ihres Unternehmens zu verankern und ihm eine hohe strategische Bedeutung beizumessen –

ähnlich zentral wie etwa das Thema Klimaschutz für viele Unternehmen heute schon ist.

Um strategische Biodiversitätsziele zu formulieren, können Sie sich an der Mitigations- und Maßnahmenhierarchie der IUCN (siehe Abb. 4) orientieren. Fokussieren Sie sich dementsprechend auf die eigenen, aktiven Flächen: Setzen Sie sich z. B. das Ziel, in der Gewinnungsstätte Lebensräume für seltene Arten zu schaffen oder die ruhenden Flächen zu erweitern. Zusätzlich sollten Sie auch Ziele für die Renaturierung nach dem Abbau formulieren. Externe Kompensation sollte die Ausnahme sein.

Operative Prozess- und Ergebnisziele

Zur Erreichung der strategischen Ziele sollten Sie dann kurz- bis mittelfristige operative Ziele setzen. Unternehmensweit sind insbesondere **Prozess- und Maßnahmenziele** erforderlich. Dies kann etwa das Ziel sein, Biodiversity Management Action Plans (BMAP) für alle Standorte zu erstellen, Weiterbildungen anzubieten oder Fachkräfte für Biodiversität einzustellen (siehe [Kapitel 2](#)).

Da Artenvielfalt sehr stark von lokalen Gegebenheiten abhängig ist, sollten Sie **Ergebnisziele** zum Zustand der Biodiversität nicht unternehmensweit, sondern eher standortspezifisch formulieren. Hier zwei Beispiele:

Beispiel 1: Erheben Sie zum ersten Mal die Biodiversität auf der Betriebsfläche? Dann könnte ein Ziel sein, bis zum Sommer eine Bestandsaufnahme einer für den Standort relevanten Artengruppe durchzuführen und Zielarten zu identifizieren. Im Folgejahr sollten Sie sich dann das Ziel setzen, das Vorkommen zu erhöhen.

Beispiel 2: Falls Sie schon ein Biodiversitätsmonitoring implementiert haben, könnten Sie nun etwa Ziele für einen oder mehrere Lebensräume bzw.

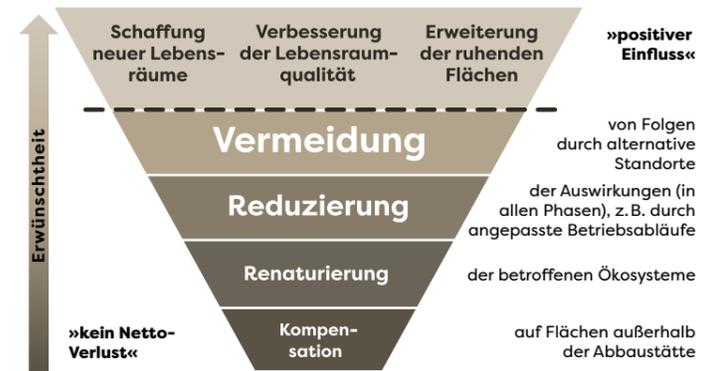


Abb. 4: Maßnahmen- und Mitigationshierarchie des Biodiversitätsmanagements, GiBBS-Projekt 2025, angelehnt an International Union for Conservation of Nature (IUCN) (Imboden/Moczek 2015, S. 11)

Zielarten formulieren: Halten Sie z. B. fest, den Anteil an Pionierlebensräumen oder Kleingewässern pro Betriebsfläche zu erhöhen (siehe [S. 43](#)).

Bedenken Sie stets, dass die Ziele **SMART** (spezifisch, messbar, attraktiv, realistisch und terminiert) sein sollten und Sie diese durch eine Zielerreichungskontrolle nachhalten müssen (siehe [Kapitel 5](#)). Mit gut formulierten strategischen und operativen Zielen können Sie sich nun mithilfe der folgenden Kapitel auf den Weg zur Umsetzung machen.

Fokus auf standortbezogene Ziele

KMU mit wenigen Standorten können hauptsächlich mit standortbezogenen **operativen Zielen** arbeiten. Sie geben die notwendige Struktur vor, um biodiversitätsfördernde Maßnahmen zu planen und umzusetzen. **Strategische Ziele** sind zwar auch für KMU nützlich, um dem Engagement für Biodiversität einen sinnvollen Rahmen zu geben. Konzentrieren Sie sich jedoch auf wenige zentrale.



Zum Weiterlesen

Science-Based Targets Network (Hrsg.) (2020): Science-Based Targets for Nature – Initial Guidance for Business
 → Leitfaden für fundierte Unternehmensziele im Bereich Umweltschutz

World Business Council for Sustainable Development (Hrsg.) (2023): Roadmaps to Nature Positive – Foundations for all businesses
 → Orientierungshilfe für Strategien im Bereich Naturschutz

STEUERUNG

Unternehmensweit planen und relevante Akteure einbinden

Der erste Schritt ist getan: Biodiversitätsförderung ist Teil der Unternehmensstrategie (siehe [Kapitel 1](#)). Nun braucht es passende Managementstrukturen, um die Ziele erreichen, überprüfen und anpassen zu können.

Dieses Kapitel stellt Ihnen konkrete Steuerungsinstrumente in Form von **Leitfäden und Aktionsplänen, Gremien und Biodiversitätsbudgets** vor und empfiehlt **Formate der externen Stakeholder-Beteiligung**. Wählen Sie die für Ihr Unternehmen geeigneten Instrumente aus und werden Sie so – auch mit geringem Budget – zum Player beim **Zukunftsthema Artenschutz**. Beachten Sie auch die [Checkliste in Kapitel 5](#) für Evaluation und Reporting: Damit machen Sie die Früchte Ihrer Arbeit sichtbar und können Ihre Steuerungsinstrumente bei Bedarf anpassen.

Bisher gibt es noch keinen zertifizierten Standard für Biodiversitätsmanagement. Ohnehin gilt: Wenn in Ihrem Unternehmen bereits ein Umweltmanage-

»Unser Biodiversitätsmanagement ist natürlich in das integrierte Managementsystem eingebunden und dort vor allem im Umweltmanagementsystem ISO 14001 angesiedelt. Letzten Endes hängt alles miteinander zusammen und es macht keinen Sinn, Parallelwelten zu schaffen.«

Leiterin Energie- und Umweltmanagement, internationales Rohstoffunternehmen

mentensystem implementiert ist, z. B. EMAS III, ISO 14001 oder Ökoprot, sollten Sie **kein separates Managementsystem aufbauen**, sondern Ziele und Maßnahmen für die biologische Vielfalt systematisch darin integrieren. Hilfestellung bieten da-

bei auch die [Checkliste](#) der Initiative »Unternehmen Biologische Vielfalt« (UBi) sowie der [Leitfaden](#) von Global Nature Fund und Bodensee-Stiftung.

Biodiversität in EMAS

Das Eco-Management and Audit Scheme (**EMAS**) erwähnt Biodiversität in Bezug auf die Analyse des Status quo: »Alle Organisationen müssen die direkten Aspekte ihrer Betriebsabläufe prüfen [...] u. a. die Auswirkungen auf die biologische Vielfalt« ([Anhang I, Abschnitt 2a der Verordnung \(EG\) Nr. 1221/2009](#)).

Nach EMAS müssen Unternehmen über ihre Flächennutzung anhand folgender quantitativer Kernindikatoren berichten: Gesamtfläche sowie versiegelte Fläche, naturnahe Fläche am und abseits des Standorts (Flächenangabe in m²). Erweitern Sie diese Flächenangaben um Informationen zur Qualität, Art und Beschaffenheit der Lebens-

räume. Darunter zählen z. B. die Vielfalt wertgebender Lebensräume, die Fläche und Beschreibung der Pionierlebensräume oder die Anzahl der Zielarten (siehe [Kapitel 4, S. 43](#)).

Eine neue ISO-Norm?

Im Umweltmanagementsystem ISO 14001 wird Biodiversität nicht explizit erwähnt. Dennoch kann und sollte die biologische Vielfalt mit einbezogen werden. Seit dem Jahr 2020 wird zudem die **ISO-Norm 331 »Biodiversität«** entwickelt. Hier werden u. a. Standards und Instrumente zu Terminologie, Daten und Monitoring der Biodiversität erarbeitet, welche in Zukunft ein standardisiertes Vorgehen im Biodiversitätsmanagement ermöglichen. Den aktuellen Stand können Sie auf [iso.org](#) verfolgen. Mit dem ganzheitlichen Biodiversitätsmanagement können Sie aber bereits heute loslegen, um vorbereitet zu sein.

Sie haben (noch) kein Umweltmanagement?

Auch ohne zertifiziertes Umweltmanagementsystem lässt sich Biodiversität in Ihr Betriebsmanagement integrieren. Von den im Folgenden vorgestellten Instrumenten eignen sich dafür insbesondere: 1. Begehungen, 2. an Zielarten angepasste Betriebs- und Zeitpläne, 3. ein Green Team bzw. Naturschutzteam und 4. die Zusammenarbeit mit lokalen Naturschutzorganisationen.



Interne Steuerungsinstrumente

Egal wie groß ein Unternehmen ist: Biodiversitätsmanagement findet auf allen Unternehmensebenen statt und die **Verständigung** zwischen den Ebenen muss gut organisiert sein. Mehrere Personengruppen wirken zusammen: die Geschäftsführung, die standortbezogenen Leitungspersonen (wie Werks- und Betriebsleitungen), zentrale Fachpersonen (z. B. Biodiversitätsmanager:innen und Biolog:innen) und die Beschäftigten im operativen Gewinnungsbereich (z. B. Baggerführer:innen).

Operative Ebene und Leitungsebene ziehen nicht immer automatisch an einem Strang: Teilweise ist der Schutz der Biodiversität bereits in Unternehmensleitlinien benannt, ohne dass es konkrete Aktivitäten an den Standorten gibt. Oder in einer Gewinnungsstätte werden Biodiversitätsmaßnahmen ergriffen, ohne dass die Geschäftsführung dies anerkennt oder aktiv unterstützt. Ganzheitliches Biodiversitätsmanagement zielt darauf ab, alle Ebenen zu synchronisieren und in den Austausch miteinander zu bringen (Abb. 5).

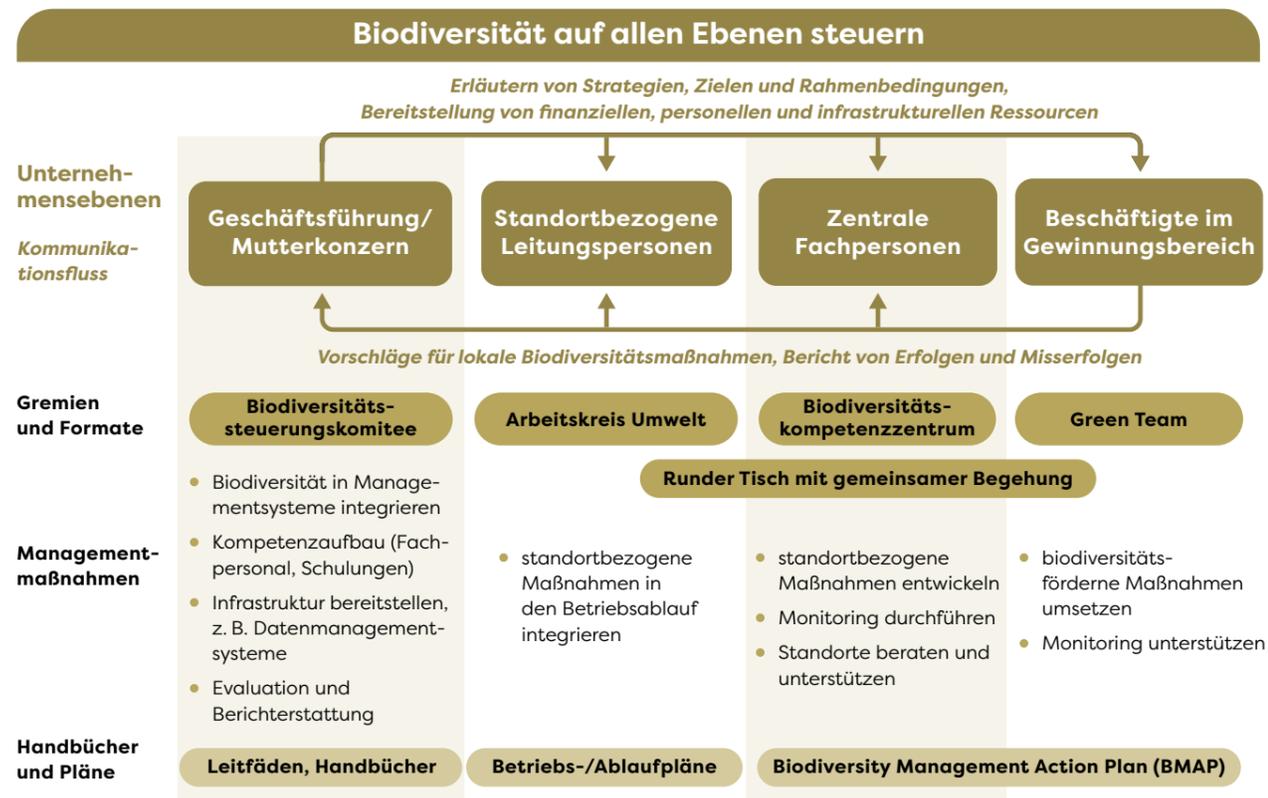


Abb. 5: Managementmaßnahmen und Steuerungsinstrumente, um Biodiversität ganzheitlich zu verankern, GiBBS-Projekt 2025

Managementmaßnahmen und -aufgaben entlang der Unternehmensebenen

Führungskräfte und Fachpersonen

Die **Geschäftsführung** übernimmt die Koordination der Aktivitäten und soll alle Unternehmensebenen befähigen, indem sie Ressourcen und Infrastrukturen (z. B. Datenmanagementsysteme) zur Verfügung stellt. Sie ist für den internen Kompetenzaufbau wie die Einstellung von Fachpersonal (z. B. Biodiversitätsmanager:innen) sowie die regelmäßige Evaluation und Kommunikation der Aktivitäten (siehe [Kapitel 5](#)) zuständig.

Die **Standortleitungen** sind dafür zuständig, die biodiversitätsfördernden Maßnahmen in den laufenden Betriebsablauf zu integrieren. Dafür müs-

sen sie Betriebs- und Ablaufpläne (s. u.) anpassen und Personal einplanen. Die Werksleitung berichtet außerdem Ziele, Erfolge und Misserfolge an die Geschäftsführung.

Zentrale Fachpersonen wie Biodiversitätsmanager:innen, Biolog:innen und Geolog:innen unterstützen die Geschäftsführung und die Standorte intensiv, etwa in der Entwicklung und Durchführung von biodiversitätsfördernden Maßnahmen an den Standorten (siehe [Kapitel 3](#)). Sie erstellen z. B. die Biodiversity Management Action Plans (s. u.).

Mitarbeitende im operativen Betrieb

Für ein ganzheitliches Biodiversitätsmanagement ist auch die Mitwirkung der **Beschäftigten im operativen Gewinnungsbereich** an den Standorten entscheidend. Sie sollten etwa an Schulungen oder an einem Rundgang zur Brut- und Laichzeit teilnehmen. Anschließend können sie die Umsetzung von Maßnahmen sehr gut unterstützen.

Standortbezogene Erfahrungen sind wiederum wertvoll für die Strategie- und Zielentwicklung des gesamten Unternehmens. Schon in der **Planungsphase** können Mitarbeitende und Standortleitung ihr praktisches Wissen über Gelände, Geräte und Arbeitsabläufe einbringen. **Erfahrungen und Ergebnisse** aus Monitorings, bei denen Mitarbeitende auch als Citizen Scientists (siehe [Kapitel 4](#)) eingebunden werden können, sollten zurück an die Geschäftsführung kommuniziert werden.

Gremien und Formate

Die **Aktivitäten entlang dieser Ebenen müssen gut koordiniert sein. Dies bedeutet nicht zwingend Mehraufwand, sondern kann sogar Kapazitäten sparen, wenn Sie Synergien nutzen und Parallelstrukturen vermeiden.** Die folgenden Gremien und Formate haben sich als besonders hilfreich erwiesen, um interne (und teilweise externe) Akteure zu informieren und in Entscheidungen einzubeziehen.

Gremien

Biodiversitätssteuerungskomitee: Dieses interne, standortübergreifende Gremium ist relevant **für international operierende Konzerne.** Die Geschäftsführer:innen der einzelnen Länder sowie die Biodiversitätsbeauftragten des Mutterkonzerns beraten über Strategie, Ziele und Berichterstattung. Wichtig ist, die vereinbarten Ziele und möglichst konkrete Umsetzungsansätze an die anderen Unternehmensebenen zu kommunizieren.

Biodiversitätskompetenzzentrum: Auch dieses standortübergreifende, interne Format eignet sich in erster Linie **für Großunternehmen**, die in verschiedenen Regionen operieren. Die Kompetenzzentren arbeiten regional oder überregional und beraten die Geschäftsführung sowie Standorte zu Strategien, Maßnahmen und rechtlichen Fragen. Hier kann das Unternehmen interne Biodiversitätsexpertise aufbauen, etwa durch die Einstellung von Biolog:innen und Geolog:innen als **Biodiversitätsmanager:innen**, um das Thema langfristig zu verankern.

Der **Arbeitskreis Umwelt** eignet sich als internes, standortbezogenes Gremium für Unternehmen aller Größen: Hier kommen die **Umweltmanagementbeauftragten** der Standorte regelmäßig (z. B. drei- bis viermal im Jahr) mit der Standortleitung zusammen. Sie berichten über laufende und vergangene Aktivitäten zur Förderung der Biodiversität. Außerdem werden die Standortziele für das kommende Jahr vorgeschlagen. In einem iterativen Prozess mit der Standortleitung können so operative Standortziele und strategische Biodiversitätsziele abgestimmt, angepasst und festgelegt werden.

Weitere Formate

Runder Tisch mit gemeinsamer Begehung: Für die Maßnahmenentwicklung **an den Standorten** hat sich das Format des Runden Tisches **mit externen Stakeholdern** als Format etabliert. Hier können Standortleiter:innen und Beschäftigte aus dem operativen Bereich gemeinsam mit Naturschutzbehörden und Naturschutzorganisationen geeignete Maßnahmen für das kommende Jahr entwickeln. Im Herbst können die Teilnehmenden bei Begehungen evaluieren, wie erfolgreich die Maßnahmen waren. Der persönliche Kontakt ist ein wichtiger Faktor für erfolgreiches Biodiversitätsmanagement.

Green Team bzw. Naturschutzteam: Für die Umsetzung der Maßnahmen und Monitorings am Standort sind klare interne Verantwortlichkeiten essenziell: Ein Green Team – eine Gruppe aus **Beschäftigten der Rohstoffförderung** am jeweiligen Standort – ist für diese Aufgaben besonders gut geeignet. Die Mitarbeitenden kennen sich auf dem Gelände aus und haben das technische Know-how, um viele Maßnahmen gut umsetzen zu können (siehe [Kapitel 3](#)). Zudem fördert eine direkte Einbindung der Mitarbeitenden das Wirksamkeitsgefühl und die Identifikation mit den Biodiversitätsprojekten, was erheblich zum Erfolg beiträgt.

Leitfäden, Handbücher, Aktions- und Ablaufpläne

Die Standorte (ausgewählte oder alle) sollten ihr Artenschutz-Engagement transparent und zielgerichtet planen. Dafür eignet sich ein *Biodiversity Action Plan (BAP)*, auch Biodiversity Management and Action Plan (**BMAP**) genannt. Hiermit erfasst die Gewinnungsstätte den Status quo der Artenvielfalt, legt Ziele fest und plant, wie standortbezogene Maßnahmen umgesetzt, Stakeholder eingebunden und Monitorings realisiert werden.

Gerade für **Großunternehmen** lohnt es sich, einen eigenen Leitfaden zur Erstellung von BMAPs bzw. eine Vorlage anzulegen. **Kleinere Unternehmen** können sich an vorhandenen Leitfäden orientieren, z. B. von der *Global Cement and Concrete Association (GCCA)* oder vom *World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)*. Leitfäden wie diese sollten von der Geschäftsführung zur Verfügung gestellt werden.

Ein weiteres wichtiges Steuerungsinstrument in den Gewinnungsstätten ist – ergänzend zum BAP/BMAP – der **standortbezogene Ablaufplan** zur Umsetzung und Integration von biodiversitätsfördernden Maßnahmen in den laufenden Betrieb. Er kann in Haupt- oder Rahmenbetriebspläne integriert werden und besagt, wann welche Artenschutzmaßnahme umgesetzt werden soll und welche Brut- und Ruhezeiten zu beachten sind. Ein Orientierungsbeispiel finden Sie in dieser [Übersicht vom Landesbund für Vogelschutz in Bayern \(LBV\)](#). Der Plan sollte eine Übersichtskarte der Ruhebereiche enthalten, die in Frühlings- und Sommermonaten nicht befahren werden. Es kann nötig sein, den Plan regelmäßig zu aktualisieren.

Biodiversitätsbudgets

Effektives Biodiversitätsmanagement muss **nicht unbedingt teuer** sein. Es gibt eine Vielzahl niedrigschwelliger Maßnahmen, die mit geringen oder sogar ohne zusätzliche Kosten umgesetzt werden können, etwa das Ausbaggern kleiner Teiche oder die Anlage von Böschungen und Steilwänden.

»Wir sind sowieso verpflichtet, den Abraum laut der Genehmigung einzubringen. [...] Eine Umgestaltung kostet also nicht automatisch mehr Geld.«

Prokuristin Genehmigungen und Rekultivierung,
mittelgroßes Rohstoffunternehmen

»Es sind nicht die großen Investitionsprojekte. [...] Da braucht man erstmal nicht viele finanzielle Mittel.«

Leiterin Energie- und Umweltmanagement,
mittelgroßes Rohstoffunternehmen

Ganzheitliches Biodiversitätsmanagement **kann sogar Kosten einsparen:** Ältere Rekultivierungspläne und Genehmigungsvorgaben schreiben oft eine Aufforstung vor, obwohl aus heutiger Sicht kostengünstigere Maßnahmen für den Artenschutz sinnvoller sind (siehe [Kapitel 3](#)). In Absprache mit der Naturschutzbehörde kann eine Änderung der Rekultivierungspläne möglich sein.

Zudem wird im Zuge des Genehmigungsprozesses häufig veranlasst, dass das Unternehmen Ausgleichsflächen schaffen, also externe Flächen oft zu hohen Grundstückspreisen erwerben muss. Kann die Ausgleichsfläche auf dem eigenen Gelände realisiert werden, sparen Sie sich viel Geld.



KMU



GU

Richtige Budgetplanung

Für Schulungsmaßnahmen, (externe) Monitorings und Fachpersonal, aber auch für Material wie Fledermauskästen und für die gelegentliche Pflege der entstandenen Lebensräume sollten Sie frühzeitig und langfristig Budgets einplanen.

Großunternehmen: Legen Sie je ein Biodiversitätsbudget für die verschiedenen Unternehmensebenen fest. Zusätzlich helfen jährliche Budget-Runden mit den Regional- oder Standortleitungen, um das Budget für die anstehenden Maßnahmen korrekt zu planen und anzupassen. Auch sollten Betriebsleitungen oder Biodiversitätsmanager:innen ein bestimmtes Budget zur freien Verwendung haben, um sinnvolle Maßnahmen flexibel am Standort umzusetzen.

KMU: Sie können mit niedrigschwelligen und kostengünstigen Maßnahmen ins Biodiversitätsmanagement einsteigen (siehe [Kapitel 3](#)). Sogar teurere Maßnahmen können in kleinen Unternehmen teilweise unkomplizierter umgesetzt werden als in Großunternehmen: Durch die Nähe zu den Standorten und Mitarbeitenden kennen Sie die Bedarfe am besten und können schnell Budgets freigeben.



Abb. 6: Engagierte Mitarbeitende können z. B. die *Pflege von Laichgewässern* übernehmen. © Marco Rank / NfGA e. V.

Externes Stakeholder-Management

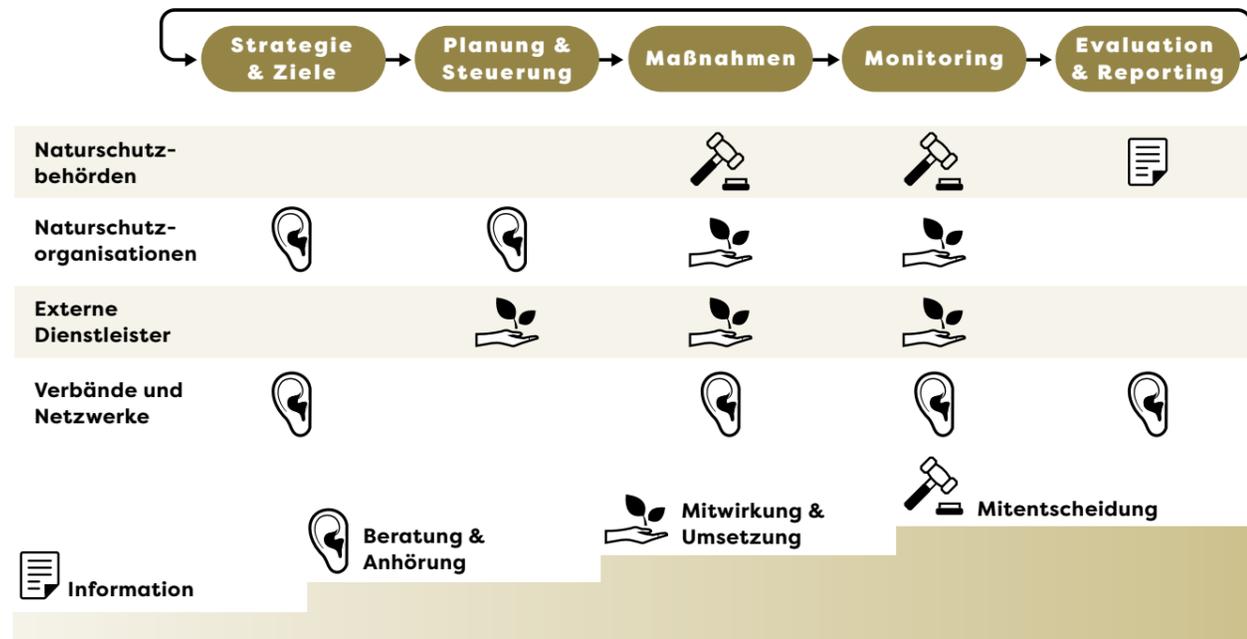


Abb. 7: Empfohlene Beteiligung der wichtigsten externen Stakeholder in den Phasen des Biodiversitätsmanagements, GiBBS-Projekt 2025

Die höheren Stufen inkludieren jeweils die darunterliegenden.

Profitieren Sie vom Wissen, von den Erfahrungen und von der Expertise externer Gruppen: Gutes Stakeholder-Management beugt Konflikten vor und sichert den Erfolg biodiversitätsfördernder Aktivitäten. Zielkonflikte zwischen Naturschutz und Unternehmen sind in der Rohstoffbranche besonders komplex und relevant. Widmen Sie sich den Stakeholdern daher von Beginn an und überlegen Sie sich, wie diese eingebunden werden können. Abb.7 zeigt den empfohlenen Grad der Beteiligung für die wichtigsten externen Akteure auf.

Naturschutz- und Bergbehörden

Behörden entscheiden nicht nur über die verpflichtenden gesetzlichen Auflagen, sondern in der Regel auch über die Genehmigung von (größeren) freiwilligen Maßnahmen. Eine gute Vertrauensbasis ist die Grundlage für eine erfolgreiche Zusammenarbeit. Darum sind **persönlicher Kontakt und frühzeitige Kommunikation** besonders wichtig: Gehen Sie bereits vor den Genehmigungsanträgen auf die zuständige Fachbehörde zu und kommunizieren Sie dabei auch die geplanten freiwilligen

Maßnahmen. Dies erhöht die Chance auf einen schnellen und möglichst konfliktarmen Genehmigungsprozess.

Auch Jahresgespräche oder jährliche Begehungen haben sich bewährt, um aktuelle Entwicklungen und konkrete Maßnahmen direkt zu besprechen.

Naturschutzorganisationen

Binden Sie frühzeitig und in allen Phasen des Biodiversitätsmanagements Naturschutzverbände oder halbstaatliche Institutionen wie die *Biologischen Stationen* in NRW oder die *Gebietsbetreuung* in Bayern ein. Mit ihrer naturschutzfachlichen Expertise geben sie **wichtige Impulse**, besonders bei der Zieldefinition und Maßnahmenplanung. Zudem können sie Umsetzung, Pflege, Monitoring und Öffentlichkeitsarbeit **fachkundig unterstützen**.

Eine vertrauensvolle Zusammenarbeit kann verschiedene Formen annehmen, vom ehrenamtlichen Engagement über Auftragsarbeiten bis zu

Kooperationsverträgen und Pflegevereinbarungen. Empfehlenswert ist eine institutionalisierte Zusammenarbeit mit den lokalen Ortsgruppen mit Rahmenvereinbarungen und gemeinsamen Ziel-

formulierungen sowie angemessener Aufwandsentschädigung von Fachpersonen: So ermöglichen Sie eine langfristige Zusammenarbeit und Verstärkung von Wissen und Prozessen.

Externe Dienstleister

In Genehmigungsprozessen sind externe Dienstleister wie Landschaftsplanungsbüros ein nahezu unverzichtbarer Partner. Auch bei der Planung und Umsetzung von freiwilligen Maßnahmen kann die Einbindung hilfreich sein. Für **Großunternehmen** kann es sich jedoch lohnen, langfristig interne Expertise aufzubauen, z.B. Mitarbeitende für Monitorings zu schulen.

- *Business for Nature* (globale Koalition, spricht u. a. Sektorempfehlungen für die Zement- und Betonbranche aus)
- Branchenverbände wie der *Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e. V. (bbs)*, der *Bundesverband Mineralische Rohstoffe e. V. (MIRO)* und der *Bundesverband der Gipsindustrie e. V.* (engagieren sich im Bereich Biodiversität u. a. mit Veranstaltungen und Informationsmaterialien)

Unternehmensnetzwerke und -verbände

Wenn Sie sich einem der folgenden Verbände und Netzwerke anschließen, bleiben Sie über aktuelle Entwicklungen im Biodiversitätsmanagement informiert und können sich vernetzen:

- *Unternehmen Biologische Vielfalt (Ubi)* (Netzwerk für Unternehmen aller Branchen und Größen)
- *Biodiversity in Good Company* (bietet Informationen und organisiert die Veranstaltungen des Ubi)
- *European Business & Biodiversity Platform* (bietet Webinare und Beratung, besonders interessant für Großunternehmen)

Weitere Akteure

Ihr Biodiversitätsmonitoring kann von Studien und Abschlussarbeiten aus **Forschungseinrichtungen** profitieren.

Für Ihre **Abnehmer** könnte Artenschutz künftig relevanter werden, sodass sie Nachweise des Biodiversitätsengagements von Ihnen fordern (siehe *Kapitel 5*). Ein transparentes Biodiversitätsmanagement wird Ihre Marktposition stärken.

Die Akzeptanz der lokalen Bevölkerung können Sie z.B. durch Exkursionen und Citizen-Science-Projekte (siehe *S. 46*) fördern.

Zum Weiterlesen



IUCN (2014): Biodiversity management in the cement and aggregates sector

- *Integrated Biodiversity Management System (IBMS)*
→ Integriertes Managementsystem, inkl. Zielsetzung, Risiko- und Chancenanalyse und Instrumente
- *Biodiversity Indicator and Reporting System (BIRS)*
→ Methodik und Indikatoren für Biodiversitätsmonitoring und -reporting

ICMM (2006): Good Practice Guidance for Mining and Biodiversity

→ Ausführliche Informationen zu Risikoanalysen, Umweltmanagementsystemen und Stakeholder-Einbindung

MAßNAHMEN

Vielfältige Lebensräume für schützenswerte Arten

Biodiversitätsschutz muss keine Einschränkung für den aktiven Betrieb bedeuten: Ihr Unternehmen hat alle wichtigen Materialien und Maschinen vor Ort – und die Mitarbeitenden kennen sich auf dem Gelände aus. Viele Maßnahmen sind schnell umsetzbar: Schon das »Nichtstun«, also bestimmte Flächen zeitweise ruhen zu lassen, ist ein wirksamer erster Schritt.

In diesem Kapitel erfahren Sie, wie Sie Biodiversität an Ihrem Standort fördern können. Mithilfe von Tab. 2 können Sie ausgehend von den Gegebenheiten in Ihrer Abbaustätte geeignete, wirksame Maßnahmen auswählen. Orientieren Sie sich dafür an Ihren in **Kapitel 1** und **Kapitel 4** identifizierten Zielarten und -lebensräumen. Wichtig: Die finale Auswahl der Maßnahmen sollten Betriebsleitung und Fachleute anhand der lokalen Lebensräume und Bedingungen treffen.

Übergeordnetes Ziel ist, dass möglichst verschiedene Lebensräume und Strukturelemente nebeneinander existieren. Kombinieren Sie deshalb mehrere Maßnahmen.

Passive Maßnahmen, bei denen Sie auf die Nutzung von Flächen verzichten oder Ruhezone schaffen, sind der einfachste Weg, um Biodiversität zu fördern, denn sie geben den heimischen Pflanzen und Tieren Zeit und Raum sich anzusiedeln.

Mit **aktiven Maßnahmen** legen Sie bewusst neue Lebensräume an. Der Vorteil: Sie können damit **Arten gezielt lenken**, etwa indem Sie kleine Pioniergewässer für die Kreuzkröte in Bereichen schaffen, wo sie den Betriebsablauf nicht beeinträchtigen. Sind diese Lebensräume gesichert und in ausreichender Zahl vorhanden, kann es vertretbar sein, im Gegenzug abbaurelevante Bereiche für die Arten unattraktiv zu machen. Falls Sie ruhende Bereiche später wieder in Anspruch nehmen wollen, gehen Sie am besten abschnittsweise vor, um den Tieren und Pflanzen Zeit zum Umsiedeln zu gewähren. Bei einer von Wildbienen bewohnten Steilwand sollte z. B. nie der gesamte Bereich innerhalb eines Jahres entfernt werden.

Maßnahmen auf einen Blick

Tab. 2: Geeignete biodiversitätsfördernde Maßnahmen

Lebensraum	Zielarten	Maßnahmen	Erhalt und Pflege
Gewässer	Amphibien, Libellen	Anlage von Kleingewässern, Schaffung von Flachwasserzonen, Anlage von Inseln	Offenhaltung der Ufer (Gehölzentfernung, Mahd, Mulchen, Beweidung) Entschlammung, Bewässerung, Nutzungsverzicht
Steilwände	Uferschwalbe, Uhu, Bienenfresser, Wildbienen	Stehenlassen von senkrechten, vegetationsfreien Wandabschnitten bzw. gezielte Anlage von Steilwänden	Nutzungsverzicht während der Brutzeiten, Offenhaltung durch Entfernung von Vegetation
Rohbodenflächen	Flussregenpfeifer, Ödlandschrecken, Wildbienen, Pioniervegetation	Gezielte Schaffung von vegetationsfreien bzw. vegetationsarmen Flächen	Nutzungsverzicht im Frühling und Sommer, langfristige Offenhaltung, z. B. durch Befahren der Flächen mit Maschinen und Abziehen der durchwurzelten Schicht
Mageres Offenland	Sand- und Kalkmagerrasen, Heide und mesophiles Grünland	Mahdgutübertragung, Ansaat mit Regiosaatgut, Übertragung von Oberboden mit wertvoller Vegetation in andere Bereiche	Beweidung, Mahd, Entbuschung, Management invasiver Arten
Gehölzbiotope	Neuntöter, Goldammer, Baumpieper	Natürliche Sukzession zulassen (Gräser und Gebüsche wachsen lassen, jedoch Waldbildung verhindern)	Mosaik aus Gebüsch und Wiesen erhalten, z. B. durch extensive Beweidung oder Entnahme einzelner Gehölze
Sonstige Maßnahmen			
Kleinbiotope/-strukturen	Vögel, Amphibien, Reptilien, Fledermäuse, Insekten	Totholz-/Steinhaufen, Insektennisthilfen, Sandbeete (für bodennistende Insekten), Brutflöße/-horste, Nistkästen, Fledermausquartiere	Reinigung, Reparatur, Erneuerung

Dos & Don'ts in allen Lebensräumen

Dos

- ✓ Strukturvielfalt (siehe u. a. Fallbeispiel 3)
- ✓ Ruhezonen schaffen
- ✓ Kleingewässer anlegen (Fallbeispiel 2)
- ✓ Flächen offenhalten (Fallbeispiel 1)

Don'ts

- ✗ Pflanzungen und Aufforstung
- ✗ Ansaaten mit Standardblütmischung
- ✗ Auftrag nährstoffreichen Oberbodens
- ✗ Verhinderungspflege
- ✗ Fischbesatz in Gewässern

Zu vermeidende Maßnahmen

Um die natürliche Entwicklung der Biodiversität zuzulassen, sollten Sie auf Pflanzungen verzichten, denn Gehölze entwickeln sich nach kurzer Zeit ohnehin von allein. Außerdem würden dadurch die einzigartigen Lebensräume von Gewinnungsstätten wie Rohbodenflächen und Offenland verloren gehen.

Zudem sollte kein nährstoffreicher Oberboden aufgetragen werden, weil gerade die Nährstoffarmut diese Lebensräume auszeichnet. Falls Sie Ansaaten vornehmen, sollten Sie keine Standardblütmischung nutzen, sondern geeignetes Regiosaatgut oder Mahdgut aus vergleichbaren Lebensräumen.

Veraltete Vorgaben ansprechen

Als Unternehmen sind Sie an Genehmigungsvorgaben, Rekultivierungsverpflichtungen etc. gebunden. Doch diese können im Widerspruch zu den aus heutiger Sicht sinnvollen Maßnahmen stehen. Oft sind **Naturschutzbehörden** dafür offen, Abweichungen zugunsten des Naturschutzes zu ermöglichen. So kann etwa ein alternativer Verbleib von Oberbodenmaterial (z. B. auf angrenzenden Äckern) oder ein Verzicht auf Wiederaufforstung (in Teilbereichen) geprüft werden.



M-Production, Adobe Stock

Empfehlungen für den Trocken- und Nassabbau

Trockenabbau

Eine besonders wirksame aktive Maßnahme ist, temporäre oder dauerhafte **flache Kleingewässer anzulegen**, da diese gerade in sehr jungem Zustand Lebensraum für gefährdete Arten wie Kreuz- und Wechselkröte bieten können. Wichtig ist zudem, die für Abbaustätten typischen offenen Lebensräume zu erhalten und zu pflegen: Die **Offenhaltung und Verlangsamung der Gehölzentwicklung** erreichen Sie, indem vegetationsarme Bereiche sporadisch befahren oder aufgelockert werden – natürlich außerhalb der Brut- und Hauptaktivitätszeiten. In dieser Übersicht vom Landes-

bund für Vogelschutz in Bayern (LBV) sind die optimalen Zeiträume zusammengefasst.

Bei Flächen mit fortgeschrittener Vegetationsentwicklung sind Beweidung und Mahd gut geeignet, um die Artenvielfalt zu erhalten oder sogar weiter zu erhöhen. Natürlich entwickelte Lebensräume weisen häufig gute Brut-, Ruhe- und Versteckmöglichkeiten auf. Diese können Sie durch zusätzliche **Kleinstrukturen wie Totholz, Geröll oder künstliche Nistmöglichkeiten** weiter verbessern.

Fallbeispiel 1: Flächen offenhalten – wichtige Lebensräume erhalten

Je nach Gewinnungsstätte können Sie mit unterschiedlichem Aufwand wirkungsvolle Maßnahmen umsetzen. Die Beispiele dienen als Inspiration und sind auch auf andere Substrate übertragbar.



© K. Schwesig

Lockerung der Bodenschicht zur Verlangsamung der Vegetationsentwicklung

- geringer Aufwand
- ohne externe Beteiligung möglich
- Maschinen: Mulcher und Federzahnegge
- Pflege: regelmäßige Wiederholung (nur im Winter durchführen)
- Zielart: Blauflügelige Sandschrecke, Flussregenpfeifer
- Substrat: Sand



© Holemans GmbH

Beweidung offener (Ufer-)Bereiche mit Highlandrindern

- mittlerer Aufwand
- Kooperation mit einem Landwirtschaftsbetrieb
- Pflege: jährliche Beweidung (mindestens in den Sommermonaten), ggf. Entfernen von Schadkräutern vor der Aussamung
- Zielart: z. B. Kiebitz
- Substrat: Kies/Sand



© Van Nieuwpoort, Sand und Kies

Wiederherstellung gehölzreicher Biotope

- hoher Aufwand
- Beteiligung eines Naturschutzzentrums/ einer Biologischen Station
- Maschinen: Traktor und Raupenbagger
- Pflege: Absägen, Abschneiden, Schlegeln, manuelles Freischneiden, Roden, Boden abschieben
- Zielart: Schwarzkehlchen, Heidelerche, Ziegenmelker, Neuntöter, Turteltaube
- Substrat: Kies/Sand

Nassabbau

Im Nassabbau unterscheiden sich die Lebensräume grundsätzlich von denen im Trockenabbau. Auch wenn Landlebensräume dort flächenmäßig unterrepräsentiert sind, bieten sie das größte Potenzial zur Förderung der Biodiversität. Werten Sie daher Uferbereiche gezielt auf, indem Sie **Bewei-**

dungskonzepte umsetzen oder **Kleingewässer und Flachwasserzonen** schaffen. Diese steigern den Wert des Lebensraumes deutlich. Auf den Abbausee als Ganzes kann oft nur wenig Einfluss genommen werden. Hier ist der Verzicht auf Fischbesatz die wichtigste Maßnahme für die Biodiversität.

Fallbeispiel 2: Kleingewässer anlegen – seltene Amphibien schützen



© D. Zapke

Temporäre Kleingewässer durch Ausschleiben

- geringer Aufwand
- Beteiligung der Unteren Naturschutzbehörde (UNB) und einer Naturschutzorganisation
- Maschinen: Radlader
- Pflege: erneutes Ausheben oder Ausschleiben im Winter, um Pioniercharakter zu erhalten
- Zielart: Kreuzkröte
- Substrat: Sand



© K. Schwesig

Flachwasserzone und Uferbereich aus Abraummaterial

- mittlerer Aufwand
- Beteiligung der Unteren Naturschutzbehörde und der lokalen Biologischen Station
- Breite mind. 10 m, Neigung max. 1:10
- Pflege: Beweidung mit Rindern oder Schafen
- Zielart: Amphibien, Libellen
- Substrat: Kies



© Dyckerhoff GmbH

Ganzjährig wasserhaltende Kleingewässer

- hoher Aufwand
- Beteiligung der Beratungsstelle Artenschutz in Thüringer Abbaustätten (BARB-II)
- Ausheben und Modellieren mit Bagger, Betonbecken 0,5 m tief
- Pflege: Gehölzentfernung, Rohbodenschaffung
- Zielart: Kreuzkröte, Geburtshelferkröte, Kamm- und Bergmolch
- Substrat: Kalkstein

Erfolgsfaktoren

Planen Sie die Maßnahmen **koordiniert und systematisch** gemäß Ihrer Strategien, Ziele und Verantwortlichkeiten (Kapitel 1 und 2). Der Zeitplan muss für alle nachvollziehbar und umsetzbar sein. Orientierung bietet etwa die Jahresübersicht vom LBV. Fachliche und lokale Expertise (Naturschutzorganisationen, Planungsbüros oder Naturschutz-

behörden) können bei der Maßnahmenauswahl unterstützen. Planen Sie von Anfang an auch das Monitoring ein (Kapitel 4), um Erfolge zu messen. Wenn sich dann die Zielart angesiedelt hat, **kommunizieren** Sie diesen Erfolg an alle Beteiligten und Mitarbeitenden, um die Motivation zu steigern.

Fallbeispiel 3: Nisthilfen und Überwinterungsangebote bereitstellen



© D. Zapke

Abbruchwände als Niststätten (Brutröhren) stehenlassen

- geringer Aufwand
- ohne externe Beteiligung
- Pflege: während der Brutzeit (April bis Juli) Störungen durch Abbaubetrieb und Freizeitnutzung unterbinden
- Zielart: Uferschwalbe
- Substrat: Sand



© A. Nolte, Rump & Salzmann GmbH & Co KG

Anlage von Nistnischen

- mittlerer Aufwand
- ohne externe Beteiligung
- Maschinen: Baggermeißel
- Schutz vor Störungen während der Brutzeit (Februar bis Juni)
- Zielart: Uhu
- Substrat: Gips



© Quarzwerke (CC BY-NC-SA)

Fledermaushöhle als Überwinterungsstätte

- hoher Aufwand
- Beteiligung der lokalen Biologischen Station
- 10 m tief, 2 m Durchmesser
- Pflege: Kontrolle der Luftfeuchtigkeit und Temperatur, Freihalten des Einflugbereichs, Bewuchs entfernen
- Zielart: Fledermäuse
- Substrat: Quarzsand



Zum Weiterlesen

Best-Practice-Beispiele auf der Website des bbs

→ mit Nachhaltigkeitspreisen ausgezeichnete Projekte im Bereich Renaturierung und Rekultivierung

LBV, BIV, ABBM, RVS, PAN (2014): Kiesgewinnung und Artenvielfalt: Handlungsleitfaden für Schwaben

→ Kurzportraits und Hinweise zu vielen wichtigen Leitarten. Maßnahmen, Best Practices und Checklisten für die Gewinnungs- und Renaturierungsphase von Nass- und Trockenabbau. Jahreszeitplan auf S. 45.

Bayerisches Landesamt für Umwelt (2017): Arbeitshilfe zur Anwendung der Bayerischen Kompensationsordnung (BayKompV) bei Rohstoffgewinnungsvorhaben mit Best-Practice-Beispielen und Vorschlägen zum Umgang mit artenschutzrechtlichen Belangen

→ Konkrete Beispiele, u. a. für Wechselkröte, Zauneidechse, Kleine Pechlibelle und Uhu

HeidelbergCement (2015): Biodiversitätsmanagement in Kiesgruben und Steinbrüchen: Erhaltung und Gestaltung

→ Konkrete Maßnahmenbeschreibung (temporäre und dauerhafte Flachgewässer, Strukturelemente, Schaffung von Rohböden und Magerrasen etc.)

MONITORING

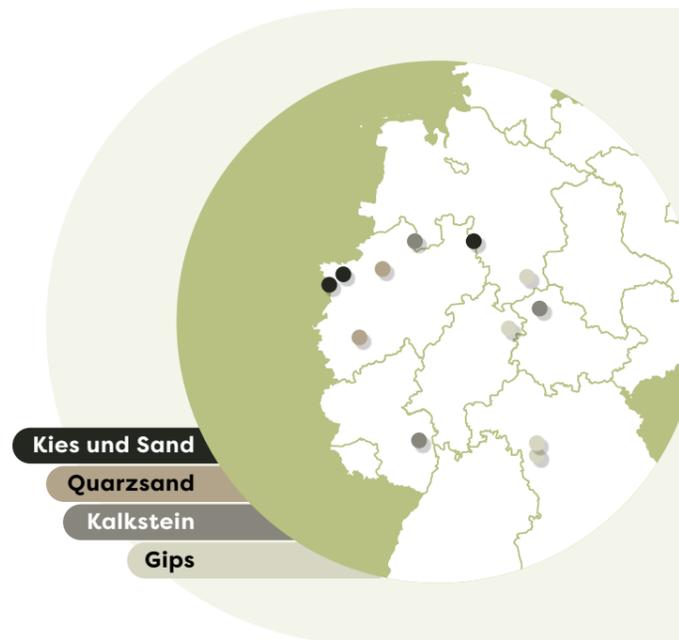
Konzept zur freiwilligen Erfassung von Biodiversität

Welche Tier- und Pflanzenarten kommen auf der Betriebsfläche vor und wie entwickelt sich der Bestand mit der Zeit? Verlässliche Informationen dazu sind für das Biodiversitätsmanagement unverzichtbar. Ein Monitoringkonzept liefert die Datengrundlage, mit der Sie die Maßnahmen in aktiven Gewinnungsstätten planen, bewerten und anpassen können.

Wie ein geeignetes, effizientes und im Betrieb umsetzbares Monitoringkonzept aussehen und welche Schritte und Kennwerte es umfassen kann, zeigt dieses Kapitel. Falls in Ihrem Unternehmen die notwendige biologische Expertise nicht vorhanden ist, können Sie sich von Naturschutzverbänden oder Planungsbüros unterstützen lassen.

»Auch kleine und mittlere Unternehmen können ein Monitoring umsetzen: Wenn man die geeigneten Zielarten ausgewählt hat, können wenige Kontrollgänge pro Jahr reichen, um diese Arten nachzuweisen.«

Prof. Dr. Dr. Norbert Hölzel,
Universität Münster



In der Praxis erprobt

Das hier vorgestellte Monitoringkonzept hat das GiBBS-Forschungsteam 2021 bis 2024 speziell für Gewinnungsstätten der Baustoffindustrie entwickelt. An zwölf Standorten haben die Forschenden den Ansatz erprobt, davon an neun mit Beteiligung von Citizen Scientists, also speziell geschulten Ehrenamtlichen. Bewährte Methoden wurden mit neuen DNA-basierten Verfahren verglichen.

Abb. 8: Untersuchte Gewinnungsstätten, GiBBS-Projekt 2025

Freiwilliges und verpflichtendes Monitoring verbinden

Die hier empfohlenen Methoden und Kennwerte sind für ein freiwilliges Monitoring vorgesehen. Sie erfüllen nicht automatisch die Anforderungen im Rahmen von Planungsprozessen, behördlich beauftragtem Monitoring oder Berichtspflichten. Stimmen Sie sich bei der Planung und Durchführung des freiwilligen Monitorings mit den zuständigen Naturschutzbehörden ab. So können Sie **Synergien mit Genehmigungsprozessen** aktiv nutzen oder bewusst herstellen.

Vorteil: Neben einem engeren Austausch mit den Naturschutzbehörden kann das freiwillige Monitoring auch die Akzeptanz des Unternehmens in der Öffentlichkeit verbessern – vorausgesetzt, Sie kommunizieren die Ergebnisse transparent. Außerdem bietet es eine gute Grundlage für die Erfüllung der neuen EU-Berichtspflichten (siehe [Kapitel 5](#)).

Geeignete Zielarten

Ausgangspunkt für das Monitoringkonzept sind die Zielarten: Für ihr Vorkommen sind Abbaustätten in Deutschland von besonderer Bedeutung. Außerdem stehen sie aufgrund ihrer Seltenheit, Gefährdung oder ihrer Bedeutung als Schlüsselarten im Fokus von Schutz-, Pflege- oder Entwicklungsmaßnahmen. Zielarten machen das Monitoring handhabbar und schaffen zugleich eine aussagekräftige Datengrundlage. Eine Liste für in Deutschland geeignete Zielarten ist in [Anhang 1](#) aufgeführt. Darüber hinaus sollten lokale Besonderheiten im Artenspektrum immer mitberücksichtigt und in die Zielartenlisten integriert werden.

An den Standort angepasst

Dieses Kapitel und die Tabellen im Anhang geben Ihnen eine Orientierung, wie Sie je nach Lebensraum, Artengruppen und verfügbaren Ressourcen vorgehen können. Dennoch gilt: Die Vielfalt der Abbaustätten in Deutschland ist groß. Nicht alle Besonderheiten können hier berücksichtigt werden. Zögern Sie nicht, individuelle, fachlich sinnvolle Anpassungen vorzunehmen, um es auf Ihren konkreten Fall zuzuschneiden.

In sieben Schritten zu fundierten Monitoringergebnissen

Ein vollständiger Monitoringprozess umfasst sieben Schritte (Abb. 9). Wenn die Rahmenbedingungen (Untersuchungsbereich, Artengruppen, Methodenauswahl etc.) unverändert bleiben, sind die Schritte 1 bis 4 in den folgenden Jahren nicht erneut nötig. Aufgrund der hohen Dynamik in Ge-

winnungsstätten sollten Sie jedoch immer kritisch prüfen, ob das Monitoring noch stimmig und langfristig realisierbar ist. Halten Sie ausreichend zeitliche und finanzielle Ressourcen vor, um das Monitoring nach den festgelegten Rahmenbedingungen auch in den Folgejahren durchführen zu können.



Abb. 9: Monitoringprozess zu Beginn und in den Folgejahren, GiBBS-Projekt 2025

1 Untersuchungsbereiche abgrenzen

Das Monitoring wird auf der Betriebsfläche eines Standorts durchgeführt. Grenzen Sie zuerst einheitliche Lebensraumstrukturen ab, denn diese bieten jeweils sehr unterschiedliche Voraussetzungen für das Vorkommen von Arten (Tab. 3 und Abb. 10). Deshalb lassen sich damit gut die zu untersuchenden Artengruppen und Probeflächen auswählen (Schritt

2 und 3). Nutzen Sie für die Abgrenzung möglichst aktuelle Luftbilder und überprüfen Sie das Ergebnis am besten auch durch eine Begehung.

Fallbeispiel »Beton und Zement GmbH«

Dieses fiktive Unternehmen betreibt drei 80 bis 150 Hektar große Kalksteinbrüche. Bisher findet Biodiversitätsförderung nur im Rahmen behördlicher Auflagen statt. Doch dann informiert der örtliche Naturschutzverein den Betrieb darüber, dass in einem der Steinbrüche die seltene Wechselkröte vorkommen könnte. Dies nimmt der Geschäftsführer zum Anlass, sich einen Überblick über die Biodiversität am Standort zu verschaffen. Zunächst markiert er gemeinsam mit dem Steinbruchleiter und einer Biologin des Naturschutzvereins auf einem Luftbild die relevanten Lebensräume.



Abb. 10: Abgrenzung typischer Lebensraumstrukturen im Kalksteinbruch der »Beton und Zement GmbH« mit Zielarten, GiBBS-Projekt 2025

Tab. 3: Lebensraumstrukturen in Abbaustätten und relevante Artengruppen

Struktur	Empfohlene zu erfassende Artengruppen
Rohbodenfläche	Vögel, Heuschrecken, Käfer, Amphibien (wenn nass)
Fahrweg	Amphibien (wenn nass), Vögel, Heuschrecken
Schutt-/Geröllhalde	Heuschrecken, Vegetation, Vögel
Abraum-/Mutterbodenhalde	Vegetation, Heuschrecken, Tagfalter, Reptilien, Vögel
Betriebsgebäude/Förderbänder	Vögel
Nutzgewässer (Spülteich, Schlammbecken, Graben, Waschanlagen)	Amphibien, Libellen
Kleingewässer (temporär oder permanent)	Amphibien, Libellen, Vegetation
Abbaugewässer	Amphibien, Libellen, Vegetation, Vögel
Sukzessionsfläche (ruhender Bereich)	Vegetation, Tagfalter, Heuschrecken, Reptilien
Rekultivierungsfläche (Abbau beendet)	Vegetation, Tagfalter, Heuschrecken, Reptilien
Renaturierungsfläche (Abbau beendet)	Vegetation, Tagfalter, Heuschrecken, Reptilien
Steilwand	Vögel, Vegetation

2 Artengruppen und Zielarten wählen

Entsprechend der identifizierten Lebensraumstrukturen können Sie mit Tab. 3 auswählen, welche **Artengruppen** darin jeweils erfasst werden sollen. Zu den dort empfohlenen Gruppen gibt es fundierte Kenntnisse über Erfassungsmethoden und Ökologie. Andere Gruppen einzubinden (z. B. Hautflügler, Zweiflügler) ist aus heutiger Sicht nicht praktikabel, da sie deutlich schwieriger zu erfassen sind (siehe S. 43). Trotzdem haben Gewinnungsstätten auch für diese Gruppen, etwa für Wildbienen, eine große Bedeutung, da viele der Arten auf Offenboden und Steilwände als Nistplätze angewiesen sind.

Innerhalb der Artengruppen können Sie dann mithilfe von **Anhang 1** Zielarten für die Erfassung auswählen: Anhand der Verbreitungs- und Lebensraumbeschreibungen erkennen Sie, welche Arten

potenziell in der Gewinnungsstätte vorkommen. Durch die Auswahl entsteht eine **standortangepasste Artenliste**, die fundierte Ergebnisse zum ökologischen Zustand einer Abbaustätte ermöglicht.

Die Zielartenliste deckt jedoch nicht systematisch die **planungsrechtlich relevanten Arten** ab, die im Sinne des gesetzlichen Artenschutzes beachtet werden müssen. Diese – sowie regionale und lokale Besonderheiten im Artenspektrum – müssen selbstverständlich weiter berücksichtigt werden und sollten idealerweise direkt in das Monitoring integriert werden. Sollten Ihnen die zeitlichen und finanziellen Kapazitäten zur Verfügung stehen, ist eine Erfassung der gesamten Artengruppen für ein ökologisches Gesamtbild stets zu bevorzugen.



Abb. 11:
Links: Bienen-Ragwurz auf einer Sukzessionsfläche in einem Kalksteinbruch
Rechts: Kreuzkröte auf einer Rohbodenfläche in einer Sandgrube

© C. Scherber

3 Probeflächen festlegen

Auf welchen Probeflächen sollen die Erfassungen durchgeführt werden? Idealerweise legen Sie **pro Lebensraumstruktur eine oder mehrere Probeflächen** fest. Falls das die vorhandenen Kapazitäten übersteigen würde, sollten Sie eine **repräsentative Auswahl** treffen: Sind auf dem Gelände zum Beispiel viele Kleingewässer vorhanden, dann sollte die Auswahl die vorhandenen Typen (je nach Alter, Größe und Wasserhaushalt) abdecken.

In großflächigen zusammenhängenden Bereichen sollte es wenn möglich mehrere Probeflächen geben (**Faustregel:** pro fünf Hektar Fläche einer abgrenzbaren/homogenen Struktur mindestens eine Probefläche). Die Probepunkte sollten wiederauffindbar sein, sodass die Erfassung in den Folgejahren dort wiederholt werden kann, sofern die Abbaudynamik dies zulässt.

Probeflächen im Fallbeispiel

Aufgrund der vorhandenen Lebensräume, Gewässerstrukturen und Verbreitungsgebiete hat die „Beton und Zement GmbH“ in Kooperation mit dem lokalen Naturschutzverein folgende Zielarten und Probeflächen für ihr erstes Monitoring festgelegt:



Untersuchung der Amphibien

(Zielarten: Wechselkröte, Kreuzkröte)

Von den zwölf potenziell geeigneten Gewässern im Steinbruch wurden sechs für die Beprobung ausgewählt.



Erfassen der Brutvögel

(Zielarten: Flussregenvogel, Steinschmätzer, Uferschwalbe und Uhu)

Die Vögel sollen flächendeckend für die Rohbodenbereiche, Halden und Steilwände kartiert werden.



Kartierung der Vegetation auf Sukzessions- und Renaturierungsflächen

(Ziellbensraum: Kalkmagerrasen)

In der Mitte dieser Flächen wurde je ein Transekt festgelegt. Die Probepunkte werden im GIS verortet, ergänzt durch Pflöcke an den Start- und Endpunkten der Transekte.

4 Methoden planen

Um valide Daten zu erhalten, ist es wichtig, dass die Methoden einheitlich anwendbar, also standardisierbar sind. Zur Erfassung der Artengruppen empfehlen wir die in Tab. 4 aufgeführten Methoden: Diese helfen Ihnen, Daten mit der für Ihr Biodiversitätsmanagement benötigten Genauigkeit effizient zu erheben und das Monitoring mit möglichst geringen Störungen für Arten und Lebensräume umzusetzen. Zum Einsatz der ebenfalls empfohlenen molekularen Erfassungsmethoden (eDNA Metabarcoding) finden Sie weitere Informationen auf S. 41.

Neben den hier empfohlenen Methoden finden Sie im **Anhang 2** alternative etablierte Erfassungsmethoden, falls Sie das Spektrum erweitern wollen oder sich die empfohlenen Methoden für Sie nicht eignen, etwa durch praktische Hürden oder Vorgaben. Legt man besonderen Wert auf die Vollstän-

digkeit der Daten, kann man sogar mehrere Ansätze kombinieren, etwa eDNA Metabarcoding und Transektgänge zur Erfassung von Amphibien. Für die Durchführung der Methoden gilt: Bündeln Sie die Erfassungen. Das heißt, nutzen Sie jeweils für die terrestrischen und die aquatischen Artengruppen dieselben Transekte. So können Sie die Daten direkt vergleichen und Zusammenhänge erkennen.

Da bei der Anwendung einiger Methoden Belange des gesetzlichen Artenschutzes berührt werden, sollten Sie und Ihre naturschutzfachlichen Partner:innen aus Planungsbüros und Naturschutzorganisationen den Kontakt zu den zuständigen Naturschutzbehörden aufnehmen. Für den Einsatz invasiver Methoden – etwa Keschern oder das Fangen von Individuen – sind Sie verpflichtet, dort eine entsprechende Genehmigung einzuholen.

Tab. 4: Empfohlene Methoden für das Biodiversitätsmonitoring
(Legende S. 39)

	Präferierte Methode	Durchführung	Zeit- raum	Durch- läufe	Aufwand	Citizen Science
Vegetation	Transekte	Erfassung der Zielarten inklusive ihrer Häufigkeiten entlang von Transekten; Nachkartierung im Juli empfehlenswert, um Artenspektrum zu vervollständigen	Mai (Juli)	1 (+1)	◆ ◆	●
Amphibien	eDNA Meta- barcoding (siehe S. 41)	Entnahme von mind. 2 Wasserproben pro Transekt im Beprobungszeitraum (jede Probe sollte aus mind. 3 entlang des Transekts entnommenen Teilproben bestehen); molekularbiologische Analyse der enthaltenen DNA in speziellen Laboren – nur Präsenz/Absenz-Daten	März – Juni	mind. 2	◆ ◆	● ●
Vögel	Revierkartierung	Revierkartierungen der Zielarten nach den Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands (Südbeck et al.)	Januar – Juni	4	◆ ◆	●
Libellen	Transekte (Exuvien)	Sammlung von Exuvien (Larvenhüllen) auf den zu untersuchenden Transekten entlang der Gewässerufer, anschließende Bestimmung mit Mikroskop	April – August	4	◆ ◆ ◆	●
Reptilien	Transekte	Sichtbeobachtung entlang der zu untersuchenden Transekte, bei trockenen Wetterverhältnissen	April – Oktober	5	◆ ◆	●
Heuschrecken	Transekte mit Keschern und Verhören	Kartierung entlang der zu untersuchenden Transekte anhand von Sicht- und akustischen Beobachtungen, Erfassung in Häufigkeitsklassen, bei Vorkommen von Feldgrillen zusätzliche Begehung im Frühjahr	Juli – August	2	◆	●
Tagfalter	Transekte mit Keschern	Kartierung aller Arten und Individuen entlang der zu untersuchenden Transekte mit festem Zeitfenster (10 min/100 m) – ergänzendes Keschern zur Artbestimmung sinnvoll	Mai – August	4	◆ ◆	●
Käfer	Transekt (Sandlaufkäfer)	Diese für offene Lebensräume charakteristische Familie kann semiquantitativ oder Präsenz/Absenz auf den Heuschrecken-transekten miterfasst werden – Fotografie zur Artbestimmung empfohlen	April – August	2	◆	●

Legende/Erläuterungen

Der **Aufwand** wurde anhand von Kosten, benötigter Zeit und Anzahl der Durchläufe bewertet und in drei Stufen zusammengefasst:

◆ ◆ ◆ hoher Aufwand ◆ ◆ mittlerer Aufwand ◆ geringer Aufwand

Durchläufe beziehen sich auf den angegebenen **Zeitraum**.

Am Monitoring können interessierte Bürger:innen mitwirken (**Citizen Science**, siehe S. 46–49). **Alle Citizen Scientists benötigen eine detaillierte methodische Einweisung, um die Vergleichbarkeit der erhobenen Daten zu gewährleisten.** Welche Erfassungen die Freiwilligen durchführen können, hängt aber auch von individuellen Vorkenntnissen (v. a. Artenkenntnissen) ab. Eignung je nach Vorkenntnissen:

- für alle Citizen Scientists geeignet
- für Citizen Scientists mit Vorkenntnissen oder nach fachlicher Schulung geeignet
- für Citizen Scientists mit vertiefter Artenkenntnis und fachlicher Schulung geeignet
- nur für Citizen Scientists mit fundierter Fachexpertise geeignet (bspw. ausgebildete Biolog:innen)
- ungeeignet für Citizen Scientists

Zeitlicher Rahmen und Aufwand

Um die Qualität der Daten zu sichern, sollten Sie die Erfassungszeiträume und die empfohlene Anzahl an Durchläufen einhalten. In Kartieranleitungen und Bestimmungsbüchern finden Sie die optimalen Erfassungszeiträume für die jeweiligen Zielarten.

Für die langfristige Umsetzung des Monitorings müssen Sie den **Turnus festlegen**: In welchen Zeitabständen wollen Sie die Biodiversitätserfassungen wiederholen? Aktive Gewinnungsstätten verändern sich stetig, sodass regelmäßige Monitorings nötig sind. Zur Vereinfachung können Sie innerhalb einer Abbaustätte **je nach Lebensraumdynamik** unterschiedliche Zeitintervalle in Betracht ziehen: Je jünger und dynamischer eine Fläche ist, desto eher sind auch kurzfristige Ände-

rungen der Biodiversität zu erwarten. In **Pionierlebensräumen**, die (deutlich) weniger als 50 Prozent Vegetationsdeckung aufweisen und in der Regel jünger als zehn Jahre sind **oder regelmäßiger Störung wie Bodenbearbeitung unterliegen**, ist ein jährliches Monitoring empfehlenswert. Bei Flächen, die älter als **zehn** Jahre, zu mehr als die Hälfte mit Vegetation bedeckt und/oder ungestört sind, kann der Turnus auf alle zwei bis fünf Jahre erweitert werden.

Aus ökologischer Sicht ist auch eine Differenzierung im Turnus zwischen den Artengruppen gerechtfertigt. Populationen von Gefäßpflanzen verändern sich grundsätzlich langsamer als etwa solche von Amphibien und können daher auch in längeren Zeitintervallen erfasst werden.

Ein wichtiger Faktor für die Methodenwahl und die langfristige Umsetzbarkeit eines betrieblichen Monitorings ist der situationsbedingte **Aufwand der Methoden**. So fallen zum Beispiel unterschiedliche Kosten an, je nachdem ob Kartierungen von Mitarbeitenden der Unternehmen, externen Planungsbüros oder Bürger:innen (Citizen Scientists)

durchgeführt werden. Zusätzlich können die Kosten (etwa Honorar- und Laborkosten) bei der Einbeziehung von Externen sehr variabel sein. Die Einteilung des Aufwands (Tab. 4) erfolgte deshalb in drei Kategorien, die sich aus den in etwa entstehenden Kosten und der benötigten Zeit ergeben.

Methoden und Akteure im Fallbeispiel



Die Amphibienerfassung soll über eDNA-Analysen erfolgen, denn diese Methode ist für das Unternehmen mit wenig Aufwand und für die Lebewesen mit geringer Störung verbunden. Außerdem hat die „Beton und Zement GmbH“ bereits mit einem Planungsbüro zusammengearbeitet, dessen Mitarbeitende Erfahrung mit eDNA-Untersuchungen haben. Der Steinbruchleiter entnimmt nach kurzer Einführung durch das Planungsbüro im März und Mai Wasserproben an den ausgewählten Probepunkten und leitet diese an ein spezialisiertes Labor weiter.



Die Vögel sollen über eine Revierkartierung erfasst werden. Eine erfahrene Ornithologin aus dem lokalen Naturschutzverein begeht den Steinbruch dafür mehrfach im Zeitraum von Februar bis Juni.



Ein weiteres Mitglied des Vereins kartiert im Mai die Zielarten des Kalkmagerrasens entlang der festgelegten Transekte. Im Juli kommt er noch einmal vorbei, um die Daten des ersten Durchlaufs zu vervollständigen.

Beteiligte Akteure

Damit die erhobenen Daten hochwertig und verlässlich sind, sollten die Erfassungen von erfahrenem, fachkundigem Personal durchgeführt werden. Falls es im eigenen Unternehmen keine entsprechenden Fachkräfte gibt, können Planungsbüros, Biologische Stationen oder ähnliche Anbieter beauftragt werden (siehe [S. 23](#)).

An geeigneten Stellen können Mitarbeitende und engagierte Bürger:innen in das Monitoring einbezogen werden. Voraussetzung ist immer eine detaillierte methodische Einweisung und bei vielen

Methoden sind zudem Artenkenntnisse erforderlich (siehe Tab. 4). Die Entnahme von Wasserproben zur eDNA-Analyse kann etwa nach methodischer Einweisung bereits von Personen ohne weitere Vorkenntnisse übernommen werden. Ehrenamtliche Ornitholog:innen mit sehr guter Artenkenntnis sind oft leicht zu finden und wiederum für die Kartierung der Zielarten zu begeistern. Dies kann eine Win-win-Situation für alle Beteiligten schaffen. Genauere Informationen, was Sie zur erfolgreichen Einbindung von Citizen Science berücksichtigen sollten, finden Sie ab [S. 46](#).



Infobox Biodiversitätserfassung über molekulare Methoden

Klassische Methoden zur Erfassung der Biodiversität sind oft mit einem hohen Aufwand verbunden. Neuartige molekulare Methoden machen sich zunutze, dass Tiere und Pflanzen anhand ihrer Erbsubstanz (DNA) schnell und eindeutig bestimmbar sind. Beim sogenannten DNA Metabarcoding wird das Erbgut aus einer Umweltprobe extrahiert und anhand bestimmter Genabschnitte (sog. Barcodes) vervielfältigt. Vergleicht man dann die aus der Probe erhaltenen Barcode-Sequenzen mit einer Referenzdatenbank, zeigt sich, welche Arten in der Probe enthalten waren. Lohnt sich die Methode für Monitorings in Gewinnungsstätten?

DNA Metabarcoding: vielversprechend für artenreiche Gruppen

Beim DNA Metabarcoding nutzt man Gewebemischproben, etwa aus Insektenfallen. Innovative Laborprotokolle und bioinformatische Analysemethoden ermöglichen die hochaufgelöste Erfassung von ganzen Artengemeinschaften und können eine Vielzahl von Proben zeitgleich aufbereiten. Dies ist z. B. für artenreiche Gruppen von Bedeutung, die anhand ihres Aussehens schwer zu identifizieren sind, etwa Zweiflügler (Diptera) oder aquatische Insekten (z. B. Köcherfliegenlarven oder Wasserkäfer). Metabarcoding von **Insektenmischproben** kann hier interessante zusätzliche Informationen zu Artengemeinschaften in Abbaustätten bringen, die man mit klassischen Methoden nicht so schnell bestimmen könnte. Allerdings fehlen für viele der so erfassten Arten noch Informationen zu Ökologie, Verbreitung und Schutzstatus, wodurch die Interpretierbarkeit dieser Daten aktuell noch etwas eingeschränkt ist.

eDNA Metabarcoding: empfehlenswert für Amphibien

Außerdem können DNA-Moleküle aus Substraten (z. B. Wasser, Boden, Luft) isoliert werden. Diese Methode nennt sich Umwelt-DNA (eDNA) Metabarcoding (engl. *environmental DNA metabarcoding*) und basiert darauf, dass Lebewesen permanent DNA in geringer Menge in ihre Umwelt abgeben. Ein großer Vorteil ist, dass für diese Methode – im Gegensatz zum zuvor erwähnten klassischen DNA Metabarcoding – keine Individuen zur Analyse aus der Natur entnommen werden müssen: Es handelt sich um einen **nicht invasiven Ansatz**, ähnlich einer Spurenanalyse. Eine Erfassung von Amphibien durch eDNA Metabarcoding aus Wasserproben hat sich im direkten Vergleich mit klassischen Methoden als sehr zuverlässig und wenig aufwendig erwiesen. Sie bietet Informationen über die Anwesenheit von Arten, lässt jedoch zum jetzigen Zeitpunkt noch keine Rückschlüsse auf deren Häufigkeiten zu. Für das Management der entsprechenden Lebensräume in Abbaustätten eignet sich die Methode im Rahmen dieses Monitoringkonzepts dennoch sehr gut, um die Anwesenheit von Amphibien effizient und verlässlich zu erfassen.

Zu Beachten

Für die Aufarbeitung der Proben mit molekularen Methoden sollten Sie sich an wissenschaftliche Institute oder darauf spezialisierte Unternehmen wenden. Im Zuge der Qualitätssicherung und Reproduzierbarkeit ist es wichtig, dass Sie dabei auch Zugang zu Labor- und Analyseprotokollen sowie Analyseschritten (z. B. Rohdaten) erhalten. Detaillierte Informationen zu den Methoden und der noch zu erarbeitenden Standardisierung finden Sie bei [Leese et al. \(2023\)](#).

5 Erfassungen durchführen

Wurden Zielarten, Probeflächen und Methoden ausgewählt, kann die Erfassung der Arten beginnen. Um eine hohe Qualität und Vergleichbarkeit der generierten Daten zu gewährleisten, sollten Erfassungen an unterschiedlichen Standorten oder zu verschiedenen Zeitpunkten möglichst **standardisiert** ablaufen, etwa durch den Einsatz identischer Erfassungsmethoden. Abweichungen von

Protokollen oder Besonderheiten während einer Erfassung sollten dokumentiert werden. Die Digitalisierung von erfassten Daten sollte möglichst zeitnah erfolgen, um eine effiziente Qualitätskontrolle zur Beseitigung von Unstimmigkeiten zu gewährleisten. Zu empfehlen ist auch ein regelmäßiger Austausch mit den zuständigen Naturschutzbehörden.



Abb. 12:
Vegetationsaufnahmen im Mai auf einer Rohbodenfläche
© K. Schwesig



Heuschreckenerfassung im Juli auf einer Sukzessionsfläche mithilfe eines Isolationsquadrats.
© A. Margraf



Zur Bestimmung gefangenes (und anschließend freigelassenes) Rotbraunes Ochsenauge auf einer Renaturierungsfläche
© K. Schwesig

6 Daten aufbereiten und Kennwerte berechnen

Liegen alle Daten aus den Erfassungen vor, sollten sie gebündelt werden, um den Zustand einer Gewinnungsstätte abzubilden und einen Vergleich zu anderen Standorten zu ermöglichen. Dafür können Sie die in Tab. 5 empfohlenen Kennwerte heranziehen. Jeder Wert wird **anteilig an der Betriebsfläche** ermittelt, um eine Vergleichbarkeit zwischen Jahren und Standorten zu ermöglichen. Für die Ermittlung der Kennwerte beachten Sie bitte auch **Anhang 3** und die Berichtspflichten (siehe **S. 52**).

Trocken- und Nassabbau vergleichen?

Die Rohstoffgewinnung im Nassabbau unterscheidet sich in ihren räumlichen Strukturen grundlegend vom Trockenabbau (vgl. **Kapitel 3**). Der große Anteil der Wasserfläche kann zu einer Verzerrung der Kennwerte führen. Falls Sie die terrestrischen Lebensräume eines Nassabbaus mit einem Trockenabbau vergleichen wollen, kann die Fläche von Abbaugewässern (> 5 Hektar) aus der Berechnung der Kennwerte ausgenommen werden.

Tab. 5: Hauptkennwerte zum Zustand der Biodiversität

Struktur- und lebensraumbezogene Kennwerte → übergreifende Situation der Abbaustätte		
S1 Vielfalt wertgebender Lebensräume	Fläche [oder Anzahl] wertgebender Lebensräume pro Betriebsfläche	Erfassung im Rahmen des Monitorings der Lebensräume
S2 Pionierlebensräume/ Wanderbiotope	Fläche Pionierlebensräume (Wanderbiotope) pro Betriebsfläche	Erfassung im Rahmen des Monitorings der Lebensräume, Flächenberechnung anhand von hochauflösenden Luftbildern
S3 Kleingewässer	Fläche [oder Anzahl] Kleingewässer pro Betriebsfläche	Erfassung anhand von hochauflösenden Luftbildern und/oder Abgrenzung im Gelände
S4 Ausgangssubstrat	Fläche nährstoffarmes Ausgangssubstrat pro Betriebsfläche	Erfassung anhand von Abbau-/Rekultivierungsplänen, Luftbildern und Abgrenzung im Gelände
S5 Ruheazonen	Ruhende Fläche pro Betriebsfläche	Erfassung anhand von Abbauplänen, aktuellem Betriebsablauf, Luftbildern und Abgrenzung im Gelände
Artbezogene Kennwerte → Zustand der ausgewählten Zielarten		
A1 Anzahl der Zielarten	Anzahl Zielarten pro Gesamtliste [oder pro Betriebsfläche]	Erfassung im Rahmen des Monitorings der Zielarten
A2 Abundanz der Zielarten	Artspezifisch: $= \frac{\text{Anzahl Individuen pro Betriebsfläche}}{\text{Anzahl Individuen pro Betriebsfläche im Vorjahr}}$	Erfassung im Rahmen des Monitorings der Zielarten
A3 Anzahl unerwünschter Arten	Anzahl unerwünschter Arten pro Betriebsfläche	Ergänzende Erfassung im Rahmen des Monitorings

7 Ergebnisse interpretieren und Maßnahmen ableiten

Anhand der ermittelten Kennwerte können Sie den Zustand der Biodiversität in Ihrer Abbaustätte einordnen. Bis auf A3 gilt für alle Kennwerte: je höher, desto besser. Wenn Ihr Unternehmen mehrere Standorte betreibt, können Sie diese Kennwerte nun auch über die Standorte hinweg vergleichen, um Handlungsbedarfe zu identifizieren. Die Betriebs- bzw. Standortleitung und die fürs Monitoring verantwortliche Fachperson können dann gemeinsam reflektieren, was im Betriebsablauf berücksichtigt werden kann und welche Maßnahme die Kennwerte verbessern könnte.

Versuchen Sie vor allem, die nachgewiesenen Zielarten in Ihren Betriebsablauf zu integrieren: Wenn sich die Arten ohne Ihr aktives Zutun am Standort angesiedelt haben, können Sie diesen Arten – ohne viel zu verändern – gute Bedingungen bieten. Achten Sie besonders darauf, etwa Gewässer während der Fortpflanzungsperiode zu schonen und auf die Befahrung und Nutzung von Steilwänden und Rohbodenflächen während der Brutzeit zu verzichten (siehe Artenkalender). Durch das Monitoring in den Folgejahren können Sie beobachten, wie sich Ihre Zielarten entwickeln: Werden neue Bereiche besiedelt? Kommen weitere Arten hinzu? Verschwinden Arten? Daran angepasst können Sie die geeigneten biodiversitätsfördernden Maßnahmen gestalten (siehe **Kapitel 3**).

Ergebnisse des Monitorings im Fallbeispiel



Das Planungsbüro hat die Ergebnisse der eDNA-Analysen erhalten. An drei der beprobten Gewässer wurden Wechsel- und Kreuzkröten nachgewiesen. Weil in diesem Bereich aktuell kein aktiver Abbau stattfindet, will die „Beton und Zement GmbH“ gemeinsam mit dem Naturschutzverein im kommenden Winter zwei weitere Kleingewässer in der Nähe anlegen, um das Angebot für die Kröten zu verbessern. Die eDNA-Untersuchung soll ab jetzt jährlich stattfinden, um den Erfolg der Maßnahme zu bewerten. Außerdem entsteht die Idee in den kommenden Jahren auch Amphibien in den älteren Gewässern zu untersuchen und im Mai eine öffentliche Amphibienführung anzubieten.



Die Ornithologin hat ihre Ergebnisse in einer Karte zusammengefasst. Von den ausgewählten Zielarten konnten Uhu und Flussregenpfeifer nachgewiesen werden. Das Uhu-Paar brütete geschützt auf einem Plateau oberhalb der Wechselkrötengewässer und zwei junge Uhues sind flügge geworden. Im folgenden Jahr wird kontrolliert, ob der Brutplatz wieder besetzt ist. Ein Flussregenpfeifer-Paar hat erfolgreich im nordwestlichen Teil der Rohbodenfläche gebrütet. Ein weiteres Paar wurde zwischenzeitlich in der Mitte des Steinbruchs zwischen den Fahrwegen beobachtet. Vermutlich wurde es jedoch durch die Maschinen gestört, sodass hier keine Brut stattgefunden hat. Im nächsten Jahr ist es betriebsbedingt möglich, dass der Bereich nördlich des Fahrwegs im Zeitraum April bis Juni ruht, um eine weitere Brut zu ermöglichen.



Der Naturschutzverein hat außerdem die Ergebnisse der Vegetationskartierung geliefert. Zwei Orchideenarten wachsen sowohl auf der Renaturierungs- als auch auf der Sukzessionsfläche. Aktuell sind die Bedingungen für diese Arten dort sehr günstig – längerfristig wäre ein Konzept zur Offenhaltung dieser Flächen wertvoll. Nächstes Jahr soll eine Vegetationsuntersuchung in den Pionierlebensräumen durchgeführt werden, denn der Naturschutzverein hat bei seinen Besuchen entdeckt, dass in den feuchten Bereichen um die Kleingewässer Arten eines Kalkflachmoors wachsen. Die Vegetation der Renaturierungs- und Sukzessionsflächen soll ab jetzt alle zwei Jahre, alternierend mit den Pionierlebensräumen, erfasst werden.

Ein Mitarbeiter des Unternehmens hat aus Luftbildern und den Kartierergebnissen in Zusammenarbeit mit dem Planungsbüro eine erste Berechnung der Kennwerte durchgeführt:

Struktur- und lebensraumbezogene Kennwerte (Betriebsfläche = 150 Hektar)	
S1	8 ha Kalkmagerrasen → mindestens 5,3 % wertgebende Lebensräume
S2	20 ha störungsarme Rohbodenflächen und Pioniergewässer → 13,3 % Pionierlebensräume
S3	3 ha Kleingewässerfläche → 2 % Fläche Kleingewässer
S4	110 ha nährstoffarme Böden ohne Oberbodenauftrag → 73,3 % nährstoffarmes Ausgangssubstrat
S5	25 ha ruhende Fläche → 16,6 % Ruhezone
Artbezogene Kennwerte	
A1	6 Zielarten von 18 potenziellen Zielarten aus der Gesamtliste
A2	Flussregenpfeifer und Uhu: je 1 Brutpaar. Keine Abundanzen für die übrigen Arten
A3	Unerwünschte Arten bisher nicht erfasst

In den kommenden Jahren können diese Werte zu den neuen Daten in Bezug gesetzt werden. Falls auch die anderen Standorte des Unternehmens untersucht werden, ist ein Vergleich möglich. Bereits jetzt zeichnet sich schon ein hoher Wert des Kalksteinbruchs für die Biodiversität ab, der durch die vorgesehenen Maßnahmen weiter gesteigert werden kann.

Ökologischer Wert der Abbaustätte in der Landschaft

Die Biodiversität in der Gewinnungsstätte hängt auch vom Umfeld ab. Dort vorhandene oder fehlende Arten und Lebensräume beeinflussen die Entwicklungen in der Abbaustätte. Die standardisierte Erfassung im Umfeld der Abbaustätte ist kein Hauptbestandteil dieses Monitoringkonzepts, da dies sehr aufwendig ist. Dennoch ist sie grundsätzlich empfehlenswert, um die Bedeutung der Abbaustätte im Landschaftskontext beurteilen zu können. Um die Kennwerte in Bezug zum Umfeld setzen zu können, werden die in Tab.5 aufgeführten Hauptkennwerte in **Anhang 3** entsprechend erweitert. Diese Erweiterungskennwerte können bei langfristig aktiven Abbaustätten etwa alle zehn bis 15 Jahre generiert werden, während sich das regelmäßige Monitoring auf die Hauptkennwerte fokussiert. So ergibt sich ein guter Kompromiss aus Ganzheitlichkeit und Praktikabilität.

Datenmanagement

Je länger der Zeitraum des Monitorings, desto wertvoller die Daten. Mehrjährige Datensätze müssen jedoch entsprechend verwaltet werden. Mit einer Datenbank behalten Sie den Überblick und können die Daten gleichzeitig für eine erweiterte Nutzergruppe bereitstellen. Dadurch leisten Sie einen wichtigen Beitrag für die Branche und die Forschung. Der bbs hat dazu eine eigene **Biodiversitätsdatenbank** ins Leben gerufen. Falls Sie größere Datenmengen sammeln (Bild, Video, Audio), sollten Sie eine langfristige Speicherung, Sicherung und Zugänglichkeit ermöglichen.



© K. Schwesig

So gelingt ein Citizen-Science-Projekt

Monitorings wie die *Stunde der Gartenvögel* oder das *Tagfaltermonitoring Deutschland* beziehen erfolgreich Citizen Scientists – forschende Bürger:innen – ein. Auch in Gewinnungsstätten gibt es dafür Potenzial, jedoch unter erhöhten **Sicherheits- und Datenschutzerfordernissen**: Die Freiwilligen arbeiten angeleitet von Ansprechpersonen

aus dem Betrieb. Wichtig ist eine klare Struktur, eine begrenzte Zahl von Teilnehmenden, eine effiziente Koordination und Betreuung sowie feste Rahmenbedingungen. So gewährleisten Sie eine zielgerichtete Datenerhebung, verhindern Beeinträchtigungen der Betriebsabläufe und schützen sensible Informationen.

Herausforderungen

- ☆☆☆ Geringere Datenqualität
- 🔍 Eingeschränkte Monitoringmethoden
- 🕒 Aufwand für Schulung und Betreuung
- 🔒 Wissen über sensible Daten
- 📈 Schwankende Beteiligung und Motivation

Chancen

- 👥 Erweiterte Kapazitäten
- 💰 Kostenersparnis
- 🌱 Erhöhtes Umweltbewusstsein
- 💬 Dialog und Akzeptanz
- 💡 Kreativität und Innovation



Abb. 13: Vor- und Nachteile von Citizen Science in Gewinnungsstätten, GiBBS-Projekt 2025

Eine Gruppe der insgesamt 30 Freiwilligen im Projekt GiBBS © Quarzwerke

Vor- und Nachteile abwägen

Mit einer guten Anleitung kann Citizen Science Ihr Monitoring **kostengünstig unterstützen** und die Datendichte erhöhen – eine Chance besonders für kleinere Unternehmen. Zudem fördert es den Dialog zwischen Rohstoffbetrieben und Bürger:innen, was die **gesellschaftliche Akzeptanz** für Gewinnungsstätten als vielfältige und wertvolle Lebensräume erhöht. Gleichzeitig vertiefen die Teilnehmenden ihr Wissen und es können kreative Ideen zur Förderung der Biodiversität entstehen.

Wägen Sie ab, ob und für welche Ihrer Erhebungen diese Vorteile von Citizen Science überwiegen, denn:

Die Datenqualität hängt von den **Fachkenntnissen** ab. Zudem sind nur einfache Monitoringmethoden geeignet und es entsteht Zeitaufwand für die Schulung, Betreuung und Motivation der Freiwilligen.

Klare Grenzen gibt es bei Artengruppen wie Libellen oder Wildbienen, die fundiertes Fachwissen voraussetzen (siehe Tab. 4). Auch für behördlich **beauftragte Monitorings und Berichtspflichten**, beispielsweise gemäß der EU-Richtlinie zur Nachhaltigkeitsberichterstattung (CSRD), ist ein professionelles Biodiversitätsmonitoring unerlässlich, um eine rechtliche Absicherung zu gewährleisten.

Erfolgsfaktoren und Tipps

Richtig gestaltet kann Citizen Science Ihr Monitoring gewinnbringend ergänzen und kommt sowohl den Freiwilligen als auch dem Unternehmen zugute. Abb. 14 zeigt, was Sie bei der Planung und Durchführung beachten sollten, um die Vorteile von Citizen Science zu nutzen und Hürden zu überwinden.



Abb. 14: Handlungsempfehlungen und Erfolgsfaktoren während des Citizen-Science-Projekts, GiBBS-Projekt 2025

Planungsphase

Definieren Sie klare **Projektziele** und legen Sie die benötigten **Kompetenzen** der Teilnehmenden fest. Wählen Sie nutzerfreundliche **Erfassungstools** wie Papierbögen (siehe *Vorlage*) und digitale Meldplattformen. Beispielsweise können Sie sich von **Naturgucker** kostenlos einen geschützten Raum zur Datenübertragung **einrichten lassen**. Ein Support für die Beobachter:innen ist inkludiert. Auch über **iNaturalist** kann ein sogenanntes »traditionelles Projekt« erstellt werden, an dem nur eingeladene Nutzer:innen teilnehmen können. Die Citizen Scientists vertrauen ihre Daten nur dem Projektadministrator an. Dadurch bleiben Ihre Biodiversitätsdaten vertraulich. Falls Sie die Daten für weniger sensibel erachten, können Sie auch öffentlich zugängliche Plattformen nutzen, etwa **Ornitho** für die Vogelbeobachtung.

Folgende **Rahmenbedingungen** sollten frühzeitig feststehen: Start- und Endtermin, favorisierte Wetterbedingungen für die Monitorings, die zu erfassenden Lebensräume sowie Artengruppen und deren Entwicklungsstadien. Der **Zeitaufwand** für die Freiwilligen sollte einigermaßen flexibel bleiben, um auch eine Teilnahme neben Vollzeitjob und Familie zu ermöglichen. Kommunizieren Sie klar, dass die Teilnehmenden beim Aufwand und bei der Terminfindung mitbestimmen können. Verteilen Sie die **Zuständigkeit** im Unternehmen auf mehrere Personen, um eine durchgehende Betreuung der Freiwilligen auch in Krankheits- oder Abwesenheitsfällen sicherzustellen.

Citizen Scientists finden

Suchen Sie gezielt nach Freiwilligen, die bereits naturinteressiert sind. **Naturschutzverbände** (z. B. NABU-Landesverbände oder -Ortsgruppen), Vereine oder naturwissenschaftliche Studiengänge sind wertvolle Anlaufstellen. Nutzen Sie auch **Citizen-Science-Plattformen** wie www.mitforschen.de und Forschungsnetzwerke wie den [Leibniz-Arbeitskreis Citizen Science](#), das [Citizen-Science-Netzwerk der Helmholtz-Gemeinschaft](#) und die [Stabsstelle Bürgeruniversität der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf](#). Falls Vorkenntnisse nicht zwingend Voraussetzung sind, können Sie Interessierte zudem öffentlich auf Social Media und in lokalen Medien ansprechen. Im Anmeldeformular können Sie abfragen, wie die Freiwilligen von Ihrem Projekt erfahren haben, um die effektivsten Rekrutierungskanäle zu identifizieren.

E-Learning-Kurs »Biodiversität in der Baustoffindustrie«

Sparen Sie Zeit: Das Projekt GiBBS bietet eine kostenlose Grundlagenschulung in der [NABU-Naturgucker-Akademie](#) an. Sie stellt die für Gewinnungsstätten typischen Lebensräume und Arten vor und zeigt, wie das Biodiversitätsmonitoring dort funktionieren kann. In ca. sechs Stunden eignen sich die Teilnehmenden Hintergrundwissen, Methoden und Artenkenntnisse an. Dadurch bereiten sich Bürger:innen – oder auch Mitarbeitende Ihres Unternehmens – auf das Monitoring als Citizen Scientist vor.



Datenschutz und -erhebung

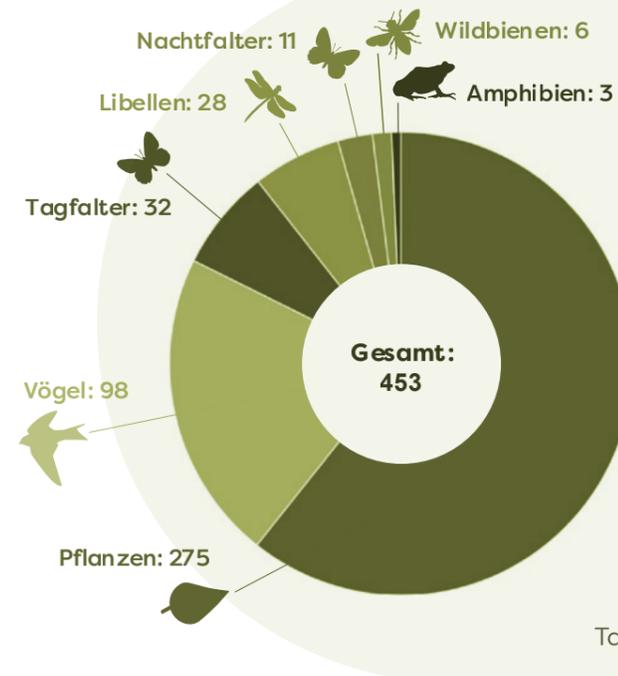
Persönliche Daten der Teilnehmenden müssen vertraulich behandelt werden. Eine **Mustereinwilligung** für das Anmeldeformular finden Sie [im Leitfaden des Museums für Naturkunde Berlin](#) auf S. 31. Um auch die Vertraulichkeit Ihrer Bio-

Vorbereitung und Schulung

Diese Phase ist entscheidend für den Erfolg des Projekts. Planen Sie daher ausreichend Zeit für **Sicherheitseinweisungen**, Vor-Ort-Begehungen und für die Koordination ein. Kommunizieren Sie die Relevanz und Verwendung der Daten klar, um die Motivation zu steigern. Ein detaillierter **Ablaufplan und Anleitungen** zur Datenerhebung sind notwendig.

Schulungen – entweder vor Ort oder online – und unterstützende Materialien vermitteln Vorwissen und Artenkenntnisse. Nützliche **Hilfsmittel** sind Übersichtsblätter mit Artenportraits und Verwechslungsarten sowie Bestimmungsapps wie [Flora Incognita](#). Links zu Arteninfos und Bestimmungshilfen finden Sie im [Anhang 4](#). Auch die Bereitstellung von Hilfsmitteln wie Ferngläsern kann hilfreich sein, wenn sie im Unternehmen vorhanden sind.

diversitätsdaten zu gewährleisten, sollten Citizen Scientists eine **Vereinbarung zur Geheimhaltung** unterzeichnen. Dies kann mit einer Vereinbarung zu Verhaltensregeln kombiniert werden ([siehe Vorlage](#)).



Welche Datenqualität ist zu erwarten?

An neun Standorten haben im Projekt GiBBS sowohl Citizen Scientists als auch hauptberufliche Biolog:innen Daten gesammelt. Die Freiwilligen fanden insgesamt 453 Arten, die Expert:innen 1.214 Arten. Am besten schnitten die Gruppen ab, in denen die Ehrenamtlichen eine hohe Artenkenntnis mitbrachten (z. B. Botaniker:innen).

Fazit: Citizen Science eignet sich für Artgruppen, die leicht erkennbar sind oder für die sich viele Menschen interessieren. Vögel sind ideal, da es viele Hobby-Ornitholog:innen gibt und die Zielarten in Abbaustätten oft markant und einfach zu erfassen sind. Auch optisch auffällige Arten wie die Blauflügelige Sandschrecke, ausgewachsene Libellen, Orchideenarten oder markante Tagfalter lassen sich gut in Citizen-Science-Projekte einbinden.

Abb. 15: Artenfunde von Citizen Scientists an neun Standorten, GiBBS-Projekt 2025

Motivation und Wertschätzung

Regelmäßiges Feedback zu den gesammelten Daten, Weiterbildungen und die Einbindung in Entscheidungen können die Motivation langfristig erhalten. Auch **Belohnungen** wie Zertifikate, kreative Geschenke, Feste oder Gamification – spielerische Elemente wie die Möglichkeit, Abzeichen zu verdienen – wirken motivierend. Besonders wichtig ist der Aufbau einer **Community**: Die Teilnehmenden sollten sich kennenlernen und sich auf einen Kanal für Austausch und Interaktion einigen, z. B. einen Messenger-Dienst, eine E-Mail-Liste oder Video-Meetings.

Teilen Sie Zwischen- und Endergebnisse mit den Freiwilligen, um die Transparenz und Motivation zu fördern. Zum **Projektabschluss** sollten Sie auch erläutern, welchen Einfluss die gesammelten Daten auf die Umsetzung und Planung biodiversitätsfördernder Maßnahmen hatten oder zukünftig haben könnten. Drücken Sie auch nochmals Ihre Anerkennung aus, etwa durch eine Abschlussveranstaltung und Teilnahmeurkunden.

Zum Weiterlesen



Weiterführende Materialien, Links und Literaturhinweise fürs Monitoring und eventuelle Citizen-Science-Projekte finden Sie im [Anhang](#).

EVALUATION & REPORTING

Biodiversitätsmanagement evaluieren und kommunizieren

Nun liegen der Geschäftsführung die Ergebnisse vor: Das Monitoring hat gezeigt, welche seltenen Tiere und Pflanzen an den Standorten vorkommen (siehe [Kapitel 4](#)). Im letzten Schritt des ganzheitlichen Biodiversitätsmanagements **evaluieren** Sie, inwieweit Sie Ihre Biodiversitätsziele (siehe [Kapitel 1](#)) erreicht haben und ob Ihre Steuerungsinstrumente (siehe [Kapitel 2](#)) und die biodiversitätsfördernden Maßnahmen ([Kapitel 3](#)) Wirkung zeigen. Diese Evaluation ist die Voraussetzung dafür, dass Sie bei Strategie, Steuerung und Maßnahmen **zielgerichtet nachjustieren** können (siehe [Checkliste](#)).

Außerdem ist die Evaluation die Grundlage für eine **gelungene Berichterstattung und Kommunikation**. So können Sie Geschäftspartner, Zivilgesellschaft und auch Ihre eigenen Mitarbeitenden davon überzeugen, dass Ihr Engagement für die Artenvielfalt authentisch und wirkungsvoll ist. Dieses Kapitel berücksichtigt aktuelle Entwicklungen aus dem Nachhaltigkeitsreporting und gibt wichtige Hinweise, damit Ihre Kommunikation gehaltvoll und überzeugend wird.

Checkliste: Biodiversitätsmanagement evaluieren

Die Checkliste zeigt die wichtigsten Handlungsbereiche des ganzheitlichen Biodiversitätsmanagements. Mithilfe der Fragen können Sie bewerten, wo Sie bereits gut aufgestellt sind und wo

Sie nachbessern sollten. In den Bereichen, in denen Sie sich operative Ziele gesetzt haben (siehe [Kapitel 1](#)), sollten Sie prüfen, inwieweit Sie diese erreicht haben, und ggf. Maßnahmen ableiten.

Evaluationsfragen

- 1 Wurden bestehende **Managementsysteme**, z. B. ISO 14001 oder EMAS im Bereich »Umwelt«, um die Dimension Biodiversität erweitert?
- 2 Findet sich das Thema Biodiversität in den **Rollen- und Aufgabenbeschreibungen** von Geschäftsführung und standortbezogenen Leitungspersonen? Sind sich die Führungspersonen dieser Aufgaben bewusst und setzen sie sie um?
- 3 Wurden neue **Stellen für das Biodiversitätsmanagement** geschaffen und sind diese gut integriert? Wurden Schulungen durchgeführt?
- 4 Sind neue **Gremien und Formate** entstanden und was haben sie erarbeitet? Haben sie ihre selbst gesteckten Ziele erreicht?
- 5 An wie vielen Standorten sind Ablaufpläne für die Umsetzung biodiversitätsfördernder Maßnahmen oder **Biodiversity Management and Action Plans (BMAP)** implementiert?
- 6 Wurden **Leitfäden und Handbücher** erarbeitet und zur Verfügung gestellt? Werden diese genutzt? Gibt es Verbesserungsvorschläge von Nutzer:innen?
- 7 Existieren **Dialogformate und -räume mit wichtigen Stakeholdern** (z. B. institutionalisierte Kooperationen, Mitgliedschaften in Verbänden und Initiativen, Runde Tische)? Konnten diese genutzt werden, um Impulse für das Biodiversitätsmanagement aufzunehmen und Konflikte zu vermeiden bzw. zu lösen?
- 8 Welche **Biodiversitätskennwerte** haben Sie an den Standorten erhoben und wie haben sich diese entwickelt? Inwiefern wurden die operativen, standortbezogenen Biodiversitätsziele erreicht?
- 9 An wie vielen Standorten wird ein systematisches **Biodiversitätsmonitoring** durchgeführt? Gibt es eine Infrastruktur für Biodiversitätsdaten? Konnten Sie dadurch die Wirksamkeit der biodiversitätsfördernden Maßnahmen besser bewerten?
- 10 (Wie) werden Biodiversitätsthemen an die Mitarbeitenden **kommuniziert**? (Wie) wird darüber für externe Stakeholder berichtet? Wie sind die Rückmeldungen zu dieser **Berichterstattung**?



Bei einem bis wenigen Standorten

... können Sie sich auf die Themen der Checkliste konzentrieren, die Sie für sinnvoll und angemessen halten und/oder die Fragen entsprechend herunterbrechen. Beispiel: Anstatt zu evaluieren, an wie vielen Standorten ein systematisches Biodiversitätsmonitoring durchgeführt wurde, können Sie reflektieren, wie viele Begehungen zur Erfassung von Arten und (potenziellen) Lebensräumen durchgeführt wurden.

Berichterstattung und Kommunikation

Externe Berichterstattung

Nicht nur der Gesetzgeber, sondern auch Finanzmarktakteure erwarten zunehmend Nachhaltigkeitsberichte von Unternehmen. Ab 2025 werden diese sukzessive durch die Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) für **viele Unternehmen** in der EU verpflichtend sein. Direkt betroffen sind alle Großunternehmen und kapitalmarktorientierte KMU (siehe Infobox CSRD). Selbst wenn Ihr Unternehmen nicht berichtspflichtig ist, werden betroffene **Geschäftspartner** von Ihnen Informationen zu Nachhaltigkeitsaspekten wie Biodiversität einfordern. Denn Ihre Kunden müssen zunehmend nachweisen, wie sie sich mit Biodiversität in der Lieferkette auseinandersetzen. Die Kommunikation Ihres Engagements im Nachhaltigkeitsbericht – aber

auch über Ihre Webseite oder Vertriebsunterlagen – ist wichtig, um den Stellenwert von Biodiversität in Ihrem Unternehmen zu verdeutlichen und sich auf dem Markt gut zu positionieren. Auch Umwelt- und Naturschutzverbände nutzen Nachhaltigkeitsberichte als Informationsquelle.

Ein etabliertes Biodiversitätsmanagement und -monitoring inklusive eines entsprechenden Datenmanagements bietet Ihnen eine gute Grundlage, diese Berichts- und Informationsanforderungen zu erfüllen. Sie sollten die für die Berichtspflichten erforderlichen Indikatoren (**Steckbriefe ESRS E4 – Auswirkungsparameter**) bei der Auswahl der Biodiversitätskennwerte (siehe **S. 43**) im Blick haben.

Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD)

Hauptziel der CSRD ist es, Kapitalflüsse auf nachhaltige Investitionen umzulenken. Dazu sollen Nachhaltigkeitsinformationen in gleicher Qualität verfügbar sein wie Finanzinformationen. Die European Sustainability Reporting Standards (ESRS) konkretisieren die Anforderungen der CSRD und verpflichten betroffene Unternehmen dazu, Transparenz über ihre ökologischen und sozialen Auswirkungen sowie deren Management zu schaffen. Der Standard **ESRS E4** erfordert dabei Angaben bezüglich Biodiversität und Ökosystemen. Zusätzlich wird ein **branchenspezifischer Standard für den Rohstoffabbau** entwickelt. Der *Deutsche Nachhaltigkeitskodex (DNK)* bietet kostenfreie Unterstützung für CSRD-konformes Reporting.



Witzkoh, Adobe Stock

Interne Kommunikation

Einige interessierte Mitarbeitende haben Sie schon erreicht und in die Umsetzung eingebunden (siehe **S. 18**). Bemühen Sie sich trotzdem weiterhin um die **Unterstützung der Belegschaft**. Die Geschäftsleitung – ggf. begleitet durch Fachpersonen – sollte die Sinnhaftigkeit und Wirksamkeit des Biodiversitätsmanagements anhand des Monitorings belegen.

Ziel: Die Mitarbeitenden kennen Strategien, Ziele und Rahmenbedingungen des Biodiversitätsmanagements im Unternehmen und wissen, dass ihr eigener Beitrag zum Gelingen wichtig ist und wertgeschätzt wird. Dazu sollten Sie erstens das Potenzial verdeutlichen: Vermeintlich kleine Maßnahmen können einen großen Beitrag zum Artenschutz leisten (siehe **Kapitel 3**). Dies können Sie auch an kleinen **Erfolgsgeschichten einzelner Mitarbeitender** veranschaulichen. Nutzen Sie hierfür Ihre bestehenden internen Kommunikationskanäle wie das Intranet und Newsletter oder Formate wie Mitarbeitertage und Firmenfeiern.

Öffentlichkeitsarbeit

Biodiversität ist ein gutes Thema, um Menschen positiv anzusprechen. Informieren Sie die Öffentlichkeit über Ihr Engagement – auf Ihren eigenen Kanälen, über Pressearbeit und durch die Teilnahme an Wettbewerben. Achten Sie unbedingt auf eine ausgewogene Darstellung, um **Greenwashing zu vermeiden**: Heben Sie nur Aussagen hervor, die relevant, konkret und überprüfbar sind und über gesetzliche Vorgaben hinausgehen. Zeigen Sie auch den weiteren Handlungsbedarf auf und erläutern Sie, was Sie als Nächstes planen.

»Die meisten Bibersichtungen bei uns haben die Schwimmbaggerführer.«

Prokuristin Genehmigungen und Rekultivierung,
mittelgroßes Rohstoffunternehmen

Zweitens sollten Sie die Mitarbeitenden dafür sensibilisieren, wie wichtig es ist, die **Brut- und Ruhezeiten** der Arten zu berücksichtigen. Diese Informationen dürfen in Ablaufplänen und Aufgabenbeschreibungen nicht fehlen. Drittens muss den Beschäftigten klar sein, auf welchem Weg sie Beobachtungen wie Artenfunde melden können: Ideal wäre eine Meldung mit Foto und relevanten Daten (z. B. Standort, Uhrzeit, Witterung) direkt an die zentralen Fachpersonen oder an die Standortleitung.

Da das Nebeneinander von Rohstoffgewinnung und Naturschutz auf den ersten Blick häufig widersprüchlich wirkt und kritisch beäugt wird, sind **interaktive Formate** unerlässlich, um den Dialog mit der direkten Nachbarschaft sowie Umweltverbänden und Naturschützer:innen zu etablieren (siehe **S. 20**). Die Akzeptanz Ihrer Unternehmensaktivitäten bei diesen Stakeholdern ist eine wichtige Basis für Ihren Wirtschaftsbetrieb. Um Vorurteilen zu begegnen, nehmen Sie kritische Stimmen ernst. Zeigen Sie Engagement und Erfolge, aber machen Sie auch Herausforderungen transparent. Hierzu eignen sich Exkursionen, Führungen, Workshops oder ein Tag der offenen Tür.



Zum Weiterlesen

Louisa Lösing/Global Nature Fund (2023): Factsheet zur CSRD und ESRS E4

→ Informationen zur Richtlinie CSRD und Hilfestellung für die Umsetzung, siehe auch:

Deutscher Nachhaltigkeitskodex (DNK): Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD)

Danke für Ihr Engagement!

Das Projektteam bedankt sich herzlich für Ihr Interesse an diesem Handbuch. Sie sind Teil einer wachsenden Gruppe von Unternehmen, die zu Lösungen gegen das Artensterben beitragen wollen. Auf diesem Weg wünschen wir Ihnen viel Erfolg und hoffen, dass Sie aus dem Handbuch den einen

oder anderen nützlichen Hinweis mitnehmen konnten. Wenn Sie noch einmal das Wichtigste in Kürze lesen wollen, springen Sie gern zu [S. 10–11](#).

Zitierte Literatur

Addison, P. F. E., Stephenson, P. J., Bull, J. W., Carbone, G., Burgman, M., Burgass, M. J., Gerber, L. R., Howard, P., McCormick, N., McRae, L., Reuter, K. E., Starkey, M., Milner-Gulland, E. J. (2020) *Bringing sustainability to life: A framework to guide biodiversity indicator development for business performance management*. Business Strategy and the Environment, 29(8), 3303–3313. DOI: [10.1002/bse.2573](https://doi.org/10.1002/bse.2573)

Imboden, C. und Moczek, N. (2015) *Risks and opportunities in the biodiversity management and related stakeholder involvement of the RWE Hambach Lignite Mine*. Gland: International Union for Conservation of Nature (IUCN). Abrufbar unter: portals.iucn.org/library/node/45171

IPBES (2019) *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Bonn: Brondizio, E. S., Settele, J., Díaz, S., Ngo, H. T., The Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES) Sekretariat. DOI: [10.5281/zenodo.3831673](https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673)

Leese, F., Woppowa, L., Bálint, M., Höss, S., Krehenwinkel, H., Lötters, S., Meissner, K., Nowak, C., Rausch P., Rduch, V., Rulik, B., Weigand, A. M., Zimmermann, J., Koschorrek, J., Züghart, W. (2023) *DNA-basierte Biodiversitätsanalysen im Natur- und Umweltschutz: Welche Optionen haben wir für eine Standardisierung? Eine Handlungsempfehlung aus Forschung und Praxis*. BfN-Schriften 666. Bonn: Bundesamt für Naturschutz (BfN)

Schaltegger, S. und Beständig, U. (2010) *Handbuch Biodiversitätsmanagement: Ein Leitfaden für die betriebliche Praxis*. Berlin: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU). Abrufbar unter: pd.lubw.de/63764

Südbeck, P., Andretzke, H., Fischer, S., Gedeon, K., Pertl, C., Linke, T. J., Georg, M., König, C., Schikore, T., Schröder, K., Dröschmeister, R., Sudfeldt, C. (2025) *Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands*. Göttingen, Berlin, Vallendar: Dachverband Deutscher Avifaunisten e. V. (DDA), Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten (LAG VSW), Bundesamt für Naturschutz (BfN)

Anhang

ANHANG 1	I
Zielarten für das Biodiversitätsmonitoring in Gewinnungsstätten	
ANHANG 2	XI
Methodenkatalog	
ANHANG 3	XVII
Kennwerte der Biodiversität in Gewinnungsstätten und Anmerkungen zu deren Generierung	
ANHANG 4	XXI
Arteninfos und Bestimmungshilfen für Citizen Science	

Anhang 1: Zielarten für das Biodiversitätsmonitoring in Gewinnungsstätten

Je nach Naturraum und Gewinnungsmethode kann aus den hier aufgeführten Zielarten, unter Berücksichtigung ihrer regionalen Verbreitung und der Verfügbarkeit von geeigneten Lebensräumen, eine individuelle Liste an Zielarten für das standortspezifische Monitoring erstellt werden. Mit * gekennzeichnete Arten sind als weitere wertgebende

Arten zu betrachten. Sofern Sie Kenntnisse über das Vorkommen lokaler besonderer Arten in Ihrer Abbaustätte haben, sollten diese in jedem Fall auch im Monitoring berücksichtigt werden. Aufgrund des überschaubaren Artenspektrums an Tagfaltern in den nordwestdeutschen Bundesländern werden für diese gesonderte Zielarten aufgeführt.

Tab. 6a: Mögliche Zielarten zur Auswahl einer standortangepassten Artenliste (siehe auch [S. 36](#))

	Art	Lebensraum
Amphibien	Kreuzkröte <i>Epidalea calamita</i>	Offene, wärmebegünstigte Lebensräume; Abgrabungsflächen und militärische Übungsflächen heute deutschlandweit als wichtige Sekundärlebensräume
		Laichgewässer: Zumeist unbewachsene und voll besonnte Pfützen, Fahrspuren und andere nur zeitweilig wasserführende Tümpel, die frei von Fressfeinden sind
		Sommerlebensraum: Vorkommen geeigneter Tagesverstecke (Tierbaue, Erd- und Gesteinsspalten, Steine, Holzstapel, grabfähiger Boden) im Gewässerumfeld erforderlich
		Winterlebensraum: Die gleichen Verstecke wie im Sommer, sofern diese frostfrei sind

Art	Lebensraum
Amphibien	<p>Offene, trockenwarme Lebensräume mit grabbaren, unbewachsenen Böden; nicht flächendeckend in Deutschland verbreitet</p> <p>Laichgewässer: Bevorzugt gut besonnte, nicht oder kaum mit Pflanzen bewachsene, fischfreie Gewässer mit längerer Wasserführung und flachen Ufern; vielfach Tümpel und Pfützen – im Vergleich zur Kreuzkröte jedoch häufiger dauerhaft wasserführende, größere Gewässer (Tiefe > 20 cm)</p> <p>Sommerlebensraum: Tagesverstecke auf offenen, unbeschatteten Flächen, während der Fortpflanzungszeit meist in Gewässernähe unter Steinen, in Erd- oder Felsspalten sowie in selbst gegrabenen oder Kleinsäugerbauten</p> <p>Winterlebensraum: Ähnliche frostsichere Elemente im Boden</p>
	<p>Heute oft dort, wo durch menschliche Nutzung ständig neue Kleingewässer entstehen (Abbaugruben, Steinbrüche etc.); nicht in Nord- und Ost-Deutschland verbreitet</p> <p>Laichgewässer: I. d. R. klein, flach, nicht oder nur wenig bewachsen, gut besonnt, frei von Fressfeinden und mit schlammigem Grund</p> <p>Sommerlebensraum: Vielfältig gestaltete Tümpel und größere Gewässer mit anhaltender Wasserführung als Aufenthaltsgewässer und Rückzugsraum für Alttiere (v. a. in Mischwäldern, Gehölzen, Feuchtwiesen, ungenutzten Brachflächen); Verstecke unter Steinen oder Totholz</p> <p>Winterlebensraum: Ähnliche Verstecke mit hoher Luft- und Bodenfeuchtigkeit</p>
	<p>Hauptvorkommen in durch Menschen geschaffenen Ersatzlebensräumen wie Abgrabungsflächen, militärischen Übungsplätzen etc.; verbreitet in westdeutschen Mittelgebirgen bis zum Harz</p> <p>Laichgewässer: Wenig anspruchsvoll, breite Palette sonniger bis halbschattiger Gewässer unterschiedlichster Größe und Wasserführung; rasch fließende, sehr saure und fischreiche Gewässer werden gemieden</p> <p>Sommerlebensraum: Sonnig-warme, offene, wenig bewachsene Gebiete, die bodenfeuchte Versteckmöglichkeiten im Untergrund aufweisen</p> <p>Winterlebensraum: Geeignete Verstecke im Boden</p>
	<p>Idealerweise offene Agrarlandschaften und Heidegebiete mit grabfähigen Böden; breites Spektrum an Laichgewässern, vorausgesetzt besonnt und ausgeprägt bewachsen; selbst gegrabene Bodenverstecke oder Spalten (auch als Winterquartiere); Verbreitungsschwerpunkt Nord-Ost-Deutschland</p>
	<p>Feuchtgrünlandbestände im Wechsel mit Gehölzen, Wäldern und zahlreichen Kleingewässern; Laichgewässer mit ausgeprägtem Bewuchs, reich gegliedertem Gewässergrund, guter Besonnung sowie Fischfreiheit; Landlebensraum mit reichen Versteckmöglichkeiten (auch als Winterquartiere); deutschlandweit verbreitet</p>

Art	Lebensraum
Amphibien	<p>*Laubfrosch <i>Hyla arborea</i></p> <p>Vielfältig strukturierte Landschaften mit hohem Grundwasserspiegel und vielen fischfreien, flachen, pflanzenreichen und voll besonnten Stillgewässern mit offenen Wasserflächen und Flachwasserzonen; im Winter frostfreie Hohlräume in Laubmischwäldern oder Feldgehölzen; einzelne Verbreitungslücken in Deutschland</p>
	<p>*Rotbauchunke <i>Bombina bombina</i></p> <p>Hauptsächlich Lebensräume in der Agrarlandschaft mit einer Vielzahl unterschiedlich gegliederter, gut besonnter, möglichst fischfreier, stehender Gewässer mit einem üppigen Bewuchs an Unterwasserpflanzen; im Winter in frostsicheren, verlassenem Nagerbauten, häufig in Feuchtwäldern; nur in Nord-Ost-Deutschland verbreitet</p>
	<p>*Moorfrosch <i>Rana arvalis</i></p> <p>Nass- und Feuchtwiesen, Bruch- und Auenwälder sowie Moorlandschaften; Fortpflanzung in fischfreien, meist üppig bewachsenen Gewässern unterschiedlichster Größe; im Winter an Land, in Lücken- und Hohlraumssystemen, selten am Gewässergrund; hauptsächlich in Nord- und Ostdeutschland verbreitet</p>
Vögel	<p>Bienenfresser <i>Merops apiaster</i></p> <p>Offene, strukturreiche, sonnig-warme Gebiete; Koloniebrüter in Höhlen, die in Erdhängen, Sandgruben, Uferbänken und Hohlwegen gegraben werden; deutschlandweit aufgrund fehlender natürlicher Lebensräume Hauptvorkommen in Abbaugebieten mit Steilwänden aus grabfähigem Material; Gewässer in der Nähe, Schlafplätze (Baumgruppen), Ansitz- und Ruhewarten (dürre Äste, Zaunpfähle, Telefonleitungen) sowie blüten- und insektenreiche Ruderalfluren sollten vorhanden sein; Zugvogel; Brutzeit Mai–August</p>
	<p>Uferschwalbe <i>Riparia riparia</i></p> <p>Abbaustätten als wichtige Ersatzlebensräume für die natürlichen Brutplätze in Prallhängen von frei fließenden Flüssen; Koloniebrüter; benötigt senkrechte, vegetationsfreie Steilwände aus Sand oder Lehm; Nesthöhle an Stellen mit freier An- und Abflugmöglichkeit; Nahrungsflächen: insektenreiche Gewässer, Wiesen, Weiden und Felder nahe den Brutplätzen; Zugvogel; Brutzeit Mai–August (Winterquartiere in Afrika); deutschlandweit, jedoch lückenhaft verbreitet</p>
	<p>Flussregenpfeifer <i>Charadrius dubius</i></p> <p>Ursprünglich sandige oder kiesige Ufer größerer Flüsse sowie Überschwemmungsflächen, heute deutschlandweit überwiegend in Sekundärlebensräumen wie Sand- und Kiesabgrabungen; Gewässer als Teil des Brutgebietes, können jedoch räumlich vom eigentlichen Brutplatz getrennt liegen; Nest am Boden auf kiesigem oder sandigem Untergrund an meist unbewachsenen Stellen; Langstreckenzieher (Überwinterung in Afrika); Brutzeit April–August</p>
	<p>Flusseeeschwalbe <i>Sterna hirundo</i></p> <p>Koloniebrüter am Boden, natürlicherweise auf sandig-kiesigen Flächen mit schütterer Vegetation an größeren Flüssen; heutzutage Großteil der Kolonien auf Brutflößen oder Inseln in großen Stillgewässern wie Abbauseen; Nahrungssuche (Fische, Insekten) in nahezu allen Gewässertypen; Langstreckenzieher (Überwinterung in Afrika); Brutzeit Mai–Juli; nur vereinzelt im Binnenland</p>
	<p>Steinschmätzer <i>Oenanthe oenanthe</i></p> <p>Offene, weitgehend gehölzfreie Lebensräume wie Sandheiden und Ödländer; vegetationsfreie Flächen als wichtige Lebensraumbestandteile zur Nahrungssuche, höhere Einzelstrukturen wie kleine Felsen als Singwarten sowie Spalten als Nistplätze; Besiedelung auch von Sekundärbiotopen wie Weinbergen, Steinbrüchen, Kies- und Sandgruben; Langstreckenzieher, Bodenbrüter; Brutzeit April–August; nur noch lokale Brutvorkommen in Deutschland</p>

Art	Lebensraum
Heidelerche <i>Lullula arborea</i>	Wärmebegünstigte, halboffene, steppenartige Landschaften; dort auf sonnen-exponierten, vegetationsarmen Flächen (bevorzugt Heidegebiete, Trockenrasen sowie lockere Kiefern- und Eichen-Birkenwälder); in der Kulturlandschaft auf Flächen, die offengehalten werden, wie Abbaugelände, Brandflächen, Truppenübungsplätze; Bodenbrüter, Kurzstreckenzieher; Brutzeit April–August; Verbreitungsschwerpunkt Ostdeutschland
*Uhu <i>Bubo bubo</i>	Deutschlandweit in einer Vielzahl von Lebensräumen; bevorzugt reich strukturierte Landschaften; Brut in Felsen und Steilwänden oder Sekundärbiotopen wie Steinbrüchen, Kies- und Sandgruben oder Gebäuden; vereinzelt auch in verlassenen Nestern, Nisthilfen oder am Boden; ganzjährig im Revier; Brutplätze oft über viele Jahre genutzt; Brutzeit Februar–Juni
*Drosselrohrsänger <i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Ausgedehnte Altschilfbestände und Röhrichte am Ufer größerer Still- und Fließgewässer; Hängenester in Gewässernähe zwischen einzelnen Rohrrhalmen; Zugvogel; Brutzeit Mai–August; Verbreitungsschwerpunkt Ostdeutschland
*Brachpieper <i>Anthus campestris</i>	Offene, trockene Flächen mit niedriger oder fehlender Vegetation; bevorzugt Mosaik von offenen, sandigen Gebieten mit spärlichem Pflanzenwuchs, Zwergsträuchern und niedrigen Bäumen als Ansitz- und Singwarten, etwa Wacholderheiden, Binnendünen, Sand- und Kiesgruben, Industriebrachen und Abbaufolgegebiete; nur noch lokale Brutvorkommen in Ostdeutschland
*Bluthänfling <i>Linaria cannabina</i>	Typischerweise offene, eher trockene, mit Hecken, Sträuchern oder jungen Koniferen bewachsene Flächen und einer samentragenden Krautschicht; artenreiche Wildkrautflora spielt für die Ernährung fast das ganze Jahr über eine wichtige Rolle; Kurzstreckenzieher; Brutzeit April–August; deutschlandweit verbreitet
*Schwarzkehlchen <i>Saxicola rubicola</i>	Magere, gut besonnte Offenlandbereiche mit kleinen Gebüschern, Hochstauden, strukturreichen Säumen und Gräben (Grünland, Moore, Heiden sowie Brach- und Ruderalflächen); wichtige Lebensraumbestandteile: höhere Einzelstrukturen als Sitz- und Singwarte sowie kurzrasige und vegetationsarme Flächen zum Nahrungserwerb; Bodenbrüter, Kurzstreckenzieher; Brutzeit April–August; deutschlandweit , jedoch lückenhaft verbreitet
*Neuntöter <i>Lanius collurio</i>	Extensiv genutzte, halboffene Kulturlandschaften mit aufgelockertem Gebüschbestand, Einzelbäumen sowie insektenreichen Ruderal- und Saumstrukturen; Brut in trockener und sonniger Lage, v. a. in Dornbüschen; Langstreckenzieher; Brutzeit Mai–Juli; deutschlandweit verbreitet
*Baumpieper <i>Anthus trivialis</i>	Offenes bis halboffenes Gelände mit höheren Gehölzen als Singwarten und einer struktur- und insektenreichen Krautschicht; Nest auf sonnigen Flächen am Boden unter Grasbulten oder Büschen; Langstreckenzieher; Brutzeit April–Juli; deutschlandweit verbreitet
*Nachtschwalbe <i>Caprimulgus europaeus</i>	Ausgedehnte, reich strukturierte Heide- und Mooregebiete, Kiefern- und Wacholderheiden in wärmebegünstigten Gebieten; Nahrungsflächen: offene Bereiche wie Waldlichtungen, Schneisen oder Wege; Langstreckenzieher; Brutzeit Mai–Juli; Hauptvorkommen in Nord- und Ostdeutschland

Art	Lebensraum
Kleine Pechlibelle <i>Ichnura pumilio</i>	Pionierart warmer, besonnter und temporärer Gewässer, die arm an Räubern und Konkurrenten sind; typischerweise Besiedlung neu angelegter oder entstandener kleiner Tümpel, z. B. in Lehm- und Kiesgruben, sowie wassergefüllter Fahrspuren; Populationen verschwinden bei stärker werdendem Pflanzenwuchs und Sukzession i. d. R. sehr schnell; Flugzeit Mai–September; Hauptschlupfzeit Mai und Juli; deutschlandweite Vorkommen
Plattbauch <i>Libellula depressa</i>	Pionierart; besonders häufig in einem breiten Spektrum an neu angelegten oder entstandenen Gewässern mit wenig Vegetation und starker Besonnung; mit zunehmender Vegetationsdeckung oft nach wenigen Jahren wieder verschwunden; Flugzeit Mai–Juli; Hauptschlupfzeit Mai–Juni; deutschlandweit verbreitet
Südlicher Blaupfeil <i>Orthetrum brunneum</i>	Pionierart; natürlicherweise gut besonnte, vegetationsfreie Gewässer in Flussauen; wichtige Ersatzlebensräume: kleine Bäche und Gräben sowie Sickerstellen mit sehr geringen Wassertiefen in Tongruben oder Steinbrüchen; Art verschwindet bei zunehmender Verbuschung; Flugzeit Mai–August; Hauptschlupfzeit Juni–Juli; deutschlandweite Vorkommen
Kleiner Blaupfeil <i>Orthetrum coerulescens</i>	Stehende und langsam fließende Gewässer, aber auch quell- oder grundwasserbeeinflusste Abgrabungsgewässer und Tümpel; Gewässer i. d. R. mit geringer Wassertiefe, die zu einer raschen Erwärmung des Wassers führt; im Gegensatz zum Südlichen Blaupfeil vor allem an Gewässern, die am Ufer mehr krautige Vegetation aufweisen; Flugzeit Mai–September; Hauptschlupfzeit Juni–Juli; lokale Vorkommen in Deutschland
*Südliche Mosaikjungfer <i>Aeshna affinis</i>	Dicht von Röhricht bewachsene, bevorzugt sehr flache, besonnte Gewässer mit jährweise starken Wasserschwankungen und sommerlicher Austrocknung auch in Sekundärlebensräumen wie Abgrabungen und Steinbrüchen; Flugzeit Juni–August; Hauptschlupfzeit Juni–Juli; deutschlandweit in Ausbreitung begriffen
Zauneidechse <i>Lacerta agilis</i>	Halboffene, wärmebegünstigte Lebensräume mit lockerem, gut wasserdurchlässigem Boden und einem Mosaik aus besonnten Stellen und Versteckplätzen; Letzteres entscheidend für das Vorkommen, zusammen mit dem Vorhandensein bewuchsfreier Flächen zur Eiablage; Verstecke: Erdlöcher, Steinhäufen, Felsspalten etc.; Winterquartiere: Fels- oder Bodenspalten, Erdbaue anderer Arten oder selbst gegrabene Röhren im frostfreien, gut durchlüfteten Boden in Tiefen von 10 cm bis 1,5 m; deutschlandweit verbreitet
Mauereidechse <i>Podarcis muralis</i>	Offene, wärmebegünstigte Lebensräume wie Stein- und Felshänge, Weinberge und Schotterbetten von Gleisanlagen, die geprägt sind durch ein kleinräumiges Mosaik an Sonnen-, Versteck- und Eiablageplätzen, Nahrungsgründen sowie Winterquartieren; Eiablage: i. d. R. auf bewuchsarmen bis -freien Flächen mit grabfähigem Boden, meist unterhalb von Felsen; Winterquartiere: bis zu 2 m tiefe, frostfreie Fels- oder Bodenspalten; Verbreitungsschwerpunkt Südwestdeutschland

	Art	Lebensraum
Reptilien	Schlingnatter <i>Coronella austriaca</i>	Große Vielfalt trocken-warmer, (halb)offener, kleinräumig gegliederter Lebensräume; enges Nebeneinander von Versteckmöglichkeiten und Sonnenplätzen erforderlich; große Bedeutung von Steinbrüchen, Bahndämmen und Straßenböschungen als Zufluchtsstätten bzw. Ausbreitungslinien, vor allem in Gebieten, in denen naturnahe Lebensräume selten sind; ausgesprochen standorttreu; Winterquartiere in frostfreier Tiefe; deutschlandweit verbreitet
	*Ringelnatter <i>Natrix natrix</i>	Uferlandschaften, Feuchtwiesen und Gewässer, offene bis halboffene Lebensräume mit vielfältigen Vegetationsstrukturen; trockene Eiablageplätze und Winterquartiere notwendig; deutschlandweit verbreitet
Heuschrecken	Blaüflügelige Sandschrecke <i>Sphingonotus caeruleus</i>	Sehr warme, vegetationsarme bis -freie, trockene Sand- und Kiesflächen; auch an Gleisen, Bahnanlagen, Kiesbänken, Grasheiden und Binnendünen mit offenen Flugsanden und Abraumhalden; ebenso geeignet: Sandmagerrasen, die als Sekundärlebensraum durch Sandabbau, militärische Übungsplätze oder entlang von Leitungsstraßen entstanden sind; deutschlandweit verbreitet
	Blaüflügelige Ödlandschrecke <i>Oedipoda caerulescens</i>	Trockene und warme Lebensräume wie Trocken- und Halbtrockenrasen, Sand- und Schottergruben, Schotterbänke, magere Säume und Ruderalflächen (häufig entlang von Gleisanlagen) mit schütterer Vegetation in wärmebegünstigten Gebieten; deutschlandweit verbreitet
	Rotflügelige Ödlandschrecke <i>Oedipoda germanica</i>	Stark besonnte, trockenwarme Felsheiden, Magerrasen mit sehr niedriger Vegetation, Gesteinsfluren, Steinbrüche, Kiesgruben und Blockhalden; nur in der Südhälfte Deutschlands
	Dornschröcken <i>Tetrix spec.</i>	Mehrere Arten innerhalb der Gattung, die trockene bis feuchte, oft niedrigwüchsige Lebensräume besiedeln und Offenbodenstellen für die Eiablage benötigen; Pioniercharakter besonders bei <i>Tetrix ceperoi</i> und <i>tenuicornis</i> stark ausgeprägt; <i>Tetrix undulata</i> und <i>subulata</i> deutschlandweit, <i>Tetrix ceperoi</i> , <i>tenuicornis</i> und <i>bipunctata</i> mit Verbreitungslücken
	*Westliche Beißschrecke <i>Platycleis albopunctata</i>	Vollsonnige trocken-warme Lebensräume mit spärlichem Bewuchs (Halb- und Trockenrasen, Sandfluren, Weinberge, Steinbrüche, Schutt- und Ruderalfluren); Vorhandensein von Zwergsträuchern und hochwüchsigeren Gebüschern günstig als Versteckmöglichkeiten; nicht in Nordwestdeutschland verbreitet
	*Weinhähnchen <i>Oecanthus pellucens</i>	Besondere Wärmebedürftigkeit; Weinbergs- und Industriebrachen, (ehemalige) Abbauflächen, Ruderalfluren, thermophile Säume und verbuschte Trocken- und Halbtrockenrasen; Verbreitungsschwerpunkt Südwestdeutschland
	*Italienische Schönschrecke <i>Calliptamus italicus</i>	Vegetationsarme Trockenrasen, Fels- und Sandfluren, Zwergstrauchheiden und Ackerbrachen; wärme- und trockenheitsliebende Art, die sich aktuell von ihren Vorkommensschwerpunkten im Oberheingraben, Mainfranken und Ostbrandenburg ausbreitet
	*Rotflügelige Schnarrschrecke <i>Psophus stridulus</i>	Trockene, wärmebegünstigte, steinige Flächen wie Magerrasen sowie Fels- und Rohbodenlebensräume; Hauptvorkommen in Baden-Württemberg, Bayern und Thüringen

	Art	Lebensraum
Heuschrecken	*Gefleckte Keulenschrecke <i>Myrmeleotettix maculatus</i>	Mikroklimatisch warme, trockene Lebensräume mit vegetationsfreien Bereichen (Sandrasen, Mager- und Trockenrasen etc.); deutschlandweit verbreitet
	*Steppen-Grashüpfer <i>Chorthippus vagans</i>	Trockenwarme Lebensräume mit offenen Fels- und Bodenstellen, idealerweise mit starker Hangneigung und teilweiser Überschildung durch Gehölze (Felssteppen, Trocken- und Halbtrockenrasen, aufgelassene Sandgruben und Steinbrüche); in vielen Bundesländern nur sehr lokale Vorkommen
Tagfalter (NRW, NI, SH, MV)	Schachbrettfalter <i>Melanargia galathea</i>	Strukturiertes Offenland, magere und blütenreiche Wiesen, Weiden und junge Brachen, zur Eiablage Altgrasbestände erforderlich; deutschlandweit verbreitet
	Kleiner Feuerfalter <i>Lycaena phlaeas</i>	Ruderalflächen, Schlagfluren, Magerrasen, Trockenrasen, Fels- und Gesteinsfluren, aber auch intensiver genutzte Bereiche; deutschlandweit verbreitet
	Schwabenschwanz <i>Papilio machaon</i>	Breites Spektrum an Offenlandlebensräumen (Magerrasen trocken bis feucht, Brach- und Ruderalflächen, Abbaugelände); deutschlandweit verbreitet
	Dunkler Dickkopffalter <i>Erynnis tages</i>	Wärmegetönte Offenlandbereiche wie (Kalk-)Magerrasen, Glatthaferwiesen und magere Nasswiesen; in Norddeutschland nur lückenhaft verbreitet
	Kleiner Sonnenröschen-Bläuling <i>Aricia agestis</i>	Breites Lebensraumspektrum; trocken-warme Hänge und Böschungen, Standorte auf Kalk- und Silikatmagerrasen; deutschlandweit verbreitet, aber mit großen Lücken in Niedersachsen
	Mauerfuchs <i>Lasiommata megera</i>	Breites Spektrum strukturreicher Offenlandbiotope, natürliche Felsstandorte, Steinbrüche, Weinberge, Magerrasen etc.; entscheidend für die Eiablage und Raupenentwicklung: offene Bodenstellen und Gräserbewuchs im Regenschatten von Felsen o. ä.; deutschlandweit verbreitet
	Segelfalter <i>Iphiclides podalirius</i>	Heiße, felsige Hänge, Blockschutthalden, Bahndämme, Trockenrasen, Weinberge; verbreitet in der Südhälfte Deutschlands
	Silbergrüner Bläuling <i>Polyommatus coridon</i>	Kalkmagerrasen, magere Böschungen, aufgelassene Steinbrüche und Kiesgruben; nicht in Nordwestdeutschland
Tagfalter	Himmelblauer Bläuling <i>Polyommatus bellargus</i>	Ähnliche kalkreiche, wärmebegünstigte Standorte wie die des Silbergrünen Bläulings; verbreitet in der Südhälfte Deutschlands
	Roter Würfel-Dickkopffalter <i>Spialia sertorius</i>	Trockene, lückig bewachsene Magerrasen, Steinbrüche, felsige Böschungen etc.; verbreitet in der Südhälfte Deutschlands, Mittelgebirge
	Komma-Dickkopffalter <i>Hesperia comma</i>	Kurzrasiges, lückiges und trocken-mageres Grasland (Kalkmagerrasen, Borstgrasrasen, Silikatmagerrasen, Silbergrasfluren); deutschlandweit lückig verbreitet

	Art	Lebensraum
Tagfalter	Zwerg-Bläuling <i>Cupido minimus</i>	Besonnte, selten gemähte oder beweidete Wuchsorte des Wundklee (Kalkmagerrasen, Steinbrüche, Straßenböschungen etc.); Schwerpunkt Mittel- und Süddeutschland
	*Mattschekiger Braundickkopffalter <i>Thymelicus acteon</i>	Trocken- und Kalkmagerrasen mit Vegetationslücken bis hin zu dichter und höher bewachsenen Bereichen; fehlt in Nordwestdeutschland weitgehend
	*Apollofalter <i>Parnassius apollo</i>	Felandschaften mit stark besonnten, blütenreichen Hangwiesen (Steinbrüche, Weinberge) mit Vorkommen der Pflanzenart Weiße Fetthenne (<i>Sedum album</i>); nur lokale Vorkommen in Rheinland-Pfalz und Bayern
	*Kreuzdorn-Zipfelfalter <i>Satyrion spini</i>	Trocken-warme Biotope wie Kalkmagerrasen, Steinbrüche, Schutthalden mit Vorkommen von Kreuzdorn; Schwerpunkt Schwäbische und Fränkische Alb sowie Thüringen
	*Ockerbindiger Samtfalter <i>Hipparchia semele</i>	Trocken-warme, spärlich bewachsene Kalk-, Fels- oder Sandböden mit horstbildenden Magergräsern; besonders trockenheits- und wärmebedürftige Art; selten , vor allem in nordostdeutschen Heide- und Dünengebieten
Käfer	Feld-Sandlaufkäfer <i>Cicindela campestris</i>	Störstellen mit offener und lückiger Vegetation auf Sand, Lehm, Schluff oder Torf; weniger wärmeliebend und anspruchsvoll als die anderen, häufig als Sukzessionsfolger an zuvor vom Dünen-Sandlaufkäfer oder Berg-Sandlaufkäfer besiedelten Standorten; typische Lebensräume: schütter bewachsene Feldwege, offene Ruderalbrachen, lehmige Steilufer und Abbruchkanten, lückige Halbtrockenrasen; deutschlandweit verbreitet
	Berg-Sandlaufkäfer <i>Cicindela sylvicola</i>	Steile, lehmig-tonige Abbruchkanten und Böschungen mit geringer Vegetationsdeckung; besiedelte Lebensräume oft kleinflächig und von einer gewissen Dynamik abhängig (vegetationsarme Ufer- und Wegböschungen, Hangrutschungen, Steilwände, Verwitterungskegel in Abbaugruben); nicht in Norddeutschland
	Dünen-Sandlaufkäfer <i>Cicindela hybrida</i>	Sandige, vegetationsarme, meist schwach geneigte bis ebene Flächen; lockere Silbergrasfluren, offene Sandflächen, Binnendünen, Kies- und Sandgruben; wärmeliebender als <i>Cicindela campestris</i> ; deutschlandweit lückig verbreitet

Tab. 6b: Wertgebende Lebensräume mit charakteristischen Pflanzenarten zur Bestimmung der Lebensraumvielfalt

Pionierrasen auf Sand/Sandmagerrasen	Sand-Straußgras	<i>Agrostis vinealis</i>
	Sand-Segge	<i>Carex arenaria</i>
	Kleines Filzkraut	<i>Filago minima</i>
	Berg-Sandglöckchen	<i>Jasione montana</i>
	Silbergras	<i>Corynephorus canescens</i>
	Acker-Hornkraut	<i>Cerastium arvense</i>
	Nelken-Haferschmiele	<i>Aira caryophyllea</i>
	Frühe Haferschmiele	<i>Aira praecox</i>
	Sand-Grasnelke	<i>Armeria maritima</i>
Ältere Stadien	Kleiner Vogelfuß	<i>Ornithopus perpusillus</i>
	Federschwingel	<i>Vulpia spp.</i>
	Besenheide	<i>Calluna vulgaris</i>
Pionierrasen auf Kalk	Behaarter Ginster	<i>Genista pilosa</i>
	Heidelbeere	<i>Vaccinium myrtillus</i>
	Scharfer Mauerpfeffer	<i>Sedum acre</i>
	Weißer Mauerpfeffer	<i>Sedum album</i>
	Trauben-Gamander	<i>Teucrium botrys</i>
Kalkmagerrasen	Dreifinger-Steinbrech	<i>Saxifraga tridactylites</i>
	Kelch-Steinkraut	<i>Alyssum alyssoides</i>
	Knabenkraut	<i>Orchis spp.</i>
	Ragwurz	<i>Ophrys spp.</i>
	Hundswurz	<i>Anacamptis pyramidalis</i>
	Gewöhnlicher Hufeisenklee	<i>Hippocrepis comosa</i>
	Golddistel	<i>Carlina vulgaris</i>
	Kartäusernelke	<i>Dianthus carthusianorum</i>
	Fieder-Zwenke	<i>Brachypodium pinnatum</i>
	Tauben-Skabiose	<i>Scabiosa columbaria</i>
	Echter Wundklee	<i>Anthyllis vulneraria</i>
	Aufrechte Trespe	<i>Bromus erectus</i>
Steppenrasen auf Gips	Gewöhnliche Kreuzblume	<i>Polygala vulgaris</i>
	Echte Schlüsselblume	<i>Primula veris</i>
	Haar-Pfriemengras	<i>Stipa capillata</i>
	Echtes Federgras	<i>Stipa pennata</i>
	Walliser Schwingel	<i>Festuca valesiaca</i>
	Steppen-Wolfsmilch	<i>Euphorbia seguierana</i>
	Dänischer Tragant	<i>Astragalus danicus</i>

Kalkflachmoor	Sumpf-Stendelwurz	<i>Epipactis palustris</i>
	Stumpfbliätige Binse	<i>Juncus subnodulosus</i>
	Schuppenfrüchtige Gelbsegge	<i>Carex lepidocarpa</i>
	Fleischrotes Knabenkraut	<i>Dactylorhiza incarnata</i>
	Gewöhnliches Fettkraut	<i>Pinguicula vulgaris</i>
	Armbliätige Sumpfbirse	<i>Eleocharis quinqueflora</i>
	Artengruppe Sumpf-Löwenzähne	<i>Taraxacum sect. Palustria</i>
Dystrophe Gewässer inkl. Randbereiche (Feuchtheiden)	Torfmoos	<i>Sphagnum spp.</i>
	Wasserschlauch	<i>Utricularia spp.</i>
	Schnabelried	<i>Rhynchospora spp.</i>
Dystrophe Gewässer	Schmalblättriges Wollgras	<i>Eriophorum angustifolium</i>
	Sonnentau	<i>Drosera spp.</i>
	Moorlilie	<i>Narthecium ossifragum</i>
	Glockenheide	<i>Erica tetralix</i>
Kalkreiche Gewässer	Armleuchteralgen	<i>Characeae</i>
Oligo- bis mesotrophe Gewässer	Rasenbinse	<i>Juncus bulbosus</i>
	Strandling	<i>Littorella uniflora</i>
	Hundswurz	<i>Anacamptis pyramidalis</i>
	Wechselblütiges Tausendblatt	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>
	Schmalblättriger Igelkolben	<i>Sparganium angustifolium</i>
Basenarme Gewässer	Nadelbinse	<i>Eleocharis acicularis</i>
	Borstige Schuppensimse	<i>Isolepis setacea</i>
	Kleines Tausendgüldenkraut	<i>Centaurium pulchellum</i>

Literatur zur Lebensraumbeschreibung

Bundesamt für Naturschutz – Artenportraits:

www.bfn.de/artenportraits

Fischer, J., Steinlechner, D., Zehm, A., Poniatowski, D., Fartmann, T., Beckmann, A., & Stettmer, C. (2020)

Die Heuschrecken Deutschlands und Nordtirols

(2., korrigierte Auflage). Quelle & Meyer.

Gedeon, K. & Dougalis, P. (2014) **Atlas Deutscher**

Brutvogelarten

1. Aufl. Münster: Stiftung

Vogelmonitoring Deutschland [u. a.].

LANUV – Steckbriefe planungsrelevante Arten NRW:

artenschutz.naturschutzinformationen.nrw.de/artenschutz/de/arten/gruppe

LfU Bayern – Arteninformationen:

www.lfu.bayern.de/natur/sap/arteninformationen

Menke, N., Göcking, C., Grönhagen, N., Joest, R., Lohr, M., Olthoff, M., Conze, K.-J., Artmeyer, C., Haese, U., & Hennigs, S. (2016) **Die Libellen Nordrhein-Westfalens**.

LWL-Museum für Naturkunde.

Reinhardt, R., Harpke, A., Caspari, S., Dolek, M., Kühn, E., Musche, M., Trusch, R., Wiemers, M., & Settele, J. (2020)

Verbreitungsatlas der Tagfalter und Widderchen

Deutschlands. Ulmer. Stuttgart.

Trautner, J. (Hrsg.) (2017) **Die Laufkäfer**

Baden-Württembergs. 2 Bde., Ulmer. Stuttgart

Anhang 2: Methodenkatalog

Diese Übersicht enthält geeignete Monitoringmethoden für die Erfassung einer Vielzahl an Artengruppen. Die farblich hinterlegten Methoden werden aufgrund ihrer Kosten-Nutzen-Effizienz für

das Biodiversitätsmonitoring in Gewinnungsstätten empfohlen. Eine zusätzliche, umfangreiche Darstellung der Erfassungsmethoden für ein Insektenmonitoring finden Sie [hier \(Bundesamt für Naturschutz\)](#).

Tab. 7: Methoden für das Biodiversitätsmonitoring (siehe auch S. 38)

Legende/Erläuterungen

Der **Aufwand** wurde anhand von Kosten, benötigter Zeit und Anzahl der Durchläufe bewertet und in drei Stufen zusammengefasst:

◆◆◆ hoher Aufwand ◆◆ mittlerer Aufwand ◆ geringer Aufwand

Durchläufe beziehen sich auf den angegebenen **Zeitraum**.

Am Monitoring können interessierte Bürger:innen mitwirken (**Citizen Science**, siehe S. 46–49). **Alle Citizen Scientists benötigen eine detaillierte methodische Einweisung, um die Vergleichbarkeit der erhobenen Daten zu gewährleisten.** Welche Erfassungen die Freiwilligen durchführen können, hängt aber auch von individuellen Vorkenntnissen (v. a. Artenkenntnissen) ab. Eignung je nach Vorkenntnissen:

- für alle Citizen Scientists geeignet
- für Citizen Scientists mit Vorkenntnissen oder nach fachlicher Schulung geeignet
- für Citizen Scientists mit vertiefter Artenkenntnis und fachlicher Schulung geeignet
- nur für Citizen Scientists mit fundierter Fachexpertise geeignet (bspw. ausgebildete Biolog:innen)
- ungeeignet für Citizen Scientists

	Methode	Durchführung	Zeitraum	Durchläufe	Aufwand	Citizen Science
Vegetation	Transekte	Erfassung der Zielarten inklusive ihrer Häufigkeiten entlang von Transekten; Nachkartierung im Juli empfehlenswert, um Artenspektrum zu vervollständigen	Mai (Juli)	1 (+1)	◆◆	●
	Dauerflächen	Erfassung der Zielarten inklusive ihrer Häufigkeiten auf eingerichteten Dauerflächen (10 x 10 m); Nachkartierung im Juli empfehlenswert, um Artenspektrum zu vervollständigen	Mai (Juli)	1 (+1)	◆◆	●

	Methode	Durchführung	Zeit- raum	Durch- läufe	Aufwand	Citizen Science
Amphibien	eDNA Metabarcoding (siehe S. 41)	Entnahme von mind. 2 Wasserproben pro Transekt im Beprobungszeitraum (jede Probe sollte aus mind. 3 entlang des Transekts entnommen Teilproben bestehen); molekularbiologische Analyse der enthaltenen DNA in speziellen Laboren – nur Präsenz/Absenz-Daten	März – Juni	mind. 2	◆ ◆	Probennahme: ● Proben- aufarbeitung: ●
	Transekte	Sichtbeobachtung von Individuen an und im Gewässer (Kombination mit weiteren Methoden sinnvoll)	März – Juli	3–5	◆ ◆	●
	Keschern	Standardisierbar, insbesondere für Molche und zur Bestimmung juveniler Individuen und Larven	März – Juli	3–5	◆ ◆	●
	Akustische Erfassung	Verhören in der Dämmerung	März – Juli	3–5	◆	●
	Künstliche Verstecke	Ausbringung und Kontrolle entlang von Pioniergewässern besonders geeignet zur Erfassung von bestimmten Arten – »Abgrabungsamphibien«	März – Juli	3–5	◆	●
	Reusen	Lebendfang zur Bestimmung und sofortigen Freilassung, Ausbringung über Nacht, tägliche Kontrolle (!), insbesondere für Molche geeignet	April – August	durch- gängig	◆ ◆ ◆	●
Vögel	Revierkartierung	Revierkartierungen der Zielarten nach den Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands (Südbeck et al.)	Januar – Juni	4	◆ ◆	●
	Automatisierte akustische Erfassung	Einsatz von Horchboxen, die Rufe und Gesänge aufnehmen – die Auswertung erfolgt über vorliegende Programme (z. B. Programm Raven Lite/Pro 2.0), Ausbringung über einen längeren Zeitraum möglich, ggf. regelmäßiger Austausch von Akkus und Speicherkarten	Februar – Juni	durch- gängig	◆	Einsatz der Horchboxen: ● Auswertung: ●
Libellen	Transekte (Exuvien)	Sammlung von Exuvien (Larvenhüllen) auf den zu untersuchenden Transekten entlang der Gewässerufer, anschließende Bestimmung mit Mikroskop	April – August	4	◆ ◆ ◆	●
	Transekte (Imagines)	Sichtbeobachtung der Imagines inklusive Verhalten zur Ableitung der Bodenständigkeit, ergänzendes Keschern zur Artbestimmung sinnvoll	April – August	5	◆ ◆	●

	Methode	Durchführung	Zeit- raum	Durch- läufe	Aufwand	Citizen Science
Reptilien	Transekte	Sichtbeobachtung entlang der zu untersuchenden Transekte, bei trockenen Wetterverhältnissen	April – Oktober	5	◆ ◆	●
	Künstliche Verstecke	Auslegung und Kontrolle künstlicher Verstecke entlang der Transekte (insbesondere für Schlingnatter, bei Eidechsen wenig effektiv); pro Hektar Untersuchungsfläche 20 Verstecke in sonnigen Arealen	April – Sept.	5	◆ ◆	●
Heuschrecken	Transekte mit Keschern und Verhören	Kartierung entlang der zu untersuchenden Transekte anhand von Sicht- und akustischen Beobachtungen, Erfassung in Häufigkeitsklassen, bei Vorkommen von Feldgrillen zusätzliche Begehung im Frühjahr	Juli – August	2	◆	●
	Erfassung mit Isolationsquadrat	Quantitative und qualitative Erfassung aller Individuen auf der zu untersuchenden Fläche bzw. dem Transekt, Anzahl der Würfe an Flächengröße anpassen, zusätzliche qualitative Nachsuche empfehlenswert	Juli – August	2	◆ ◆	●
	Transekt (Sandlaufkäfer)	Diese für offene Lebensräume charakteristische Familie kann semiquantitativ oder Präsenz/Absenz auf den Heuschrecken-transekten miterfasst werden – Fotografie zur Artbestimmung empfohlen	April – August	2	◆	●
Käfer	Bodenfallen	Nur empfohlen, wenn umfassende Daten benötigt werden! Geeignete Erfassungsmethode (insbesondere für Laufkäfer) im Offenland, Leerung und Einlagerung der Fänge alle zwei Wochen zu empfehlen – Aufarbeitung über morphologische Bestimmungen oder DNA Metabarcoding	April – August	durch- gängig	◆ ◆	Aufbau und Unterhaltung der Fallen: ● Proben- aufarbeitung: ●
	Kreuzfensterfallen/Stamm- ektoren	Nur empfohlen, wenn umfassende Daten benötigt werden! Erfassung gehölbewohnender Arten, Leerung und Einlagerung der Fänge alle zwei Wochen zu empfehlen – Aufarbeitung über morphologische Bestimmungen oder DNA Metabarcoding	April – August	durch- gängig	◆ ◆	Aufbau und Unterhaltung der Fallen: ● Proben- aufarbeitung: ●
	Klopfschirm, Keschern, Aussieben von Streu	Erfassungen in dichter Vegetation oder Gehölzstrukturen	April – August	5	◆ ◆ ◆	●

	Methode	Durchführung	Zeit- raum	Durch- läufe	Aufwand	Citizen Science
Käfer	eDNA Metabarcoding (Wasserkäfer)	Erfassung von Wasserkäfern in stehenden Gewässern, Entnahme von mind. 2 Wasserproben je zu untersuchendem Transekt im Beprobungszeitraum (jede Probe sollte aus mind. 3 entlang des Transekts entnommen Teilproben bestehen), molekularbiologische Analyse der enthaltenen DNA in speziellen Laboren – nur Präsenz/Absenz-Daten	April – August	mind. 2	◆ ◆	Beprobung: ● Proben- aufarbeitung: ●
	Transekte mit Keschern	Kartierung aller Arten und Individuen entlang der zu untersuchenden Transekte mit festem Zeitfenster (10 min/100 m) – ergänzendes Keschern zur Artbestimmung sinnvoll	Mai – August	4	◆ ◆	●
Nachtfalter	Lichtfang	Anlockung über künstliche Lichtquelle in der Dunkelheit – Witterung und Art des Leuchtmittels wichtig, zur vollständigen Erfassung des Artenspektrums ist eine Vielzahl an Wiederholungen erforderlich	März – Sept.	mind. 5	◆ ◆ ◆	●
Hautflügler (Wildbienen)	Fallen	Nur empfohlen, wenn umfassende Daten benötigt werden! Standardisierbar, aber selektiv je nach Standort und Lockwirkung, dennoch für Langzeitmonitoring effektiv; je nach Fallentyp der Aufwand des Aufbaus; Leerung und Einlagerung der Fänge alle zwei Wochen zu empfehlen (Fixierungsmittel entscheidend) – Aufarbeitung über morphologische Bestimmungen oder DNA Metabarcoding	März – Sept.	durch- gängig mind. 3 Leerungen	◆ ◆	●
	Sichtfang	Beste Methode für vollständige Erfassung des Artenspektrums (sehr gute Fachkenntnis erforderlich) – bietet auch biologische und tierökologische Informationen, in Kombination mit Fotografie geeignet zur Artbestimmung auch ohne Entnahme von Individuen	März – Sept.	5	◆ ◆	●
	Keschern	Standardisiert und entlang von Transekten besser reproduzierbar als reiner Sichtfang (Kombination möglich)	März – Sept.	5	◆ ◆	●

	Methode	Durchführung	Zeit- raum	Durch- läufe	Aufwand	Citizen Science
Zweiflügler	Transekte	Nur empfohlen, wenn umfassende Daten benötigt werden! Standardisierbar, aber selektiv je nach Standort und Lockwirkung, dennoch für Langzeitmonitoring effektiv; je nach Fallentyp variiert Aufwand des Aufbaus; Leerung und Einlagerung der Fänge alle zwei Wochen zu empfehlen (Fixierungsmittel entscheidend) – Aufarbeitung über morphologische Bestimmungen oder DNA Metabarcoding	April – August	durch- gängig mind. 3 Leerungen	◆ ◆	Aufbau und Unterhaltung der Fallen: ● Proben- aufarbeitung: ●
	Sichtfang	Ergänzend zu Fallen, um vollständige Erfassung des Artenspektrums zu erreichen (sehr gute Fachkenntnis erforderlich) – bietet auch biologische und tierökologische Informationen	April – August	5	◆ ◆	●
Wanzen, Zikaden	Keschern	Standardisierte Durchführung entlang von Transekten empfohlen, etablierte Methode für semiquantitative Erfassung im Offenland	Mai – Sept.	2–5	◆ ◆	●
	Saugfang	Besser als Keschern zur Erfassung bodennaher Arten bei höherer Vegetation (quantitativ möglich)	Mai – Sept.	2–5	◆ ◆	●
	Kreuzfenster- fallen/Stamm- eklektoren	Nur empfohlen, wenn umfassende Daten benötigt werden! Erfassung gehölbewohnender Arten, Leerung und Einlagerung der Fänge alle zwei Wochen zu empfehlen – Auf- arbeitung über morphologische Bestim- mungen oder DNA Metabarcoding	Mai – Sept.	durch- gängig	◆ ◆	Aufbau und Unterhaltung der Fallen: ● Proben- aufarbeitung: ●
	Bodenfallen	Nur empfohlen, wenn umfassende Daten benötigt werden! Standardmethode in allen Lebensräumen, Leerung und Einlagerung der Fänge alle zwei Wochen zu empfehlen – Auf- arbeitung über morphologische Bestim- mungen oder DNA Metabarcoding	April – August	durch- gängig	◆ ◆	Aufbau und Unterhaltung der Fallen: ● Proben- aufarbeitung: ●
Spinnen	Streifkeschern	Repräsentative Methode im Offenland, auch zur gezielten Erfassung von Arten außerhalb des Hauptzeitraums geeignet	April – August	5	◆ ◆	●
	Saugfang	Repräsentative Methode im Offenland (nur für kleine Arten), auch zur gezielten Erfassung von Arten außerhalb des Hauptzeitraums geeignet	April – August	5	◆ ◆	●

	Methode	Durchführung	Zeit- raum	Durch- läufe	Aufwand	Citizen Science
Fledermäuse	Automatisierte akustische Erfassung	Einsatz von Horchboxen, die Fledermaus-laute aufnehmen (1-2 Geräte/5 ha), Ausbringung über einen längeren Zeitraum möglich, ggf. regelmäßiger Austausch von Akkus und Speicherkarten	Mai – Sept.	7 × 3 Tage	◆	Einsatz der Horchboxen: ● Auswertung: ●
	Akustische Transekterfassung	Mittels Detektor entlang fledermaus-relevanter Lebensraumtypen	Mai – Sept.	7	◆ ◆	●
	Quartiersuche, Ausflugszählungen	Mithilfe von Detektoren während Wochenstubezeit, Ausflugszählungen an bekannten Quartieren mind. zweimal	Mai – August	5	◆ ◆	●
	Netzfang	Nur in Ausnahmefällen zur Artbestimmung oder Erfassung von Daten bezüglich der Populationsstruktur, nicht während Trächtigkeitsphase	Mai – August	mind. 2	◆ ◆ ◆	●
	Visuelle Winterquartierkontrollen	Erfassung der qualitativen Artenzusammensetzung im Winterquartier durch Sichtkontrolle	Nov. – Februar	mind. 2	◆	●
Säugetiere	eDNA Metabarcoding	Entnahme von mind. 4 Wasserproben je zu untersuchendem Transekt im Beprobungszeitraum (jede Probe sollte aus mind. 3 entlang des Transekts entnommen Teilproben bestehen); molekularbiologische Analyse der enthaltenen DNA in speziellen Laboren – nur Präsenz/Absenz-Daten; mit Gewässer in Kontakt gewesene Arten können erfasst werden – Wahrscheinlichkeit der Erfassung abhängig von Dauer, Intensität des Kontaktes sowie Anzahl der Individuen; bei Einsatz von Vertebraten-Primer parallele Erfassung mit Amphibien und Fischen	April – August	mind. 4	◆ ◆	Beprobung: ● Proben-aufarbeitung: ●
	Kamerafallen	Aufstellen von Kamerafallen auf geeigneten Flächen und manuelle oder automatisierte Erfassung von aufgenommenen Säugern, Ausbringung über einen längeren Zeitraum möglich, ggf. regelmäßiger Austausch von Akkus und Speicherkarten	April – August	durchgängig	◆	●
	Spurensuche	Absuchen von Transekten an Land und insbesondere an Ufern von Gewässern und in feuchten Bereichen, im Winter auch im Schnee	April – August	5	◆	●

	Methode	Durchführung	Zeit- raum	Durch- läufe	Aufwand	Citizen Science
Fische	eDNA Metabarcoding	Entnahme von mind. 2 Wasserproben je zu untersuchendem Transekt im Beprobungszeitraum (jede Probe sollte aus mind. 3 entlang des Transekts entnommen Teilproben bestehen), molekularbiologische Analyse der enthaltenen DNA in speziellen Laboren – nur Präsenz/Absenz-Daten. Bei Einsatz von Vertebraten-Primer sehr gute Ergebnisse (Erfassung parallel mit Amphibien)	April – August	mind. 2	◆	Beprobung: ● Proben-aufarbeitung: ●

Anhang 3: Kennwerte der Biodiversität in Gewinnungsstätten und Anmerkungen zu deren Generierung

Die dargestellten Kennwerte dienen dazu, die im Rahmen des Monitorings generierten Biodiversitätsinformationen zu bündeln und zu generalisieren. Beachten Sie hierbei bitte zunächst die allgemeinen Hinweise zu deren Verwendung in Kapitel 4 des Handbuchs.

An dieser Stelle finden Sie die kennwertespezifischen Anmerkungen zur Generierung und die Erweiterungskennwerte für die Einbeziehung des Umfelds und gesamter Artengruppen. Als Richtwert für das Umfeld einer Abbaustätte können 500 m ab Grenze der Betriebsfläche betrachtet werden.

Anmerkungen zu den Kennwerten

S1/ES1 Vielfalt wertgebender Lebensräume

Je größer die Vielfalt an wertgebenden Lebensräumen in einem Gebiet ist, desto mehr unterschiedliche Arten können sich dort ansiedeln. Daher ist die Lebensraumvielfalt ein guter Kennwert für den Zustand der Biodiversität. Die Anzahl und Fläche der wertgebenden Lebensräume ergeben sich aus den im Rahmen des Monitorings anhand der vorhandenen Vegetation ermittelten Lebensräume (siehe Anhang 1). Diese Lebensräume weisen aufgrund der vorkommenden Pflanzenarten bereits eine hohe Wertigkeit auf und sind typische Bestandteile von für die Biodiversität hochwertigen Abbaustätten.

macht die besondere Wertigkeit von Abbaustätten aus. Da diese Bereiche im Laufe des Abbauprozesses an manchen Stellen verschwinden und an anderen neu entstehen, werden sie häufig auch als Wanderbiotope bezeichnet. Ein gezieltes Management sorgt dafür, dass diese Lebensräume nie ganz verschwinden und so immer Raum für die spezialisierten Arten, die sie besiedeln, erhalten bleibt. Als Pionierlebensraum können solche Bereiche gezählt werden, die (deutlich) weniger als 50 Prozent Vegetationsdeckung aufweisen und in der Regel jünger als zehn Jahre sind oder regelmäßiger Störung wie Bodenbearbeitung unterliegen. Die Erfassung der Strukturen/Lebensräume im Rahmen des Monitorings ermöglicht es, die Fläche an Pionierlebensräumen unter Zuhilfenahme von Luftbildern abzugrenzen und so diesen Kennwert zu berechnen.

S2/ES2 Pionierlebensräume/Wanderbiotope

Das stetige Vorhandensein von Pionierlebensräumen über den gesamten Abbauprozess hinweg

S3/ES3 Kleingewässer

Temporäre und permanente Kleingewässer können einen erheblichen Beitrag für die Biodiversität leisten. Daher liefert bereits ihr Vorhandensein einen Hinweis auf die Wertigkeit eines Gebiets. Dieser Kennwert lässt sich leicht unter Zuhilfenahme von frei verfügbaren digitalen Luftbildern ermitteln. In der Regel werden Gewässer von einer Größe bis zu 5 ha als Kleingewässer eingestuft. Um besonders kleinräumige Strukturen wie Fahrspuren und Pfützen nicht zu übersehen, empfiehlt sich eine zusätzliche Erfassung vor Ort. Die Zahl und Fläche der Kleingewässer können über die Jahre abhängig von Witterungsbedingungen schwanken. Daher sollte der Kennwert immer zur selben Jahreszeit erhoben werden, um eine Vergleichbarkeit zu ermöglichen.

S4/ES4 Ausgangssubstrat

Flächen, auf denen die oberen Bodenschichten abgetragen wurden, sind in der Regel sehr arm an Nährstoffen. Für viele seltene und gefährdete Arten ist dies überlebenswichtig. Daher bietet ein hoher Anteil an nährstoffarmem Ausgangssubstrat in einer Gewinnungsstätte eine wichtige Grundlage für ihre Ansiedlung. Für die Ermittlung sind die Informationen aus Abbau- und Rekultivierungsplänen sowie die Betrachtung vor Ort und von Luftbildern zu empfehlen. Im Umfeld von Abbaustätten sind derartige Bereiche selten vorhanden. Ausnahmen können z. B. Industriebrachen und Bauplätze darstellen.

S5 Ruhezonen

Auf Flächen, die zweitweise nicht dem aktiven Abbau unterliegen, können sich Arten schnell ansiedeln. Sofern es der Betriebsablauf ermöglicht, ist es daher empfehlenswert den aktiven Abbaubereich möglichst klein zu halten, um diesen Arten Raum zu geben (Stichwort: alternierende Abbauphasen). Je höher der Anteil an ruhenden Flächen (die nicht regelmäßig befahren, gesprengt, abgebaut werden, deren Abbau jedoch auch noch nicht beendet ist), desto besser. Dieser Kennwert unterliegt schnellen Veränderungen und ist daher am besten mithilfe der Betriebs-/Steinbruchleitung und mit Abbauplänen zu ermitteln. Rekultivierungs- und Renaturierungsflächen sollten hierbei nicht ein-

bezogen werden. Dieser Kennwert ist nur in Bezug auf die Gewinnungsstätte zu sehen und nicht mit dem Umfeld vergleichbar.

A1/EA1 Anzahl der Zielarten

Zielarten sind charakteristische Bewohner von typischen Strukturen wie Steilwänden und Rohbodenflächen. Der Kennwert lässt sich entweder über alle Artengruppen hinweg oder artgruppenspezifisch aus den Daten des Monitorings der Zielarten ermitteln. Sollte der Anteil der nachgewiesenen Zielarten an der Gesamtzielartenliste berechnet werden, empfiehlt es sich diese hinsichtlich regionaler Verbreitungsgrenzen (z. B. Geburtshelferkröte) und anderer Hemmnisse bei der potenziellen Besiedlung einzukürzen.

A2 Abundanz der Zielarten

Neben der Information über die Anwesenheit von Zielarten ist es ebenso von Bedeutung ihre Häufigkeit im Blick zu behalten. So können negative Entwicklungstrends frühzeitig erkannt und Gegenmaßnahmen ergriffen werden. Die Häufigkeiten der Zielarten sollten immer im Vergleich zu vorangegangenen Erfassungen betrachtet werden, um Entwicklungstrends einschätzen zu können. Da eventuell notwendige Gegenmaßnahmen i. d. R. artspezifisch ergriffen werden müssen, ist es am sinnvollsten die Bestandsentwicklung für jede Zielart individuell zu betrachten. Außerdem können stärkere Schwankungen zur normalen Populationsdynamik mancher Arten dazugehören, während sie bei anderen ein Indiz für Fehlentwicklungen sind. Das Umfeld wird bei diesem Kennwert nicht mit einbezogen, da dies bezüglich der Durchführung von Maßnahmen in der Regel außerhalb des Handlungsspielraums der Unternehmen liegt.

A3 Anzahl unerwünschter Arten

Einige Pflanzenarten neigen dazu in den Lebensräumen, in denen sie vorkommen, unerwünschte Dominanzbestände zu bilden. Arten, die in einer Region nicht ursprünglich vorkommen und durch ihr Auftreten die dortige biologische Vielfalt gefährden, werden als invasiv bezeichnet. Viele von ihnen profitieren von konkurrenzarmen Ausgangsbedingungen, wie sie auf Rohbodenflächen gegeben

sind. Zum Schutz von heimischen und insbesondere seltenen Arten ist eine Verhinderung der Ausbreitung oder, wenn dies nicht mehr möglich ist, eine Eindämmung notwendig. Das Bundesamt für Naturschutz stellt eine aktuelle Liste aller in Deutschland als invasiv eingestuften Arten zur Verfügung. In Tab. 8 findet sich eine Zusammenstellung der für

Abbaustätten wichtigsten invasiven und/oder zu Dominanzbeständen neigenden Arten. Zur Berechnung des Kennwerts sollten diese Arten beim Monitoring der Zielarten miterfasst werden. Wie bei A2 wird das Umfeld hier nicht einbezogen, da dies außerhalb des Handlungsspielraums der Unternehmen liegt.

Tab. 8: Unerwünschte Arten in Gewinnungsstätten

Kanadische Goldrute	<i>Solidago canadensis</i>
Riesen-Goldrute	<i>Solidago gigantea</i>
Japanischer Staudenknöterich	<i>Fallopia japonica</i>
Robinie	<i>Robinia pseudoacacia</i>
Vielblättrige Lupine	<i>Lupinus polyphyllus</i>
Späte Traubenkirsche	<i>Prunus serotina</i>
Riesen-Bärenklau	<i>Heracleum mantegazzianum</i>
Land-Reitgras	<i>Calamagrostis epigejos</i>
Brennnessel	<i>Urtica dioica</i>
Brombeere	<i>Rubus fruticosus</i>
Wurmfarne	<i>Dryopteris spp.</i>
Kaktusmoos	<i>Campylopus introflexus</i>
Nadelkraut	<i>Crassula helmsii</i>
Kanadische/Schmalblättrige Wasserpest	<i>Elodea canadensis/nuttallii</i>
Waschbär	<i>Procyon lotor</i>
Nutria	<i>Myocastor coypus</i>
Amerikanischer Ochsenfrosch	<i>Lithobates catesbeianus</i>

EA4 Gesamtartenzahlen

Eine Erfassung ausgewählter Zielarten bedeutet immer auch einen Informationsverlust bezüglich der Gesamtdiversität. Sollten die finanziellen und zeitlichen Kapazitäten dies ermöglichen, ist eine vollständige Erfassung der Artengruppen zu bevorzugen. Ansonsten kann dieser Kennwert analog zu A1/EA1 verstanden werden.

EA5 Anzahl Rote-Liste-Arten

Um die Bedeutung der Gewinnungsstätte für gefährdete Arten zu erfassen, können die Einstufungen der Roten Listen Deutschlands oder der Länder herangezogen werden. Dieser Kennwert lässt sich gut ableiten, wenn mit Gesamtartenlisten statt mit Zielarten gearbeitet wird (EA4). Selbstverständlich ist auch eine gezielte Erfassung von Rote-Liste-Arten möglich.

Tab. 9: Erweiterungskennwerte für die Bewertung des Zustands der Biodiversität

Erweiterungskennwerte (Umfeld und erweitertes Artenspektrum)		
Struktur- und lebensraumbezogene Kennwerte		
ES1 Vielfalt wertgebender Lebensräume	$= \frac{\text{Fläche [oder Anzahl] wertgebender Lebensräume pro Betriebsfläche}}{\text{Fläche [oder Anzahl] wertgebender Lebensräume pro Umgebungsfläche}}$	Erfassung im Rahmen des Monitorings der Lebensräume
ES2 Pionierlebensräume/ Wanderbiotope	$= \frac{\text{Fläche Pionierlebensräume pro Betriebsfläche}}{\text{Fläche Pionierlebensräume pro Umgebungsfläche}}$	Erfassung im Rahmen des Monitorings der Lebensräume, Flächenberechnung anhand von hochauflösenden Luftbildern und/oder Abgrenzung im Gelände
ES3 Kleingewässer	$= \frac{\text{Fläche [oder Anzahl] Kleingewässer pro Betriebsfläche}}{\text{Fläche [oder Anzahl] Kleingewässer pro Umgebungsfläche}}$	Erfassung anhand von hochauflösenden Luftbildern und/oder Abgrenzung im Gelände
ES4 Ausgangssubstrat	$= \frac{\text{Fläche nährstoffarmes Ausgangssubstrat pro Betriebsfläche}}{\text{Fläche nährstoffarmes Ausgangssubstrat pro Umgebungsfläche}}$	Erfassung anhand von Abbau-/Rekultivierungsplänen, Luftbildern und Abgrenzung im Gelände
Artbezogene Kennwerte		
EA1 Anzahl der Zielarten	$= \frac{\text{Anzahl Zielarten pro Betriebsfläche}}{\text{Anzahl Zielarten pro Umgebungsfläche}}$	Erfassung im Rahmen des Monitorings der Zielarten
EA4 Gesamtartenzahlen	$= \frac{\text{Gesamtartenzahl pro Betriebsfläche}}{\text{Gesamtartenzahl pro Umgebungsfläche}}$	
EA5 Anzahl Rote-Liste-Arten	$= \frac{\text{Anzahl Rote-Liste-Arten pro Betriebsfläche}}{\text{Anzahl Rote-Liste-Arten pro Umgebungsfläche}}$	

Anhang 4: Arteninfos und Bestimmungshilfen für Citizen Science

Digitale (kostenfreie) Medien

Allgemein

- [NABU | naturgucker-Akademie: artenwissen.online](http://artenwissen.online)
- [NABU | naturgucker-Akademie: Biodiversität in der Baustoffindustrie \(artenwissen.online\)](http://artenwissen.online)
- www.deutschlands-natur.de
- www.arteninfo.net
- [www.makro-forum.de/...](http://www.makro-forum.de/)
- observation.org (App ObsIdentify)
- iNaturalist (App)

Libellen

- www.libellen.tv
- libellenwissen.de

Tagfalter

- [www.ufz.de/tagfalter-monitoring ...](http://www.ufz.de/tagfalter-monitoring...)
- lepiforum.org

Heuschrecken

- [www.anl.bayern.de/projekte/tierelive ...](http://www.anl.bayern.de/projekte/tierelive...)

Vögel

- BirdNet (App)
- Merlin Bird ID (App)
- www.ornitho.de

Amphibien

- [www.bund-naturschutz.de/tiere-in-bayern ...](http://www.bund-naturschutz.de/tiere-in-bayern...)
- [BUND Naturschutz in Bayern e. V.: Faszination Amphibien. Bestimmungshilfe und Ratgeber zum Amphibienschutz](http://www.bund-naturschutz.de/tiere-in-bayern...)

Pflanzen

- Flora Incognita (App)

Bücher und weitere Bestimmungshilfen (im Verkauf)

Libellen

- [Pape-Lange: Libellen Handbuch +](http://www.pape-lange.de) (ISBN 978-3-9820425-1-0)
- [Bestimmungshilfe Libellen, Verlag Ulbrich & Papenberg](http://www.ulbrich-papenberg.de)

Tagfalter

- [Settele et al.: Schmetterlinge, Verlag Eugen Ulmer](http://www.settele.de) (ISBN 978-3-8186-1289-4)
- [Bestimmungshilfe Tagfalter, Verlag Ulbrich & Papenberg](http://www.ulbrich-papenberg.de)

Heuschrecken

- [Fischer et al.: Die Heuschrecken Deutschlands und Nordtirols, Quelle & Meyer Verlag](http://www.fischer.de) (ISBN 978-3-494-01795-2)

Vögel

- [Mullarney et al.: Der Kosmos Vogelführer, Kosmos Verlag](http://www.kosmos.de) (ISBN 978-3-440-17611-5), auch als App

Pflanzen

- [Spohn: Was blüht denn da? Kosmos Verlag](http://www.kosmos.de) (ISBN 978-3-440-17073-1)

