



Der Grubenlaufkäfer in Bayern

Ergebnisse einer zehnjährigen
Erfassung, Kenntnisstand
und Handlungsvorschläge

Bayerisches
Artenschutzzentrum

| Artenhilfsprogramm





Der Grubenlaufkäfer in Bayern

**Ergebnisse einer zehnjährigen Erfassung,
Kenntnisstand und Handlungsvorschläge**

Impressum

Der Grubenlaufkäfer in Bayern - Ergebnisse einer zehnjährigen Erfassung, Kenntnisstand und Handlungsvorschläge

Finale autorisierte Version der Publikation.

Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Bürgermeister-Ulrich-Straße 160

86179 Augsburg

Tel.: 0821 9071-0

Fax: 0821 9071-5556

E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de

Internet: www.lfu.bayern.de/

Konzept/Text:

Michael Franzen, Zoologische Staatssammlung München, Münchhausenstr. 21, 81247 München

Wolfgang M.T. Lorenz, Hörmannstr. 4, 82327 Tutzing

Redaktion:

LFU: Johannes Voith, Luise Linderl, Veronika Hierlmeier-Hackl, Josephine Jedicke, Stephanie Millonig

Bildnachweis:

Michael Franzen, München; © unorobus - stock.adobe.com, Käferzeichnung im Hintergrund

Stand:

November 2024

Diese Publikation wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Publikation nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Publikation zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die publizistische Verwertung der Veröffentlichung – auch von Teilen – wird jedoch ausdrücklich begrüßt. Bitte nehmen Sie Kontakt mit dem Herausgeber auf, der Sie – wenn möglich – mit digitalen Daten der Inhalte und bei der Beschaffung der Wiedergaberechte unterstützt.

Diese Publikation wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 0 89 12 22 20 oder per E-Mail unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	5
Danksagung	5
1 Einleitung	6
2 Grundlagen	7
2.1 Aussehen, Merkmale	7
2.2 Entdeckungsgeschichte, Nomenklatur, Systematik	7
2.3 Verbreitung	8
2.4 Lebensweise	10
2.5 Gefährdung und Schutzstatus	13
3 Methoden	14
3.1 Datenrecherche	14
3.2 Auswahl der Untersuchungsflächen	14
3.3 Geländearbeiten	15
3.4 Datenhaltung und Auswertung	16
3.4.1 Datenhaltung	16
3.4.2 Auswertung, Definitionen	16
4 Ergebnisse	18
4.1 Sekundärdaten	18
4.2 Ergebnisse der Kartierungen 2009 bis 2022, Gesamtbilanz	19
4.2.1 Populationen	21
4.2.2 Vertikalverbreitung	28
4.2.3 Flächengrößen	29
4.2.4 Habitats	30
4.2.5 Waldtradition	33
4.2.6 Phänologie	33
5 Diskussion, Schlussfolgerungen	34
5.1 Verbreitung	34
5.2 Flächengrößen	37
5.3 Habitats, Waldtradition	38

5.4	Gefährdung	41
6	Naturschutzfachliche Empfehlungen	44
6.1	Erfassungsmethoden	44
6.2	Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen	47
6.3	Zukünftiger Handlungsbedarf	49
7	Literatur	50
8	Anhang – Übersicht über die Populationen	58

Zusammenfassung

Im Zuge von zehn Kartierungsjahren und einer umfangreichen Datenrecherche konnten wir in Bayern insgesamt 214 hinreichend genau verortbare Nachweise des Grubenlaufkäfers ermitteln. Davon konnten wir die Art in 150 Flächen selbst finden. Die einzelnen Meldungen lassen sich zu 131 heute noch existierenden oder erloschenen Populationen zusammenfassen. Bei kritischer Betrachtung alter, bisher unbestätigter Nachweise ergeben sich kaum Hinweise für in den letzten 100 Jahren erlittene Arealverluste. Die Art ist heute in Bayern in zwei anscheinend voneinander getrennten Verbreitungsgebieten zu finden, die einerseits das oberbayerisch-schwäbische Voralpenland und andererseits in Niederbayern die Täler von unterer Isar, Vils, Donau und Ilz umfassen. Die obere Grenze der Höhenverbreitung liegt etwas über 800 m.

Die von uns gefundenen Lebensräume sind überwiegend sehr klein und umfassen in 73 % der Fälle weniger als 1 ha. Die strukturelle Zusammensetzung entspricht dabei dem schon zuvor bekannten Bild. Es handelt sich meist um kleinräumige Komplexe aus Sicker- oder Sumpfquellen, kleinen Rinnalen und sumpfigen Stellen sowie meist schlammigen Rohbodenflächen. Die Flächen weisen meist einen geringen Wasserdurchzug sowie ausgedehnte, nur ganz flach mit Wasser überspannte Bereiche auf. Alle Flächen sind beschattet und liegen zu 78 % in oder in direktem Bezug zu historisch alten Waldbeständen. Wie ebenfalls schon bekannt, zeigen die Imagines der Art ein deutliches Aktivitätsmaximum im späteren Frühjahr und Frühsommer in den Monaten Mai und Juni, auf die 77 % der Nachweise aus dem Sommerhalbjahr fallen.

Geringe Flächengrößen, ein hoher Isolationsgrad der Populationen, die Abhängigkeit von einer stabilen Wasserführung sowie einer Waldbedeckung machen die Art heute empfindlich gegenüber wasserbaulichen und forstwirtschaftlichen Eingriffen. Eine weitere Gefährdung – insbesondere kleiner Vorkommen an Gewässern mit geringer Schüttung – könnte sich durch den Klimawandel ergeben. Abschließend geben wir Empfehlungen, wie die Art erfasst werden kann und welche Schutzmaßnahmen sich eignen.

Danksagung

Unser erster Dank gilt Herrn Stefan Radlmair (Regierung von Niederbayern, Höhere Naturschutzbehörde) auf dessen Initiative das Grubenlaufkäfer-Projekt in Niederbayern zurückgeht. Robert Hofmann (ebenfalls Regierung von Niederbayern, Höhere Naturschutzbehörde) betreute die Arbeiten in den Folgejahren und war uns ein immer freundschaftlich verbundener Ansprechpartner und Hinweisgeber. Ihnen allen sei ganz herzlich gedankt!

Unsere Kollegen und Freunde Otto Aßmann, Fabian Bötzl, Marina Querejeta Coma, Ingmar Harry, Oliver Hawlitschek, Ulli Heckes, Monika Hess, Hans Mühle und Johannes Schied lieferten Daten und Hinweise zu Fundstellen, verdächtigen Wäldern und Sümpfen und halfen bei fachlichen Fragen. Ursula Franzen und Silke Schweiger halfen im Gelände. Stefan Müller-Kroehling begleitete unsere Arbeiten über die Jahre fachlich. Vielen Dank an alle!

1 Einleitung

Von den weltweit fast 41.000 Arten umfassenden Lauf- und Sandlaufkäfern (Familie Carabidae s.l.) sind die Großlaufkäfer der Gattung *Carabus* Linnaeus, seit 1758 in Bayern mit 25 Arten vertreten (Lorenz & Fritze 2020). In der Gattung finden sich neben Kulturfolgern, die in der anthropogen überformten Landschaft Mitteleuropas noch gute Bestandssituationen haben können, auch solche, die hochgradig gefährdet sind und strenge Bindungen an heute selten gewordene Lebensräume aufweisen. Eine dieser anspruchsvollen Arten ist der Grubenlaufkäfer, der eng an naturnahe Quelllebensräume gebunden ist und eine semiaquatische Lebensweise führt. Die Art erscheint heute in ihrem gesamten Areal – das sich einst vom Raum Hamburg und Zentral Frankreich bis auf den Balkan erstreckte – von erheblichen Flächenverlusten und einer zunehmenden Verinselung der Populationen bedroht, wobei mehrere Vorkommen an den Arealrändern bereits erloschen sind. Dem gegenüber erscheint die Gefährdung in einigen Teilbereichen des Verbreitungsgebietes – darunter auch in Bayern und Kärnten – vergleichsweise günstig. In den letzten Jahren konnten hier durch gezielte Kartierungsarbeiten zahlreiche Vorkommen und teils große Bestände neu entdeckt werden.

Der Grubenlaufkäfer ist heute von hoher Naturschutzrelevanz und wurde in Deutschland mit der EU-Osterweiterung auch in das Regelwerk der FFH-Richtlinie aufgenommen. Neben den daraus folgenden Berichtspflichten ergeben sich durch diesen Rechtsstatus bei Kollisionen mit der Naturschutzgesetzgebung im Zuge von Planungsvorhaben die Forderungen nach umfassenden Informationen zu lokalen Verbreitungsmustern, ökologischem Wissen und nicht zuletzt auch verfahrenstechnischen Empfehlungen.

Nach Abschluss der ursprünglich von der Regierung von Niederbayern initiierten, mittlerweile zehnjährigen Kartierungsarbeiten (2009–2014 in Niederbayern: Franzen & Lorenz 2009, 2012, 2014, Franzen 2010, zusammenfassend Franzen & Lorenz 2018a; 2018–2022 in Oberbayern und Schwaben: Franzen & Lorenz 2018b, Franzen & Lorenz 2020, Franzen 2021, Franzen & Lorenz 2023) legen wir umfassende Daten zur Verbreitung der Art in Bayern vor. Daneben stellen wir neue Erkenntnisse zu Verbreitung, Lebensräumen, Gefährdungsursachen und zum Schutz der Art vor. Zusätzlich zeigen wir den Wissensstand zu Systematik und Taxonomie, Areal, Biologie und Ökologie auf Basis von Literatur-Recherchen und der Auswertung unveröffentlichter Quellen auf.



Abb. 1:
Grubenlaufkäfer am
Ufer eines Quellrinnsals im unteren Wol-
fachtal bei Vilshofen

2 Grundlagen

2.1 Aussehen, Merkmale

Der Westliche Grubenlaufkäfer *Carabus nodulosus* Creutzer, 1799 (oder *C. variolosus nodulosus*) (Abb. 1) und der Östliche Grubenlaufkäfer *Carabus variolosus* Fabricius, 1787 (oder *C. variolosus variolosus*) bilden zusammen die Untergattung *Hygrocarabus* C.G. Thomson, 1875, die zu den basalen, phylogenetisch ältesten Evolutionslinien innerhalb der Gattung *Carabus* zählt (Deuve et al. 2012).

Vertreter des Taxon *nodulosus* haben eine Gesamtlänge von 23 bis 33 mm. Unter den einheimischen Arten der Gattung *Carabus* besitzt der Grubenlaufkäfer als einzige einfarbig schwarze Art eine grobe und runzelige Flügeldeckenstruktur aus längs angeordneten Buckel-Reihen und flachen Gruben. Auf den Buckeln liegen wiederum Längskiele, die an den Seiten besonders markant sind. Die Flügeldecken sind hinten eingebuchtet. Die beiden anderen einheimischen Großlaufkäfer, die vollständig oder überwiegend schwarz gefärbt sind – der Lederlaufkäfer (*Carabus coriaceus*) und der Glatte Laufkäfer (*Carabus glabratus*) – haben nur fein lederartig gerunzelte, beziehungsweise fast glatte Flügeldecken und besitzen keine seitlichen Einbuchtungen am Hinterrand der Elytren.

Wie bei Laufkäfern nicht selten, sind die Unterschiede zwischen den beiden Schwestertaxa *nodulosus* und *variolosus* geringfügig, aber konstant. Sowohl Imagines wie auch Larven (Casale et al. 1982) sind auch ohne Kenntnis der geografischen Herkunft stets eindeutig bestimmbar. Die wichtigsten morphologischen Unterscheidungsmerkmale der Imagines betreffen die Aedeagus-Spitze der Männchen, die bei *nodulosus* stets breit abgerundet, bei *variolosus* dagegen schmal und zugespitzt ist (Casale et al. 1982). Larven können nach der Form der Tergite bestimmt werden (Casale et al. 1982). Weitere morphometrische, zur Bestimmung nicht geeignete Merkmale, betreffen die durchschnittliche Körpergröße (Breuning 1935) und die Ausprägung der Flügeldeckenskulptur (Breuning 1926, 1935).

2.2 Entdeckungsgeschichte, Nomenklatur, Systematik

Die Erstbeschreibung von *Carabus nodulosus* erfolgte durch Creutzer (1799) nach Typenmaterial aus der Umgebung von Linz. Da der bereits elf Jahre früher durch Fabricius (1787) beschriebene *Carabus variolosus* in Creutzer's Beschreibung nicht erwähnt und verglichen wurde, blieben die Unterschiede zwischen *nodulosus* und *variolosus* für lange Zeit unklar. Überdies wurde zunächst nicht der ältere Name *Carabus variolosus*, sondern *Carabus nodulosus* verwendet (Gemminger & Harold 1868). Erst Harold (1877) wies darauf hin, dass aus Prioritätsgründen *variolosus* zu gelten habe. Die morphologischen Unterschiede zwischen den beiden Formen wurden erst wesentlich später mit der Arbeit von Breuning (1926) bekannt. In der Folgezeit wurden die beiden Taxa dann zunächst meist als geografisch getrennte Unterarten interpretiert, wobei die westlichen Populationen als Unterart *nodulosus* Creutzer, 1799 des im Karpatenbogens verbreiteten *Carabus variolosus* Fabricius, 1787 aufgefasst wurden. In den 1980er Jahren schlugen dann Casale et al. (1982) aufgrund von Unterschieden in der Genitalmorphologie vor, beide Formen als eigenständige, mutmaßlich reproduktiv isolierte Arten aufzufassen. Dem gegenüber wurden in der jüngeren Literatur und in der Terminologie des Bundesamtes für Naturschutz (z. B. Müller-Kroehling 2006, 2014, Matern et al. 2007, 2008, 2009, Gunczy et al. 2017, Trautner 2017, Vrezec et al. 2021, Franzen 2023) beide Formen vor dem Hintergrund des europarechtlichen Schutzstatus meist wieder als Unterarten verstanden. Neue genetische Untersuchungen (Mossakowski et al. 2020) belegen einen eigenständigen taxonomischen Status für die hier relevanten westlichen Populationen (Mitteleuropa, westliche Balkanhalbinsel) als *Carabus nodulosus* Creutzer, 1799 oder als *Carabus variolosus nodulosus*, wobei keine morphologischen und/oder genetischen Übergangszonen bekannt sind.

Solche unterschiedlichen, subjektiven Einschätzungen hinsichtlich des Art- oder Unterart-Status sind überall in der Fachliteratur zu finden (ICZN 1999, S. 2: Präambel). Im Fall der Grubenlaufkäfer empfehlen wir aus praktischen Gründen – insbesondere auch zur Vermeidung von Datenverlusten – für das Taxon *nodulosus* nicht den unvollständigen Namen *Carabus variolosus*, sondern stets die eindeutigen Bezeichnungen *Carabus nodulosus* (unsere Präferenz) oder *Carabus variolosus nodulosus*, beziehungsweise die gleichfalls eindeutige umgangssprachliche Bezeichnung Westlicher Grubenlaufkäfer zu verwenden. Beispiele für Datenverluste, die durch Verwendung von unpräzisen Namen auftreten können, sind zum Beispiel auf dem wichtigen Datenportal GBIF (gbif.org) zu sehen: Hier sind aus dem westlichen Areal mehrere Nachweise des im Karpatenbogen vorkommenden *Carabus variolosus* zu finden. Auf der Kartendarstellung sind beide Taxa dadurch vermischt; ein korrektes Bild des Areals kann nicht generiert werden.

Im Hinblick auf den besonderen europarechtlichen Schutzstatus im Rahmen der FFH-Richtlinie weisen Müller-Kroehling et al. (2019) zudem darauf hin, dass beide Grubenlaufkäfer-Taxa weiterhin im Sinne eines breiter gefassten Artkonzepts zu verstehen seien.

2.3 Verbreitung

Europaweit besiedelt der Westliche Grubenlaufkäfer ein anscheinend stark fragmentiertes – möglicherweise aber auch durch Nachweisdefizite geprägtes – Areal, das über weite Teile Europas reicht: vom zentralen Frankreich (Puy de Dôme: Status unklar; Vogesen: überwiegend aktuell nicht mehr bestätigt; Savoyen) über die äußerste Südwest-Schweiz (ausgestorben), Deutschland, Österreich, Ungarn (ein isoliertes Vorkommen), Nordost-Italien, Slowenien, Kroatien, Bosnien-Herzegowina und Serbien bis Nordwest-Mazedonien (dort unbestätigt: Hristovsky & Gueorguiev 2015) (Schaum 1856, Breuning 1926, 1935, Turin et al. 2003, Rapuzzi 2016; siehe Abb. 2).

In Deutschland liegen die aktuell noch bestehenden Vorkommen in zwei weit voneinander getrennten Arealteilen. Im Norden existiert nur ein bestätigtes Vorkommen mit zwei eng benachbarten Populationen im nordrhein-westfälischen Rothaargebirge (Illies 1949, Weber & Weber 1966, Gries et al. 1973, Hannig 1995, 2006, Matern et al. 2007, 2009), während die Art im südlichen Bayern relativ weit verbreitet ist und hier innerhalb Deutschlands ihren Verbreitungsschwerpunkt aufweist (Matern & Assman 2004, Franzen & Lorenz 2018a). In Bayern liegt die Mehrzahl der Fundorte im südöstlichen Teil des Bundeslandes östlich des Lechs, wo Vorkommen am nördlichen Alpenrand (im Wesentlichen Flyschgebirgs- und Jungmoränenzone) und im östlichen Bayerischen Wald bekannt sind.

Belegte Vorkommen aus weiteren deutschen Arealteilen sind heute wohl erloschen, beziehungsweise wurden in neuerer Zeit nicht mehr bestätigt. Dabei handelt es sich um Fundpunkte in der Lüneburger Heide (Breuning 1926), dem Lipper Wald, Süntelgebirge und Deister (Gries et al. 1973) und dem Schwarzwald (Perraudin 1960, Kless 1965; für Baden-Württemberg zusammenfassend Trautner 2017). Daneben existieren einige weitere alte, teils schwer deutbare, teils zweifelhafte oder heute nicht mehr nachvollziehbare Meldungen wie etwa „Koblenz“, „Aachen“, „Sachsenburg“ sowie ein Fund von der Schwäbischen Alb (Horion 1941, Arndt 1989, Frank & Konzelmann 2002, Trautner 2017).

Der Östliche Grubenlaufkäfer bewohnt einen davon getrennten Arealteil, der sich um den Karpatenbogen gruppiert und Teile der Tschechischen und Slowakischen Republiken, Süd-Polens, der südwestlichen Ukraine, Moldawiens, des nördlichen Ungarn, Nordwest-Serbiens, Rumäniens sowie Bulgariens (Turin et al. 2003) umfasst. Der einzige in der Literatur angeführte deutsche Fundort dieser Art (Sachsenburg im thüringische Unstruttal) wurde schon von Breuning (1926) angezweifelt.

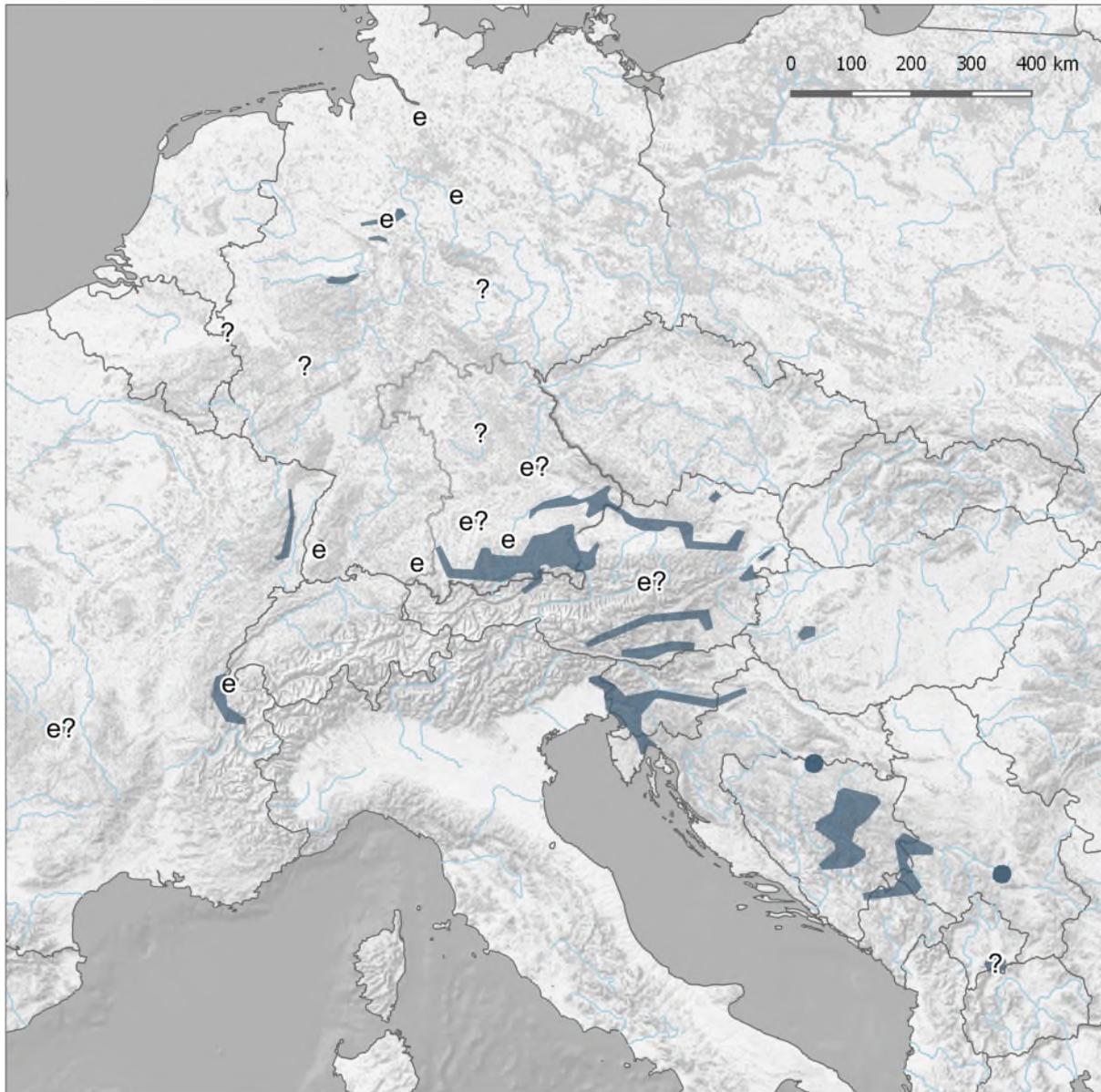


Abb. 2: Gesamtareal des Westlichen Grubenlaufkäfers. Nach Reitter (1885), Breuning (1926), Horion (1941), Mandl (1956, 1969), Gersdorf & Kuntze (1957), Gries et al. (1973), Casale et al. (1982), Marggi (1992), Morati & Huet (1995), Rukavina et al. (2010), Paill & Zimmermann (2014), Hristovsky & Gueorguiev (2015), Paill & Kopf (2016), Rapuzzi (2016), Gunczy et al. (2017), Trautner (2017), Kulijer et al. (2019), Vrezec et al. (2021) sowie iNaturalist-Meldungen. Erläuterungen: e = erloschen; Fragezeichen (?) kennzeichnen unsichere Meldungen oder Vorkommen, deren Persistenz fraglich ist.

Der Westliche Grubenlaufkäfer ist im gesamten Areal auf niedrige und mittlere Höhenlagen beschränkt. In Kärnten werden maximal 922 m Seehöhe erreicht (Paill & Kopf 2016), weitere höher gelegene Fundstellen in Mitteleuropa erscheinen nicht zuverlässig (Gunczy et al. 2017). Bei der umfangreichen Untersuchung von Gunczy et al. (2017) fielen alle Fundorte in Kärnten in den Höhenbereich zwischen 390 und 630 m. Höher gelegene Fundstellen bis über 1000 m Seehöhe wurden nur aus dem Südtteil des Areals gemeldet (Kulijer et al. 2019).

2.4 Lebensweise

Grubenlaufkäfer sind meist nacht- und dämmerungsaktiv und zeigen eine eng an Gewässer gebundene, semiaquatische Lebensweise. Beobachtungen sowohl im Terrarium wie auch im Freiland belegen, dass die Art regelmäßig und bis zu einer knappen halben Stunde taucht und vor allem im Larvenstadium auch unter Wasser jagt (Sturani 1963). Imagines wurden auch bei der Flucht in das Wasser beobachtet, wobei sie am Gewässergrund Deckung suchten (Lorenz 2017).



Abb. 3:
Grubenlaufkäfer-Lebensraum in den Isarleiten im Landkreis Dingolfing-Landau

Lebensraum

Grubenlaufkäfer sind eng an Sicker- und Sumpfquellen, Rinnsale, kleine Bäche und Sümpfe in Wäldern gebunden (z. B. Gunczy et al. 2017, Franzen & Lorenz 2018a). Die Gewässer sind dabei immer perennierend und weisen überwiegend einen leichten Durchfluss sowie ausgedehnte, nur ganz flach überspannte Bereiche auf (Abb. 3). Dichter bewachsene Stellen, wie *Sphagnum*-Rasen, werden offenbar gemieden (Koth 1974), sodass Vorkommen fast immer mit kleineren oder ausgedehnten Rohbodenflächen assoziiert sind (Schlamm, Sand, Kies, Sinter, jeweils meist mit Laubüberdeckung).

Bei den Waldbeständen handelt es sich oft um mehr oder weniger ausgedehnte Restbestände von Erlen- und Eschenwäldern – einem prioritären Lebensraumtyp (*91E0) nach Anhang I der FFH-Richtlinie – die meist innerhalb von ausgedehnten forstlich genutzten Beständen (Fichte, Buche) liegen. Daneben existieren beispielsweise aber auch Vorkommen in reinen Fichtenforsten.

Die Tagesverstecke der Tiere liegen unter Gegenständen (Äste, Steine) und in Schwemmgut am Ufer oder im Gewässer selbst, häufig in flachen, nur wenige Millimeter hoch überspannten Bereichen.

Winterquartiere liegen in morschem Totholz oder in Bodensubstrat am Ufer, überwiegend in unmittelbarer Gewässernähe (in der Regel < 5 m) oder sogar im Gewässer selbst. Es handelt sich um liegendes Stammholz oder Baumstümpfe, häufig unter ablösender Rinde oder Moospolstern (Abb. 4). Winterquartiere finden sich ebenfalls im Bodensubstrat von Wurzeltellern umgestürzter Bäume sowie in Erdhöhlen am Ufer, insbesondere in moosbedeckten Böschungsrissen (Abb. 4). Selten finden sich Quartiere auch unter Moospolstern auf größeren Steinblöcken (Fürsch 1956). Winterquartiere unter Steinen, wie sie von anderen *Carabus*-Arten bekannt sind, wurden beim Grubenlaufkäfer bisher nicht

dokumentiert. Meist werden „Winterkammern“ angelegt (Sturani 1964), die auch von mehreren Käfern gemeinsam genutzt werden, jedoch nicht gemeinsam mit Käfern anderer Arten (Sturani 1969).

Fortpflanzung

Mit Tieren aus Norditalien hat Sturani (1963) im Terrarium Zuchtversuche unternommen und konnte erstmals detailliert das Verhalten der Larven dokumentieren. Nach seinen Beobachtungen blieben die Larven des ersten Larvalstadiums an Land, während die Larven des zweiten und dritten Stadiums vor allem schwimmend im Wasser nach Beutetieren suchten. Zuchtversuche unternahmen auch Lassalle & Renaut (2008) mit Tieren aus den Vogesen. Erst mit einer Nachahmung des natürlichen Habitats im Vivarium gelang den letztgenannten Autoren erstmals eine erfolgreiche Zucht. Die Entwicklung vom Ei zum Käfer dauerte dabei nur rund 50 Tage im April und Mai und ist damit kürzer als bei anderen Großlaufkäfern (Arndt 1989).

Phänologie

Der Grubenlaufkäfer zählt zu den Arten mit Frühjahrsfortpflanzung und überwintert ausschließlich im Imaginalstadium (Larsson 1939). Die jungen Käfer erscheinen bereits im Jahr ihrer Geburt und verharren nicht bis zum nächsten Frühjahr in der Puppenwiege (Matern et al 2008). Das Aktivitätsmaximum der Imagines reicht von Mai bis Anfang Juli. Nach Beobachtungen im Vivarium zogen sich die Käfer ab Juli zurück und waren kaum noch bei der Nahrungsaufnahme zu sehen. Freilandfunde von Puppen in Puppenkammern sind uns nicht bekannt. Die Lebensdauer kann, wie bei *Carabus*-Arten die Regel, zwei bis drei Jahre betragen (Wachnitz 1954, Matern et al. 2008). Es wird vermutet, dass die Langlebigkeit der Großlaufkäfer eine Anpassung an eine geringe jährliche Vermehrungsrate ist (Matern et al. 2008).



Abb. 4:
Position eines Winterquartiers in einem lehmigen Böschungsanriss unter Moos (Fläche oberhalb des Griiffs). Kleines Bild: Gemeinschaftliches Winterquartier von zwei Exemplaren in morschem Totholz

Nahrung

Zur Nahrung liegen vor allem Beobachtungen aus Terrarienhaltung vor (Sturani 1963, Lassalle & Renaut 2008). Imagines konnten mit einer größeren Auswahl an lebender Nahrung gefüttert werden (Abb. 5). Auch abgetötete Schnecken, Regenwürmer und Insekten wurden angenommen. Als sehr heikel erwiesen sich bei Zuchtversuchen dagegen die Larven, vor allem solche des ersten Stadiums (Lassalle & Renaut 2008). Futtertiere wie Bachflohkrebse, Wasserschnecken, Regenwürmer und eine Auswahl von verschiedenen aquatischen Insektenlarven wurden nach dem Bericht von Lassalle & Renaut (2008) nicht angenommen. Die Haltung gelang schließlich nur bei einer Fütterung mit zerkleinerten Mehlwürmern (*Tenebrio molitor*). Die natürliche Nahrung der Larven ist somit noch unbekannt.

Ausbreitungsfähigkeit

Wie alle *Carabus*-Arten ist der konstant flugunfähige (brachyptere) Grubenlaufkäfer ein ausgezeichnete Läufer mit olfaktorisch-taktiler Orientierung (Negro et al. 2008), der zusätzlich wahrscheinlich auch eine passive Ausbreitung mit Driftmaterial nutzen kann (Illies 1952). Konkrete Daten zur Ausbreitungsfähigkeit an Land, beziehungsweise zu Wanderdistanzen sind bisher kaum bekannt. Bei einer zweijährigen Untersuchung im Arnberger Wald (Nordrhein-Westfalen) konnten Matern et al. (2008) zwischen zwei Beständen in einem Bachsystem, die 2,5 km entfernt voneinander lagen, keinen Austausch feststellen. Aus Bayern liegen uns zusätzlich zwei anekdotische Beobachtungen sowie eine Literaturmeldung vor, die Rückschlüsse zu außerhalb von Kernlebensräumen zurückgelegten Distanzen zulassen:

(1) Aus der Umgebung der Dachwand in den Innleiten bei Markt (Oberbayern) berichtet Sage (2018) über einen Totfund auf einem Radweg. Nach eigener Geländekenntnis befindet sich der Kernlebensraum der Art in etwa 250 m Entfernung und ist durch ein Mosaik aus Grünland, Hochstaudenfluren und Gehölzen von der Fundstelle getrennt.

(2) Aus der Klosteranlage von Raitenhaslach (Salzachleite südlich Burghausen, Oberbayern) liegt uns ein eigener Totfund vor (14.05.2005). Das Tier fand sich in einem Gebäudekomplex rund 140 m vom Kernlebensraum entfernt, getrennt durch parkähnliche Grünanlagen, Kieswege und zu umlaufende Gebäude.

(3) Funde in Bodenfallen am Rand landwirtschaftlicher Nutzflächen auf der Wasserscheide zwischen Vils und Isar südlich Mamming (Niederbayern; schriftliche Mitteilung P. Gienapp an W. Lorenz, 03.12.2021) liegen in einer Entfernung von rund 340 m vom nächsten uns bekannten Kernlebensraum.

Damit deutet sich an, dass die Art eine anderen Großlaufkäfern der Gattung grundsätzlich ähnliche Ausbreitungsfähigkeit aufweist, wobei Wanderdistanzen von einzelnen Individuen mehrere Hundert Meter betragen können (z. B. Rijnsdorp 1980, Riecken & Raths 2002, Negro et al. 2008, Růžičková & Veselý 2017, Bérces & Růžičková 2019), in Einzelfällen sogar im Kilometerbereich liegen (Elek et al. 2014, *Carabus hungaricus*). Aufgrund seiner semiaquatischen Lebensweise ist zu vermuten, dass die Ausbreitung des Grubenlaufkäfers in erster Linie entlang von Fließgewässern und in deren Einzugsgebieten erfolgt, wobei sowohl aktive Wanderung in Richtung der Quellgebiete als auch Drift in die Gegenrichtung eine Rolle spielen können (Illies 1952).



Abb. 5:
Grubenlaufkäfer mit
Beutetier (Wasser-
assel)

2.5 Gefährdung und Schutzstatus

In der Roten Liste Deutschlands (Schmidt et al. 2016) wird der Grubenlaufkäfer als vom Aussterben bedroht (Kategorie 1) eingestuft. In Bayern konnte die Art dagegen erfreulicherweise von der Schutzkategorie 1 (Lorenz 2003) auf derzeit Kategorie 2 (stark gefährdet) herabgestuft werden (Lorenz & Fritze 2020). In der internationalen Rote Liste der IUCN (www.iucnredlist.org) ist die Art nicht gelistet.

Europarechtlich wird die Art (als *Carabus variolosus nodulosus*) auf den Anhängen II und IV der FFH-Richtlinie (EU-Code 404) geführt. Für Deutschland fällt der Grubenlaufkäfer zusätzlich in die Kategorie „streng geschützt“ nach BArtSchV.

Da sich ein bedeutender Anteil des Areals einschließlich weiter Teile des nördlichen Arealrandes auf bayerischem Boden befindet und sich hier zusätzlich einige der größten und stabilsten Populationsysteme der Art befinden, ist ein günstiger Erhaltungszustand für den Schutz der Art sicherzustellen. Damit kommt Bayern eine besonders hohe Verantwortung für den globalen Schutz der Art zu.

Im Rahmen der FFH-Managementplanung werden in den Gebieten, in denen die Art im Standard-Datenbogen eingetragen ist, Maßnahmen zu ihrem Schutz geplant. Im Rahmen von Monitoring- und Berichtspflichten der FFH-Richtlinie erhebt die für die Waldarten zuständige Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) alle sechs Jahre Daten in einer repräsentativen Stichprobe der Vorkommen (Müller-Kroehling 2024).

3 Methoden

3.1 Datenrecherche

Zur Vorbereitung der Geländearbeiten wurden alle bisher bekannten Fundstellen in Niederbayern, Oberbayern sowie in Schwaben identifiziert. Als Grundlage hierfür diente die faunistische und taxonomische Fachliteratur, unveröffentlichte Berichte („Grauliteratur“, im Wesentlichen aus der Eingriffsplanung), Internetquellen (z. B. gbif.org, iNaturalist.org, observations.org, naturgucker.de), Sammlungsauswertungen (insbesondere Zoologische Staatssammlung München = ZSM), dem Datenbestand der für das FFH-Monitoring der Art zuständigen LWF (ebenfalls Sammlungsauswertungen und Expertenbefragungen), Recherche und Befragungen von Kollegen sowie eigene, bisher unveröffentlichte Daten. Darüber hinaus wurde ein aktueller Auszug aus dem Datenbanksystem der Artenschutzkartierung (= ASK) des Bayerischen Landesamts für Umwelt (LfU) berücksichtigt (Stand Februar 2023). Vor der Übernahme in die verschiedenen Auswertungen wurden alle Sekundärdaten auf ihre Plausibilität geprüft.

3.2 Auswahl der Untersuchungsflächen

Bei den Geländearbeiten wurden zuerst die aus der Datenrecherche bekannten Fundstellen, bei unpräzisen, überwiegend historischen Angaben (z. B. „München“) auch geeignet erscheinende Bereiche in der Umgebung aufgesucht. Nachfolgend wurde dann in unmittelbarer Nähe der bekannten Vorkommen nach neuen Fundstellen gesucht und stichprobenhaft auch bisher unbelegte Naturräume überprüft.

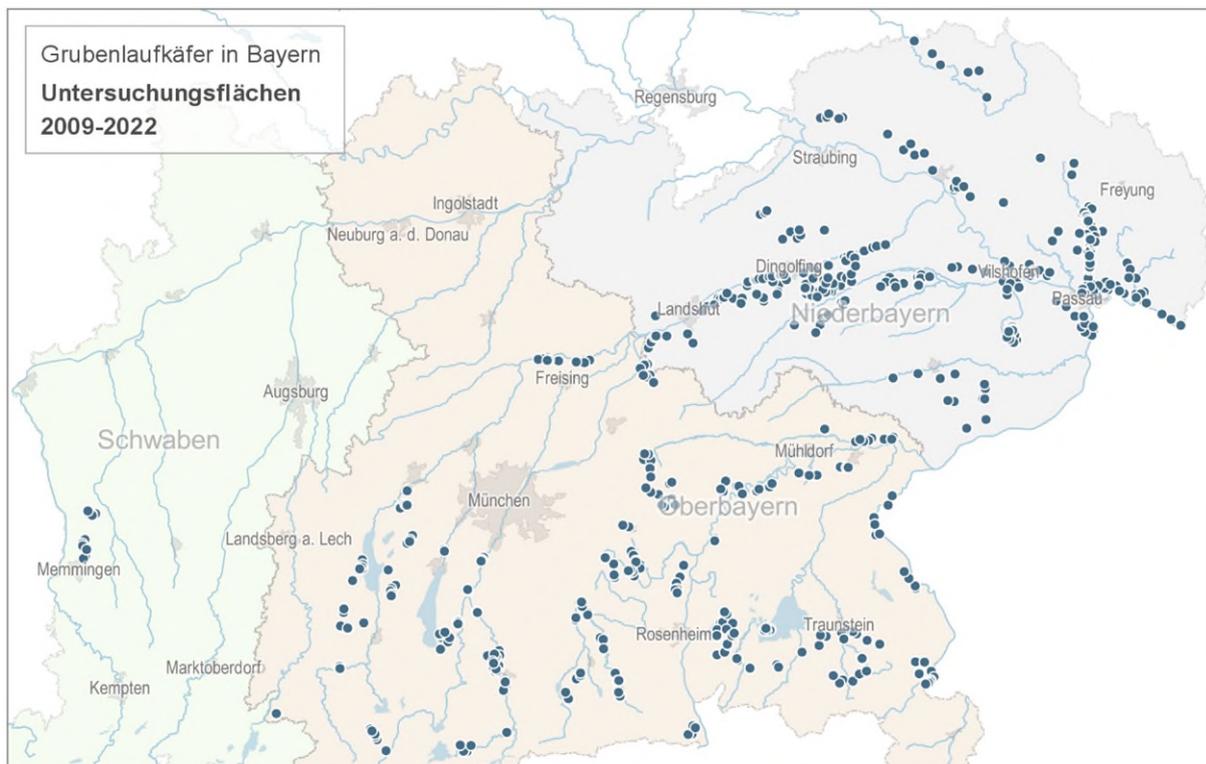


Abb. 6: Lage der eigenen Untersuchungsflächen

Die Vorauswahl von Untersuchungsflächen erfolgte meist auf der Basis der Topografischen Karte im Maßstab 1:25.000. Zur Orientierung dienten hierbei vor allem Kartensignaturen für Sumpfland, Quel-

len sowie Bachoberläufe in Waldbereichen. Dabei wurden Feuchtstellen in ausgedehnten Waldgebieten vorrangig gegenüber solchen ausgewählt, die in kleinen isolierten Wäldern liegen (Bindung der Art an alte Waldstandorte). Es zeigte sich, dass eine Vorauswahl von potenziellen Lebensräumen über das Kartenmaterial nur begrenzt möglich ist. Viele der aktuell bekannten Vorkommen liegen an sehr kleinen Quellhorizonten und Sickerwasseraustritten, die in topografischen Karten nicht verzeichnet sind. Ebenso unauffällig stellen sich die Lebensräume oft im Gelände dar. Die häufig unauffälligen Strukturen können in unübersichtlichem Gelände oft nur aus kurzer Entfernung erkannt werden. Daher wurde bereichsweise auf eine Vorauswahl mittels Kartenmaterial verzichtet und manche Gebiete mit dem Fahrrad abgefahren oder zu Fuß begangen, um Verdachtsflächen direkt vor Ort zu identifizieren. Insgesamt wurden 610 Untersuchungsflächen bearbeitet, davon 302 in Niederbayern, 296 in Oberbayern sowie 12 in Schwaben (Tab. 1, Abb. 6).

3.3 Geländearbeiten

Die Geländearbeiten fanden in den Jahren 2009–2010, 2012–2014, 2018–2022 statt (Tab. 1). Darüber hinaus erfolgten 2023 einige ergänzende Arbeiten.

Es erfolgte eine Handsuche im Winterquartier (in der Regel ab der zweiten Oktoberhälfte, teils auch von Februar bis April). Dabei waren die Arbeiten so terminiert, dass die Art einerseits sicher im Winterquartier nachzuweisen war, andererseits die betreffenden Strukturen durch Fröste noch nicht hart gefroren und somit zugänglich waren. Vor Ort wurden vorsichtig und selektiv direkt am Gewässer liegendes Totholz, Erdansammlungen in Wurzeltellern gefallener Bäume sowie moosbewachsene Böschungsanrisse untersucht. Die dabei entdeckten Tiere wurden am Ort belassen und wieder vorsichtig mit dem entsprechenden Substrat zugedeckt. Um Zerstörungen in den Lebensräumen so gering wie möglich zu halten, wurde die Suche nach einem Artnachweis meist beendet.

Die Position jedes gefundenen Käfers wurde vor Ort mit einem GPS-Gerät eingemessen. Zusätzlich wurde in den meisten Fällen der potenzielle Lebensraum der Art vor Ort eingemessen. In der Regel handelt es sich dabei um augenscheinlich geeignet erscheinende Gewässerstrecken mit einem Puffer von wenigen Metern (< 5 m) seitlich der Ufer, in denen sich Winterquartiere befinden können. Potenzielle Korridore zwischen Lebensräumen wurden nicht berücksichtigt.

Tab. 1: Übersicht über die zwischen 2009 und 2023 durchgeführten Geländearbeiten mit den jeweiligen Suchräumen. UF = Anzahl Untersuchungsflächen.

Jahr	Regierungsbezirk	Suchräume (Einzugsgebiete)	UF	Quelle
2009	Niederbayern	untere Isar, Donau, Obere Ilz, Regen	49	Franzen & Lorenz (2009)
2010	Niederbayern	Vils, Rott, Donau, Ilz	52	Franzen (2010)
2012	Niederbayern	untere Isar, Vils, Donau, Ilz, Wolfach	50	Franzen & Lorenz (2012)
2013	Niederbayern	untere Isar, untere Vils, Ilz, obere Wolfach	61	Franzen & Lorenz (2014)
2014	Niederbayern	Isar und nördlich angrenzendes Tertiärhügelland zwischen Inn und Isar, Ilz, Donau, obere Wolfach	90	Franzen & Lorenz (2014)
2018	Oberbayern	Ammer, Loisach, Schlierach, Isen, Inn, Traun, Saalach/Salzach	65	Franzen & Lorenz (2018b)
2019	Oberbayern	Amper, Inn-Zuflüsse, Isen, Chiemsee-Becken, Traun, Saalach	45	Franzen & Lorenz (2020)
2020	Oberbayern	Isar, Mangfall, Leitzach, Inn, Sims, Chiemsee-Becken, Salzach	70	Franzen & Lorenz (2020)
2021	Oberbayern	Amper, Leitzach, Attel, Inn	60	Franzen (2021)
2022/ 2023	Oberbayern, Schwaben	Iller, Ammer, Loisach, Würm, Isar, Chiemsee-Becken, Saalach/Salzach	69	Franzen & Lorenz (2023)

3.4 Datenhaltung und Auswertung

3.4.1 Datenhaltung

Alle so generierten Verbreitungsdaten (inklusive der Ergebnisse der Datenrecherchen) wurden zur Auswertung in einer Datenbank zusammengefasst. Die an die ASK des LfU übergebenen Daten weisen eine Genauigkeit von rund 10 m auf. Punkt-Koordinaten beziehen sich dabei entweder auf genaue Fundstellen oder auf einen Punkt innerhalb des vor Ort abgrenzbaren, engeren Lebensraums der Art. Die genaue Verortung der im Zuge des Projektes neu gefundenen Bestände sowie solcher aus dem Datenbestand der ASK wird im Folgenden auf Anweisung des Auftraggebers verschleiert. Genaue Koordinaten sind über Karla.Natur (neues Erfassungsprogramm des LfU seit 2023) zugänglich.

3.4.2 Auswertung, Definitionen

Die Auswertung von flächenbezogenen Daten erfolgte im GIS (QGis, Version 2.18.28) anhand von Shape-Dateien. Diese umfassen im Wesentlichen die Bilanzierung der Flächengrößen der Kernlebensräume, die Erarbeitung und Analyse möglicher funktionaler Zusammenhänge zwischen den Beständen der kartierten Nachweisflächen beziehungsweise den Sekundärnachweisen sowie die Einschätzung des historischen Alters der Waldbedeckung der Lebensräume.

Definition der Status-Kategorien

Die Kategorisierung von Plausibilität und Persistenz von Fundmeldung aus dem Sekundärdatenpool erfolgt anhand der nachfolgenden Kriterien:

Zweifelhaft: Einzelne alte, unbestätigte Meldungen, bei denen die Datenlage, beziehungsweise die Belege unklar sind und die aus Regionen stammen, aus denen sonst keine Nachweise vorliegen.

Zweifelhaft oder erloschen: Alte, unbestätigte Meldungen, deren Plausibilität nicht abschätzbar ist; es besteht jedoch ein geografischer Bezug zu belegten Arealteilen; ein (ehemaliges) Vorkommen in der Region erscheint grundsätzlich plausibel.

Erloschen: Bestände, die belegbar zerstört wurden; alte, unbestätigte Meldungen (rund 100 Jahre) aus Gebieten, die einen guten faunistischen Erfassungstand aufzeigen und die in der Umgebung nur wenige Landschaftselemente aufweisen, die für die Art geeignete Lebensräume zeigen.

Unbestätigt: Plausibel erscheinende Nachweise aus Naturräumen oder Landschaftsstrukturen, aus denen weitere Nachweise vorliegen, die aber bei den aktuellen Untersuchungen nicht bestätigt werden konnten. Alte Meldungen aus den Alpen, die plausibel erscheinen, deren Umgebung aber zahlreiche potenziell geeignete Lebensräume aufweist, die nur mit großem Aufwand kartiert werden können.

Populationen und Populationssysteme

Zur Datenstrukturierung fassen wir die von uns kartierten Lebensräume sowie Daten aus den Sekundärnachweisen zu Populationen zusammen. Dabei berücksichtigen wir die räumlichen Distanzen zwischen den vor Ort kartierten Kernlebensräumen sowie die sie verbindenden Strukturen (im Wesentlichen Bachläufe), trennende Barrieren oder starke räumliche Filter (trockene Waldbereiche, steile Felshänge, Offenland, Verkehrswege, Siedlungen). Als Grundlage dienen die in Abschnitt 2.3 dargestellten Informationen zu Wanderdistanzen. Wir weichen damit von dem durch Müller-Kroehling (2017) postulierten Zusammenhang von Beständen etwas ab, der die Obergrenze des Zusammenhangs benachbarter Bestände bei 500 m ansetzt („...alle zusammenhängenden oder vernetzten Habitatflächen und maximal 500 m voneinander entfernten Feuchtwaldflächen ..., sofern dazwischen keine unüberwindbaren Barrieren liegen (asphaltierte Straßen, Äcker ohne Vernetzungselemente u. ä.)“ (vergleiche

unten, Punkt [2]). Der von uns gewählte Ansatz ist nur eine hilfswise Annäherung an die tatsächlichen Verhältnisse und jeder Einzelfall (etwa im Zusammenhang mit planungsrelevanten Aussagen) muss vor Ort geprüft werden. Wichtige Faktoren, die ebenfalls die Konnektivität bestimmen, sind neben der Geländebeschaffenheit auch Größe und Produktivität der benachbarten Bestände, also Daten, die im Zuge der aktuellen Untersuchungen nicht erhoben wurden.

Wir vermuten einen funktionalen Zusammenhang im Sinne einer Population – bei dem ein zumindest gelegentlicher Austausch (über Jahre) einzelner Individuen stattfinden kann – wenn eines der folgenden Kriterien erfüllt ist:

(1) Lage der Kernlebensräume in einem Bach-/Flusssystem innerhalb eines geschlossenen Waldes (Entfernung der Kernlebensräume < 2.000 m), wenn eine Vernetzung über das Gerinne selbst oder dazwischen liegende potenziell geeignete Trittstein-Lebensräume (Bäche, Sümpfe) möglich ist (jeweils ohne trennende Straßen, Ackerflächen, Siedlungen).

(2) Lage der Kernlebensräume in benachbarten Bach-/Flusssystemen ohne Zusammenhang, soweit eine direkte Verbindung durch Wald (< 1000 m) ohne Barrieren (Straßen, Ackerflächen, Siedlungen) möglich ist.

(3) Lage der Kernlebensräume in benachbarten Bach-/Flusssystemen ohne Zusammenhang, aber mit direkter Verbindung durch Offenland (< 200 m) ohne weitere Barrieren (Straßen, Siedlungen).

Waldtradition

Auf Basis der zuvor definierten Populationen ordnen wir die betreffenden Standorte den von Glaser & Hauke (2004) hinsichtlich ihres historischen Alters typisierten Kategorien zu. Die dort erarbeiteten Flächen wurden digitalisiert und mit den von uns kartierten Lebensräumen verschnitten. Die Erfassungsgrenzen der Waldeinheiten liegen dabei pro Einheit bei jeweils rund 50 ha. Kleinere Waldbestände wurden also in der Regel – unabhängig von ihrem Alter – nicht erfasst. Eine Zuordnung zu einer der nachfolgenden Altersklassen erfolgte auch bei nur teilweiser Überlappung.

Historisch alte Waldstandorte: In der Gegenwart vorhandene Waldstandorte (unabhängig von der Naturnähe ihrer aktuellen Bestockung), die seit rund 200 Jahren überwiegend kontinuierlich als Waldfläche genutzt werden. Zwischenzeitlicher Kahlschlag und Wiederaufforstung sind möglich. Kleinere jüngere Waldstandorte können enthalten sein.

Jüngere Waldstandorte: In der Gegenwart vorhandene Waldstandorte (unabhängig von der Naturnähe ihrer aktuellen Bestockung), die überwiegend im 19. und 20. Jahrhundert aufgeforstet wurden oder natürlich wiederbewaldet sind. Kleinere historisch alte Waldstandorte können enthalten sein.

4 Ergebnisse

4.1 Sekundärdaten

Vor dem Beginn unserer systematischen Kartierungsarbeiten im Jahr 2009 lagen aus Bayern insgesamt 109 Meldungen der Art vor (inklusive Mehrfachmeldungen von einem Fundort), die sich im Wesentlichen in der südlichen Hälfte des Landes – überwiegend südlich der Donau und östlich des Lechs – befinden. Von den 109 Meldungen stammen 39 aus der faunistischen Fachliteratur und 45 aus unveröffentlichten Berichten und Gutachten, ASK-Meldungen sowie Sammlungsbelegen. Hinzu kommen 25 Nachweise aus unserem eigenen, bis dahin unveröffentlichten Datenpool. Zusätzlich zu den 109 Meldungen ergaben sich während der laufenden Arbeit weitere 67 Meldungen, die sich entweder auf bereits bekannte Vorkommen beziehen oder Hinweise auf bis dahin unbekannte Vorkommen waren.

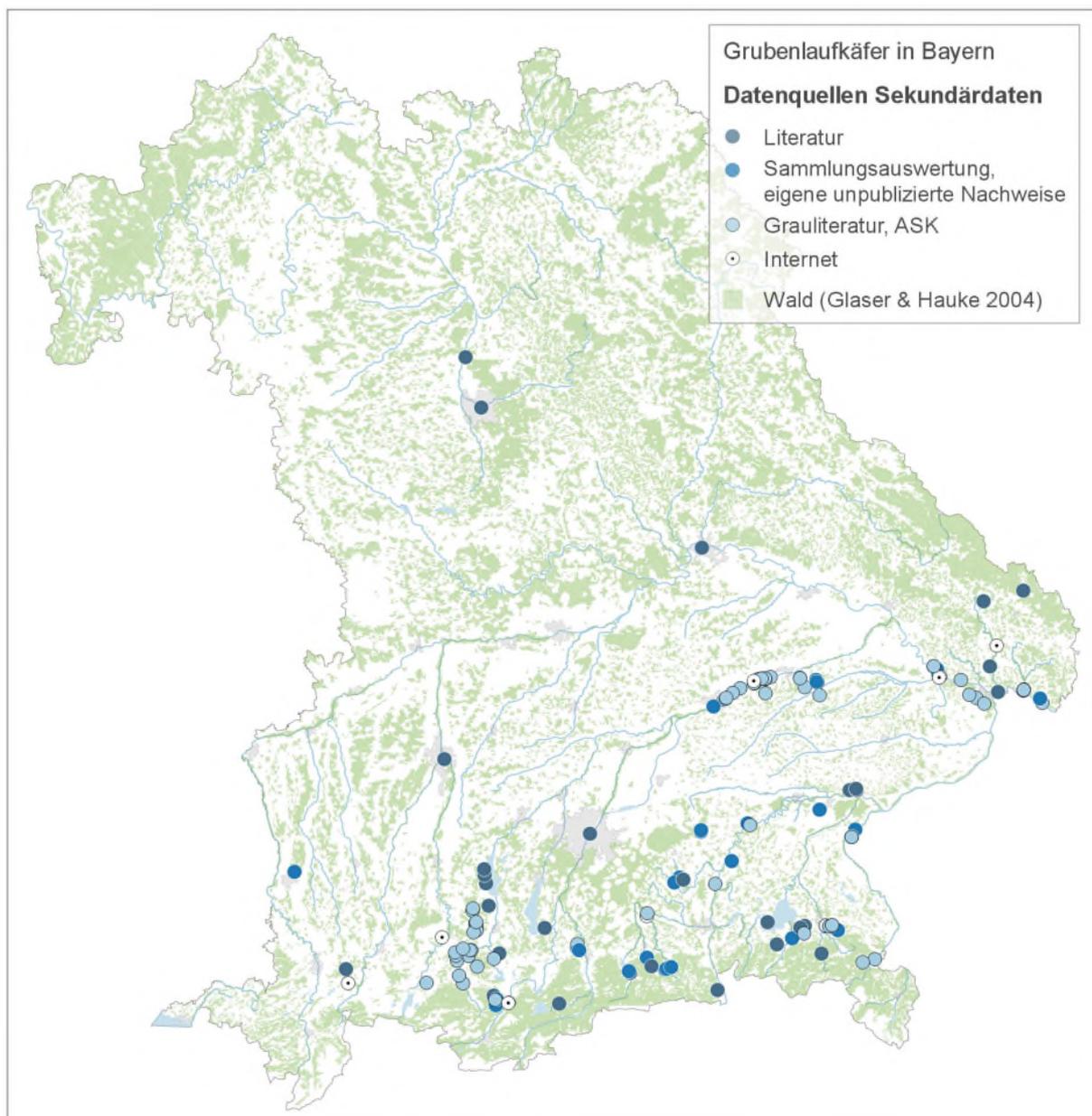


Abb. 7: Sekundärdaten nach Datenquellen

Neben Literaturdaten und unveröffentlichten Berichten erhielten wir vor allem durch Bekanntwerden des Projektes weitere Fundmeldungen. Eine zusätzlich wichtige Datenquelle waren Internetportale. In der Summe lagen uns damit aus Sekundärdatenquellen 176 Nachweise aus Bayern vor, die sich auf rund 120 räumlich differenzierbare Fundstellen beziehen (Abb. 7 und Abb. 8).

Nach der Erstentdeckung in Bayern, zu Beginn des 19. Jahrhunderts (Gistl 1829, 1831, Perty 1879), galt die Art bis Mitte des 20. Jahrhunderts als große Seltenheit, solange mit einfachen manuellen Methoden gesammelt wurde. Zusätzlich dürfte auch der Lebensraum der Art nur unzureichend bekannt gewesen sein (Reitter 1885: „in Gebirgsrieseln unter naßliegenden Steinen“; Gistl 1859: „In faulen Erlenstöcken“; Ihssen 1934: „aus morschen Baumstümpfen in der Nähe von Gräben“). So schrieb etwa der auf Großlaufkäfer spezialisierte Entomologe von Poschinger (1951): „Obwohl die Bedingungen für das Vorkommen von *Hygrocarabus variolosus* Fabr. ssp. *nodulosus* Creutz in den Sümpfen im Donautal und in den Isarauen besonders günstig zu sein schienen, wurde diese Art von mir bisher noch nicht vorgefunden“. Das Bild änderte sich erst, als Bodenfallen zum Einsatz kamen. Bei Landshut konnten in einem mit Schnecken beköderten Fangglas nach kurzer Stellzeit 26 Exemplare gefangen werden (Wachnitz 1954). Auch als im Rahmen von ökologischen Kartierungen meist mit Essig beschickte Fallen zum Einsatz kamen, waren Fänge von mehreren Exemplaren in einer Fallenreihe keine Seltenheit. So führten die in den 1980er-Jahren durchgeführten Untersuchungen im Rahmen der naturschutzfachlichen Begleitung von Planung und Betrieb des Kernkraftwerks Isar 2 zu einer deutlichen Zunahme von Meldungen aus den Isarleiten östlich von Landshut (Daten in ASK). In jüngerer Zeit hat insbesondere die Erkennung der naturschutzfachlichen Relevanz der Art auch eine Zunahme der Meldungen bedingt, insbesondere bei Datenquellen aus der Grauliteratur (Berücksichtigung bei Planungsvorhaben: Büro Ökokart 1996, Büro H2 2016a, b, Mühl 2017, Lorenz 2017, 2022) und dem Internet. So stammen insgesamt 94 Meldungen – also rund die Hälfte aller Sekundärnachweise – aus dem Zeitraum 2000–2022.

Aus heutiger Sicht müssen einige der älteren Meldungen kritisch hinterfragt werden. Dabei ist oft unklar, ob sich die Nennung auf einen Fundort in der weiteren Umgebung bezieht oder es sich eventuell um Fundortverwechslungen, beziehungsweise Fehlinterpretation von Sammlungsdaten handelt. Diese Nachweise werden in Kapitel 5.1 ausführlich diskutiert.

Sicher zu streichen ist der heute noch in der ASK verzeichnete Fundort „Moor und Erlenbruch am Steinriegel“ (Hebauer 1980). Die Meldung bezieht sich lediglich auf ein vermutetes Vorkommen („Hier ist der Moorlaufkäfer (*Carabus menetriesi*), im angrenzenden Erlenbruch der Narbige Laufkäfer (*Carabus variolosus*) zu erwarten, die beide aus der Umgebung bekannt sind aber nur durch jahrelange mühsame Köderaktionen nachweisbar werden“). Mehrfache eigene Nachsuchen in dem Bereich (zuletzt 2005) blieben erfolglos.

4.2 Ergebnisse der Kartierungen 2009 bis 2022, Gesamtbilanz

Im Zuge der Arbeiten konnten wir die Art in 150 Flächen nachweisen, davon 76 in Oberbayern und 74 in Niederbayern. Die Überprüfung des Vorkommens in Schwaben war erfolglos. Insgesamt wurde die Art damit in 25 % aller Untersuchungsflächen nachgewiesen. Hinzu kommen elf genau verortbare von uns aufgesuchte Fundstellen aus verlässlichen Sekundärquellen (acht in Oberbayern, drei in Niederbayern), die wir zwar nicht bestätigen konnten, die aber aufgrund der günstigen Lebensräume vor Ort geeignet erschienen und somit der Verdacht bestand, dass die Art bei den eigenen Erhebungen übersehen wurde (Kategorie „unbestätigt“ in Abb. 9).

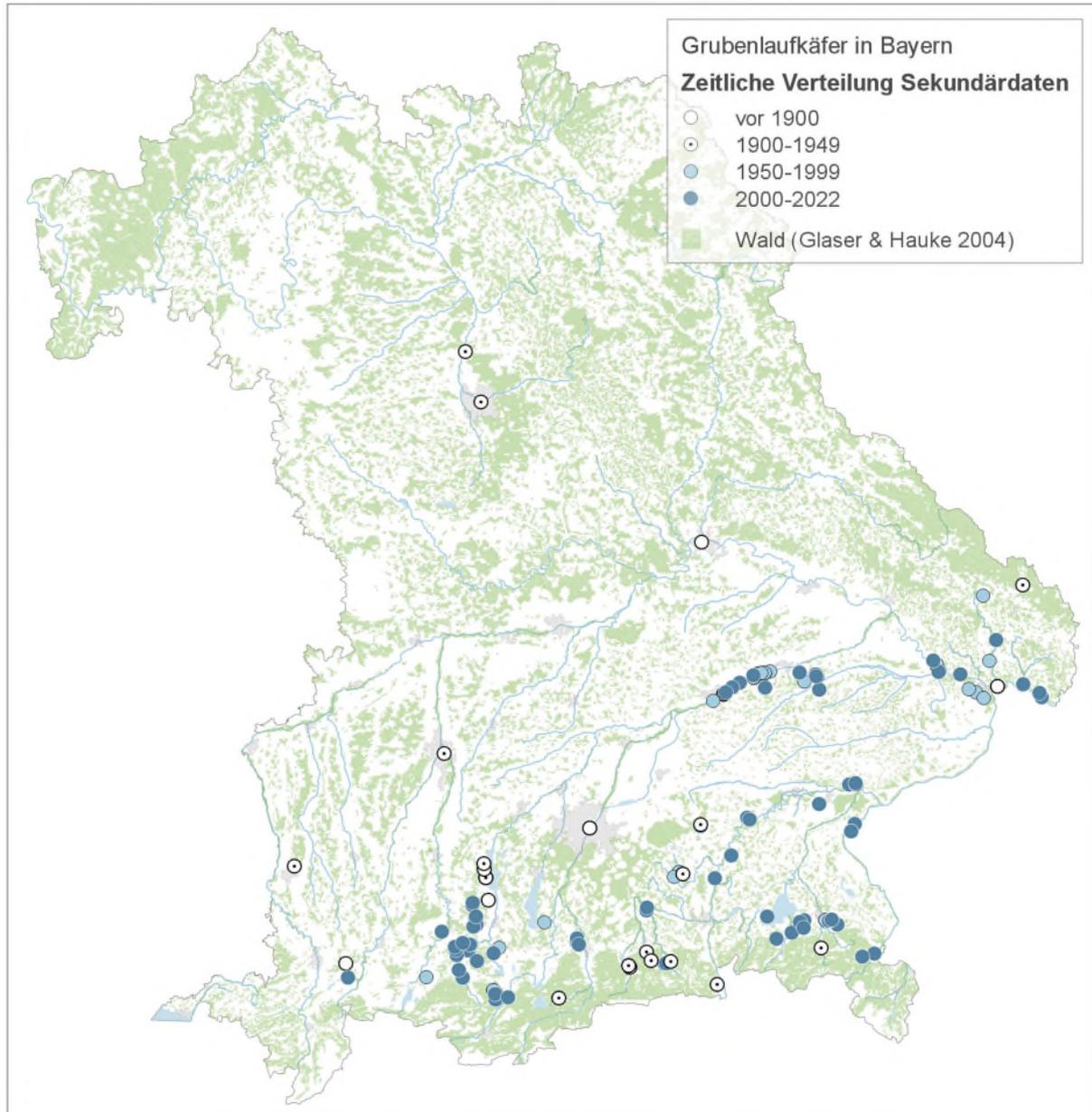


Abb. 8: Sekundärdaten nach Erfassungszeiträumen

Zu diesen insgesamt 161 Flächen müssen noch 48 weitere plausibel erscheinende Nachweisstellen aus dem Sekundärdatenpool gezählt werden, die sich nicht mit den von uns bearbeiteten Flächen decken und die wir nicht vor Ort ausgemessen haben. Von diesen beziehen sich 30 auf jüngere (teils genau verortbare) und 18 auf meist ältere, ungenau beschriebene, teils schwer zu deutende Fundstellen. Hinzu kommen fünf alte Meldungen, bei denen der betreffende Bestand heute sicher oder mit großer Wahrscheinlichkeit nicht mehr existiert („Utting“, „München“, „Schlosskirche Tegernsee“ / „Tegernsee...Landstraße nach Rottach“, „Seitenarm der kleine Ohe bei Grafenau“, „Dettenbach bei Ruderting“). Damit beläuft sich die Gesamtzahl der aus Bayern bekannten, plausiblen und hinreichend genau verortbaren Nachweisstellen auf 214. Die alten, heute räumlich nicht mehr zu deutenden Meldungen aus Augsburg, Regensburg, Nürnberg und Erlangen sind dabei nicht berücksichtigt.

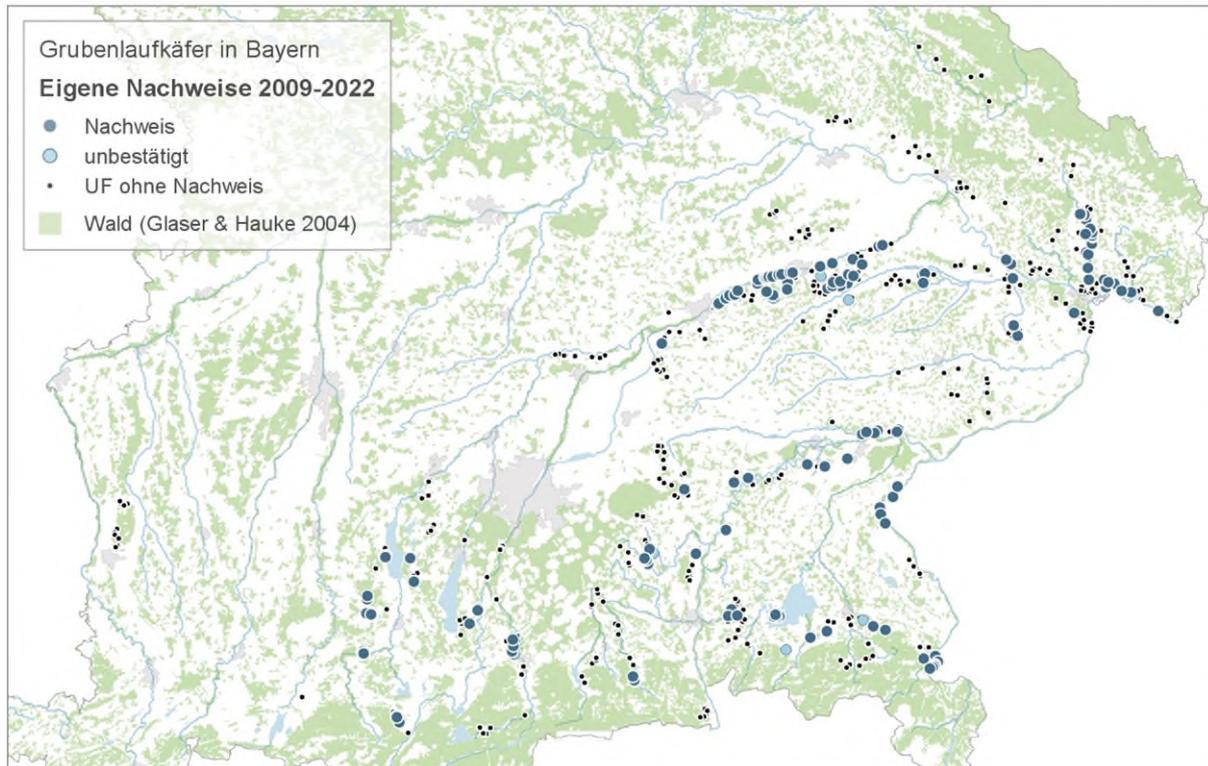


Abb. 9: Ergebnisse der eigenen Kartierungen von 2009 bis 2022

4.2.1 Populationen

Aufgrund der Daten aus dem Sekundärdatenpool und den Ergebnissen der eigenen Kartierungen können derzeit insgesamt 131 Populationen abgegrenzt werden (Abb. 10–13). Davon sind zwei als zweifelhaft anzusehen (Erlangen, Nürnberg, Kap. 5.1, im Weiteren nicht mehr diskutiert), drei zweifelhaft oder erloschen und fünf sicher erloschen, 19 unbestätigt (teils wahrscheinlich noch persistierend) und 102 aktuell bestätigt. Eine Auflistung aller Populationen, jeweils mit Angaben zum Einzugsgebiet, Waldhistorie, Kommentierung von Status und funktionalen Zusammenhängen sowie einer Auflistung der zugrunde liegenden Nachweise findet sich im Anhang.

4.2.1.1 Schwaben, westliches Oberbayern

Im schwäbischen und oberbayerischen Voralpenland westlich von München liegen die bisher bekannten Fundstellen der Art in den Einzugsgebieten von Iller, Wertach, Ammer, Lech, Loisach und Isar. Insgesamt lassen sich hier 33 Population abgrenzen (Abb. 10).

Iller, Wertach. Von hier liegen nur drei Meldungen vor, die bisher nicht bestätigt werden konnten (Populationen 003–005). Neben einer jüngeren Internet-Meldung (Oy-Mittelberg, 003) handelt es sich dabei um die alte Meldung „Rothwasser...am Kempterwald“ (Stark 1854). Beide genannten Fundstellen liegen mit angenommenen Höhenlagen über 800 m an der obersten Grenze der Vertikalverbreitung der Art in Bayern. Ein Fund aus „Eisenburg bei Memmingen“ (19.05.1948, leg. W. Forster, Beleg in ZSM, Population 004) konnte bei einer aktuellen Nachsuche nicht bestätigt werden.

Lech. Aus dem unmittelbaren Einzugsgebiet des Lechs liegen ebenfalls nur unbestätigte Meldungen vor. Bei dem Fund vom Sauwald bei Prem (07.10.1994, W. Lorenz, Population 006) handelt es sich um einen Einzelfund eines überwinterten Tieres außerhalb geeignet erscheinender Lebensraumstrukturen. Nachsuchen in der Umgebung blieben erfolglos (Lorenz 2017). Die jüngere Meldung aus

Schongau (Population 007) beruht auf einer ungenau verorteten Internet-Meldung und ist vorerst nicht zu deuten. Aus Augsburg (008) liegt nur ein alter, undatierter und heute kaum deutbarer Nachweis vor, der in die Zeit vor 1941 fällt (Horion 1941, nachfolgend Fischer 1962).

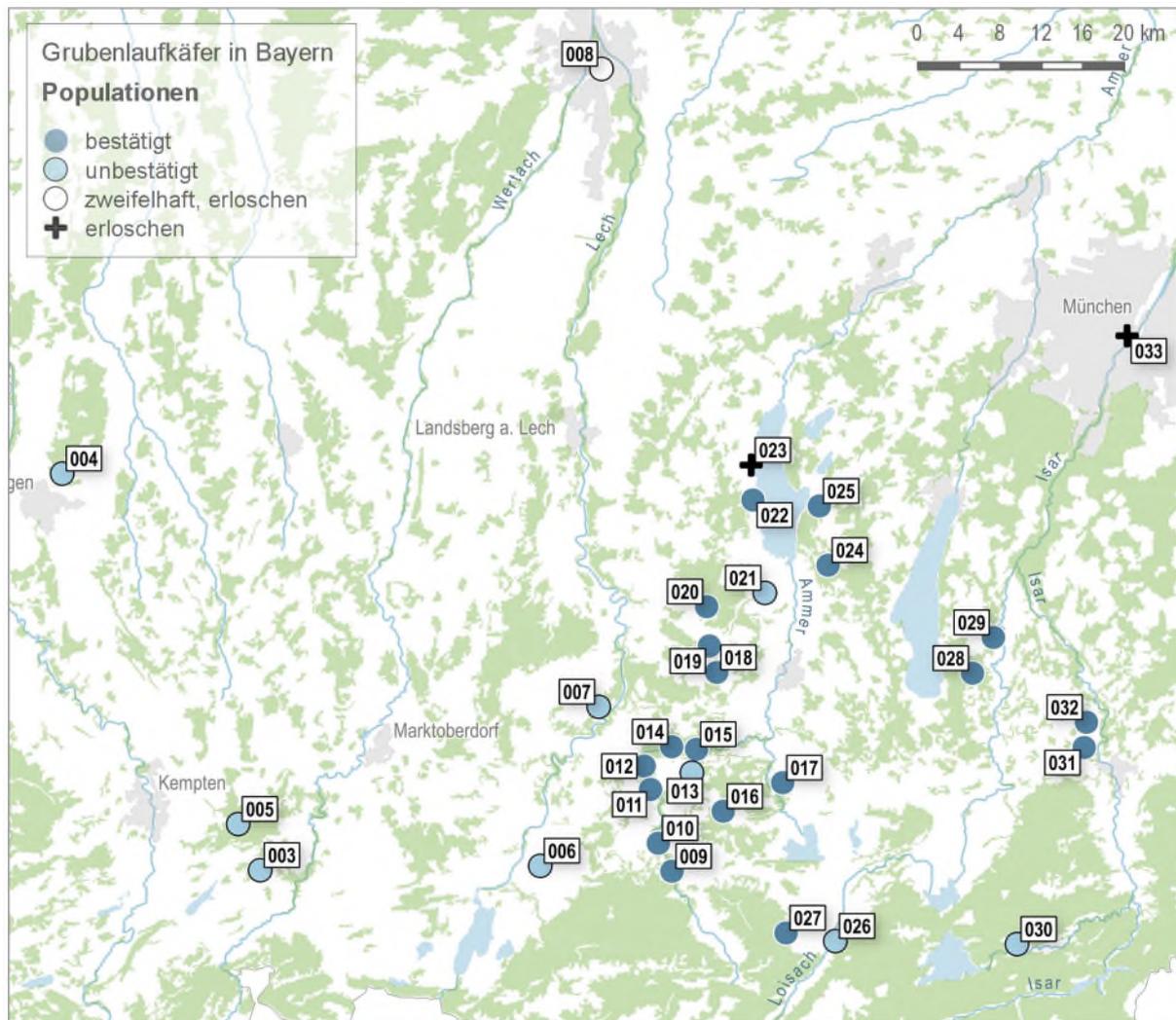


Abb. 10: Population in Schwaben und im westlichen Oberbayern

Ammer. Aus dem Einzugsgebiet der Ammer liegen bisher Hinweise auf 17 Populationen vor, davon eine wahrscheinlich erloschen, eine unbestätigt, beziehungsweise nicht genau lokalisierbar und 15 aktuell bestätigte Vorkommen. Der gesamte Raum erscheint teils dicht, insgesamt aber sehr ungleich besiedelt. Nördlich des Ammersees, von der Amper und ihren Bachzuläufen sind bisher keine Vorkommen bekannt. Die größten Populationen und Populationssysteme siedeln am Westufer des Ammersees (Population 022), im Bayerdießener Forst (020), am Rand des Moränenrückens zwischen Wessobrunn und Peißenberg (018) sowie in den Ammerleiten oberhalb von Peißenberg (009–012, 014–015; davon nur zwei bekannte Kernlebensräumen in der steil abfallenden, rechtsufrigen Ammerleite, Population 012). Außerhalb dieser Kernzonen existieren kleinere, weiträumig isoliert erscheinende Vorkommen im Moränengebiet östlich des Ammersees (024, 025; Lorenz 2022) sowie in der Grasleitner Moorlandschaft mit Staffelsee-Ach und Eyach (013, 016, 017; davon 017 schon länger bekannt: Werner 1987). Im Gegensatz dazu erscheinen manche Gebiete unbesiedelt. Bisher fehlen Nachweise vom Staffelsee und seinen Bachzuläufen, ebenso wie von der Würm und dem Starnberger See mit dem Osterseen-Gebiet. Auch manche der rechtsufrigen Bäche der Ammer, so etwa der

Burgleitenbach (NSG Pähler Schlucht), oder der Kinschbach, blieben bisher trotz mehrfacher Nachsuche ohne Nachweis.

„Raißting a. Ammersee“ war eine der ersten Fundmeldungen aus Bayern (Gistl 1831). Die Fundstelle lässt sich heute nicht mehr genau lokalisieren, allerdings besteht ein enger geografischer Bezug zu den in rund 6 km Entfernung gelegenen Fundstellen im Bayerdießener Forst.

Auch die große Population im NSG Seeholz (Population 022) war bereits Mitte des 19. Jahrhunderts bekannt und gut dokumentiert (Breuning 1926, 1935, Ihssen 1934, Horion 1941). Wir ordnen hier auch die alte Fundortangabe „bei Holzhausen“ (undatiert, Ihssen 1934) zu. Bei einer Nachsuche am Kittenbach im Ortsgebiet von Holzhausen konnten wir die Art nicht nachweisen. Bei dem Bestand im NSG Seeholz handelt es sich vermutlich um das am meisten besammelte Vorkommen in Bayern.

Dagegen erscheint der nördlich davon gelegene, nicht mehr genau lokalisierbare, historische Fundort „Utting“ (Ihssen 1934, Horion 1941) heute erloschen.

Loisach. Von der Loisach sind bisher vier Populationen bekannt, von denen eine bisher nicht bestätigt werden konnte. Das Vorkommen am Rand des Murnauer Moores (Population 027) wurde in den 1970er Jahren entdeckt und ist bereits mehrfach in der Literatur genannt worden (Geiser 1980, Löser et al. 1982, ZSM-Belege, ASK-Meldungen). Die bisher bekannten Kernlebensräume liegen in einem geschlossenen, von zahlreichen Bächen durchzogenen Waldgebiet am Westrand des Murnauer Moores in Entfernungen zwischen 1,3 bis knapp 2 km und es ist mit weiteren, bisher unentdeckten Beständen zu rechnen. Eine weitere Meldung bezieht sich auf den benachbarten Hangfuß des Estergebirges bei Eschenlohe (Population 026). Es handelt sich um ein ungenau verortetes und bisher nicht genau lokalisiertes Vorkommen aus einer Internet-Meldung (mit ASK-Eintrag), das erst 2022 gemeldet wurde und überprüft werden sollte.

Der erste Fund eines Vorkommens im Einzugsgebiet der Loisach stammt aus dem Jahr 1978 („Eurasburger Wald“, Geiser 1979). Die genaue Fundstelle konnte allerdings bisher nicht genau lokalisiert werden. Allerdings gelang später ein Fund in einem Bachabschnitt, der möglicherweise im Zusammenhang mit dem ersten Fund steht (Population 028). Bei den aktuellen Untersuchungen wurde dann in der Umgebung ein weiterer Bestand entdeckt (029), der aber vermutlich keinen Bezug zu den knapp 5 km entfernten früheren Fundstellen haben dürfte.

Isar oberhalb von München. Es liegen Hinweise auf vier Populationen vor, von denen eine sicher erloschen und eine unbestätigt ist. Bei dem unbestätigten Vorkommen handelt es sich um die Meldung aus „Jachenau“ (Horion 1941: undatiert, Hüther leg.). Die Fundstelle konnte bei Nachsuchen im Gebiet 2022 bisher nicht lokalisiert werden. Im weiteren Verlauf der Isar sind heute zwei Populationen (031, 032) in der Umgebung von Bad Tölz bekannt. Neben einer Literaturmeldung (Geiser 1984) und ASK-Nachweisen existiert hierzu ein früher Beleg (etwa 1950, leg. H. Fischer nach Hinweis von H. Mühle) aus der „Umgebung von Bad Tölz“ in der Zoologischen Staatssammlung München. Aus dem weiteren Verlauf des Isartals bis München liegen bisher keine Nachweise vor und das vielfach in der älteren faunistischen Literatur genannte Vorkommen in „München“ erscheint erloschen.

4.2.1.2 Östliches Oberbayern

Aus dem Gebiet zwischen Isar, Salzach und Inn liegen Hinweise auf insgesamt 47 Populationen vor, von denen eine wahrscheinlich erloschen und acht aktuell unbestätigt sind (Abb. 11). Die Vorkommen erscheinen unregelmäßig über das Gebiet verstreut, mit deutlichen Häufungen am Alpenrand zwischen Simssee und Saalach/Salzach und entlang des Inn mit seinen Zuflüssen. Dagegen liegen keine Hinweise auf Vorkommen aus dem Hügelland zwischen Chiemsee im Süden und Inn im Norden vor (unter anderem Alzplatte).

Inn Zuflüsse Mangfall, Schlierach, Leitzach. Der einzige Hinweis auf ein Vorkommen im Einzugsgebiet der oberen Mangfall (oberhalb der Leitzach-Einmündung) ist das mittlerweile wahrscheinlich erloschene Vorkommen am Tegernsee (Population 085). Aus der in die Mangfall mündenden Schlierach liegen ebenfalls nur alte, unbestätigte Meldungen vor (Schliersee 086, Hausham 087). Dagegen wurde die Art an der in die Mangfall mündenden Leitzach aktuell bestätigt. Es sind zwei Populationen bekannt, einerseits im Quellgebiet bei Fischbachau (Population 088) und andererseits – durch jüngere Sekundärdaten belegt – ein Vorkommen nahe der Mündung in die Mangfall (089). In diesem Bereich ist das augenscheinliche Fehlen der Art in den großflächig hervorragend geeignet erscheinenden Quellfluren des Mangfallknies auffällig. Die Strukturen liegen direkt benachbart oberhalb der Leitzach-Einmündung in nur gut 3 km Entfernung.

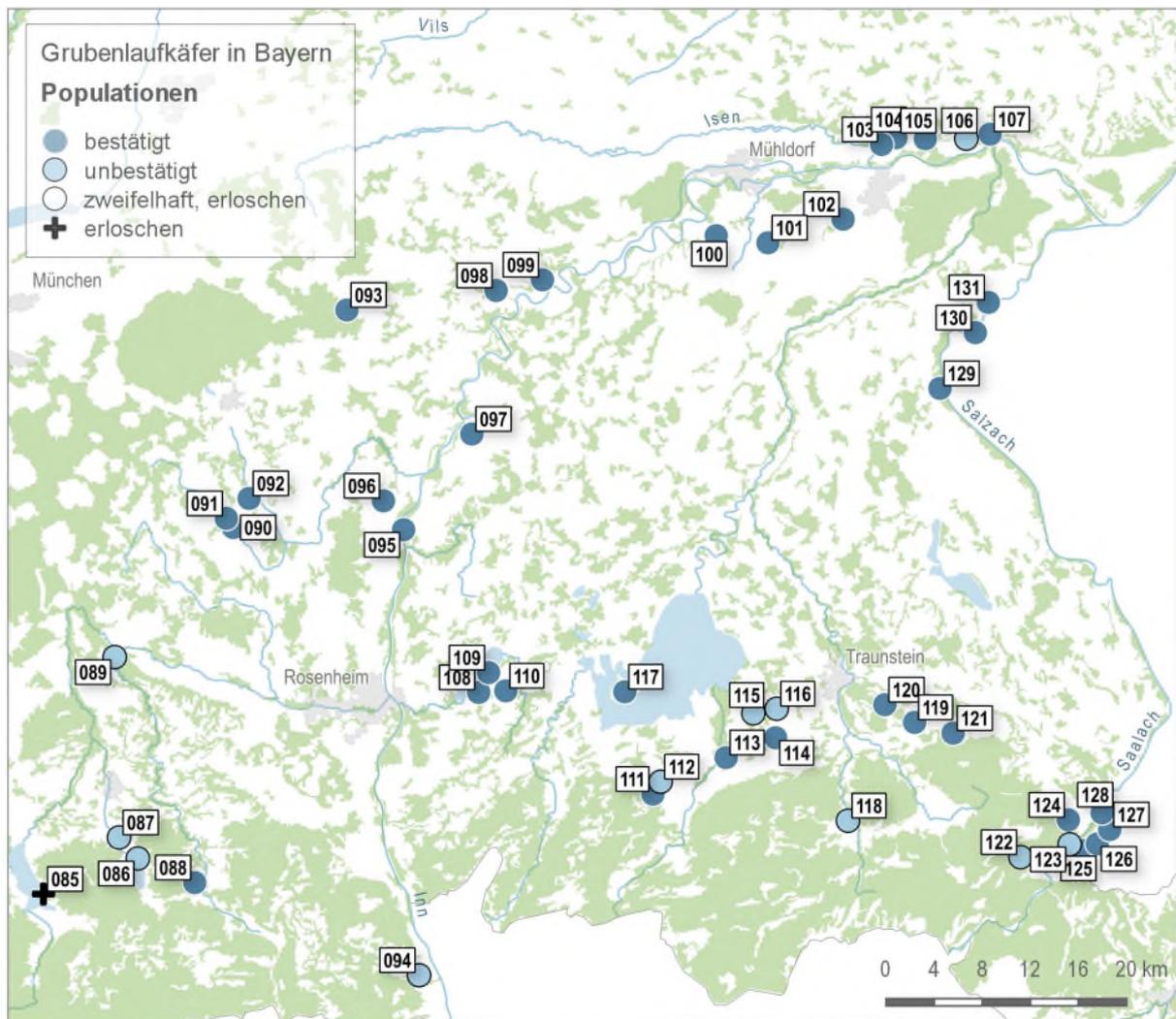


Abb. 11: Population im östlichen Oberbayern

Inn Zuflüsse Attel, Franzosengraben, Sims. Von den ebenfalls oberhalb von Wasserburg gelegenen Zuflüssen des Inn sind heute sieben Vorkommen bekannt, die alle aktuell bestätigt sind. Eine Nachweishäufung befindet sich an der Attel, wo in der Gegend um Aßling drei, nach außen weiträumig isoliert erscheinende Populationen an Attel und Moosach existieren (090-092). Das Vorkommen bei Aßling wurde schon von Breuning (1926) erwähnt und später fälschlich von Horion (1941) als Fundortverwechslung eingeordnet. Ebenfalls weit weggerückt vom Inn und gleichfalls isoliert erscheint ein Bestand am Franzosengraben im östlichen Großhaager Forst, der schon seit der Mitte des letzten Jahrhunderts bekannt ist (Population 093; Beleg aus „Maitenbeth, Haag“ vom 29.06.1950 in ZSM).

Es handelt sich um den einzigen Nachweis aus dem bereichsweise an Quellen reichen Großhaager Forst. Vom rechten Inn-Zufluss Sims sind derzeit drei Bestände bekannt, von denen zwei (108, 109) an Quellrinnsalen zum Simssee liegen. Die betreffenden Lebensräume greifen dort in die sumpfigen Uferzonen des Sees über. Die Vorkommen wurden erst im Zuge der aktuellen Kartierarbeiten entdeckt.

Inn. Die wesentliche Verbreitungsachse im Raum ist der Inn, dessen Leiten heute allerdings nur heterogen besiedelt erscheinen. Aus dem Flussabschnitt zwischen der Landesgrenze im Süden und Wasserburg sind nur vier Vorkommen bekannt, darunter die alte und nicht mehr bestätigte Meldung aus Oberaudorf (Ihssen 1934; Population 094). Mit dem Eintritt des Inn in die Jungmoräne des Inn-Chiemsee-Hügellandes nördlich von Wasserburg sind drei Vorkommen in teils tief eingeschnittenen Seitentälern der Innleiten bekannt, darunter auch ein aktuell bestätigtes Vorkommen im Stadtgebiet von Wasserburg (097). Der Bestand ist schon seit Anfang des letzten Jahrhunderts bekannt und wurde schon damals als erloschen vermutet (Knörzer 1924). Etwa ab Mühldorf existieren dann wieder Nachweishäufungen auf der linken Innseite in den steilen Hanglagen der Abdachung des Isar-Inn-Hügellandes zwischen Neuötting und Markt (103 bis 107, Sage 2018) und rechts des Inn in teils sehr kurzen Quellrinnsalen des dort sehr niedrigen Nordrandes der Alzplatte (100 bis 102). Die Vorkommen entlang des Inns unterhalb von Wasserburg wurden erst in jüngerer Zeit und ganz überwiegend im Zuge der aktuellen Kartierungen entdeckt.

Chiemsee-Becken. Aus dem Chiemsee-Becken und der östlich angrenzenden Jungmoräne des Inn-Chiemsee-Hügellandes um Grabenstätt sind derzeit sieben Populationen bekannt, davon allerdings nur vier bestätigt. Hervorzuheben ist ein großes Vorkommen auf der Herreninsel (Population 117), auf das schon Müller-Kroehling (2022) hinweist und hervorhebt, dass es sich um das einzige bisher bekannte Inselvorkommen der Art handelt. Das Vorkommen scheint schon seit rund 60 Jahren bekannt (Internet-Meldung, Nachweis auf den 04.09.1963 datiert). Bei den drei unbestätigten Meldungen (Populationen 112, 115, 116) handelt es sich um ungenau verortete, derzeit nicht zu lokalisierende Fundortangaben.

Traun. Entlang der Traun sind bisher nur Fundmeldungen aus dem Oberlauf (Ruhpolding, Population 118; unbestätigt) und von den Abflüssen der Pechschnaiter Altmoräne bekannt (Populationen 119, 120). Erstaunlicherweise scheint die Art in der rechten Traunleite am Rand der Pechschnaiter Altmoräne südlich Traunstein – trotz des Vorhandenseins augenscheinlich geeigneter Lebensräume – zu fehlen.

Saalach, Sur, Salzach. Von den zwei Salzach-Zuflüssen und der Salzach selbst sind derzeit elf Populationen bekannt, die alle aktuell bestätigt werden konnten. Alle Vorkommen wurden erst in den letzten Jahren im Zuge der aktuellen Arbeiten bekannt. Die auffälligste Häufung von Nachweisen besteht im Berchtesgadener Land auf beiden Seiten der Saalach zwischen Bad Reichenhall und Piding (Populationen 122 bis 128). Dabei ist davon auszugehen, dass einige Vorkommen in Grenznähe auf der rechten Saalach-Seite wahrscheinlich nach Salzburg übergreifen (Populationen 125 bis 128). Aus dem Einzugsgebiet der Sur ist derzeit nur ein kleineres Vorkommen am Atzelbach bekannt, einem Quellbach, der der Oberteisendorfer Ache zufließt (Population 121). Der Bestand erscheint vorerst isoliert, wobei weitere Vorkommen in dem sehr gewässerreichen Gebiet wahrscheinlich sind.

An der Salzach selbst existiert ein sehr großer Bestand in den quellenreichen Leiten unterhalb von Tittmoning (129). Zwei kleinere Vorkommen schließen dann nördlich an, davon eines in einer Siedlungsrandlage von Burghausen (Population 131). Aus dem rund 40 km langem Flussabschnitt zwischen Piding und Tittmoning sind uns auf der deutschen Seite keine Bestände der Art bekannt. Allerdings wurden jüngst auf der österreichischen Salzachseite oberhalb und unterhalb von Laufen mehrere Vorkommen entdeckt (schriftliche Mitteilung J. Voith).

4.2.1.3 Niederbayern

In Niederbayern lassen sich zwei Nachweishäufungen erkennen, die einerseits Vorkommen in Isar- und Vilstal zwischen Landshut und Dingolfing (Abb. 12) und andererseits Bestände an Donau, Wolfach und Ilz umfassen (Abb. 13). Im Gegenzug scheint die Art in weiten Teilen der Tertiärhügellandes zwischen Isar und Inn südlich der Vils und im Bayerischen Wald zu fehlen. Letzterer wird, abgesehen von randlichen Vorkommen in den Donauleiten, in größerem Umfang nur im Einzugsgebiet der Ilz besiedelt.

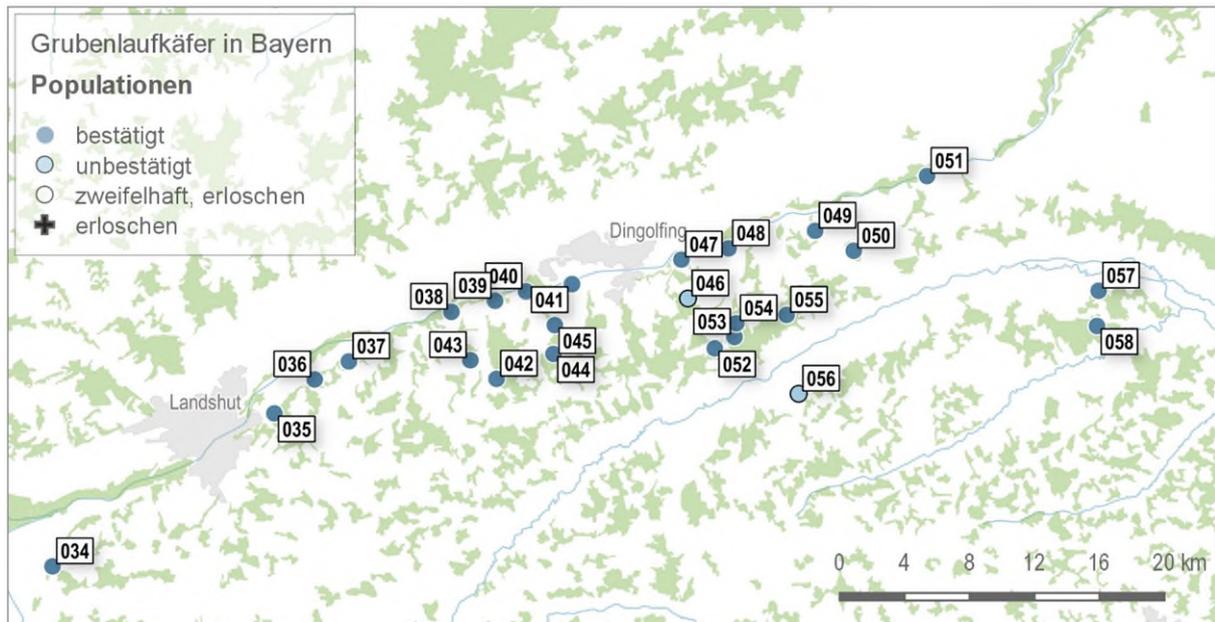


Abb. 12: Population in Niederbayern (Isar unterhalb von München, Vils)

Insgesamt lassen sich die niederbayerischen Nachweise 51 Populationen zuordnen, von denen zwei mittlerweile sicher erloschen, eine zweifelhaft und drei unbestätigt sind.

Isar zwischen Landshut und Dingolfing mit Vilstal. Es handelt sich um einen der Verbreitungsschwerpunkte in Bayern, dessen tragende Achse – mit teils eng benachbarten Fundorten – das untere Isartal ist. Dabei greifen die Vorkommen teils in das südlich parallel verlaufene Vilstal über. Im Westen und Osten des Verbreitungsstrangs existieren jeweils weit vorgeschobene und weiträumig isolierte Population an der Isar oberhalb von Landshut (Landkreis Landshut, Population 034) und im Hügelland zwischen Vils und Kollbach (Landkreise Dingolfing-Landau, Rottal-Inn, Populationen 057, 058).

In dem durch intensive Land- und Forstwirtschaft geprägten Gebiet bilden die linearen und kaum Tiefe aufweisenden, teils historisch alten Waldbestände der Isarleiten die tragenden Lebensraumstrukturen. Diese weisen einige große Bestände auf, wobei die einzelnen Populationen durch Verkehrswege, Siedlungen und Offenlandbereiche voneinander getrennt sind.

Die ältesten Nachweise aus dem Gebiet erfolgten bereits im 19. Jahrhundert aus dem heutigen Stadtgebiet von Landshut (Perty 1879: „Schönbrunn“; Wachnitz 1954: „20 Minuten östlich von Landshut, am Steilhang der Isar“, Juli 1934) und sind teilweise innerhalb des heutigen Siedlungsbereichs noch existent (Population 035). Im Zuge des Beweissicherungsverfahrens zum Kernkraftwerk Isar 2 wurden dann viele weitere Fundstellen im Bereich Nideraichbach-Niederviehbach entdeckt (ASK-Nachweise). Die Entdeckung der Vorkommen östlich von Dingolfing und im Vilstal erfolgten dagegen erst in jüngerer Zeit und überwiegend in Zuge der aktuellen Kartierungen.

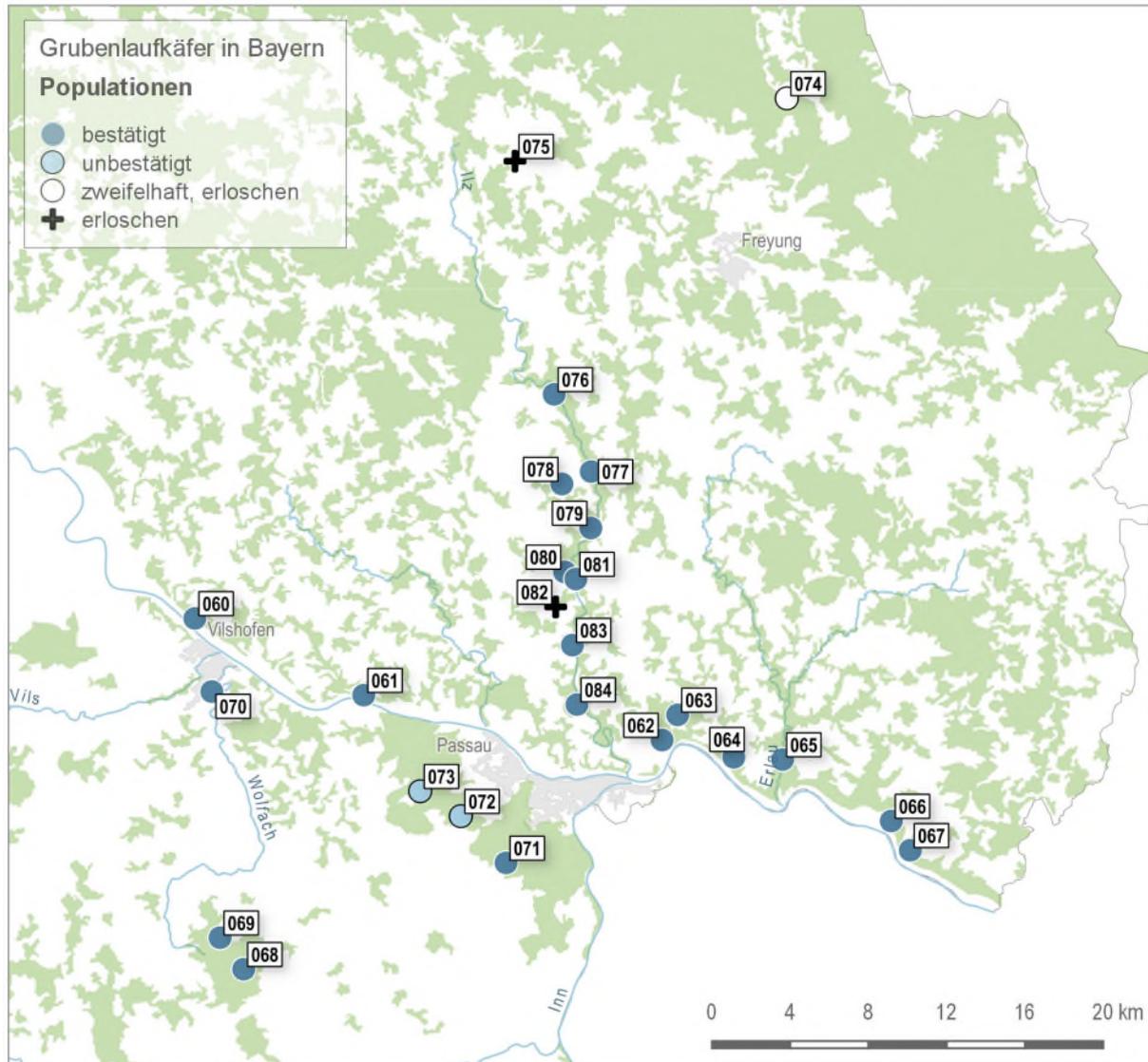


Abb. 13: Populationen an Donau, Wolfach und Ilz (Niederbayern). Außerhalb des Kartenausschnitts: Regensburg (Oberpfalz: zweifelhaft oder erloschen)

Donau, Wolfach. Abgesehen von dem heute nicht mehr zu deutenden Vorkommen bei Regensburg (Oberpfalz) sind aus dem niederbayerischen Teil des unmittelbaren Donau-Einzugsgebiets (mit Wolfach) 14 Populationen bekannt, davon zwei unbestätigt.

Im eigentlichen Donautal sind Vorkommen der insbesondere aus den südlich exponierten, quellenreichen Leiten der linken Flussseite bekannt. Die Präsenzstrecke (Populationen 060 bis 067) reicht dabei von oberhalb von Vilshofen über das Stadtgebiet von Passau (mit dem dort endenden Seitenast der Ilz-Vorkommen, siehe unten) bis nahe an die Landesgrenze (mit unterem Erlau-Tal). Rechts der Donau, teils in den unteren Inn entwässernd, existiert nur ein aktuell bestätigtes Vorkommen im Neuburger Wald, zwei weitere ältere Meldungen dort sind unbestätigt. Ein Bestand im Stadtgebiet von Vilshofen fällt in das untere Wolfach-Tal. Weiter oberhalb konnten an der Wolfach – mit Ausnahme der Vorkommen im Forst Steinkart – keine weiteren Bestände entdeckt werden.

Alte Nachweise aus dem Gebiet umfassen Meldungen aus „Passau“ (Kittel 1873, nachfolgend Ihssen 1943, Poschinger & Wachnitz 1954), „Vilshofen“ (Horion 1941) und „bei Vilshofen links der Donau in einem Seitental (+ 350 m)“ (Fürsch 1957). Für alle drei Meldungen erfolgten Bestätigungen in jüngerer

Zeit (Populationen 060, 062, 070). Die Vorkommen im Forst Steinkart im obersten Wolfach-Einzugsgebiet wurden im Zuge der aktuellen Kartierungen entdeckt.

Ilz. Aus dem Einzugsgebiet der Ilz sind bisher elf Populationen bekannt, von denen zwei heute sicher erloschen und eine zweifelhaft ist. Ein möglicherweise heute noch zusammenhängendes Populationsystem erstreckt sich über rund 18 Flusskilometer über das untere Ilztal (inklusive kleinerer Zuflüsse) zwischen Trautmannsdorf und dem Ilzstausee (Populationen 076 bis 084). Bei den Nachweisstellen handelt es sich oft um kleine, im Bereich der Talsohle gelegene Sickerwasseraustritte mit Flächengrößen teils unter 500 m², überwiegend in forstlich stark genutzten Bereichen (Fichte). Die Vorkommen erscheinen derzeit nur durch trockenere Waldabschnitte voneinander getrennt, als Barrieren wirksame Strukturen wie landwirtschaftlich genutzte Flächen, Siedlungen oder Straßen existieren nicht. Zwar scheinen einige der Populationen sehr klein zu sein, doch dürften sie barrierefrei über Korridore im Wald oder entlang des unverbauten Ilz-Ufers miteinander verknüpft sein (Franzen 2010, Franzen & Lorenz 2012, 2014, 2018a). Heute sicher erloschene Vorkommen aus dem Ilz-Einzugssystem umfassen dagegen Fundstellen im Stadtgebiet von Grafenau (075; Wachnitz 1954, Poschinger & Wachnitz 1954) und in Ruderting (082; Fürsch 1956). Die im Ilz-System am weitesten oberhalb gelegene Fundpunkt (074) geht auf die zweifelhafte Meldung aus „Mauth in Baiern“ zurück (Hennevogl zu Ebenburg 1905).

4.2.2 Vertikalverbreitung

Aus dem gesamten Datenpool liegen uns 286 Datensätze vor, die eine hinreichend genaue Verortung der Höhenlage zulassen. Dabei zeigt sich ein deutlicher Nachweisschwerpunkt in den niedrigen Lagen unterhalb von 550 m, der wesentlich von den Vorkommen an unterem Inn, Salzach, unterer Isar, Vils, Ilz und Donau getragen wird (222 Meldungen, entspricht 78 % aller Nachweise; Abb. 14). Vorkommen zwischen 700 und 750 m existieren um das Murnauer Moos, im Kerschbacher Forst zwischen Ammer- und Starnberger See, in den Ammerleiten oberhalb von Peißenberg, im Bereich der Pechschnait und (mittlerweile erloschen) am Tegernsee. Die derzeit bekannte Obergrenze der Vertikalverbreitung mit Vorkommen über 800 m wird durch die Nachweise im Einzugsgebiet der oberen Leitzach bei Fischbachau (Landkreis Miesbach) sowie in den Ammerleiten bei Saulgrub (Landkreis Weilheim-Schongau) markiert.

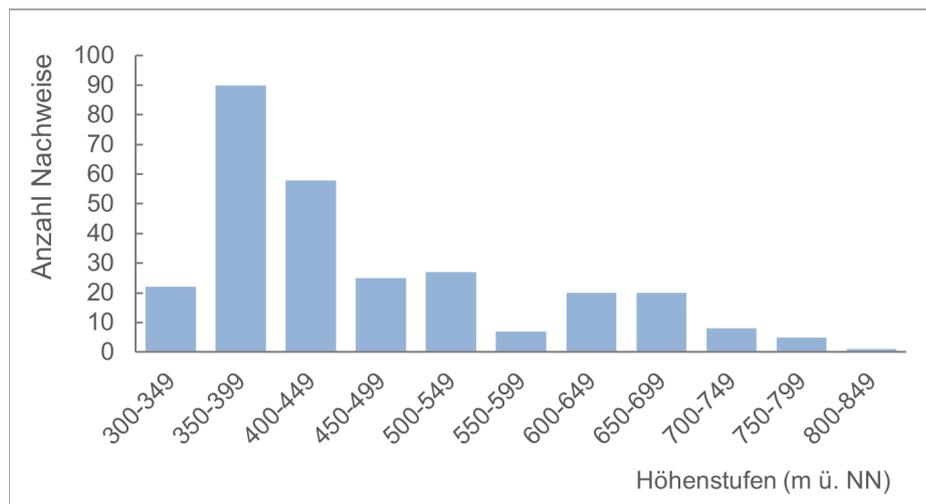


Abb. 14:
Verteilung der Grubenlaufkäfer-Nachweise aus Bayern auf Höhenstufen (n = 286)

4.2.3 Flächengrößen

Insgesamt haben wir 161 Lebensräume abgegrenzt, in denen ein Vorkommen des Grubenlaufkäfers von uns nachgewiesen wurde oder plausibel erscheint. Die resultierende Gesamtfläche der Lebensräume in Bayern beläuft sich damit auf mindestens 183 ha. Dabei beträgt die durchschnittliche Flächengröße nur 1,12 ha, bei einer Spanne von 0,011 bis 24,53 ha. Der überwiegende Teil der Grubenlaufkäfer-Lebensräume ist kleiner als 1 ha (118 von 161, entspricht 73 %, Abb. 15), davon sogar 19 Flächen mit einer Ausdehnung von weniger als 0,1 h.

Auf die einzelnen Landkreise bezogen finden sich die größten Lebensraum-Flächen in Niederbayern in den Landkreisen Dingolfing-Landau und Passau (32 beziehungsweise 30 Flächen mit rund 38 beziehungsweise 35 ha) und in Oberbayern in den Landkreisen Weilheim-Schongau mit zehn Flächen (zusammen knapp 35 ha) und Altötting mit 20 Flächen (rund 20 ha). Die Verteilung auf die einzelnen Landkreise ist in Tabelle 2 dargestellt.

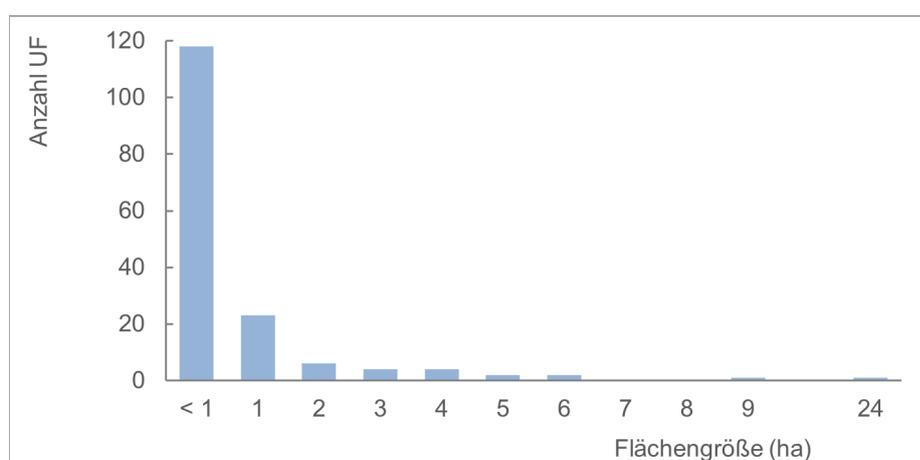


Abb. 15: Verteilung der Flächengrößen (Untersuchungsflächen = UF) der Lebensräume in Bayern (n = 161)

Regierungsbezirk / Landkreis	Fläche (ha)	Anzahl UF
Niederbayern	99,6	77
Dingolfing-Landau	36,7	32
Freyung-Grafenau	0,4	1
Landshut	13,3	3
Landshut (Stadt)	9,9	8
Passau	34,8	30
Passau (Stadt) ⁽¹⁾	3,6	2
Rottal-Inn ⁽²⁾	0,9	1
Oberbayern	83,4	84
Altötting	20,1	20
Bad Tölz-Wolfratshausen	1,7	8
Berchtesgadener Land	3,0	8
Ebersberg ⁽³⁾	2,1	6
Garmisch-Partenkirchen	0,2	2
Landsberg am Lech	0,3	3
Miesbach	1,4	3
Mühldorf am Inn	10,1	4
Rosenheim	2,6	12
Starnberg	1,6	2
Traunstein	5,0	6
Weilheim-Schongau	34,8	10

Tab. 2: Flächengrößen von Grubenlaufkäfer-Lebensräumen in Regierungsbezirken und Landkreisen. Jeweils eine Fläche übergreifend in (1) Landkreis Passau, (2) Landkreis Dingolfing-Landau, (3) Landkreis Rosenheim.

4.2.4 Habitate

Insgesamt ähneln sich die von uns festgestellten Lebensräume strukturell sehr. Es handelt sich meist um kleinräumige Komplexe aus Sicker- oder Sumpfquellen, kleinen Rinnsalen und sumpfigen Stellen, Rohbodenflächen und seitlich einwachsenden Krautfluren, wie etwa Bitteres Schaumkraut (*Cardamine amara*, Charakterart des Cardaminetum amarae), Gegenblättriges Milzkraut (*Chrysosplenium oppositifolium*), Sumpf-Schachtelhalm (*Equisetum palustre*), Riesen-Schachtelhalm (*Equisetum telmateja*) und *Cratoneuron*-Moose. Der Wasserstand ist ganz überwiegend sehr flach (wenige Zentimeter), wobei sich auch nasse Flächen finden, in denen kein freies Wasser mehr sichtbar ist. Die Fließgeschwindigkeit ist meist gering, selten nicht erkennbar. Alle Flächen liegen in Waldbeständen und sind ganz oder überwiegend beschattet (Abb. 16 und Abb. 17).

Es liegen uns 185 Datensätze von Flächen vor, die Auswertungen struktureller Habitateigenschaften zulassen. Sickerquellen mit abführenden Quellrinnsalen (inklusive kleiner Sickerwasseraustritte) waren in 137 Fällen der den Lebensraum dominierende Gewässertyp, davon in 40 Fällen im Zusammenhang mit sumpfigen Stellen, also Bereichen, die einen allenfalls sehr geringen Wasserdurchzug erkennen lassen. In 40 Fällen standen die Quell-Lebensräume (auch/zusätzlich) in direktem Zusammenhang mit einem Bach (z. B. mit definiertem, breitem Gerinne und eher starker Schüttung, Abb. 17d). In 27 weiteren Fällen war ein Zusammenhang mit einer Quelle zwar anzunehmen (in der Regel kleine Rinnsale), aber im Gelände nicht sichtbar. Damit hatten insgesamt 164 Nachweisflächen (= 89 %) einen erkennbaren oder zu vermutenden Quellbezug. Bei dem Rest der Flächen handelte es sich um Bäche, Sümpfe oder eine Kombination aus beiden ohne erkennbaren oder zu vermutenden Quellbezug.

Insgesamt wiesen 68 Flächen Sümpfe auf, meist Hangverebnungen mit Sickerwasseraustritten, also Bereiche, die einen allenfalls kaum merklichen Wasserdurchzug aufweisen (Abb. 17a und b). Davon führte in zwölf Fällen ein Sickerwasseraustritt direkt zu einer Versumpfung, ohne dass Fließstrecken erkennbar waren (Abb. 17a). Als Sonderstrukturen stellten wir in elf Flächen flach überströmte Schwemmflächen oder Schwemmkegel als einen Habitatbestandteil fest. Dies umfasst in drei Fällen auch kiesige, flach überströmte Forstwege mit Materialanlagerungen aus Hangrutschen (Abb. 17c).

Alle Nachweisflächen waren ganz oder überwiegend bewaldet, wobei es sich in der Fläche überwiegend um reine Nutzwälder (meist Buchen-Fichtenforste in wechselnder Zusammensetzung) handelte und nur gewässerbegleitend schmale (eine oder wenige Baumreihen umfassend) bis ausgedehnte, standorttypische Erlen- oder Erlen-Eschenbestände festzustellen waren. Reine Fichtenbestände – mit allenfalls einzelnen gewässerbegleitenden Laubbäumen – beobachteten wir in 17 Fällen (Abb. 17e und f). In 20 Fällen standen die Fließgewässer zusätzlich im Zusammenhang mit Röhrichtbeständen oder mündeten in solche. Dabei handelte es sich meist um lückige *Phragmites*-Fluren an Seeufern oder in Waldrandsituationen (Abb. 16g) oder sumpfige Lichtungssituationen mit Großseggen-Beständen oder Kleinröhrichten (Abb. 16c).

Ungefähr ein Drittel der Untersuchungsflächen (alle im Bereich der Einzugsgebiete Donau und Ilz) liegen in Bereichen mit neutral bis sauer reagierenden Gesteinen, der überwiegende Anteil der Flächen ist in den kalkreichen Böden des Alpenvorlandes und der Moränenzüge angesiedelt.

Als vorherrschendes Substrat stellten wir in der überwiegenden Anzahl der Flächen (n = 151, entspricht 82 %) Feinstsediment (in der Regel Schlamm) fest, meist aber in Kombination mit Kies, Sand und/oder Sinterbildungen (102 Fälle, 56 %). Vorherrschend größere Steine und Felsen fanden sich nur in acht Flächen, überwiegend in Kombination mit feineren Sedimenten. Ebenso unterrepräsentiert ist Kies als einziges, beziehungsweise stark überwiegendes Substrat in nur zwei Flächen.



Abb. 16: Grubenlaufkäfer-Lebensräume in Bayern. a - Quellrinnsal mit überwiegend kiesigem Grund im Vilstal (Population 54); b – Sickerquelle und Quellrinnsal mit Feinsediment im Vilstal (Population 55); c - Schlammige Sickerquelle innerhalb eines ausgedehnten Kleinröhrichts (Population 34); d – Quellrinnsal mit Feinsedimentanlagerungen und Sinterbildungen im Bereich einer Geländeverflachung (Population 91); e - Quellrinnsal im Bereich einer Geländeverflachung in der Loischleite (Population 29); f - Quellbereich eines Inn-Zuflusses (Population 99); g - Eintritt eines Rinnsals in die Verlandungszone eines Sees (Population 109)



Abb. 17: Grubenlaufkäfer-Lebensräume in Bayern. a – Sumpfwald ohne merklichen Wasserdurchzug im Ammerental (Population 15); b – Quellrinnsal im Übertritt zu Sumpfwald in Flussaue an der unteren Isar (Population 40); c – Flach überströmter, kiesiger Weg im Donautal (Population 60); d – seitlich einem Bach mit zuströmender, schlammiger Sickerwasseraustritt in der Innleite (Population 107); e – Quellrinnsal in einem Fichtenforst im Einzugsgebiet der Attel (Population 90); f – Quellrinnsal in einem Fichtenforst an der unteren Isar (Population 42)

4.2.5 Waldtradition

Insgesamt sind 108 der insgesamt 131 Populationen so genau zu lokalisieren, dass eine Einschätzung des historischen Alters der Waldbestände möglich ist (Glaser & Hauke 2004). Von diesen lassen sich 81 ganz oder teilweise als historische alte Waldstandorte klassifizieren. Weitere drei Vorkommen liegen in Waldstücken, die unter die von Glaser & Hauke (2004) gesetzte Erfassungsuntergrenze von 40 ha fällt, grenzen aber unmittelbar an alte Wälder an. Insgesamt kann so bei 78 % der Populationen ein enger Zusammenhang mit alten Waldstandorten festgestellt werden. In den Bereich jüngerer Waldbestände fallen dagegen 13 Populationen (12 %). Der Rest fällt auf Standorte, die von Glaser & Hauke (2004) aufgrund ihrer geringen Flächengröße nicht erfasst wurden (zehn Populationen, entspricht 9 %), die aber auch alte Waldstandorte enthalten können. Von insgesamt 97 hinsichtlich ihres Alters klassifizierbaren Waldstandorten handelt es sich in 13 Fällen um Bestände mit überwiegender Laubholzanteil, 40 Mischwälder und 44 Nadelbestände. Gewässerbegleitende, schmale Laubbestände (Erle, Esche) sind darin enthalten.

4.2.6 Phänologie

Insgesamt sind uns aus Bayern 111 Nachweise der Art bekannt, die in das Sommerhalbjahr fallen (April bis August) und sich mithin auf aktive, nicht in der Hibernation befindliche Tiere beziehen dürften (Abb. 18). Dagegen liegen uns aus dem September schon Winterquartierfunde vor (z. B. Ammerleiten), sodass insgesamt fünf Meldungen aus diesem Monat hier nicht berücksichtigt werden. Deutliche Nachweisschwerpunkte sind danach die Monate Mai und Juni mit zusammen genommen 85 Meldungen (entspricht 77 % der Nachweise). Unsere Beobachtungen decken sich gut mit den aus der Literatur bekannten Werten (vor allem Matern et al. 2008), nachdem erwachsene Grubenlaufkäfer ein Aktivitätsmaximum im Frühjahr/Frühsummer aufweisen, aber in geringerer Individuenzahl während der gesamten Vegetationsperiode nachweisbar sind.

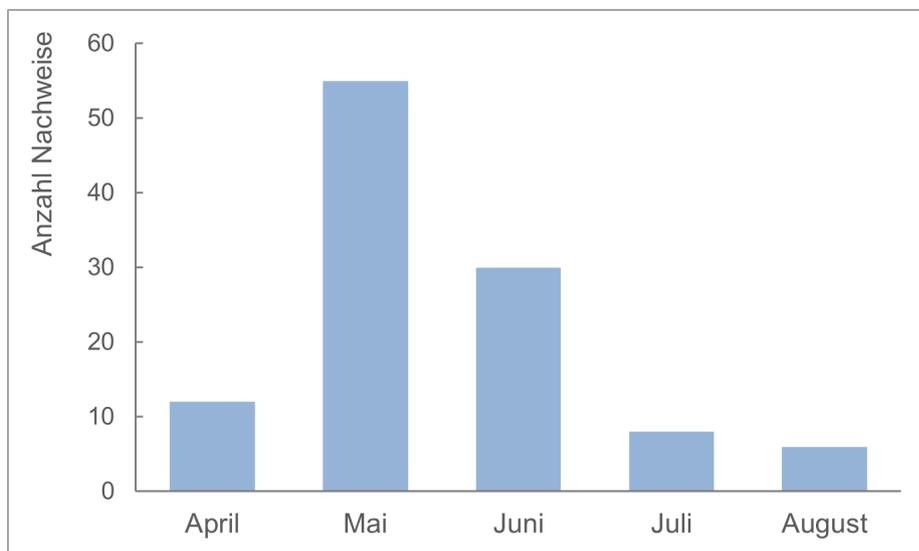


Abb. 18: Monatliche Verteilung von Grubenlaufkäfer-Nachweisen aus Bayern aus dem Sommerhalbjahr (April bis August; n = 111)

5 Diskussion, Schlussfolgerungen

5.1 Verbreitung

Insgesamt erbrachten die Arbeiten neben der Bestätigung einer Reihe alter Nachweise (z. B. Fischbachau, Aßling, Wasserburg-Wuhr, Maitenbeth, Landshut, Vilshofen) im Wesentlichen eine Verdichtung der Fundorte in Bereichen schon bekannter Vorkommen. Daneben konnten aber auch Arealteile neu entdeckt werden. Dabei handelt es sich um Vorkommen zwischen Starnberger See und Ammersee, im Pfaffenwinkel bei Wessobrunn, am Simssee, im Inntal zwischen Wasserburg bis Marktl, an Saalach und Salzach, im Vilstal sowie im Forst Steinkart. Insgesamt erscheint die Art aus heutiger Sicht – mit Ausnahme der schwer zu deutenden und möglicherweise irrtümlichen Meldungen aus Erlangen, Nürnberg, Regensburg und Augsburg – in den letzten 100 Jahren in Bayern keine großflächigen Arealverluste erlitten zu haben (Abb. 19). Alle sicher erloschenen Vorkommen (eventuell mit der Ausnahme von München, vergleiche unten) weisen in der Umgebung noch persistierende Bestände auf. Anders als in den meist kleinen Isolaten in Norddeutschland und am Alpen-Weststrand (Schweiz, Frankreich) entspricht dies Erkenntnissen aus dem gut untersuchten Kärnten, wo ebenfalls gegenüber dem Kenntnisstand der älteren faunistischen Literatur keine wesentlichen Arealverluste erkennbar sind (Gunczy et al. 2017).

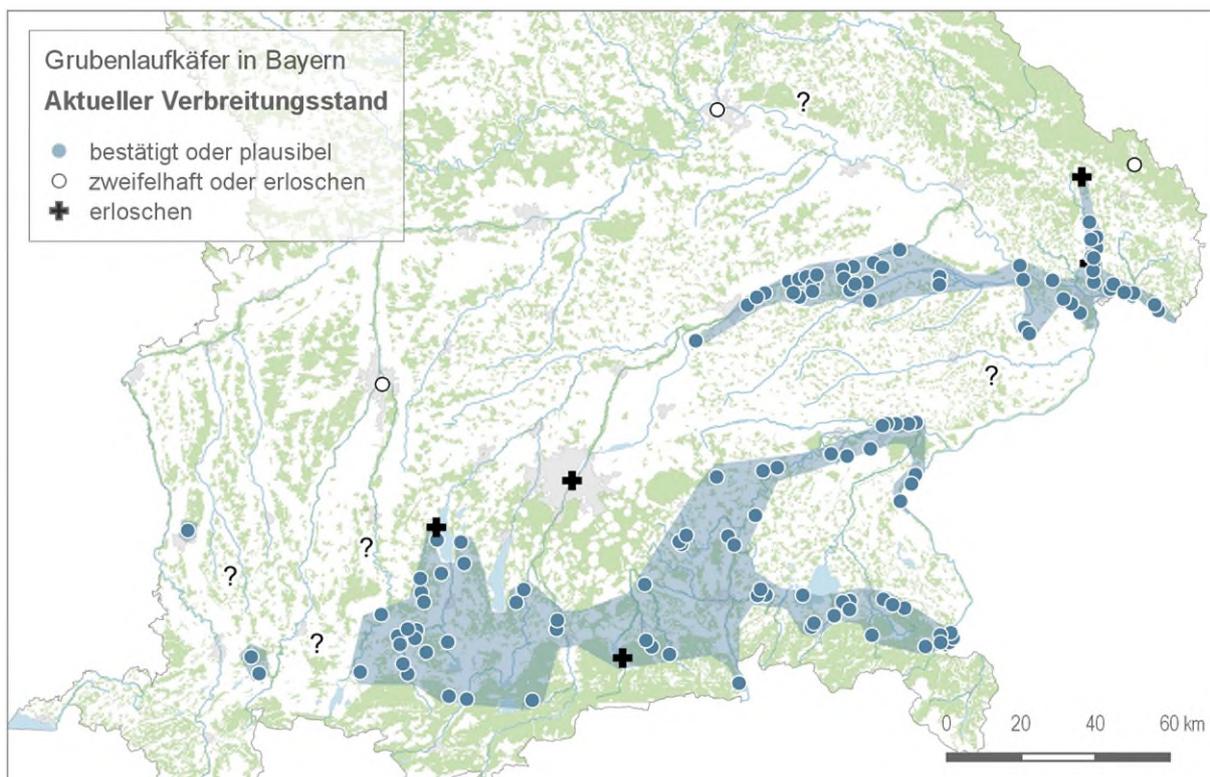


Abb. 19: Aktuelle bekannte Verbreitung in Bayern. Fragezeichen kennzeichnen Kartierungsdefizite

Eine Reihe der älteren Sekundärnachweise ist zweifelhaft, heute nicht mehr zu lokalisieren oder mittlerweile sicher erloschen (Übersicht Tab. 3): Die Zuverlässigkeit und die Verortung der Funde aus „Erlangen“, beziehungsweise „Nürnberg“ sind unklar. Dabei bezieht sich der Beleg aus Nürnberg auf ein Tier in einer Schulsammlung (Breuning 1926: „Ein Ex. in coll. Realgymnas. Nürnberg nach Kobmann“). Die Meldung wurde schon von Horion (1941) angezweifelt. „Bayern nordwärts bis zur Umgebung von Erlangen“ durch Breuning (1935) bezieht sich möglicherweise auf dieselbe Meldung durch Kobmann. Aus der Umgebung von Regensburg (Kittel 1873: „soll auch bei Regensburg in großer Anzahl gefunden worden sein“; Breuning 1926: „Regensburg [Kobmann]“; Horion 1941: „Regensburg“,

alte Exemplare leg. Schindler in Coll. Heyden in DEI) wurden bisher ebenfalls keine weiteren Funde gemeldet. Eigene Untersuchungen in der angrenzenden niederbayerischen Regensenke und im Donautal blieben erfolglos. Nicht zu deuten ist derzeit auch die Meldung aus Augsburg (Horion 1941: „Alte Ex. aus Augsburg [Fehr leg.] in coll. Heyden D.E.I.“). Ebenfalls kritisch sehen wir den Nachweis „Mauth in Baiern, 1 Stück bei einem hölzernen Wassertroge“ (Hennevogl von Ebenburg 1905). Die Fundmeldung, bei der sich der Autor auf einen Gewährsmann bezieht und von der anscheinend kein Beleg vorliegt, ist bisher ebenfalls unbestätigt und weitere Nachweise aus dieser Region (Ilz-Zuflüsse Reschwasser, Saußbach, Wolfsteiner Ohe) liegen nicht vor. Schon allein aufgrund der Höhenlage (> 820 m) im klimatisch ungünstigen Hinteren Bayerischen Wald erscheint die Meldung fraglich.

Tab. 3: Übersicht über zweifelhafte und erloschene Grubenlaufkäfer-Vorkommen in Bayern. Eigene UF = Anzahl eigener Untersuchungsflächen in der Umgebung.

Population	Status	letzter Nachweis, Quelle	Kommentar	Eigene UF
001 Erlangen	zweifelhaft	undatiert (Breuning 1935)	einzelne Erwähnung, Quelle unklar; möglicherweise identisch mit Population 002	-
002 Nürnberg	zweifelhaft	undatiert (Breuning 1926)	einzelne Erwähnung, Quelle und genaue Verortung der Fundstelle unklar	-
008 Augsburg	zweifelhaft oder erloschen	undatiert (Horion 1941)	einzelne Erwähnung, genaue Verortung der Fundstelle unklar	-
023 Utting	erloschen	undatiert (Ihssen 1934, Horion 1941)	genaue Verortung der Fundstelle unklar, heute keine Lebensraumstrukturen vorhanden	-
033 München	erloschen	1907 (ZSM-Beleg)	genaue Verortung unklar, heute im gesamten Stadtgebiet keine Lebensraumstrukturen vorhanden	6 (Isartal Icking - Baierbrunn)
059 Regensburg	zweifelhaft oder erloschen	undatiert (Breuning 1926)	einzelne Erwähnung, Quelle und genaue Verortung der Fundstelle unklar	6 (Donauleiten Höhe Straubing), 6 (Regensenke Regen - Viechtach)
074 Mauth	zweifelhaft oder erloschen	undatiert (Hennevogl von Ebenburg 1905)	einzelne Erwähnung, Zuverlässigkeit unklar, Fundort klimatisch ungünstig	-
075 Grafenau	erloschen	1953 (Wachnitz 1954)	nachweislich überbaut	2 (Umgebung Grafenau)
082 Ruderting	erloschen	1955 (Fürsch 1956)	nachweislich überbaut	-
085 Tegernsee	erloschen	1859 (Kittel 1873)	heute im Siedlungsbereich und dessen unmittelbarer Umgebung keine Lebensräume mehr vorhanden	3 (Südostufer Tegernsee zwischen St. Quirin und Leeberg)

Sicher oder mit großer Wahrscheinlichkeit erloschen sind die folgenden Bestände:

Utting. Trotz mehrfacher Nachsuche konnte der an das NSG Seeholz angrenzende historische Fundort „Utting“ (Ihssen 1934, Horion 1941) seit mehr als 80 Jahren nicht mehr bestätigt werden.

München. Der Fundort „München“, „Umgebung München“ oder „Monachium“, der heute nicht näher verortet werden kann, ist durch historische Belege in der Zoologischen Staatssammlung München und in der Literatur mehrfach dokumentiert (Gemminger 1851, Kittel 1873, Breuning 1926, Horion 1941). Die ältesten, mit „Monachium \ coll. Öttel“ etikettierten Belege könnten sogar schon vor 1807 gesammelt worden sein. Allerdings schreibt bereits Gemminger (1851) zum Münchner Vorkommen: "scheint seit mehreren Jahren der fortschreitenden Cultur gewichen und aus der hiesigen Gegend verdrängt zu sein", ebenso Kittel (1873) „scheint in der letzten Zeit verschwunden zu sein“. Die letzten mit „München“ oder „Umgeb. München“ etikettierten ZSM-Belege stammen jedoch noch aus den Jahren 1886 und 1907. Die einzigen für die Art augenscheinlich geeignet erscheinenden und heute noch existieren-

den Lebensräume befinden sich in den Isarleiten im Süden Münchens. Die Nachsuche in diesem Gebiet – an insgesamt sechs teils optimal erscheinenden, ausgedehnten Sickerquellen zwischen Baierbrunn und Icking – erbrachte jedoch keinen Nachweis.

Tegernsee. Die teils sehr genau verorteten, alten Fundmeldungen aus Tegernsee (ASK: „Schloßkirche, Tegernsee“, undatiert, vor 1940; Kittel 1873: „Tegernsee ein einziges Mal und zwar am 13. Juni 1859 auf der Landstraße nach Rottach nach einem Regen ein Weibchen gefangen“) dürften heute ebenfalls nicht mehr existieren. Am südlichen Ortrand der Stadt lassen sich heute keine geeigneten Lebensräume mehr finden. Die Nachsuche an drei Fundstellen in der Umgebung (davon eine mit augenscheinlich sehr guten Lebensraumstrukturen) blieb ebenfalls erfolglos.

Grafenau. Der Fundort geht auf einen Nachweis aus dem Jahr 1953 zurück. In drei mit Schnecken beköderten Bodenfallen fand sich am 3. Mai ein weibliches Exemplar (Wachnitz 1954, Poschinger & Wachnitz 1954). Die Fundstelle, ein Seitenarm der Kleinen Ohe im Süden der Stadt Grafenau, liegt heute im innerstädtischen Bereich und ist mit dem Postamt überbaut (Apfelbacher 1988). Geeignet erscheinende Lebensräume sind nicht mehr vorhanden (Franzen & Lorenz 2009).

Dettenbach bei Ruderting. Die Meldung geht auf einen Fund am 07.04.1955 zurück (Fürsch 1956). Der Bestand ist heute durch Flurbereinigungsmaßnahmen (Kanalisation) und nachfolgende Überbauung (alte Kläranlage Ruderting) zerstört (F. Bötzl schriftl. Mitteilung).

Eine Reihe von weiteren älteren Fundmeldungen konnte im Zuge der aktuellen Kartierungen ebenfalls nicht mehr bestätigt werden und es besteht ebenfalls der Verdacht eines Erlöschens dieser Vorkommen. Im Gegensatz zu den oben genannten Vorkommen, halten wir in diesen Fällen eine Persistenz aber für wahrscheinlicher. Die Umgebung der Fundorte ist wesentlich unübersichtlicher und weitläufiger und dementsprechend die Wahrscheinlichkeit für bisher übersehene Bestände größer. Auffällig ist eine Häufung dieser Fundortmeldungen aus dem Alpenraum (Tegernsee, Jachenau, Hausham, Schliersee, Oberaudorf, Ruhpolding; Franzen & Lorenz 2018b). Von diesen Fundstellen liegen nur ältere Meldungen vor, die meist in die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts datieren. Alle liegen in Naturräumen mit überwiegend steilem Geländere relief und engen, intensiv genutzten Talräumen. Zusätzlich wird häufig die obere Grenze der Vertikalverbreitung (in Bayern knapp über 800 m) schon kurz über den Talsohlen erreicht. In der Umgebung der genannten Fundstellen konnten jeweils zwar kleinräumig durchaus gute bis sehr gute Habitatstrukturen in potenziell geeigneten Höhenlagen (540 bis 780 m) gefunden werden, insgesamt erscheint das Angebot an günstigen Flächen aber gering. Ein Hauptgrund hierfür dürfte die in den Alpen allgemein vorherrschende intensive Nutzung der Talböden und deren Ränder (Weide, Siedlungen, Verkehrswege, wasserbauliche Maßnahmen) sein, mit der ein beinahe vollständiger Verlust von potenziellen Habitaten in Bereichen mit einer Verflachung des Geländere relief einhergeht. Im Gegensatz dazu existiert etwa in der nur sanft reliefierten Jungmoränenlandschaft des Ammer-Loisach-Hügellandes heute noch ein relativ dichtes Netz von Fundpunkten mit großen Populationssystemen.

Insgesamt zeichnet sich nach bisherigem Kenntnisstand für Bayern das Vorhandensein von zwei Arealteilen ab, die sich einerseits im oberbayerischen Voralpenbereich zwischen Kempten im Westen und Salzach im Osten und andererseits in Niederbayern entlang von unterer Isar, Vils, Donau und Ilz befinden (Franzen & Lorenz 2018a; Abb. 19). Früher dürften die beiden Arealteile durch die Isar im Westen und den unteren Inn im Osten in Verbindung gestanden sein. Die beiden Areale nähern sich heute im östlichen Isar-Inn-Hügelland auf rund 35 km an, wo sich die nördlichen Ausläufer des oberbayerischen Areals am Inn zwischen Neuötting und Markt und die des niederbayerischen Areals im Forst Steinkart nördlich von Bad Griesbach im Rotttal befinden. Eine Nachsuche in insgesamt zwölf Untersuchungsflächen im dazwischen liegenden Hügelland, im unteren Rotttal und entlang der Innleite blieb erfolglos.

Auch innerhalb der beiden Arealteile zeichnen sich deutliche Verbreitungsschwerpunkte mit dazwischen liegenden großen Verbreitungslücken ab, trotz des Vorhandenseins von augenscheinlich in der breiten Fläche ausreichenden bis guten Habitatverhältnissen (siehe Franzen & Lorenz 2018a für Niederbayern). Die Entstehung solcher Verbreitungsmuster ist heute schwer zu erklären, aber wohl in lange andauernden Prozessen von lokalen und regionalen Aussterbe- und Wiederbesiedlungsereignissen im Zusammenspiel mit klimatischen Veränderungen, wechselnden Standortfaktoren und schließlich zuletzt auch anthropogenen Überformungen zu vermuten. In historischer Zeit dürfte hier etwa die mittelalterliche Entwaldung Europas eine wichtige Rolle gespielt haben. Dass die resultierenden regionalen Verbreitungsmuster teils schon sehr alt sind und damit keinesfalls ausschließlich das Resultat von Bestandsrückgängen im 20. Jahrhundert sein können (wie schon von Breuning 1926 angedeutet), zeigt auch die hohe genetische Eigenständigkeit vieler Populationen, für die sogar mehrere Glazialrefugien angenommen werden (Matern et al. 2009, 2010).

Bei den aktuellen Erfassungen fällt auch die anscheinend teils sehr eingeschränkte Verbreitung der Art innerhalb von Waldbeständen auf, die scheinbar großflächig günstige Verhältnisse bieten (ausgedehnte, historisch alte Waldgebiete mit einem relativ engen Netz von Fließgewässern). Beispiele hierfür sind der Eurasburger Wald und der Großhaager Forst in Oberbayern sowie der Neuburger Wald in Niederbayern (Franzen & Lorenz 2018b). Im Eurasburger Wald wurden acht Verdachtsflächen untersucht, in denen nur ein Bestand festgestellt werden konnte. Im Großhaager Forst und dessen Peripherie wurden die Art in 14 Flächen nur einmal gefunden. Im Neuburger Wald südwestlich von Passau konnten Grubenlaufkäfer nur zwei eng benachbarten Sumpfflächen unter insgesamt zwölf Verdachtsflächen (teils mit Artnachweisen aus den 1970er Jahren) gefunden werden (Franzen & Lorenz 2012). Die Gründe für solche stark lokalisierten Verbreitungsmuster sind unklar, könnten aber auch durch stochastische Effekte bedingt sein. Bei einer starken Ausdünnung von Teilpopulationen in einem Gebiet und dem Unterschreiten einer bestimmten Siedlungsdichte kann eine Wiederbesiedlung von geeigneten Strukturen (z. B. nach lokalen Aussterbeereignissen) – bedingt durch die nur noch geringe Lieferkapazität verbleibender, kleiner Restpopulationen – nur noch sehr langsam oder gar nicht erfolgen.

Im südlichen Bayern sind die heutigen, großräumigen Arealgrenzen sicherlich auch natürlich bedingt. Im Bereich der Alpen und des Bayerischen Waldes stößt die Art an die Grenzen ihre Vertikalverbreitung und Vorkommen sind hier auf die Tallagen beschränkt. Weiterhin bieten die gewässerarmen, durchlässigen, sand- oder schotterreichen Böden der Süßwassermolasse (z. B. Donau-Isar-Hügelland, Münchner Ebene) oder Karstgebiete mit zusätzlich hoher Reliefenergie (Fränkische und Schwäbische Alb, Nördliche Kalkalpen) der Art in nur geringem Umfang geeignete Lebensmöglichkeiten.

5.2 Flächengrößen

Ein wichtiger Aspekt des heutigen Verbreitungsbildes der Art ist seine starke Zerrissenheit mit vielen kleinen Populationen mit geringen Flächengrößen, von denen der überwiegende Teil weniger als 1 ha umfasst. Aus dieser Situation ergeben sich erhebliche Gefährdungsrisiken (Kap. 4.2.3). Andererseits zeigen die Vorkommen in Siedlungsbereichen (hier Landshut, Wasserburg, Burghausen; vergleiche auch Vrezec et al. 2021 zu einer Population in einer teilweise naturnahen Parkanlage in Ljubljana, Slowenien), dass die Art lange in isolierten, kleineren Flächen persistieren kann – eine ausreichende Stabilität der wesentlichen Lebensraum-Eigenschaften vorausgesetzt (im Wesentlichen stabile Wasserführung, Rohbodenflächen/Beschattung).

5.3 Habitats, Waldtradition

Die von uns festgestellten Lebensräume entsprechen vollständig dem Bild, das sich bei Untersuchungen in Kärnten (Gunczy et al. 2017) und dem südlichen Burgenland (Paill & Zimmermann 2014) ergab. Immer handelt es sich um perennierende Gewässer (meist Sumpf- und Sickerquellen) mit geringem Wasserdurchzug und nur flach überströmten Rohbodenflächen in Wäldern. Häufig sind die Gerinne strukturreich (Äste, Laub) und es findet sich ein umgebendes Mosaik aus krautigen Pflanzen. Am Ufer und in den Gewässern selbst ist vielfach auch Totholz vorhanden. Dagegen spielen Stillgewässer mit Röhrichten als alleiniger Lebensraum praktisch keine Rolle.

Ein wichtiges Strukturelement, das in praktisch allen von uns gefundenen Lebensräumen vorhanden ist, sind mehr oder weniger große nasse oder flach überströmte Rohbodenflächen, meist aus Schlamm oder Schlamm-Kies-Mischungen. Wir nehmen an, dass solche Strukturen durch eine Kombination von steter Mikroerosion durch Wasserzug sowie eine tiefe Beschattung entstehen. Im Gegenzug entwickeln sich auf gerade freigestellten, gerodeten Flächen fast umgehend undurchdringliche Stauden- und Gebüschsukzessionen (Abb. 20). Solche Flächen dürften für die Art nicht mehr dauerhaft zu besiedeln sein.

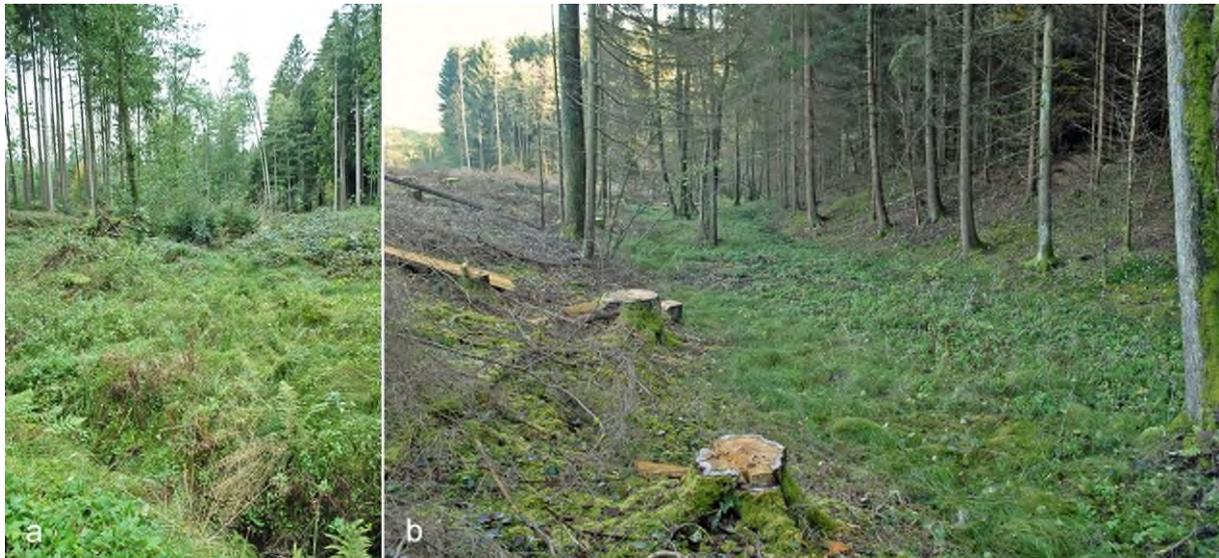


Abb. 20: Lebensraumverlust nach Kahlschlag. a – von Staudenfluren überwuchertes Gerinne im Vilstal (Population 055); b – gerade freigestellter Waldrand mit absehbar üppiger Vegetationsentwicklung im Donautal (ohne Nachweis)

Bäche ohne zusätzliche Randstrukturen und als einziger Gewässertyp treten im Lebensraumspektrum der Art nicht auf. Insbesondere in steilerem Gelände dürften hierfür die fehlenden, flach überströmten Rohbodenflächen, eine starke Fließgeschwindigkeit und vielfach ungeeignetes Substrat (Steine, Fels) ausschlaggebend sein. Allerdings sind Bäche vielfach im Bereich von Sonderstrukturen besiedelt. Hierbei handelt es sich meist um kleine, dem Bach seitlich zutretende Sickerquellen, Schwemmkegel und sogar anthropogene Strukturen wie flach überströmte Wirtschaftswege.

Für das Vorkommen nachrangig scheint der Substrattyp (Schlamm, Sand, Kies, Sinter), der Basengehalt des Wassers sowie die aktuelle Waldbedeckung zu sein. Wir fanden die Art in einer Vielzahl von Waldtypen, von denen die meisten intensiv forstliche genutzte Bestände sind (meist Buchen-Fichten-Forst), die oft nur noch entlang der Gewässer schmale Streifen standortspezifischer Gehölze aufweisen. Das geringe Auftreten in reinen Fichten-Monokulturen dürfte einerseits damit zu tun haben, dass die Wahrscheinlichkeit einer kompletten Entwaldung der Gewässer an solchen Standorten in der Vergangenheit und somit das lokale Aussterberisiko sehr hoch ist. Andererseits kann auch vermutet

werden, dass die Strukturarmut solcher Standorte sowie eine erhöhte Exposition gegenüber forstwirtschaftlichen Pestizideinsätzen größer ist. Dagegen fanden wir die Vorkommen in hohem Grad mit der Waldhistorie korreliert: Die Mehrzahl der heute noch bestehenden Vorkommen liegt in historisch alten Waldbeständen, unabhängig vom Alter ihrer aktuellen Bestockung. Die Entstehung solcher Muster erklären wir mit in der Vergangenheit nur unvollständigen Entwaldungen an einem Gewässersystem und einer nachfolgenden Wiederbesiedlung aus verbleibenden Waldtaschen in die nachwachsenden jüngeren Wälder. Gunczy et al. (2017) stellten bei der umfangreichen Erfassung in Kärnten die Art fast ausschließlich an naturnah bewaldeten Standorten fest und konnten eine schwache Präferenz für Erlbruch- und Erlensumpfwälder sowie eine Bevorzugung von Schwarzerlen-Eschenauwälder gegenüber Weidenauwäldern und Edellaubwäldern beobachten. Allerdings wurden in dieser Studie anscheinend gezielt standorttypisch bewaldete Standorte untersucht, sodass ein Vergleich mit den Ergebnissen unserer Erfassung kaum möglich ist.

Zusammenfassend vermuten wir, dass die Artenzusammensetzung der Wälder an den Gewässern eher nachrangig ist, sondern dass vor allem die Schattenwirkung eine Rolle spielt, die einerseits einen Vegetationsschluss am Boden verhindert, andererseits klimatisch ausgleichend wirkt.

In der Literatur werden verschiedentlich Grubenlaufkäfer-Vorkommen in Hochmooren erwähnt (Müller-Kroehling 2014, 2015, 2022, Franzen 2023). Die Datengrundlage hierfür sind Nachweise aus den Populationen 013, 031, 032 und 120 (Zusammenstellung in Tab. 4), wobei es sich ganz überwiegend um Bodenfallenfänge handelt. Vor allem aufgrund der jeweils niedrigen Nachweiszahlen vermuten wir in allen Fällen kein bodenständiges Vorkommen in den Moorflächen, sondern das Eindringen einzelner Exemplare aus benachbarten Quellrinnsalen in Waldlagen (Abb. 21). Die Funde dürften somit der engen räumlichen Durchdringung von (teils degradierten) Moorflächen und Waldrinnsalen geschuldet sein. Besonders auffällig ist dies in Population 031, wo die Nachweisstelle in 140 m Entfernung zu einem Vorkommen an einem Quellrinnsal im Wald liegt, dessen Wasserzug in direkter Linie auf den Bodenfallenstandort weist (Abb. 21a) und in Population 120, wo in nur 90 m Entfernung zu einer Moor-Nachweisstelle ein Nachweis an einem Quellrinnsal erfolgte. Aus der gesamten Literatur und sowie unserem eigenen umfangreichen Datenpool ergeben sich sonst keine Hinweise auf reproduzierende Vorkommen in offenen Hochmoorflächen mit hohen bodennahen Raumwiderständen. Im Gegenteil weist Koth (1974) darauf hin, dass die Art nur in *Sphagnum*-freien Bereichen vorkomme, wenn auch nur auf Basis einer Untersuchungsfläche, einem teils rohbodenreichen, teils *Sphagnum*-bestandenen Schwemmkegel im Arnsberger Wald.

Tab. 4: Übersicht über Grubenlaufkäfer-Nachweise aus Mooren in Bayern. Erläuterungen: Pop. = Populationsnummer (Kap. 4.2.1 und Anhang); n = Anzahl nachgewiesener Exemplare; Lebensraum = Lebensraumangaben nach Originalquelle.

Pop.	Naturraum	Nachweisstellen	n	Lebensraum	Quelle	Kommentar
013	Ammer-Loisach-Hügelland	2	2	<i>Sphagnum</i> -reiches Durchströmungsmoor, Übergangsmoor	ASK; Harry (2022); I. Harry schriftl. Mitt.	Bearbeiter vermutet Vorkommensschwerpunkt in direkt angrenzenden Wäldern (nicht untersucht)
031	Ammer-Loisach-Hügelland	1	1	<i>Sphagnum</i> -reiches Durchströmungsmoor, Übergangsmoor	ASK; Harry (2022); I. Harry schriftl. Mitt.	Bearbeiter vermutet Vorkommensschwerpunkt in benachbarten Wäldern; Nachweisstelle nach eigener Geländekenntnis in 140 m Entfernung zu Vorkommen an Quellrinnsal im Wald (eigener Nachweis)
032	Ammer-Loisach-Hügelland	1?	?	degradiertes Hochmoor	Geiser (1984); D. Hauth, schriftl. Mitt.	Nachweise erfolgten direkt an Quellrinnsal in Waldbestand
120	Salzach-Hügelland, Pechschnaiter Altmoräne	4	?	Moorwald, Randbereich offenes Moor zu Kiefermoorwald	ASK	ein Nachweispunkt in 90 m Entfernung zu Quellrinnsal in Wald (eigener Nachweis); ein Nachweispunkt in 130-140 m Entfernung zu zwei Waldbächen (nicht untersucht)



Abb. 21: Beispiele für Nachweisflächen im Bereich von Hochmooren. a – Im Vordergrund aktuelle Nachweise im Zuge der eigenen Kartierungen, im Hintergrund (nicht sichtbar) ein Sekundärnachweis in einer Moorfläche in rund 140 m Entfernung (Population 031); b – Nachweis an Quellrinnsal in degradiertes Hochmoorbereich (Population 032); c – Nachweisfläche an aus Hochmoorbereich abfließenden Bächen (Population 119)

5.4 Gefährdung

Vorangegangen wurde schon festgestellt, dass für den Grubenlaufkäfer in Bayern seit den Anfängen der Faunistik kaum substanzielle Arealschrumpfung belegbar sind. Dies widerspricht glücklicherweise den schon frühen pessimistischen Einschätzungen in der Fachliteratur, etwa durch Breuning (1926: „... vielfach überhaupt im Aussterben begriffen zu sein scheint ...“), Knörzer (1924: „... wird dort [in Wasserburg] kaum mehr zu finden sein.“) und Horion (1941: „Aus dem deutschen Mittelgebirge scheint die Art verschwunden zu sein.“). Ein Grund hierfür ist der in der Vergangenheit oft mangelnde Kenntnisstand über die Lebensräume der Art. In jüngerer Zeit konnten dagegen im Rahmen gezielter Kartierungen oft erfreulich viele Nachweise gelingen, so etwa im südlichen Burgenland (Paill & Zimmermann 2014), in Kärnten (Gunczy et al. 2017) und nicht zuletzt auch im Rahmen der eigenen Erhebungen. Weiterhin dürften die in der Landschaft verbliebenen Restlebensräume der Art heute einem verhältnismäßig geringen Nutzungsdruck ausgesetzt sein. Kleine, bodennasse Flächen in meist ungünstigen Hanglagen sind forstwirtschaftlich unrentabel oder können wasserwirtschaftlichen Nutzungseinschränkungen unterliegen (etwa als Wasserschutzgebiete). Andererseits resultiert daraus eine Situation, in der die Art in überwiegend kleinen Beständen starken Verinselungseffekten unterliegt und dementsprechend hohen lokalen Aussterberisiken ausgesetzt ist (Abb. 22). Auch Gunczy et al. (2017) verweisen für Kärnten auf die Kleinflächigkeit vieler Lebensräume und deren hoher Empfindlichkeit gegenüber wasserbaulichen Eingriffen.



Abb. 22: Grubenlaufkäfer-Lebensraum in einem isolierten Feuchtwaldrest mit Sickerquellen im unteren Vilstal (Population 57)

Heute regelmäßig in den Lebensräumen feststellbare, überwiegend kleinräumige Negativeinwirkungen wurden schon mehrfach formuliert (z. B. Müller-Kroehling et al. 2019, Franzen 2023): Grundwasserabsenkungen, Drainierungsmaßnahmen (Abb. 23a), Wasserentnahme (reguläre Quelleinfassungen und Entnahmen für kleine, private Fischzuchten (Abb. 23b bis d), Abholzungen im Zuge regulärer forstlicher Nutzungen (Abb. 20), Müll- und Bauschuttalagerungen, Verlust oder Degradierung kleinflächiger Teillebensräume durch Befahrung (im Zuge waldwirtschaftlicher Maßnahmen), Viehtritt, Gewässerräumungen, Entfernung von liegenden Totholz und Wurzeltellern im Zuge forstlicher Arbeiten sowie Flächeninanspruchnahmen durch den Bau von Verkehrswegen (auch Forst-, Fuß- und Fahrradwege), Siedlungen und Gewerbe. Hinzu kommt eine Gefährdung durch den Eintrag von Pestiziden aus benachbarten landwirtschaftlichen Flächen oder forstwirtschaftlichen Maßnahmen.



Abb. 23: Lebensraum-Degradierungen durch Entwässerung. a – Drainierung eines Fichtenforstes im Ilztal (ohne Nachweis); b – Wasserentnahme für eine Fischhaltung im Vilstal (Population 053); c – durch Wasserentnahme für eine Fischhaltung ausgetrocknetes Quellrinnsal im unteren Donautal (ohne Nachweis); d – Fischhaltung im Attel-Einzugsgebiet (Population 090)

Eine flächig wirkende Bedrohung könnte sich zukünftig durch den Klimawandel ergeben. Die Tendenz zu einer unregelmäßigen Niederschlagsverteilung im Sommerhalbjahr mit ausgeprägten Dürreperioden und Starkregenfällen (Behrens et al. 2009, Rabitsch et al. 2010, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz 2021) dürfte sich insbesondere auf kleine Bestände in Quellbereichen mit geringer Schüttung und Oberflächenwasser-Einfluss auswirken. In der Folge dürfte einerseits das periodische Austrocknen der Gewässer und andererseits massive Materialumlagerungen und

Erosion in Folge von Starkregenereignissen zur vollständigen oder teilweisen Degradierung von Lebensräumen und möglicherweise auch zum Erlöschen kleinerer Bestände führen. Insbesondere vor dem Hintergrund einer klimatisch bedingten Austrocknung kleiner Lebensräume ist die Ableitung von Wasser (z. B. für private kleine Fischhaltungen) besonders kritisch zu sehen. Wir empfehlen hier dringend, solche Anlagen auf ihre Rechtmäßigkeit zu überprüfen.

Eine besondere Gefährdung durch Sammeltätigkeiten (siehe z. B. Müller-Kroehling 2006) ist derzeit für Bayern nicht erkennbar. Die unter Sammlern schon seit vielen Jahren bekannten Fundstellen (z. B. Riederau, Vorkommen am Westrand des Murnauer Moores, Isarleiten östlich von Landshut), aus denen nachweislich schon seit Dekaden Belege entnommen wurden, sind aktuell durch Nachsuchen bestätigt worden und beherbergen augenscheinlich nach wie vor größere Bestände. Ein Beispiel ist Population 038 (Isarleite Niederaichbach – Niederviehbach) in der einerseits durch private Sammler, vor allem aber im Zuge der naturschutzfachlichen Untersuchungen um die Inbetriebnahme des Kernkraftwerks Isar 2 über Jahrzehnte Bodenfallen-Fänge erfolgten (vergleiche Anhang). Andererseits besteht in einem Fall der Verdacht, dass eine sehr kleine (Lebensraumfläche geschätzt 500 m²) und anscheinend isolierte Population im Zuge einer mehrmonatigen Untersuchung mit einem engen Fallenraster von Totfallen anscheinend ausgerottet wurde. Es handelt sich um den von Koth (1974) untersuchten Bestand im Arnsberger Wald (NRW), der nach der Untersuchung nicht mehr bestätigt werden konnte (A. Matern mündliche Mitteilung, eigene Nachsuche).

In den letzten Jahren haben Citizen Science-Projekte die faunistische Forschung in vielen Bereichen substanziell bereichert (z. B. Hoffmann et al. 2021 zu einer umfassenden, deutschlandweiten Citizen Science-Erfassung des Rosenkäfers *Oxythyrea funesta*; Kap. 6.1). Diesem offenen Umgang mit Verbreitungsdaten steht vielfach – so auch im Fall des Grubenlaufkäfers – die Angst entgegen, dass eine Publikation von genauen Fundstellen zu deren Ausbeutung durch illegale Sammeltätigkeiten führen könne. In der Folge führte die Verschleierung und Geheimhaltung von Fundstellen allerdings dazu, dass in Deutschland zunehmend räumlich ungenau verortete Grubenlaufkäfer-Daten über die im Zusammenhang mit Citizen-Science-Projekten wichtigen Internetportale (naturgucker.de, observations.org, iNaturalist.org, gbif.org) verbreitet wurden. Eine Erfassung von lokalen oder regionalen Verbreitungsmustern wird dadurch erschwert oder ganz unmöglich gemacht. Das Problem wird seit Jahren in der Szene diskutiert. Tulloch et al. (2018) und Chapman (2020) geben Entscheidungshilfen zur Veröffentlichung von potenziell sensiblen Verbreitungsdaten.

Ein positives Gegenbeispiel ist die unverschleierte Publikation von Grubenlaufkäfer-Fundorten aus Kärnten und der Steiermark, die in den letzten Jahren zu einem sprunghaften Anstieg der Fundmeldungen und der Kenntnis lokaler Verbreitungsmuster in diesen Regionen geführt hat (z. B. Umgebung von Graz: iNaturalist.org; Kärnten: Paill & Kopf 2016, Gunczy et al. 2017). In der Summe plädieren wir nach Abwägung der potenziellen Gefahren und des wissenschaftlich-naturschutzfachlichen Nutzens ausdrücklich für einen offenen, räumlich unverschleierten Umgang mit Grubenlaufkäfer-Funddaten.

6 Naturschutzfachliche Empfehlungen

6.1 Erfassungsmethoden

Die Erfassungsmethode ist bei Freilandstudien, Monitoring und Eingriffsplanungen immer ein kritischer Faktor, der wesentlich die Aussagekraft der erhobenen Daten bestimmt. So hat zum Beispiel allein die Verwendung bestimmten Bodenfallentypen bedeutenden Einfluss auf Fängigkeit und Artenspektrum (Boetzel et al. 2018). Darüber hinaus können in Sonderfällen allein die Aktivitäten zur Erfassung einer Art bedeutende Störungen darstellen, die teils einem Eingriff gleichkommen und Negativeffekte auf den betreffenden Bestand haben können.

Wir geben im Folgenden einen kurzen Überblick über die gebräuchlichen Nachweismethoden der Art und diskutieren Vor- und Nachteile im Hinblick auf Effektivität, Aussagekraft, Wirtschaftlichkeit und naturschutzfachlich kritische Aspekte (Tab. 5).

Handsuche im Winterquartier. Eine Suche nach überwinternden Tieren (je nach Witterung zwischen Oktober und März) erfolgt durch vorsichtiges Aufbrechen von potenziellen Winterquartieren in Totholz, unter Moospolstern und in Bodensubstrat (Böschungen, Wurzelteller) direkt am Gewässerrand. Nicht durchführbar ist eine Wintersuche bei andauernden Frösten, die ein mechanisches Aufbrechen des Substrates erschweren. Die Methode ist sehr effektiv (einmaliges Besuchen der Verdachtsfläche), erfordert aber wegen der damit einhergehenden Zerstörung, beziehungsweise Degradierung wichtiger Habitatrequisiten große Erfahrungen und sollte nur von geübten Personen durchgeführt werden. Zudem ist die Methode zwingend an ein ausreichendes Vorhandensein kontrollierbarer Strukturen gebunden, was in jungen oder stark durchforsteten Waldbeständen häufig nicht der Fall ist. Aufgrund der notwendigen Abwägung zwischen einem möglichst schonenden Vorgehen und einer möglichst großen Nachweissicherheit kann durch die Methode in der Regel kein gesicherter Negativnachweis erbracht werden, der aber zum Beispiel bei Eingriffsvorhaben gefordert wird.

Handsuche im Sommerlebensraum. Die Handsuche im Sommerlebensraum (während der Hauptaktivitätszeit Mai bis Juni) erfolgt durch Umwenden von Gegenständen (in der Regel Totholz) und der Untersuchung von Genestmaterial und Streu am Ufer der Gewässer und in Flachwasserbereichen. Die Methode ist relativ wenig effektiv, da meist nur ein Bruchteil der in Frage kommenden Versteckplätze kontrolliert werden kann. Auch kennen wir Lebensräume, die nur wenige kontrollierbare Versteckplätze aufweisen. Zudem werden die Verdachtsflächen bei einer intensiven Suche einer erheblichen Trittbelastung ausgesetzt. Aufgrund der eher geringen Nachweissicherheit kann – wie im Fall der Handsuchen im Winterquartier – in der Regel kein gesicherter Negativnachweis erbracht werden.

Ausbringen künstlicher Versteckplätze. Bei der Erfassung von Reptilien und Amphibien hat sich die Auslage künstlicher Versteckplätze mittlerweile als verlässliche Methode etabliert (zusammenfassend Hachtel et al. 2009, Kordges 2009). Zur Erfassung von Grubenlaufkäfern wurde die Methode bisher erst einmal eingesetzt (Franzen 2022). Dabei kamen 50 x 50 cm große, handelsübliche Teichfolien zum Einsatz (Stärke 1 mm). Die Folienstücke wurden an den Ecken gelocht, um sie mit Zeltnägeln zu fixieren (Hochwasser, Beutegreifer). Zusätzlich wurde jede Folie mit einem Infoschild versehen (Abb. 24). Die Folien wurden zwischen Mai und Juni direkt in den Kernlebensräumen positioniert, im Wesentlichen in flach überströmten Rohbodenflächen direkt am Ufer, in Sickerwasseraustritten und Quellrinnsalen. Die Kontrolle erfolgte zuerst in der Regel wöchentlich. Im Laufe der Untersuchung wurden sowohl adulte als auch Larven der Art nachgewiesen. Eine ausführliche Beurteilung der Ergebnisse steht noch aus. Das Ausbringen künstlicher Versteckplätze erscheint aber zumindest praktikabel, wenn eine längerfristige Untersuchung möglich ist, zum Beispiel im Fall von Monitoring-Projekten. Als positiv sind ein geringer Material-, Pflege- und Kontrollaufwand zu sehen und die Gefahr eines Verlustes bei Überschwemmung durch „normale“ Regenfälle ist gering. Ebenso ist ein Ertrinken von

Tieren in vollgelaufenen Fangbechern (siehe Lebendfallen) ausgeschlossen. Bei längerfristigem Einsatz und der Anwendung von Fang- und Wiederfangmethoden erscheinen auch Bestandsschätzungen und die Erstellung von Bewegungsmustern möglich.



Abb. 24:
Künstliches Versteck
aus Folienmaterial zur
Erfassung des Gruben-
laufkäfers

Erfassung mit Lebendfallen. Als derzeit bestes Bodenfallen-System bietet sich der für das FFH-Monitoring entwickelte Fang mittels ebenerdig eingegrabener Lebendfallen im unmittelbaren Uferbereiche an (Müller-Kroehling 2017): „je Probestelle 10 (20) Becherfallen ohne Fangflüssigkeit, Öffnungsweite 7 cm, Tiefe 7 cm. Etwas feuchtes Moos als Austrocknungsschutz. Regel-Fallenabstand 2 m. Fixierung im Substrat/Moos mit Zeltnägeln, wo erforderlich. Kontrolle nach einem (sofern Regenereignis!), spätestens zwei Tagen. Exposition mindestens zwei Tage (beziehungsweise Nächte) ab der zweiten Aprilhälfte bis Mitte Juni (in Jahren mit normalem Witterungsverlauf).“ Zu weiteren Details, Einschränkungen sowie Interpretation der Daten vergleiche Müller-Kroehling (2017). Die Methodik wird laufend an neue Erkenntnisse angepasst und auch aktuell im Nachgang des FFH-Monitorings 2023 überarbeitet. Absehbar ist mit einer geringfügig ergänzten, aktuellen Fassung zu rechnen (Müller-Kroehling, mündliche Mitteilung). Insgesamt ist das Vorgehen allerdings relativ arbeitsintensiv (tägliche Kontrollen) und die Ergebnisse erscheinen – insbesondere bei kurzen Expositionszeiten – stark wetterabhängig zu sein (Kaltperioden, Trockenphasen, Starkregen). So wurde die Art im Bayerdießener Forst (Population 20) mit der geschilderten Methodik im Juni 2022 problemlos nachgewiesen. Im Folgejahr – im ausgesprochen trocken-warmen Frühsommer 2023 – konnten mit gleicher Methode an identischen Stellplätzen aber keine Nachweise erbracht werden (Franzen & Lorenz 2023).

Erfassung mit Totfallen. Der Fang von Laufkäfern in sogenannten Becherfallen („Barberfallen“), bei denen es sich um ebenerdig eingegrabene Gefäße (heute in der Regel Kunststoff-Trinkbecher) handelt, die mit einer Konservierungsflüssigkeit beschickt werden (Formalin, Essig, Salzlacke) ist eine seit langem in der Koleopterologie erprobte und sehr effektive Erfassungsmethode. Insbesondere Laufkäfer lassen sich so mit großer Sicherheit nachweisen. Für Planungsvorhaben im Zusammenhang mit dem Straßenbau werden derzeit noch Essigbodenfallen als Standard für die Erfassung von Laufkäfern empfohlen (Albrecht et al. 2014). Bei der gezielten Nachsuche nach Grubenlaufkäfern empfehlen wir jedoch aus den folgenden Gründen dringend auf den Einsatz von Totfallen zu verzichten: (1) Aufgrund der Lockwirkung der Konservierungsmittel besteht insbesondere bei kleinen, isolierten Vorkommen und einer längeren Expositionszeit die Gefahr einer substanziellen Schwächung des Bestandes, beziehungsweise sogar eines Totalverlustes. (2) Die Methode wirkt unselektiv und führt in aller Regel auch zur Tötung einer größeren Anzahl von weiteren Wirbellosen und (abhängig von der Gefäßgröße) auch von kleineren Wirbeltieren (Amphibien, Reptilien, Kleinsäuger). Bei einem Verdacht auf Vorkommen des Grubenlaufkäfers erscheint aber ein differenziertes Vorgehen denkbar, bei dem – vor einem Einsatz von Essigfallen – das Vorkommen der Art mit einer schonenden und qualifizierten Methodik bestätigt oder ausgeschlossen werden kann.

Tab. 5: Gegenüberstellung von Erfassungsmethoden.

Methoden	Personalaufwand	Sachkosten	Zuverlässigkeit	Zerstörungen Lebensraum	Bemerkungen	Eignung für
Handsuche Winterquartier	niedrig (einmalige Begehung)	keine	mittel (kein sicherer Negativnachweis)	gering (Winterquartiere)	nur durch Geübte durchzuführen	Übersichtskartierungen
Handsuche Sommerlebensraum	mittel (mehrmalige Begehungen)	keine	mittel (kein sicherer Negativnachweis)	mittel (Trittbelastung)	nur durch Geübte durchzuführen	Übersichtskartierungen
Lebendfallen	hoch (mehrmalige Begehungen)	gering	hoch	gering (Trittbelastung)	-	Eingriffsregelung, Monitoring
Totfallen	mittel (mehrmalige Begehungen)	gering	hoch	gering (Trittbelastung)	Gefahr Schädigung kleiner Bestände	[Eingriffsregelung]
Künstliche Versteckplätze	mittel (mehrmalige Begehungen)	gering	mittel	gering (Trittbelastung)	noch nicht hinreichend erprobt	Monitoring, Bestands-schätzung
eDNA	niedrig (einmalige Begehung)	hoch	?	keine	noch nicht erprobt	[Eingriffsregelung]
Citizen Science	-	-	zufallsabhängig	-	nur bei unverschleierte Fundortangaben sinnvoll; Überprüfung durch Fachleute	Forschung, Faunistik

Sonstige Methoden. eDNA-Analysen werden schon verschiedentlich in der Biodiversitätsforschung erprobt oder angewendet (z. B. Schenekar et al. 2020 zu drei Beispielen aus Österreich). Dabei erfolgt die Erfassung der Zielarten über im Gewässer der Lebensräume vorhandene DNA-Spuren. Die Erfassungsmethode wurde bei Grubenlaufkäfer-Untersuchungen bisher noch nicht durchgeführt. Ein wesentlicher einschränkender Faktor der Methode könnte im vorliegenden Fall der meist fließende Charakter der Gewässer sein, bei dem die DNA-Konzentration im Wasser stetig verdünnt wird.

Zunehmend an Bedeutung gewinnt die Erfassung durch eine Bürgerbeteiligung (Citizen Science) über Internetportale wie INaturalist.org, observations.org oder naturgucker.de (zusammengefasst bei gbif.org). Da der Grubenlaufkäfer auch für Laien eindeutig bestimmbar ist und die Meldungen meist mit Fotos dokumentiert werden, können diese Daten für Artenschutz und Faunistik tatsächlich sehr wertvoll sein. Angesichts der kleinräumigen Verbreitung der Art und ihrer Bindung an eng umrissene

Lebensräume sind Citizen Science-Erfassungen aber nur dann sinnvoll, wenn die Fundortdaten genau und unverschleiert erfasst werden (Kap. 5.4). Weiterhin empfehlen wir, Informationen aus diesen Portalen als teilweise ungeprüftes „Rohmaterial“ mit Vorsicht zu interpretieren und vor einer Übernahme in amtliche Datenbanken (etwa ASK) oder in Publikationen unbedingt einer kritischen Überprüfung zu unterziehen.

6.2 Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen

Franzen & Lorenz (2018a) betonen, dass die Art durch ihre weitgehende Bindung an Primärlebensräume im Rahmen der europarechtlichen Eingriffsregelung kaum zu „managen“ sei. Eine Neugestaltung von Lebensräumen – etwa durch schnell greifende CEF-Maßnahmen (Maßnahmen zur dauerhaften Sicherung der ökologischen Funktion) – sei praktisch unmöglich.

Allerdings können längerfristig angelegte Kompensationsmaßnahmen lokale Populationen und Populationsgefüge durchaus stützen. Dazu gehören vor allem Flächensicherungen, Erhalt und Wiederherstellung von Quellhorizonten und natürlichen Abflüssen sowie ein Umbau von (Fichten-)Forsten in natürliche, strukturreiche und standortgemäße Wälder. Tabelle 6 gibt eine Übersicht über entsprechende Maßnahmen und Handlungsempfehlungen.



Abb. 25: Info-Faltblatt zu Schutz und Biologie des Grubenlaufkäfers der Regierung von Niederbayern (Ausriss)

Eine breit angelegte Initiative zur Flächensicherung wurde bereits von der Regierung von Niederbayern (Höhere Naturschutzbehörde) durchgeführt (Franzen & Lorenz 2018a). Basierend auf den Kartierungsergebnissen der Erfassungen 2009 bis 2014 erfolgte schon während der laufenden Arbeiten eine Kontaktaufnahme mit Eigentümern von Grubenlaufkäfer-Lebensräumen. Im Zuge der Gespräche wurde gezielt über mögliche Gefährdungsursachen der sensiblen Habitats informiert (um unbeabsichtigten Beeinträchtigungen vorzubeugen) und die Verkaufsbereitschaft geprüft. Zur Information über die Lebensweise des Grubenlaufkäfers sowie Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen wurde ein Faltblatt erarbeitet (Franzen 2015, siehe auch Abb. 25).

Leider stellte sich heraus, dass die Verkaufsbereitschaft von Grundeigentümern – auch bei wirtschaftlich weniger interessanten, nassen Waldgrundstücken – überwiegend sehr gering war. Die Gründe hierfür dürften in einer angespannten Situation auf dem Grundstücksmarkt, der Kleinteiligkeit der betreffenden Flurstücke in Verbindung mit teils ungünstigen Flächenzuschnitten sowie der seinerzeit allgemein begrenzten Möglichkeiten rentabler Geldanlagen gelegen haben. Bis 2018 konnten aber über Mittel aus dem Bayerischen Biodiversitätsprogramm immerhin sechs Grundstücke mit Grubenlaufkäfervorkommen mit einer Fläche von insgesamt 3,3 ha in drei Landkreisen (Deggendorf, Landshut und Passau) angekauft und damit dauerhaft gesichert werden. Zusätzlich erfolgte bei einer 2 ha großen Fläche eine dingliche Sicherung (Eintrag einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit in das Grundbuch zur Sicherung des Vorkommens) (Franzen & Lorenz 2018b).

Anlässlich massiver Sturmschäden im östlichen Bayerischen Wald hat auch die LWF ein Falblatt erstellt, das sich speziell an Waldbesitzer richtet und die Berücksichtigung der Art bei forstlichen Arbeiten sicherstellen soll (Müller-Kroehling 2017).

Tab. 6: Übersicht über Handlungshinweise bei Eingriffen in Grubenlaufkäferlebensräume und Maßnahmen zur Eingriffsminimierung (verändert und ergänzt nach Franzen & Lorenz 2018a, Franzen 2023).

Ziel	Maßnahmen, Hinweise
Erhalt natürlicher Quellhorizonte, insbesondere ausgedehnter Sickerquellen mit Gewährleistung einer stabilen Wasserversorgung beziehungsweise Schüttung.	Rückbau von alten Brunnen, Schächten und Leitungen in den Lebensräumen; Rückbau nur nach vorheriger Prüfung der resultierenden Abflusssituation (Vermeidung von zu starker Schüttung, Erosion, Eintiefung des Gerinnes).
	Überprüfung der Rechtmäßigkeit kleiner privater Fischzuchten im Bereich der Quellköpfe; Rückbau nur nach vorheriger Prüfung der resultierenden Abflusssituation (Vermeidung von zu starker Schüttung, Erosion, Eintiefung des Gerinnes).
	Überprüfung der resultierenden Abflusssituation bei oberhalb geplanten Bauvorhaben.
	Unterlassung von Drainierungen im Zuge forstwirtschaftlicher Maßnahmen.
Erhalt weiterer wichtiger Lebensraum-Bestandteile.	Totholz und Wurzelstübe gestürzter Bäume (Winterquartiere) auch in einem Pufferstreifen entlang der Ufer belassen (max. 10 m).
	Keine Anlage von Kirsungen (insbesondere Schwarzwild) in der Nachbarschaft der Lebensräume.
	Keine Inanspruchnahme von Lebensräumen durch Wegebau- oder Instandsetzungsmaßnahmen.
Erhalt einer günstigen Nahrungsgrundlage.	Keine Ausbringung von Insektiziden in die Lebensräume; bei Ausbringung durch Luftfahrzeuge: Eintrag durch Verwehung durch Berücksichtigung genügend breiter Pufferzonen verhindern; gegebenenfalls Anlage von bewaldeten Pufferstreifen oder von Wällen zur Verhinderung von Eintrag durch Oberflächenwasser.
Sicherung und Erhalt der Beschattung der Lebensräume sowie möglicher Vernetzungsstrukturen.	Bei Rodungen: Belassung eines Pufferstreifens mit Kronenschluss entlang der Gewässer.
	Auch bei Naturschutzprojekten nur äußerst schonende Umwandlung von Fichtenforsten in standorttypische Waldgesellschaften mit der Vermeidung großer Schlagflächen: nur anteilig kleinräumige Auflichtung, mit stets verschattet verbleibenden Lebensraumanteilen.
	In größeren Lebensräumen mit mehreren Grundstückseigentümern/Nutzern: Koordination der Holzentnahme zur Vermeidung vollständiger Rodungen.
Neuschaffung potenzieller Lebensräume und Entwicklung von Waldbeständen entlang möglicher Vernetzungsstrassen (Bachläufe).	In der Regel nur bei zuvor landwirtschaftlich genutzten Flächen sinnvoll (naturschutzfachliche Interessenkonflikte, z. B. bei Streuwiesen, Kalkflachmoore).
Erhalt der genetischen Eigenständigkeit der Populationen.	Unterlassung von An- und Umsiedlungsprojekten und sogenannten „Bestandsstützungen“; Wissen zur fachgerechten Vorgehensweise von Umsiedlungen fehlt vollständig.

6.3 Zukünftiger Handlungsbedarf

Wie Abbildung 19 zeigt, bestehen in Bayern neben gut untersuchten Regionen auch solche Bereiche, die bisher noch nicht oder nur unzureichend kartiert wurden und nur geringe Nachweisdichten aufweisen. Dabei handelt es sich im Wesentlichen um Gebiete westlich des Lechs im westlichen Oberbayern und in Schwaben. Insbesondere sollte eine Überprüfung der Nachweise aus dem Bereichen Kemptener Wald und Oy-Mittelberg erfolgen.

Neben der Überprüfung alter Fundortmeldungen aus dem Alpenraum erscheint bereichsweise auch eine Verdichtung der Nachweisstellen im östlichen Oberbayern wünschenswert. Zukünftige Kartierungen sollten hier das Loisach-Tal, das Inntal zwischen Landesgrenze und Wasserburg (mit westlichem Zufluss Leitzach) sowie das Sur-Einzugsgebiet umfassen.

Derzeit erscheint die Art möglicherweise durch Auswirkungen des Klimawandels gefährdet (Kap. 5.4). Um zu einer verlässlichen Einschätzung der Situation zu kommen, empfehlen wir insbesondere eine Überprüfung kleinerer Nachweisflächen in Bereichen von Quellen mit geringer Schüttung.

7 Literatur

- Albrecht, K., Hör, T., Henning, F., Töpfer-Hofmann, G. & C. Grünfelder (2014): Leistungsbeschreibungen für faunistische Untersuchungen im Zusammenhang mit landschaftsplanerischen Fachbeiträgen und Artenschutzbeitrag. Schlussbericht 2014. Bericht im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, ANUVA Stadt- und Landschaftsplanung, Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE02.332/2011/LRB. Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST), 311 pp. + Anhang
- Apfelbacher, F. (1988): Die Laufkäfer des Bayerischen Waldes (Coleoptera, Carabidae) [1. Teil]. Der Bayerische Wald 21 (2): 16-22.
- Arndt, E. (1989): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Gattung *Carabus* Linné (Coleoptera: Carabidae). Beiträge zur Entomologie 39 (1): 63-103.
- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2021): Klima-Report Bayern 2021. Klimawandel, Auswirkungen, Anpassungs- und Forschungsaktivitäten. München, 196 pp.
- Behrens, M., Fartmann, T. & N. Hölzel (2009): Auswirkungen von Klimaänderungen auf die biologische Vielfalt: Pilotstudie zu den voraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels auf ausgewählte Tier- und Pflanzenarten in Nordrhein-Westfalen. Bericht im Auftrag des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Münster (Westfälische Wilhelms-Universität Münster & Institut für Landschaftsökologie), 364 pp.
- Bérces, S. & J. Růžičková (2019): Habitat use of an endangered beetle *Carabus hungaricus* assessed via radio telemetry. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 65(4): 335–348.
- Boetzel, F., Ries, E., Schneider, G. & J. Krauss (2018): It's a matter of design - how pitfall trap design affects trap samples and possible predictions. PeerJ 6:e5078; DOI 10.7717/peerj.5078
- Breuning, S. (1926): Ueber *Carabus variolosus* Fabr. Koleopterologische Rundschau 12 (1): 19-25.
- Breuning, S. (1935): Monographie der Gattung *Carabus* L. (VI. Teil). Bestimmungs-Tabellen der europäischen Coleopteren 109: 1121-1360.
- Büro H2 (2016a): BAB A8 Vogling - östlich Neukirchen, sechsstreifiger Ausbau. Brutvögel, Herpetofauna & Grubenlaufkäfer 2015 - Bestand und Wirkungsanalyse. Unpublizierter Bericht im Auftrag der Autobahndirektion Südbayern, Augsburg (Eger & Partner).
- Büro H2 (2016b): Flächen der Wildland-Stiftung an der Talkante östlich Frauendorf (Gde. Kraiburg, Lkr. Mühldorf/Inn) - Quellfauna 2016. - Unpublizierter Bericht im Auftrag der Wildland-Stiftung, München.
- Büro Ökokart (1996): Geplante Tiefentwässerung entlang der Bahnlinie NW Aßling. Vorstudie zum Beweissicherungsverfahren - Fauna. Unpublizierter Bericht im Auftrag der Deutsche Bahn AG, München.
- Casale, A., Sturani, M. & A. Vigna Taglianti (1982): Coleoptera Carabidae. I. Introduzione, Paussinae, Carabinae. - Fauna d'Italia 18 (Bologna: Edizione Calderini), xii + 499 pp.
- Chapman, A.D. (2020): Current best practices for generalizing sensitive species occurrence data. Copenhagen, GBIF Secretariat. <https://doi.org/10.15468/doc-5jp4-5g10>.
- Creutzer, C. (1799): Entomologische Versuche. III. Wien, 142 + [10] pp. + 3 plates
- Deuve, T., Cruaud, A., Genson, G. & J.-Y. Rasplus (2012): Molecular systematics and evolutionary history of the genus *Carabus* (Col. Carabidae). Molecular Phylogenetics and Evolution 65 (1): 259-275.
- Elek, Z., Drag, L., Pokluda, P., Čížek, L. & S. Bérces (2014): Dispersal of individuals of the flightless grassland ground beetle, *Carabus hungaricus* (Coleoptera: Carabidae), in three populations and what they tell us about mobility estimates based on mark-recapture. Eur. J. Entomol. 111(5): 663–668.
- Fabricius, J.C. (1787): Mantissa insectorvm sistens eorvm species nvper detectas adiectis characteribvs genericis, differentiis specificis, emendationibvs, observationibvs. Tomus I, Hafniae, i-xx + 348 pp.

- Fischer, H. (1962): Die Tierwelt Schwabens. 5. Teil: Die Laufkäfer. Berichte der Naturforschenden Gesellschaft Augsburg 15: 37-84.
- Frank, J. & E. Konzelmann (2002): Die Käfer Baden-Württembergs 1950-2000. Naturschutz-Praxis, Artenschutz 6 (Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg).
- Franzen, M. (2010): Untersuchungen zum Vorkommen des Schwarzen Grubenlaufkäfers (*Carabus nodulosus*) in Niederbayern - Folgeuntersuchung 2010. Unpublizierter Bericht im Auftrag der Regierung von Niederbayern (Höhere Naturschutzbehörde), Tutzing (Faunaplan), 64 pp.
- Franzen, M. (2015): Der Schwarze Grubenlaufkäfer (*Carabus nodulosus*) - Biologie & Schutz. – Faltblatt, Landshut (Regierung von Niederbayern).
- Franzen, M. (2021): Untersuchungen zum Vorkommen des Grubenlaufkäfers (*Carabus nodulosus*) in Oberbayern 2021. Unpublizierter Bericht im Auftrag des Bayerischen Landesamts für Umwelt, Tutzing (Faunaplan), 100 pp.
- Franzen, M. (2022): Ortsumgehung Vilshofen (St 2083). Monitoring Schwarzer Grubenlaufkäfer 2021/2022. Unpublizierter Bericht im Auftrag des Staatlichen Bauamts Passau, München, 12 pp.
- Franzen, M. (2023): *Carabus variolosus* - Gruben-Großlaufkäfer. <https://www.bfn.de/artenportraits/carabus-variolosus> (11.05.2023)
- Franzen, M. & W. Lorenz (2009): Untersuchungen zum Vorkommen des Schwarzen Grubenlaufkäfers (*Carabus nodulosus*) in Niederbayern. Unpublizierter Bericht im Auftrag der Regierung von Niederbayern (Höhere Naturschutzbehörde), Tutzing (Faunaplan), 66 pp.
- Franzen, M. & W. Lorenz (2012): Untersuchungen zum Vorkommen des Schwarzen Grubenlaufkäfers (*Carabus nodulosus*) in Niederbayern - Folgeuntersuchung 2012. - Unpublizierter Bericht im Auftrag der Regierung von Niederbayern (Höhere Naturschutzbehörde), Tutzing (Faunaplan), 69 pp.
- Franzen, M. & W. Lorenz (2014): Untersuchungen zum Vorkommen des Schwarzen Grubenlaufkäfers (*Carabus nodulosus*) in Niederbayern - Folgeuntersuchungen 2013-2014. Unpublizierter Bericht im Auftrag der Regierung von Niederbayern (Höhere Naturschutzbehörde), Tutzing (Faunaplan), 177 pp.
- Franzen, M. & W. Lorenz (2018a): Der Schwarze Grubenlaufkäfer in Niederbayern - Bilanz einer mehrjährigen Erfassung. ANLiegen Natur 40 (2): 37-44.
- Franzen, M. & W. Lorenz (2018b) Untersuchungen zu Vorkommen des Schwarzen Grubenlaufkäfers (*Carabus nodulosus*) in Oberbayern. Untersuchungsjahr 2018. Unpublizierter Bericht im Auftrag des Bayerischen Landesamts für Umwelt, Tutzing (Faunaplan), 100 pp.
- Franzen, M. & W. Lorenz (2020): Untersuchungen zu Vorkommen des Schwarzen Grubenlaufkäfers (*Carabus variolosus nodulosus*) in Oberbayern. Untersuchungsjahre 2019-2020. Unpublizierter Bericht im Auftrag des Bayerischen Landesamts für Umwelt, Tutzing (Faunaplan), 147 pp.
- Franzen, M. & W. Lorenz (2023): Untersuchungen zum Vorkommen des Grubenlaufkäfers in Oberbayern und Schwaben Zusammenfassung der Ergebnisse aus den Untersuchungsjahren 2021-2023. Unpublizierter Bericht im Auftrag des Bayerischen Landesamts für Umwelt, Tutzing (Faunaplan), 46 pp.
- Freude, H. (1975): Meldungen der Koleopterologischen Arbeitsgemeinschaft München. Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen 24 (3): 33-40.
- Fuchs, H. & H. Bussler (2008): 25. Bericht der Arbeitsgemeinschaft Bayerischer Koleopterologen (Coleoptera). Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen 57 (1-2): 2-6.
- Fürsch, H. (1956): Kleine Mitteilungen 50. Funde von *Carabus variolosus* Fbr. ssp. *nodulosus* Fbr. (Col., Car.). Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen 5 (12): 112.
- Fürsch, H. (1957): Kleine Mitteilungen 64. Interessante Carabidenfunde aus dem Donautal bei Vils-hofen (Ndb.). Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen 6 (4): 40.

- Geiser, R. (1979): 7. Bericht der Arbeitsgemeinschaft Bayerischer Koleopterologen. Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen 28 (3): 33-44.
- Geiser, R. (1980): 8. Bericht der Arbeitsgemeinschaft Bayerischer Koleopterologen. Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen 29 (3): 33-50.
- Geiser, R. (1981): 9. Bericht der Arbeitsgemeinschaft Bayerischer Koleopterologen. Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen 30 (3): 33-50.
- Geiser, R. (1984): 12. Bericht der Arbeitsgemeinschaft Bayerischer Koleopterologen. Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen 33 (3): 65-84.
- Gemminger, M. (1851): Systematische Übersicht der Käfer um München. Jena (F. Maucke), 65 pp.
- Gemminger, M. & E. Harold (1868): Catalogus Coleopterorum hucusque descriptorum synonymicus et systematicus. Tomus I: Cicindelidae - Carabidae. München (E.H.Gummi), Paris (E. Deyrolle fils), xxxvi + 434 pp.
- Gersdorf, E. & K. Kuntze (1957): Zur Faunistik der Carabiden Niedersachsens. Berichte der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover 103: 101-136.
- Gistel, J. (1856): Die Mysterien der europäischen Insectenwelt. Kempten (Dannheimer), xii + 530 pp.
- Gistel, J. (1829): Beytrag zur geographischen Verbreitung der Käfer. Isis von Oken 22: 1129.
- Gistel, J. (1831): Zur geographischen Verbreitung der Kerfe. Isis von Oken 1831: 248.
- Glaser, F.F. & U. Hauke (2004): Historisch alte Waldstandorte und Hudewälder in Deutschland: Ergebnisse bundesweiter Auswertungen. Angewandte Landschaftsökologie 61, 193 pp.
- Gries, B., Mossakowski, D. & F. Weber (1973): Coleoptera Westfalica: Familia Carabidae, genera Cychrus, Carabus und Calosoma. Abhandlungen aus dem Landesmuseum für Naturkunde in Münster 35 (4): 1-80.
- Gunczy, J., Paill, W., Holzinger, W.E., Kunz, G. & C. Komposch (2017): Laufkäfer in Feuchtwäldern Kärntens unter besonderer Berücksichtigung der FFH-Art *Carabus variolosus nodulosus* (Coleoptera: Carabidae). - Carinthia II, 127 (207): 493-516.
- Hachtel, M., Schmidt, P., Brocksieper, U. & C. Roder (2009): Erfassung von Reptilien – eine Übersicht über den Einsatz künstlicher Verstecke (KV) und die Kombination mit anderen Methoden. Zeitschrift für Feldherpetologie, Supplement 15: 85-134.
- Hannig, K. (1995): Bestätigung des Vorkommens von *Carabus variolosus* im Arnsberger Wald (Nordrhein-Westfalen (Coleoptera, Carabidae). Entomologische Zeitschrift 105 (5): 90-91.
- Hannig, K. (2006): Faunistische Mitteilungen über ausgewählte Laufkäferarten (Col., Carabidae) in Nordrhein-Westfalen. Natur und Heimat 66: 105-128.
- Harold (1877): Nomenclatorische und synonymische Bemerkungen zur zweiten Ausgabe des Catalogus Coleopterorum Europae. Mittheilungen des Münchnener Entomologischen Vereins 1: 113-125.
- Harry, I. (2022): Spinnen und Laufkäfer in Hochmooren. Abschlussbericht. - Unpublizierter Bericht im Auftrag des Bayerischen Landesamts für Umwelt, 51 pp.
- Hebauer, F. (1980) Die Mitternacher Ohe bei Grafenau. Ökologische Untersuchung der Insektenfauna eines Bergbachsystems im Bayerischen Wald. Unpubl. Bericht, Deggendorf.
- Hennevogl von Ebenburg, F. (1905): Zur Käferfauna des Böhmerwaldes. Beiträge zur Insektenfauna Böhmens. Hefte der Gesellschaft für Physiokratie Böhmens 1: 1-17.

- Hoffmann, H., Boetzel, F.A., Medger, G., Rolke, D. & C. Benisch (2021): Beitrag zum Vorkommen und Ausbreitung des Trauer-Rosenkäfers *Oxythyrea funesta* (Poda, 1761) (Coleoptera, Scarabaeidae) in Deutschland: ein Citizen-Science-Projekt. *Contributions to Entomology* 71 (1): 137-146.
- Horion, A. (1941): Faunistik der deutschen Käfer. Band I: Adepfaga - Caraboidea. Krefeld, H. Goecke, 464 pp.
- Hristovsky, S. & B. Gueorguiev (2015): Annotated catalogue of the carabid beetles of the Republic of Macedonia (Coleoptera: Carabidae). *Zootaxa* 4002: 1-90.
- Hüther, M. (1951): Neue und beachtenswerte Koleopteren- und Heteropterenfunde aus der Umgebung von München. *Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft* 41: 258-282.
- ICZN (International Commission on Zoological Nomenclature) (1999): International Code of Zoological Nomenclature. Fourth Edition, adopted by the International Union of Biological Sciences. xxix + 306 pp.
- Ihssen, G. (1934): Beiträge zur Kenntnis der Fauna von Südbayern (1). *Entomologische Blätter* 30 (2): 97-109.
- Illies, J. (1949): *Carabus variolosus* auch heute noch in Westfalen. S. 86, in: Horion, A. [ed.]: Kleine Mitteilungen. *Koleopterologische Zeitschrift* 1 (1): 79-87.
- Illies, J. (1952): Die Mölle. Faunistisch-ökologische Untersuchungen an einem Forellenbach im Lipper Bergland. *Archiv für Hydrobiologie* 46: 424-612.
- Kittel, G. (1873): Systematische Uebersicht der Käfer, welche in Baiern und der nächsten Umgebung vorkommen. *Correspondenzblatt des Zoologisch-Mineralogischen Vereins in Regensburg* 27: 131-144, 169-175, 189-192.
- Kless, J. (1965): Beobachtungen an *Carabus variolosus nodulosus* Creutz. *Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz (Neue Folge)* 8 (4): 577-578.
- Knörzer, A. (1924): Bemerkenswerte Erscheinungen unter der Insektenwelt des oberbayerischen Inntals. *Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft* 14: 10-17.
- Kordges, T. (2009): Zum Einsatz künstlicher Verstecke (KV) bei der Amphibienerfassung. *Zeitschrift für Feldherpetologie, Supplement* 15: 327-340.
- Koth, W. (1974): Vergesellschaftungen von Carabiden (Coleoptera, Insecta) bodennasser Habitate des Arnsberger Waldes verglichen mit Hilfe der Renkonen-Zahl. *Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde* 36 (3): 1-43.
- Kulijer, D., Rapuzzi, I. & A. Vesnic (2019): New records and distribution of threatened *Carabus (variolosus) nodulosus* Creutzer, 1799 in Bosnia and Herzegovina (Coleoptera: Carabidae). *Acta Entomologica Slovenica* 27 (2): 77-90.
- Larsson, S.G. (1939): Entwicklungstypen und Entwicklungszeiten der dänischen Carabiden. *Entomologiske Meddelelser* 20: 273-562.
- Lassalle, B. & P. Renaut (2008): Reproduction en captivité de *Carabus (Hygrocarabus) nodulosus* Creutzer (Coleoptera, Carabidae). *Le Coléoptériste* 11: 116-118.
- Lorenz, W. (2003): Rote Liste gefährdeter Lauf- und Sandlaufkäfer (Coleoptera Carabidae s.l.) Bayerns. Pp. 102-111, in: Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns. Schriftenreihe Bayerisches Landesamt für Umweltschutz 166, 384 pp.
- Lorenz, W. (2017): FFH-Monitoring des Gruben-Großlaufkäfers (*Carabus variolosus nodulosus*) unter Berücksichtigung von Vorkommen des Hochmoorlaufkäfers (*Carabus menetriesi pacholei*) in der kontinentalen (KON) biogeographischen Region Bayerns. Erfassungen im Berichtszeitraum 2013-2018. Berichtsjahr 2017. Unpublizierter Bericht im Auftrag der Bayerischen Landesanstalt für Wald- und Forstwirtschaft (LWF), Tutzing (Faunaplan).

- Lorenz, W. (2022): Kurzbericht zur Laufkäferfauna (Coleoptera Carabidae) im Kiental, Gde. Herrsching, mit besonderer Berücksichtigung der FFH-Art Schwarzer Grubenlaufkäfer (*Carabus nodulosus/ Carabus variolosus nodulosus*). Unpublizierter Bericht im Auftrag des Wasserwirtschaftsamt Weilheim, Tutzing (Faunaplan), 4 pp.
- Lorenz, W. & M.-A. Fritze (2020): Rote Liste und Gesamtartenliste Bayern. Laufkäfer und Sandlaufkäfer (Coleoptera: Carabidae). Stand 2020. Augsburg (Bayerisches Landesamt für Umwelt), 38 pp.
- Löser, S., E. Meyer & K. Thaler (1982): Laufkäfer, Kurzflügelkäfer, Asseln, Webespinnen, Weberknechte und Tausendfüßer des Naturschutzgebietes Murnauer Moos und der angrenzenden westlichen Talhänge. - Entomofauna, Supplement 1: 369-446.
- Mandl, K. (1956): Die Käferfauna Österreichs. III. Die Carabiden Österreichs, Tribus Carabini, Genus *Carabus* Linné (Fortsetzung). Koleopterologische Rundschau 34: 50-104.
- Mandl, K. (1969): Die Käferfauna Österreichs. VI. Die Carabiden Österreichs, Tribus Carabini, Genus *Carabus* Linné; Nachtrag. Koleopterologische Rundschau 46/47: 17-53.
- Marggi, W.A. (1992): Faunistik der Sandlaufkäfer und Laufkäfer der Schweiz (Cicindelidae & Carabidae) Coleoptera, unter besonderer Berücksichtigung der „Roten Liste“. Teil 1/Text, Teil 2/Verbreitungskarten. Neuchâtel (Centre suisse de cartographie de la faune), Documenta Faunistica Helvetiae 13, 477 + 243 pp.
- Matern, A. & T. Assmann (2004): Nationale Verantwortlichkeit und Rote Listen - *Carabus nodulosus* als Fallbeispiel für die Zusammenführung von Verbreitungsdaten und Gefährdungssituation und die damit verbundenen Probleme. Naturschutz und Biologische Vielfalt 8: 235-254.
- Matern, A., Drees, C., Kleinwächter, M. & T. Assmann (2007): Habitat modelling for the conservation of the rare ground beetle species *Carabus variolosus* (Coleoptera, Carabidae) in the riparian zones of headwaters. Biological Conservation 136: 618-627.
- Matern, A., Drees, C., Meyer, H. & T. Assmann (2008): Population ecology of the rare carabid beetles *Carabus variolosus* (Coleoptera: Carabidae) in north-west Germany. Journal of Insect Conservation 12: 591-601.
- Matern, A., Desender, K., Drees, C., Gaublomme, E., Paill, W. & T. Assmann (2009): Genetic diversity and population structure of the endangered insect species *Carabus variolosus* in its western distribution range: implications for conservation. - Conservation Genetics 10: 391-405.
- Matern, A., Drees, C., Vogler, A.P. & T. Assmann (2010): Linking genetics and ecology: reconstructing the history of relict populations of an endangered semi-aquatic beetle. - pp. 253-265, in: Habel, J. & T. Assmann [Hrsg.]: Relict species. Berlin, Heidelberg (Springer).
- Morati, J. & M. Huet (1995): Présence de *Carabus (Hygrocarabus) nodulosus* Creutzer, 1799, dans le Jura Français (Coleoptera, Carabidae). Bulletin de la Société Entomologique de France 100: 144.
- Mossakowski, D., Bérces, S., Hejda, R., Müller-Kroehling, S., Paill, W., Prunar, F. & I. Rapuzzi (2020): High molecular diversity in *Carabus (Hygrocarabus) variolosus* and *C. nodulosus*. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 66 (Suppl.): 147–168.
- Mühl, S. (2017): Bericht zur Kartierung des Schwarzen Grubenlaufkäfers (*Carabus variolosus nodulosus*) und des Feuersalamanders (*Salamandra salamandra*) in Grabenstätt, Lkr. Traunstein. – Unpublizierter Bericht, Freising (Horstmann & Schreiber Landschaftsarchitekten).
- Müller-Kroehling, S. (2006): Ist der Gruben-Großlaufkäfer *Carabus (variolosus) nodulosus* ein Taxon des Anhanges II der FFH-Richtlinie in Deutschland? Waldökologie-Online 3: 57-62.
- Müller-Kroehling, S. (2014): Remarks on the current situation of *Carabus variolosus nodulosus* relating to the interpretation of its Habitats Directive Status, the 2013 report under that directive, and its threat level in Germany and Central Europe. Angewandte Carabidologie 10: 97-100.

- Müller-Kroehling, S. (2015): Laufkäfer als charakteristische Arten in Bayerns Wäldern – eine methodenkritische Auseinandersetzung mit Definition und Verfahren zur Herleitung charakteristischer Arten und zur Frage von Artengemeinschaften, unter besonderer Berücksichtigung der nach §30 BNatSchG geschützten Waldgesellschaften und der Wald-Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie und vergleichenden Einbeziehung natürlicherweise waldfreier Sonderstandorte im Wald. Dissertation TU München, 312 S. + Anhang. (Zugleich Skripten des BfN, Band 424, in 2 Teilbänden).
- Müller-Kroehling, S. (2017): Bewertungsschema *Carabus variolosus nodulosus* für das FFH-Monitoring (Stand 27.3.2017). Freising (Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft), 4 pp.
- Müller-Kroehling, S. (2017): Schwarzer Grubenlaufkäfer - *Carabus variolosus nodulosus*. pp. 123-126, in: Bundesamt für Naturschutz (BfN) und Bund-Länder-Arbeitskreis (BLAK) [Hrsg.]: FFH-Monitoring und Berichtspflicht. Bewertungsschemata für die Bewertung des Erhaltungsgrades von Arten und Lebensraumtypen als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring. Teil I: Arten nach Anhang II und IV der FFH-Richtlinie (mit Ausnahme der marinen Säugetiere). Bonn (Bundesamt für Naturschutz), BfN-Skripten 480, 375 pp.
- Müller-Kroehling, S. (2017): Holzernte in Feuchtwaldflächen – Vorsicht Grubenlaufkäfer! - Faltblatt der LWF, 2 S.
- Müller-Kroehling, S. (2022): Neues zum Grubenlaufkäfer. ANLiegen Natur 44 (1): 104
- Müller-Kroehling, S., Adelman, W., Ssymank, A. & G. Ellwanger (2019): Art oder Unterart? Der Grubenlaufkäfer ist in jeder Hinsicht eine Fauna-Flora-Habitat-Art. ANLiegen Natur 41(1): 193–198.
- Müller-Kroehling, S. (2024): Der Grubenlaufkäfer: Wächter über Südbayerns Waldbäche. LWF aktuell 3/2024: 8-10.
- Negro, M., Casale, A., Migliore, L., Palestini, C. & A. Rolando (2008): Habitat use and movement patterns in the endangered ground beetle species, *Carabus olympiae* (Coleoptera: Carabidae). Eur. J. Entomol. 105: 105–112.
- Paill, W. & P. Zimmermann (2014): Der FFH-Käfer *Carabus variolosus nodulosus* (Grubenlaufkäfer) im Bezirk Mattersburg: Vorkommen und Erhaltungszustand. Unpublizierter Bericht im Auftrag der Burgenländischen Landesregierung, Graz (Ökoteam), 66 pp.
- Paill, W. & T. Kopf (2016): *Trechus rivularis* (Gyllenhal, 1810) in Österreich (Coleoptera: Carabidae). Joannea Zoologie 15: 45–52.
- Perraudin, W. (1960): Présence de *Hygrocarabus variolosus nodulosus* (Creutzer) en Forêt Noire. Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V. 7: 447-450.
- Perty, J. (1879): Erinnerungen aus dem Leben eines Natur- und Seelenforschers des neunzehnten Jahrhunderts. Leipzig, Heidelberg (Wintersche Verlagsbuchhandlung).
- Poschinger, F. (1951): Beitrag zur Kenntnis der Koleopterenfauna des Donautales und des Bayrischen Waldes. - Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 45-46: 18-21.
- Poschinger, F. & L. Wachnitz (1954): Genus *Carabus* im Bayerischen Walde (Col. Carab.). Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft 44/45: 418-442.
- Rabitsch, W., Winter, M., Kühn, E., Kühn, I. & M. Götzl (2010): Auswirkungen des rezenten Klimawandels auf die Fauna in Deutschland. Naturschutz und Biologische Vielfalt 98: 1-265.
- Rapuzzi, I. (2016): Una nova stazione di *Carabus (variolosus) nodulosus* Creutzer, 1799 per l'Italia (Coleoptera, Carabidae). Gortania (Botanica, Zoologia) 38: 67-70.
- Reitter, E. (1885): Coleopterologische Ergebnisse einer Excursion nach Bosnien im Mai 1884. Deutsche Entomologische Zeitschrift, 29: 193-216.

- Riecken, U. & U. Rath (2002): Radio-telemetrische Untersuchungen zum Raum-Zeit-Verhalten von Laufkäfern am Beispiel von *Carabus coriaceus* Linne, 1758 und *C. monilis* Fabricius, 1792. *Angewandte Carabidologie* 2-3: 49-58.
- Rijnsdorp, A.D. (1980): Pattern of movement in and dispersal from a Dutch forest of *Carabus problematicus* Hbst. (Coleoptera, Carabidae). *Oecologia* 45: 274-281.
- Rukavina, I., Mrazovic, A., Kucinic, M. & J. Seric Jelaska (2010): Assemblage, Zoogeography and endangered status of carabid beetles in forest habitats of the Učka Nature Park. - *Entomol. Croat.* 14 (1-2): 121-134.
- Růžičková, J. & M. Veselý (2017): Movement activity and habitat use of *Carabus ullrichii* (Coleoptera: Carabidae): The forest edge as a mating site? *Entomological Science* (2017), doi: 10.1111/ens.12286.
- Sage, W. (2018): Nachweis des Grubenlaufkäfers (*Carabus variolosus* Creutzer, 1799) in der Inn-Salzach-region (Coleoptera, Carabidae). *Mitteilungen der Zoologischen Gesellschaft Braunau* 12: 381-382.
- Schaum, H.R. (1856): Erste Abteilung, Coleoptera: Cicindelidae und Carabidae. pp. 1-190, in: Erichson, W.F. [ed.]: *Naturgeschichte der Insecten Deutschlands*. Erster Band. Berlin (Nicolaische Buchhandlung), vi + 791 pp.
- Schenekar, T., Schletterer, M. & S. Weiss (2020): eDNA als neues Werkzeug für das Gewässermonitoring – Potenzial und Rahmenbedingungen anhand ausgewählter Anwendungsbeispiele aus Österreich. *Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft* 72: 155-164.
- Schmidt, J. Trautner, J. & G. Müller-Motzfeld (2016): Rote Liste und Gesamtartenliste der Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) Deutschlands. S. 139-204, in: Gruttke, H., Balzer, S., Binot-Hafke, M., Haupt, H., Hofbauer, N., Ludwig, G., Matzke-Hajek, G. & M. Ries (Bearbeiter): *Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands*. Band 4: Wirbellose Tiere (Teil 2). *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 70 (4): 598 pp.
- Stark, J. (1854): Notizen aus dem Allgäu über das Vorkommen einiger seltener Gebirgskäfer (1853). *Bericht des Naturhistorischen Vereins in Augsburg* 7: 27-29.
- Sturani, M. (1963): Nuove ricerche biologiche e morfologiche sul *Carabus (Hygrocarabus) variolosus* Fabricius (Coleoptera, Carabidae). *Bollettino di Zoologia Agraria e Bachicoltura* 2 (5): 25-34.
- Sturani, M. (1964): Osservazioni biologiche e morfologiche sul *Carabus (Hygrocarabus) variolosus* Fabricius (Coleoptera Carabidae). *Nota preliminare*. - *Atti dell' Accademia Nazionale Italiana di Entomologia* 11: 182-184.
- Sturani, M. (1969): Osservazioni sulla diapausa invernale di alcune specie appartenenti al genere *Carabus* LIN. (s.l.). *Memorie della Società Entomologica Italiana* 48: 157-166.
- Trautner, J. (2017): Tribus Carabini. In: Trautner, J. (Hrsg.): *Die Laufkäfer Baden-Württembergs*, Band 1. Stuttgart (Ulmer): 92–122.
- Tulloch, A.I.T., Auerbach, N., Avery-Gomm, S., Bayraktarov, E., Butt, N. Dickman, C.R., Ehmke, G., Fisher, D.O., Grantham, H., Holden, M.H., Lavery, T.H., Leseberg, N.P., Nicholls, M., O'Connor, J., Roberson, L., Smyth, A.K., Stone, Z., Tulloch, V. Turak, E., Wardle, G.M. & J.E.M. Watson (2018): A decision tree for assessing the risks and benefits of publishing biodiversity data. *Nature Ecology & Evolution* 2: 1209–1217. <https://doi.org/10.1038/s41559-018-0608-1>
- Turin, H., Penev, L., Casale, A., Arndt, E., Assmann, T., Makarov, K. V., Mossakowski, D., Szél, G. & F. Weber (2003): Species accounts. In: Turin, H., Penev, L. & A. Casale (Hrsg.): *The Genus Carabus in Europe - a synthesis*. Sofia, Moscow, Leiden (Pensoft Publishers and European Invertebrate Survey): 151-283.

- Vrezec, A., Bertoneclj, I., Kapla, A. & Š. Ambrožič Ergaver (2021): Urban population of the ground beetle *Carabus variolosus nodulosus* (Coleoptera: Carabidae) in Ljubljana city (Central Slovenia). *Acta Entomologica Slovenica*, 29 (2): 133–147.
- Wachnitz, L. (1954): Neue Fundorte des *Carabus (Hygrocarabus) variolosus* F. ssp. *nodulosus* F. im Bayerischen Walde und in Landshut a. d. Isar. *Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen* 3 (4): 39-40.
- Weber, F. & I. Weber (1966): Wiederentdeckung des Laufkäfers *Carabus variolosus* F. im Arnsberger Wald. *Natur und Heimat* 26: 69-71.
- Werner, K. (1987): Zum Vorkommen von besonders geschützten Käfern im Altlandkreis Schongau (Bayern). *Entomologische Zeitschrift* 97: 269-272, 288.

8 Anhang – Übersicht über die Populationen

Übersicht über Populationen mit Angaben zu Regierungsbezirken, Landkreisen, Einzugsgebieten, naturräumlicher Zuordnung (ABSP), Waldtradition (Glaser & Hauke 2004), Status (Kap. 3.4.2), Kommentaren sowie den Einzelnachweisen (Reihenfolge: Nachweisdatum, Fundort [soweit in öffentlich zugänglichen Quellen verfügbar], Beobachter/Sammler, Quellenangabe. Mehrere identische Nachweisdaten beziehen sich jeweils auf räumlich getrennte Fundstellen. Die Nummerierung der Populationen entspricht der in Kap. 4.2.1 und Abb. 10 bis Abb. 13.

001 - Erlangen

Mittelfranken, Landkreis Erlangen (Stadt)

Einzugsgebiet: nicht erfasst; Naturraum ABSP: Mittelfränkisches Becken

Waldtradition: Standort nicht lokalisiert

Status: zweifelhaft

Die alte Fundmeldung liegt weit außerhalb des durch weitere (aktuelle) Funde abgedeckten Areals und lässt sich heute nicht mehr lokalisieren. Es ist unklar, ob es sich um einen Umgebungsfundort, eine Fundortverwechslung, beziehungsweise Fehlinterpretation von Sammlungsdaten handelt. Möglicherweise identisch mit Population 002.

Nachweise: undatiert, vor 1935, „Umgebung von Erlangen“, Kobmann (Breuning 1935)

002 - Nürnberg

Mittelfranken, Landkreis Nürnberg (Stadt)

Einzugsgebiet: nicht erfasst; Naturraum ABSP: Mittelfränkisches Becken

Waldtradition: Standort nicht lokalisiert

Status: zweifelhaft

Die alte Fundmeldung liegt weit außerhalb des durch weitere (aktuelle) Funde abgedeckten Areals und lässt sich heute nicht mehr lokalisieren. Es ist unklar, ob es sich um einen Umgebungsfundort, eine Fundortverwechslung, beziehungsweise Fehlinterpretation von Sammlungsdaten handelt.

Nachweise: undatiert, vor 1926, „Nürnberg“, Kobmann (Breuning 1926)

003 - Oy-Mittelberg

Schwaben, Landkreis Oberallgäu

Einzugsgebiet: Wertach; Naturraum ABSP: Iller-Vorberge

Waldtradition: Standort nicht lokalisiert

Status: unbestätigt

Es handelt sich um einen jüngeren Sekundärnachweis, der bisher noch nicht genau lokalisiert werden konnte.

Nachweise: 2020/05/24, „Oy-Mittelberg, 47.672494 N 10.467837 E, 2020-05-24“, R. Martin (www.inaturalist.org/observations/48520942)

004 - Eisenburg

Schwaben, Landkreis Memmingen (Stadt)

Einzugsgebiet: Iller; Naturraum ABSP: Iller-Lech-Schotterplatten

Waldtradition: Standort nicht lokalisiert

Status: unbestätigt

Die Fundstelle konnte nicht lokalisiert werden. Geeignet erscheinende, kleinräumige Lebensräume existieren direkt am Ortsrand von Eisenburg. Ein Artnachweis konnte dort in mehreren kleinen Quellrinsalen jedoch nicht erbracht werden.

Nachweise: 1946/05/19, „Eisenburg bei Memmingen“, W. Forster (ZSM-Beleg)

005 - Rothwasser

Schwaben, Landkreis Oberallgäu

Einzugsgebiet: Iller/Wertach; Naturraum ABSP: Iller-Vorberge

Waldtradition: Standort nicht lokalisiert

Status: unbestätigt

Die alte Nachweisstelle ist bisher nicht lokalisierbar.

Nachweise: undatiert, vor 1854, „Rothwasser...am Kempterwald“, J. Stark (Stark 1854)

006 - Sauwald

Oberbayern, Landkreis Weilheim-Schongau

Einzugsgebiet: Lech; Naturraum ABSP: Lech-Vorberge

Waldtradition: Standort nicht lokalisiert

Status: unbestätigt

Es handelt sich um den Einzelfund eines überwinterten Tieres außerhalb geeignet erscheinender Lebensraumstrukturen. Bei mehrfachen Nachsuchen im Gebiet konnte kein Nachweis erbracht werden (Lorenz 2017).

Nachweise: 1994/10/07, „Standortübungsplatz Sauwald“, W. Lorenz (ASK)

007 - Schongau

Oberbayern, Landkreis Weilheim-Schongau

Einzugsgebiet: Lech; Naturraum ABSP: Ammer-Loisach-Hügelland

Waldtradition: Standort nicht lokalisiert

Status: unbestätigt

Es handelt sich um eine Fundmeldung aus einer Internet-Quelle, die bisher noch nicht lokalisierbar ist. Darüber hinaus stimmen Fundortbezeichnung und Koordinaten nicht überein.

Nachweise: 2021/06/13, „Altenstadt/Schongau, 47.813679 N 10.893908 E“, unbekannt (www.gbif.org/occurrence/3389311659; accessed 2023-01-15)

008 - Augsburg

Schwaben, Landkreis Augsburg (Stadt)

Einzugsgebiet: Lech; Naturraum ABSP: Lech-Wertach-Ebenen;

Waldtradition: Standort nicht lokalisiert

Status: zweifelhaft oder erloschen

Die Fundmeldung ist heute nicht mehr lokalisierbar und es ist unklar, ob es sich um einen Umgebungsfundort, eine Fundortverwechslung, beziehungsweise Fehlinterpretation von Sammlungsdaten handelt.

Nachweise: undatiert, vor 1941, „Augsburg“, Fehr (Horion 1941)

009 - Ammerleite

Oberbayern, Landkreis Weilheim-Schongau

Einzugsgebiet: Ammer; Naturraum ABSP: Ammer-Loisach-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Das Vorkommen liegt innerhalb der weitgehend unzerschnittenen, teils quellenreichen Wälder der Ammerleiten zwischen Saulgrub und Peißenberg. Funktionale Zusammenhänge zu benachbarten Beständen erscheinen möglich.

Nachweise: 2017/05/17-23, W. Lorenz (Lorenz 2017)

010 - Ammerleite

Oberbayern, Landkreis Weilheim-Schongau

Einzugsgebiet: Ammer; Naturraum ABSP: Ammer-Loisach-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Das Vorkommen liegt innerhalb der weitgehend unzerschnittenen, teils quellenreichen Wälder der Ammerleiten zwischen Saulgrub und Peißenberg. Funktionale Zusammenhänge zu benachbarten Beständen erscheinen möglich.

Nachweise: 2017/05/17-23, W. Lorenz (Lorenz 2017)

011 - Ammerleite

Oberbayern, Landkreis Weilheim-Schongau

Einzugsgebiet: Ammer; Naturraum ABSP: Ammer-Loisach-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Das Vorkommen liegt innerhalb der weitgehend unzerschnittenen, teils quellenreichen Wälder der Ammerleiten zwischen Saulgrub und Peißenberg. Funktionale Zusammenhänge zu benachbarten Beständen erscheinen möglich.

Nachweise: 2017/05/15-23, W. Lorenz (Lorenz 2017)

012 - Ammerleite

Oberbayern, Landkreis Weilheim-Schongau

Einzugsgebiet: Ammer; Naturraum ABSP: Ammer-Loisach-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Misch, Nadel)

Status: bestätigt

Hier werden zwei Kernlebensräume in einer Entfernung von rund 1 km in einem unzerschnittenen Waldgebiet zusammengefasst. Das Vorkommen liegt innerhalb der weitgehend unzerschnittenen, teils quellenreichen Wälder der Ammerleiten zwischen Saulgrub und Peißenberg. Funktionale Zusammenhänge zu benachbarten Beständen erscheinen möglich.

Nachweise: 2017/05/15-23, W. Lorenz (Lorenz 2017); 2017/05/15-23, W. Lorenz (Lorenz 2017)

013 - Böbing

Oberbayern, Landkreis Weilheim-Schongau

Einzugsgebiet: Ammer; Naturraum ABSP: Ammer-Loisach-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Der Nachweis basiert auf dem Fang von zwei Exemplaren in Bodenfallen innerhalb einer Moorfläche. Wir deuten die Fänge als einzelne, aus einem benachbarten Bestand an Waldbächen ausgewanderte Tiere.

Nachweise: 2020/06/19, I. Harry (ASK), Harry (2022)

014 - Ammerleite

Oberbayern, Landkreis Weilheim-Schongau

Einzugsgebiet: Ammer; Naturraum ABSP: Ammer-Loisach-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Laub)

Status: bestätigt

Ein Vorkommen in der Ammerleite, das eventuell mit dem in gut 2 km östlich anschließenden Bestand südlich Peißenberg (Population 015) in Verbindung stehen könnte. Das dazwischen liegende, geschlossene Waldgebiet weist Trittstein-Lebensräume auf. Funktionale Zusammenhänge zu benachbarten Beständen innerhalb der weitgehend unzerschnittenen, teils quellenreichen Wälder der Ammerleiten zwischen Saulgrub und Peißenberg erscheinen ebenfalls möglich.

Nachweise: 2017/05/15-27, W. Lorenz (Lorenz 2017)

015 - Ammerleite

Oberbayern, Landkreis Weilheim-Schongau

Einzugsgebiet: Ammer; Naturraum ABSP: Ammer-Loisach-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Laub)

Status: bestätigt

Es handelt sich um fünf bisher bekannte Kernlebensräume an kleinen Quellrinnsalen und Waldsümpfen in zwei Bachsystemen innerhalb eines geschlossenen, unzerschnittenen Waldgebietes. Die Entfernungen zwischen den Flächen betragen zwischen 0,2 und 0,4 km. Funktionale Zusammenhänge zu weiter oberhalb im Ammertal gelegenen Beständen innerhalb der weitgehend unzerschnittenen, teils quellenreichen Wälder der Leiten bis Saulgrub erscheinen ebenfalls möglich.

Nachweise: 1993/09/18, W. Lorenz (ASK); 2005/11/13, M. Franzen, U. Franzen; 2017/05/15-21, W. Lorenz (Lorenz 2017); 2017/05/15-23, W. Lorenz (Lorenz 2017); 2018/10/30, W. Lorenz; 2018/10/30, W. Lorenz; 2018/10/30, W. Lorenz; 2018/11/02, W. Lorenz; 2018/11/02, W. Lorenz

016 - Ach

Oberbayern, Landkreis Garmisch-Partenkirchen

Einzugsgebiet: Ammer, Zufluss Staffelsee-Ach; Naturraum ABSP: Ammer-Loisach-Hügelland

Waldtradition: jüngerer Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Es handelt sich um ein kleines, derzeit isoliert erscheinendes Vorkommen.

Nachweise: 2017/05/22-06/01, W. Lorenz (Lorenz 2017)

017 - Huglfing

Oberbayern, Landkreis Weilheim-Schongau

Einzugsgebiet: Ammer, Zufluss Staffelsee-Ach; Naturraum ABSP: Ammer-Loisach-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Es handelt sich um einen präzise verorteten Sekundärnachweis, dem wir einen weiteren heute nicht mehr genau lokalisierbaren Sekundärnachweis zuordnen. Derzeit lassen sich keine funktionalen Zusammenhänge zu weiteren Beständen in der Umgebung erkennen.

Nachweise: undatiert, vor 1987, „Waldbäche Nähe Huglfing“, K. Werner (Werner 1987); 2017/05/22-29, W. Lorenz (Lorenz 2017)

018 - Paterzell

Oberbayern, Landkreis Weilheim-Schongau

Einzugsgebiet: Ammer; Naturraum ABSP: Ammer-Loisach-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Misch)

Status: bestätigt

Ein großes Vorkommen in teils eng benachbarten, teils weiter verstreut liegenden Sickerquellen und Quellrinnsalen, das sich über einen rund 4 km langen, nur randlich durch einen Verkehrsweg durchschnittenen Waldkorridor erstreckt. Die weiter entfernten Kernlebensräume liegen dabei in Distanzen zwischen 0,6 und 1 km, mit dazwischen liegenden Trittstein-Lebensräumen. Eine den Wald durchquerende Kreisstraße dürfte durch Rohrdurchlässe für einzelne Individuen zu queren sein. Das Vorkommen ist von den Beständen in der benachbarten Population 019 (Distanz 0,3-0,5 km) durch eine weitere Kreisstraße, Offenland und Siedlungen getrennt, ein gelegentlicher Austausch von Individuen durch Rohrdurchlässe erscheint aber möglich.

Nachweise: 2005/11/13, M. Franzen, U. Franzen; 2017/05/12-19, W. Lorenz (Lorenz 2017); 2017/05/16-22, W. Lorenz (Lorenz 2017); 2017/05/16-22, W. Lorenz (Lorenz 2017) 2017/05/16-26, W. Lorenz (Lorenz 2017); 2017/05/16-29, W. Lorenz (Lorenz 2017); 2017/05/22-06/03, W. Lorenz (Lorenz 2017); 2018/11/02, W. Lorenz; 2018/11/02, W. Lorenz; 2022/10/19, W. Lorenz

019 - Paterzell

Oberbayern, Landkreis Weilheim-Schongau

Einzugsgebiet: Ammer; Naturraum ABSP: Ammer-Loisach-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Zwei in einer Entfernung von rund 0,6 km liegende Nachweisstellen an Quellbächen eines Bachsystems, die durch eine Straße getrennt sind. Eine gelegentliche Querung von Individuen dürfte aber durch Rohrdurchlässe möglich sein. Es handelt sich wahrscheinlich um das östliche Ende eines ausgedehnten Vorkommens, das sich in Ost-West-Ausdehnung über 3 km erstrecken könnte. Zwar ist das Vorkommen von den Beständen in der benachbarten Population 018 (Distanz 0,3-0,5 km) durch eine Kreisstraße, Offenland und Siedlungen getrennt, ein gelegentlicher Austausch von Individuen durch Rohrdurchlässe erscheint aber möglich.

Nachweise: 2018/10/31, W. Lorenz; 2018/10/31, W. Lorenz

020 - Bayerdießen

Oberbayern, Landkreis Weilheim-Schongau

Einzugsgebiet: Ammer; Naturraum ABSP: Ammer-Loisach-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Hier werden zwei, in rund 0,9 km Entfernung gelegene Kernlebensräume in einem geschlossenen Waldgebiet zusammengefasst, die jeweils drei Nachweispunkte umfassen.

Nachweise: 2017/05/14-20, W. Lorenz (Lorenz 2017), 2022/06/02-06, W. Lorenz, 2022/06/02-06, W. Lorenz; 2017/05/15-21, W. Lorenz (Lorenz 2017), 2022/06/02-06, W. Lorenz, 2022/06/02-06, W. Lorenz (Franzen & Lorenz 2023).

021 - Raisting

Oberbayern, Landkreis Weilheim-Schongau

Einzugsgebiet: Ammer; Naturraum ABSP: Ammer-Loisach-Hügelland

Waldtradition: Standort nicht lokalisiert

Status: unbestätigt

Die alte Fundortangabe „Raisting“ ist derzeit nicht lokalisierbar und bleibt vorerst unbestätigt. Allerdings existieren aktuell bestätigte Vorkommen in rund 6 km Entfernung im Bayerdießener Forst (Population 020).

Nachweise: undatiert, vor 1831, „Raisting“, J. Gistl? (Gistl 1831)

022 - Riederau

Oberbayern, Landkreis Landsberg am Lech

Einzugsgebiet: Ammer; Naturraum ABSP: Ammer-Loisach-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Laub)

Status: bestätigt

Es handelt sich um Vorkommen an mehreren Quellrinnsalen, Sickerquellen und Quellbächen in einem urständigen Laubwald. Die Vorkommen greifen teils in Verlandungszone des Seeufers über. Die Barrierewirkung durch einen nord-südlich verlaufenden Bahndamm dürfte wahrscheinlich eher gering sein. Wir ordnen hier auch die alte Fundortangabe „Holzhausen“ zu. Der Ort liegt an der nördlichen Peripherie des aktuell bekannten Vorkommens.

Nachweise: undatiert, vor 1934, „bei Holzhausen“ (Ihssen 1934); undatiert, vor 1941, „Riederau“, Arnold (Horion 1941); 1925/04/05, „Riederau“ (ZSM-Beleg); 1927/10/30, „Riederau“ (ZSM-Beleg); 1930, „Riederau“ (ZSM-Beleg); 1934, „Riederau“ (Ihssen 1934); 1960/10/05, „Riederau“, H. Freude (ZSM-Beleg), 2022/10/25, W. Lorenz; 2022/10/26, W. Lorenz; 2022/10/26, W. Lorenz; 2022/10/26 W. Lorenz

023 - Utting

Oberbayern, Landkreis Landsberg am Lech

Einzugsgebiet: Ammer; Naturraum ABSP: Ammer-Loisach-Hügelland

Waldtradition: Standort nicht lokalisiert

Status: erloschen

Die Fundortangabe „Utting“ ist derzeit nicht lokalisierbar und bleibt vorerst unbestätigt. Neben einem Bezug zu einem bisher übersehenen, möglicherweise zerstörten Vorkommen in der unmittelbaren Umgebung des Ortes ist auch eine Interpretation der Fundortangabe als Umgebungsfundort denkbar.

Nachweise: undatiert, vor 1941, „Utting“, Arnold (Horion 1941)

024 - Kerschlach

Oberbayern, Landkreis Starnberg

Einzugsgebiet: Ammer; Naturraum ABSP: Ammer-Loisach-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Derzeit isoliert erscheinendes Vorkommen in einem ausgedehnten Waldgebiet; zwar ist mit weiteren Vorkommen im Kerschlachter Forst zu rechnen, an zwei weiteren Untersuchungsflächen im Umgriff der Nachweisstelle konnte jedoch kein Nachweis erbracht werden.

Nachweise: 2018/10/25, W. Lorenz

025 - Herrsching

Oberbayern, Landkreis Starnberg

Einzugsgebiet: Ammer; Naturraum ABSP: Ammer-Loisach-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Laub)

Status: bestätigt

Mehrere kleine Sickerwasseraustritte und Quellrinnsale an einem breiteren Bach mit Querverbauungen. Die genaue Ausdehnung der Lebensraumfläche ist nicht bekannt und Beziehungen zu anderen Beständen sind derzeit nicht erkennbar.

Nachweise: 2022/10/20, W. Lorenz

026 - Heuberg

Oberbayern, Landkreis Garmisch-Partenkirchen

Einzugsgebiet: Isar (Zufluss Loisach); Naturraum ABSP: Kocheler Berge

Waldtradition: alter Wald (Misch)

Status: unbestätigt

Die Nachweise basieren anscheinend auf einem oder mehreren Zufallsfunden in Bodenfallen, teils außerhalb der Lebensräume (basenreicher Magerrasen). Es bestehen Widersprüche bei der Anzahl der gemeldeten Exemplare (Internetportale: 4, ASK: 1.) Im Rahmen der Kartierungen erfolgte keine Nachsuche und der Kernlebensraum des Bestandes ist bisher nicht lokalisiert.

Nachweise: 2019/04/25, T. Guggemoos (ASK); 2022/05/09, „Landkr. Garmisch-Partenkirchen, 47.6 N 11.19 E“, T. Guggemoos (www.gbif.org/occurrence/3825964805, accessed 2023-01-15)

027 - Murnauer Moos

Oberbayern, Landkreis Garmisch-Partenkirchen

Einzugsgebiet: Isar (Zufluss Loisach); Naturraum ABSP: Ammer-Loisach-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Misch)

Status: bestätigt

Hier werden drei Vorkommen in dem Murnauer Moos zulaufenden Quellrinnsalen zusammengefasst. Die bisher bekannten Kernlebensräume liegen in einem geschlossenen, von zahlreichen Bächen durchzogenen Waldgebiet in Entfernungen zwischen 1,3 und knapp 2 km und es ist mit weiteren, bisher unentdeckten Beständen zu rechnen.

Nachweise: 1976-1978, „westlich Langer Köchel“, Löser (Löser et al. 1982); 1979/06/23, „quellige Hangwälder am Westrand des Murnauer Moores“, Heigl (Geiser 1980); undatiert, vor 1980, „quellige Hangwälder am Westrand des Murnauer Moores“, Rudolf (Geiser 1980); 1991/03/30, M. Franzen; 2009, W. Lorenz; 2017/05/18, H. Liebel (ASK); 2022/10/18, M. Franzen; 2022/10/18, M. Franzen

028 - Eurasburger Wald

Oberbayern, Landkreis Bad Tölz-Wolfratshausen

Einzugsgebiet: Isar (Zufluss Loisach); Naturraum ABSP: Ammer-Loisach-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Misch)

Status: bestätigt

Abgesehen von den hier benachbarten Vorkommen in der Loisachleite konnte die Art im Eurasburger Wald erst in einem Bachabschnitt nachgewiesen werden. Diese östlich der BAB A95 gelegene Fundstelle ist mit großer Wahrscheinlichkeit nicht mit der von R. Waldert aus dem Jahr 1978 (Geiser 1979) identisch. Auf Nachfrage (U. Heckes, pers. Mitteilung) verortete der Finder seinen damaligen Fund eher im Bereich des Schellenbergmoors westlich der A9. Der aktuell kartierte Lebensraum liegt allerdings an einem Bach, der aus dem Schellenbergmoor östlich in die Loisach entwässert.

Nachweise: 1978/04/01, „Eurasburger Wald“, R. Waldert (Geiser 1979); 2018/10/26, W. Lorenz

029 - Loisachleite

Oberbayern, Landkreis Bad Tölz-Wolfratshausen

Einzugsgebiet: Isar (Zufluss Loisach); Naturraum ABSP: Ammer-Loisach-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Misch)

Status: bestätigt

Zwei rund 0,5 km voneinander entfernte, durch trockene Waldbereiche getrennte Nachweisstellen an Quellrinsalen. Ein funktionaler Bezug zu der im selben Waldkomplex gelegenen, knapp 5 km entfernten Fundstelle im Eurasburger Wald dürfte nicht gegeben sein.

Nachweise: 2022/03/19, M. Franzen, S. Schweiger; 2022/03/19, M. Franzen, S. Schweiger

030 - Jachenau

Oberbayern, Landkreis Bad Tölz-Wolfratshausen

Einzugsgebiet: Isar (oberhalb von München); Naturraum ABSP: Kocheler Berge

Waldtradition: Standort nicht lokalisiert

Status: unbestätigt

Das Vorkommen erscheint derzeit nicht lokalisierbar. Nachsuchen im Jachen-Tal an neun Untersuchungsflächen zwischen Jachenau und der Mündung in die Isar waren bisher erfolglos.

Nachweise: undatiert, vor 1934, „Jachenau“, M. Hüther (Ihssen 1934)

031 - Fischbach

Oberbayern, Landkreis Bad Tölz-Wolfratshausen

Einzugsgebiet: Isar (oberhalb von München); Naturraum ABSP: Ammer-Loisach-Hügelland

Waldtradition: jüngerer Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Hier werden zwei Fundstellen zusammengefasst, die rund 0,9 km voneinander entfernt liegen, aber durch einen Waldkorridor (teils degradierte, verwaldete Hochmoorflächen mit Entwässerungsgräben) miteinander verbunden sind. Zusätzlich ordnen wir hier den alten, nicht genau verorteten Fundort „Umgebung von Bad Tölz“ zu.

Nachweise: undatiert, um 1950? „Umgebung von Bad Tölz“ (ZSM-Beleg); 1983/05/14, „teilentwässertes Hochmoor NW Haunleiten bei Bad Tölz“, F. Wachtel (Geiser 1984); 2005/11/11, M. Franzen; 2020/10/20, M. Franzen; 2022/06/28, D. Hauth (schriftl. Mitt. D. Hauth 2022)

032 - Rothenrain

Oberbayern, Landkreis Bad Tölz-Wolfratshausen

Einzugsgebiet: Isar (oberhalb München); Naturraum ABSP: Ammer-Loisach-Hügelland

Waldtradition: jüngerer Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Wir fassen hier zwei Fundstellen zusammen, die in einer Entfernung von rund 1,7 km liegen, aber durch einen geschlossenen Feuchtwaldgürtel verbunden sind. Zusätzlich halten wir die Existenz von weiteren, bisher unentdeckten Vorkommen in dem Bereich für wahrscheinlich. Einen Einzelfund im Zuge von Bodenfallenfängen in einer Moorfläche, die rund 140 m von einem Quellrinnsal entfernt ist, deuten wir als aus diesem Kernlebensraum ausgewandertes Tier.

Nachweise: 2020/05/14, I. Harry (ASK), Harry (2022); 2022/10/27, M. Franzen; 2022/10/28, W. Lorenz

033 - München

Oberbayern, Landkreis München (Stadt)

Einzugsgebiet: Isar (oberhalb von München); Naturraum ABSP: Münchener Ebene

Waldtradition: Standort nicht lokalisiert

Status: erloschen

Die ehemaligen Lebensraumflächen der alten Fundortangabe "München" sind heute nicht mehr lokalisierbar. Die Vorkommen dürften schon im vorletzten Jahrhundert der Stadtentwicklung zum Opfer gefallen sein. In ideal erscheinenden, z. T. großflächigen Sickerquellen im Isartal südlich der Stadt zwischen Baierbrunn und Icking konnte ebenfalls kein Nachweis erbracht werden.

Nachweise: undatiert, vor 1807? „Monachium“ (ZSM-Beleg); undatiert, vor 1851, „München“ (Gemming 1851); 1886/06/13, „München“ (ZSM-Beleg); 1907/10/13, „München“ (ZSM-Beleg)

034 - Isarleite

Niederbayern, Landkreis Landshut

Einzugsgebiet: Isar (Landshut-Dingolfing); Naturraum ABSP: Isar-Inn-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Misch, Nadel)

Status: bestätigt

Es handelt sich um ein weiträumig isoliertes Vorkommen in kleinen Quellrinnsalen und Sickerquellen, die kleinräumig teils durch trockene Waldbereiche voneinander getrennt sind.

Nachweise: 2007/03/31, M. Franzen, N. Franzen; 2009/10/24, M. Franzen

035 - Isarleite östlich Landshut

Niederbayern, Landkreis Landshut (Stadt)

Einzugsgebiet: Isar (Landshut-Dingolfing); Naturraum ABSP: Isar-Inn-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Misch)

Status: bestätigt

Bei den heute noch vorhandenen Lebensräumen handelt es sich um teils ausgedehnte Sickerquellfluren und Rinnsale am Hangfuß der Isarleite. Das Vorkommen reicht mit seinem Westende in den engeren Siedlungsbereich von Landshut hinein. Zusätzlich zu den aktuellen Nachweisflächen werden hier auch ältere, zum Teil nicht mehr genau lokalisierbare Meldungen („Landshut“, „Schönbrunn“) formal zugeordnet.

Nachweise: undatiert, vor 1879, „Schönbrunn“, J. Perty? (Perty 1879); 1934/07, „20 Minuten östlich von Landshut, am Steilhang der Isar“, Müller, (Wachnitz 1954); 1955/10/02, „Landshut“, H. Freude (ZSM-Beleg); 2007/02/18, M. Franzen; 2007/02/18, M. Franzen; 2009/10/15, M. Franzen, W. Lorenz; 2021/06/11, I. Wagensohner (ASK)

036 - Isarleite

Niederbayern, Landkreis Landshut (Stadt)

Einzugsgebiet: Isar (Landshut-Dingolfing); Naturraum ABSP: Isar-Inn-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Misch)

Status: bestätigt

Hier werden drei Vorkommen zusammengefasst, die jeweils etwa 0,5 km entfernt in einem zusammenhängenden Leitenwald liegen. Als Barrieren trennen zwei wenig befahrene Asphaltstraßen (Gehöft-Zuwegungen) die drei Vorkommen. Wir gehen aber davon aus, dass trotzdem ein gelegentlicher Individuenaustausch stattfinden dürfte.

Nachweise: 2013/10/20, M. Franzen; 2013/10/25, M. Franzen; 2021/05/01, S. Putzhammer (ASK)

037 - Isarleite

Niederbayern, Landkreis Landshut (Stadt)

Einzugsgebiet: Isar (Landshut-Dingolfing); Naturraum ABSP: Isar-Inn-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Misch)

Status: bestätigt

In dem Komplex werden drei Kernlebensräume in einem Waldgebiet zusammengefasst. Trotz der Zerschneidung durch eine wenig befahrene Asphaltstraße erscheinen die Vernetzungsmöglichkeiten zwischen den Kernlebensräumen in jeweils 200-300 m Entfernung über feuchte Waldbereiche günstig.

Nachweise: 2002/12/08, S. Müller-Kroehling (ASK); 2004/11/07, M. Franzen, U. Franzen; 2013/10/25, M. Franzen; 2014/03/09, M. Franzen

038 - Isarleite zwischen Niederaichbach und Niederviehbach

Niederbayern, Landkreise Landshut und Dingolfing-Landau

Einzugsgebiet: Isar (Landshut-Dingolfing); Naturraum ABSP: Isar-Inn-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Misch)

Status: bestätigt

Es handelt sich um einen Komplex aus zahlreichen, teils durch trockene Waldbereiche getrennten Sickerquellen, Quellrinnsalen und Hangquellmooren, die kleinräumig als Sümpfe in die Talaue übergreifen. Zu weiteren Beständen nach außen sind keine funktionalen Zusammenhänge mehr erkennbar. Das nächste Vorkommen befindet sich allerdings nur 0,5 km entfernt, durch eine Ortslage getrennt (Population 039).

Nachweise: 1980/05/16, „Quellaustritt am Fuß des Nordhangs N Birnthal“, R. Geiser (Geiser 1981); 1980/05/19, R. Geiser (ASK); 1980/08/26, R. Geiser (ASK); 1980/09/23, „Quelltopf und Eschenbachwälder bei Haag“, „Bachschlucht S. Haag“, R. Geiser (Geiser 1981); 1981/08/17, R. Geiser (ASK); 1983, Büro Schaller (ASK); 1983, Büro Schaller, (ASK); 1984/05/24, Büro Schaller, (ASK); 1984/05/24, Büro Schaller, (ASK); 1984/07/02, Büro Schaller (ASK); 1984/07/03, Büro Schaller (ASK); 1984/08/17; Büro Schaller (ASK); 1984/08/17, Büro Schaller (ASK); 1991/03/23, M. Franzen; 1992/03/07, M. Franzen; 1993/03/11, M. Franzen; 1993/11/06, M. Franzen; 1995, Büro Beutler (ASK); 1995, Büro Beutler (ASK); 2005/07/31, M. Franzen; 2006/05/21, M. Franzen; 2009/09, W. Lorenz; 2009/10/15, M. Franzen, W. Lorenz; 2009/10/15, M. Franzen, W. Lorenz; 2009/10/15, M. Franzen, W. Lorenz; 2009/10/15, M. Franzen; 2021/06/06, „Niederaichbach [Umgeb.], 48.609398 N 12.333676 E“, www.inaturalist.org/observations/122486607.

039 - Isarleite

Niederbayern, Landkreis Dingolfing-Landau

Einzugsgebiet: Isar (Landshut-Dingolfing); Naturraum ABSP: Isar-Inn-Hügelland

Waldtradition: jüngerer Wald (Misch)

Status: bestätigt

Es handelt sich um eine Nachweisstelle, bei der möglicherweise noch ein funktionaler Zusammenhang mit dem östlichen benachbarten Vorkommen 040 besteht (Distanz rund 1,2 km; verbunden über Grabenstrukturen durch Wald, Trennung vor allem durch Verkehrsweg).

Nachweise: 1983-1984, Büro Schaller (ASK); 1984/07/02, Büro Schaller (ASK); 1995, Büro Beutler (ASK); 2003/11/30, M. Franzen

040 - Isarleite

Niederbayern, Landkreis Dingolfing-Landau

Einzugsgebiet: Isar (Landshut-Dingolfing); Naturraum ABSP: Isar-Inn-Hügelland

Waldtradition: jüngerer Wald (Laub)

Status: bestätigt

Ein zusammenhängender Komplex aus Sickerquellen, Quellrinnsalen und sumpfigen Waldbereichen mit Tümpeln in der Aue. Möglicherweise besteht noch ein funktionaler Zusammenhang mit dem westlich benachbarten Vorkommen 039 (Distanz rund 1,2 km; verbunden über Grabenstrukturen durch Wald, Trennung vor allem durch Verkehrsweg).

Nachweise: 1983, Büro Schaller (ASK); 2004/04/04, A. Matern, A. Renken, M. Franzen; 2004/11/07, M. Franzen, U. Franzen; 2013/10/25, M. Franzen

041 - Isarleite

Niederbayern, Landkreis Dingolfing-Landau

Einzugsgebiet: Isar (Landshut-Dingolfing); Naturraum ABSP: Isar-Inn-Hügelland

Waldtradition: nicht erfasst

Status: bestätigt

Es handelt sich um zwei Nachweisstellen (eine davon am Ortsrand), die durch einen trockenen, schmalen Leitenwald über eine Strecke von 0,5 km verbunden sind. Zu weiteren Vorkommen besteht kein Zusammenhang mehr. Der nächste Bestand (Population 040) befindet sich in einer Entfernung von 1,6 km, ist aber durch Offenland, Straßen und Siedlungsbereiche getrennt.

Nachweise: 2013/10/26, M. Franzen; 2013/10/26, M. Franzen

042 - Isarleite

Niederbayern, Landkreis Dingolfing-Landau

Einzugsgebiet: Isar (Landshut-Dingolfing); Naturraum ABSP: Isar-Inn-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Hier werden zwei Vorkommen zusammengefasst, die in einer Distanz von rund 0,5 km in einem Waldgebiet liegen und über einen Bachlauf miteinander verbunden sind. Die Distanz zur nächstgelegenen Population 043 beträgt über eine potenzielle Verbindungsache entlang von Bächen durch Offenland, eine Siedlung und Verkehrswege rund 2 km.

Nachweise: 2012/10/22, M. Franzen; 2013/06/14, S. Müller-Kroehling (ASK)

043 - Isarleite

Niederbayern, Landkreis Dingolfing-Landau

Einzugsgebiet: Isar (Landshut-Dingolfing); Naturraum ABSP: Isar-Inn-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Es handelt sich um ein anscheinend isoliertes Vorkommen. Die Distanz zum nächstgelegenen Population 042 beträgt über eine potenzielle Verbindungsache entlang von Bächen durch Offenland, Siedlung und Verkehrswege rund 2 km.

Nachweise: 2012/10/22, M. Franzen

044 - Isarleite

Niederbayern, Landkreis Dingolfing-Landau

Einzugsgebiet: Isar (Landshut-Dingolfing); Naturraum ABSP: Isar-Inn-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Misch)

Status: bestätigt

Es handelt sich um ein anscheinend kleineres Vorkommen, für das möglicherweise noch geringe funktionale Zusammenhänge mit dem Bestand 045 im selben Waldgebiet bestehen (direkte Distanz etwa 1,5 km, Trennung durch Straße; potenzielle Verbindung zusätzlich über eine Distanz von rund 2 km durch einen Bach).

Nachweise: 2013/10/25, M. Franzen

045 - Isarleite

Niederbayern, Landkreis Dingolfing-Landau

Einzugsgebiet: Isar (Landshut-Dingolfing); Naturraum ABSP: Isar-Inn-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Misch)

Status: bestätigt

Es handelt sich um ein anscheinend kleineres Vorkommen, für das möglicherweise noch geringe funktionale Zusammenhänge mit dem Bestand 044 im selben Waldgebiet bestehen (direkte Distanz etwa 1,5 km, Trennung durch Straße; potenzielle Verbindung zusätzlich über eine Distanz von rund 2 km durch einen Bach).

Nachweise: 2009/10/16; M. Franzen

046 - Isarleite

Niederbayern, Landkreis Dingolfing-Landau

Einzugsgebiet: Isar (unterhalb von Dingolfing); Naturraum ABSP: Isar-Inn-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Aus dem weiträumlich isoliert erscheinenden Bachsystem liegen neuere Sekundärnachweise vor. Bei der eigenen Suche 2014 im Bereich dieser Nachweisstellen konnte allerdings kein Nachweis erbracht werden.

Nachweise: 2016/05/08, B. Pellkofer (ASK); 2016/05/08, B. Pellkofer (ASK)

047 - Isarleite

Niederbayern, Landkreis Dingolfing-Landau

Einzugsgebiet: Isar (unterhalb von Dingolfing); Naturraum ABSP: Isar-Inn-Hügelland

Waldtradition: nicht erfasst

Status: bestätigt

Eine wahrscheinlich isolierte Nachweisstelle im Isarleitenwald. Möglicherweise existiert über einen Bach noch ein gelegentlicher Individuenaustausch mit der im selben Waldkomplex in mehr als 2 km Entfernung gelegenen Population 048.

Nachweise: 2009/10/14, M. Franzen

048 - Isarleite

Niederbayern, Landkreis Dingolfing-Landau

Einzugsgebiet: Isar (unterhalb von Dingolfing); Naturraum ABSP: Isar-Inn-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Laub)

Status: bestätigt

Es handelt sich um zwei eng benachbarte Nachweisstellen im Isarleitenwald. Möglicherweise besteht noch ein gelegentlicher Individuenaustausch über einen Bach mit der im selben Waldkomplex in mehr als 2 km Entfernung gelegenen Population 047.

Nachweise: 2014/03/09, M. Franzen; 2014/03/09, M. Franzen

049 - Isarleite

Niederbayern, Landkreis Dingolfing-Landau

Einzugsgebiet: Isar (unterhalb von Dingolfing); Naturraum ABSP: Isar-Inn-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Die Nachweisstelle erscheint weiträumig isoliert. Mehrfache Nachsuchen im Bereich des im selben Waldgebiet liegenden „Wachsenden Felsen“ bei Usterling waren erfolglos.

Nachweise: 2013/10/26, M. Franzen

050 - Isarleite

Niederbayern, Landkreis Dingolfing-Landau

Einzugsgebiet: Isar (unterhalb von Dingolfing); Naturraum ABSP: Isar-Inn-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Es handelt sich um ein kleineres Vorkommen in einem weiträumig isolierten Waldstück. Beziehungen zu anderen Beständen sind nicht erkennbar.

Nachweise: 2014/10/26, M. Franzen

051 - Isarleite

Niederbayern, Landkreis Dingolfing-Landau

Einzugsgebiet: Isar (unterhalb von Dingolfing); Naturraum ABSP: Isar-Inn-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Laub)

Status: bestätigt

Zwei kleinere Nachweisstellen, die durch einen rund 1 km langen, unzerschnittenen Korridor aus trockeneren Leitenwäldern verbunden sind.

Nachweise: 1996/10/20, M. Franzen; 2013/10/26, M. Franzen

052 - Vilstal, Griesbach

Niederbayern, Landkreis Dingolfing-Landau

Einzugsgebiet: Vils; Naturraum ABSP: Isar-Inn-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Misch)

Status: bestätigt

Ein derzeit isoliert erscheinendes Vorkommen, das von der benachbarten Population 053 durch die DGF 11 (Kreisstraße) sowie kleinere Offenlandflächen getrennt ist.

Nachweise: 2000/05/18, B. Pellkofer (ASK); 2009/10/13, M. Franzen, W. Lorenz

053 - Vilstal, Griesbach

Niederbayern, Landkreis Dingolfing-Landau

Einzugsgebiet: Vils; Naturraum ABSP: Isar-Inn-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Misch)

Status: bestätigt

Ein derzeit isoliert erscheinender Bestand, der von den Populationen 054 und 055 durch Siedlungsbereiche sowie die St 2327 beziehungsweise DGF 20 (Kreisstraße) getrennt ist.

Nachweise: 2009/10/14, M. Franzen

054 - Vilstal, Griesbach

Niederbayern, Landkreis Dingolfing-Landau

Einzugsgebiet: Vils; Naturraum ABSP: Isar-Inn-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Es handelt sich um eine isoliert erscheinende Fundstelle, die vom benachbarten Bestand 048 durch die DGF 20 (Kreisstraße) und von 046 durch einen ausgedehnten Siedlungsbereich sowie die St 2327 getrennt ist.

Nachweise: 2014/02/23, M. Franzen

055 - Vilstal

Niederbayern, Landkreis Dingolfing-Landau

Einzugsgebiet: Vils; Naturraum ABSP: Isar-Inn-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Misch)

Status: bestätigt

Es handelt sich um einen Komplex aus fünf bisher abgegrenzten Lebensraumflächen. Zusätzlich liegen Sekundärhinweise vor, die auf mindestens noch einem weiteren Kernlebensraum hinweisen. Die Flächen liegen in einem geschlossenen, durch Verkehrswege unzerschnittenen Waldgebiet, wobei die größte Distanz zwischen zwei Flächen rund 1,4 km beträgt.

Nachweise: undatiert, vor 2000, Pellkofer? (ASK); 2009/10/14, M. Franzen; 2009/10/14, M. Franzen; 2014/02/23, M. Franzen; 2014/02/23, M. Franzen; 2014/02/23, M. Franzen; 2019 (schriftliche Mitteilung P. Gienapp); 2020 (schriftliche Mitteilung P. Gienapp)

056 - Vilstal

Niederbayern, Landkreis Dingolfing-Landau

Einzugsgebiet: Vils; Naturraum ABSP: Isar-Inn-Hügelland

Waldtradition: nicht erfasst

Status: unbestätigt

Es handelt sich um einen Nachweis auf einem Privatgelände. Bei Nachsuchen in direkt angrenzenden Feuchtwaldbereichen mit Sickerquellen konnte die Art 2012 in zwei Teilflächen (mittlerweile durch den Neubau der St 2083/2327 getrennt) nicht nachgewiesen werden.

Nachweise: 2012/06/03, H.-J. Scheel (ASK)

057 - Vilstal

Niederbayern, Landkreis Dingolfing-Landau

Einzugsgebiet: Vils; Naturraum ABSP: Isar-Inn-Hügelland

Waldtradition: nicht erfasst; randlich alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Es handelt sich um mehrere Nachweisstellen in kleinen Sickerquellen und kleinen, schwach durchströmten, isolierten Waldsümpfen in einer weitgehend strukturarmen Agrarlandschaft. Ein Individuenaustausch zwischen den Teilflächen erscheint nur über einen teils durch Offenland verlaufenden Bach möglich (Distanz maximal 0,6 km). Zusammen mit dem Vorkommen 058 handelt es sich um die im Hügelland zwischen Vils und Kollbach am weitesten nach Osten vorgeschobenen Bestände.

Nachweise: 2013/10/26, M. Franzen; 2013/11/03, M. Franzen

058 - Vilstal

Niederbayern, Landkreise Dingolfing-Landau, Rottal-Inn

Einzugsgebiet: Vils; Naturraum ABSP: Isar-Inn-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Derzeit isoliert erscheinender, kleinerer Bestand. Die Distanz zur nächstgelegenen Population 057 beträgt rund 2 km, wobei Verkehrswege und Siedlungen einen Individuenaustausch unmöglich erscheinen lassen. Zusammen mit Population 057 handelt es sich um die im Hügelland zwischen Vils und Kollbach am weitesten nach Osten vorgeschobenen Bestände.

Nachweise: 2013/11/03, M. Franzen

059 - Regensburg

Oberpfalz, Landkreis Regensburg

Einzugsgebiet: Donau; Naturraum ABSP: Dungau

Waldtradition: Standort nicht lokalisiert

Status: zweifelhaft oder erloschen

Die alte Fundmeldung liegt weit außerhalb des durch weitere (aktuelle) Funde abgedeckten Areals und lässt sich heute nicht mehr lokalisieren. Es ist unklar, ob es sich um einen Umgebungsfundort, eine Fundortverwechslung, beziehungsweise Fehlinterpretation von Sammlungsdaten handelt.

Nachweise: undatiert, vor 1873, „Regensburg“, unbekannt (Kittel 1873); undatiert, vor 1941, „Regensburg“, Schindler (Horion 1941, Bezug auf Kittel 1873?)

060 - Donauleite

Niederbayern, Landkreis Passau

Einzugsgebiet: Donau; Naturraum ABSP: Passauer Abteiland und Neuburger Wald

Waldtradition: alter Wald (Misch)

Status: bestätigt

Zwei, rund 1,5 km voneinander entfernte kleine Quellrinsale in der Donauleite mit einem dazwischen liegendem, potenziell als Lebensraum geeignet erscheinendem Bachsystem.

Nachweise: 1956/08/28, „bei Vilshofen links der Donau in einem Seitental (+ 350 m)“, H. Fürsch (Fürsch 1957); 1978/03/26, „zwischen Hilgartsberg und Vilshofen“, F. Hebauer (Geiser 1979); 1996/04/07, M. Franzen, U. Rischel; 2005/10/23, M. Franzen, 2008/07/05, M. Franzen, U. Franzen; 2009/10/30, M. Franzen, W. Lorenz; 2009/10/30, M. Franzen, W. Lorenz; 2015/05/28, S. Müller-Kroehling (ASK)

061 - Donauleite

Niederbayern, Landkreis Passau

Einzugsgebiet: Donau; Naturraum ABSP: Passauer Abteiland und Neuburger Wald

Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Derzeit isoliert erscheinendes Vorkommen bei dem bisher noch keine Identifizierung und Abgrenzung der Lebensraumfläche erfolgte. Weitere Vorkommen in direkt benachbarten Quellbächen erscheinen wahrscheinlich.

Nachweise: 2015/05/28, S. Müller-Kroehling (ASK)

062 - Donauleite, Passau

Niederbayern, Landkreis Passau (Stadt)

Einzugsgebiet: Donau; Naturraum ABSP: Passauer Abteiland und Neuburger Wald

Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Das Vorkommen ist derzeit das einzige bekannte der Art im Bereich des Stadtgebietes von Passau. Formal werden hier auch die die alten, aus dem vorletzten Jahrhundert stammenden, nicht genau zu lokalisierende Nachweise „Passau“ sowie „Lunghausen bei Passau“ zugeordnet. Bei dem rezent bekannten Vorkommen handelt es sich um einen isoliert erscheinenden, kleineren Bestand in Ortsrandlage. Von den benachbarten größeren Population 063 ist der Lebensraum durch Straßen und Siedlungsbereiche getrennt.

Nachweise: 2010 (schriftliche Mitteilung I. Zahlheimer); 2012/10/20, M. Franzen

undatiert, vor 1900, „Lunghausen bei Passau“ (ASK); undatiert, vor 1873, „Passau“ (Kittel 1873)

063 - Donauleite

Niederbayern, Landkreis Passau

Einzugsgebiet: Donau; Naturraum ABSP: Passauer Abteiland und Neuburger Wald

Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Es handelt sich um drei großflächige Fundstellen in einem ausgedehnten Waldgebiet; die Nachweisstellen fallen in zwei, etwa 1 km voneinander entfernte Bachsysteme, wobei ein Austausch von Individuen zwar möglich erscheint, aber nur gelegentlich über trockene Waldbereiche stattfinden dürfte.

Nachweise: 2010/10/29, M. Franzen; 2014/10/19, M. Franzen; 2014/10/19, M. Franzen

064 - Donauleite

Niederbayern, Landkreis Passau

Einzugsgebiet: Donau; Naturraum ABSP: Passauer Abteiland und Neuburger Wald

Waldtradition: alter Wald (Misch)

Status: bestätigt

Derzeit isoliert erscheinendes, kleines Vorkommen am oberen Rand der Donauleite.

Nachweise: 2014/10/19, M. Franzen

065 - Donauleite

Niederbayern, Landkreis Passau

Einzugsgebiet: Donau; Naturraum ABSP: Passauer Abteiland und Neuburger Wald

Waldtradition: alter Wald (Misch)

Status: bestätigt

Zusätzlich zu Funden im Kernlebensraum existieren mehrere Nachweise von migrierenden Tieren aus ungeeignet erscheinenden Lebensraumstrukturen. Die räumliche Verteilung dieser Streufunde lässt vermuten, dass der Lebensraum des örtlichen Vorkommens bisher noch nicht vollständig lokalisiert ist.

Nachweise: 2006/12/02, M. Franzen, U. Franzen; 2008/05/02, O. Aßmann (ASK); 2014/04/13, S. Zoder (ASK); 2014/04/19, S. Zoder (ASK); 2014/07/20, S. Zoder (ASK); 2015/05/28, S. Zoder (ASK); 2016/05/27, S. Zoder (ASK); 2016/06/21, S. Zoder (ASK)

066 - Donauleite

Niederbayern, Landkreis Passau

Einzugsgebiet: Donau; Naturraum ABSP: Passauer Abteiland und Neuburger Wald

Waldtradition: alter Wald (Misch)

Status: bestätigt

Derzeit isoliert erscheinendes Vorkommen. Es handelt sich um einen Zufallsfund, bei dem bisher noch keine Identifizierung und Abgrenzung der Lebensraumfläche erfolgte.

Nachweise: 2021/05/18, O. Aßmann (schriftl. Mitt. O. Aßmann)

067 - Donauleite

Niederbayern, Landkreis Passau

Einzugsgebiet: Donau

Naturraum ABSP: Passauer Abteiland und Neuburger Wald; Waldtradition: alter Wald (Misch)

Status: bestätigt

Derzeit isoliert erscheinender Bestand, wobei weitere Vorkommen an direkt benachbarten Quellrinsalen möglich erscheinen.

Nachweise: 2010/10/29, M. Franzen; 2013/05/02, S. Zoder (ASK)

068 - Steinkart

Niederbayern, Landkreis Passau

Einzugsgebiet: Donau (Zufluss Wolfach); Naturraum ABSP: Isar-Inn-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Misch)

Status: bestätigt

Bisher liegt aus dem Bereich nur eine isoliert erscheinende Nachweisfläche an einem Quell-Ast eines ausgedehnten Bachsystems vor. Weitere Vorkommen im selben Bachsystem erscheinen möglich. Von den anderen bekannten Vorkommen im Forst Steinkart ist der Bestand über eine Distanz von rund 1 km und die dazwischen liegende St 2116 getrennt.

Nachweise: 2012/10/18, M. Franzen

069 - Steinkart

Niederbayern, Landkreis Passau

Einzugsgebiet: Donau (Zufluss Wolfach); Naturraum ABSP: Isar-Inn-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Hier werden drei Nachweisflächen in forstlich stark genutzten Waldbereichen zusammengefasst. Der Zusammenhang zwischen den drei Vorkommen dürfte allenfalls sehr locker, beziehungsweise fraglich sein. Als starke Filter wirken die PA 76 im Norden (Distanz zwischen den Vorkommen 0,4 km) und überwiegend trockene Waldabschnitte im Süden (Distanz zwischen den Vorkommen 1,2 km).

Nachweise: 2012/10/18, M. Franzen; 2012/10/18, M. Franzen; 2014/10/25, M. Franzen

070 - Vilshofen

Niederbayern, Landkreis Passau

Einzugsgebiet: Donau (Zufluss Wolfach); Naturraum ABSP: Passauer Abteiland und Neuburger Wald

Waldtradition: nicht erfasst

Status: bestätigt

Es handelt sich um zwei, durch einen Bach (durch Offenland und Siedlung) verbundene Vorkommen, von denen eines wiederum durch Straßenbau in zwei Teilflächen unterteilt ist (Verbund durch künstliches Quellrinnal). Formal werden hier auch die historischen, heute nicht mehr genau lokalisierbaren Fundmeldungen aus „Vilshofen“ zugeordnet.

Nachweise: 1921, „Vilshofen“, Stöcklein (Horion 1941); 1980/06/14, „Vilshofen“, F. Hebauer (schriftl. Mitt. F. Hebauer); 2007/03/04, M. Franzen (Franzen 2007); 2007/03/04, M. Franzen (Franzen 2007); 2014/04/29, „Ortsrand Vilshofen, 48.62250 N 13.19447 E“ (www.gbif.org/occurrence/2250367054, accessed 2023-01-15); 2014/09/08, „Ortsrand Vilshofen, 48.619999 N 13.19 E“ (www.gbif.org/occurrence/3348206289, accessed 2023-01-15); 2014/10/26, M. Franzen; 2018/05/01, M. Franzen (Franzen 2018); 2018/05/15, M. Franzen (Franzen 2018); 2018/10/21, M. Franzen (Franzen 2018); 2018/10/21, M. Franzen (Franzen 2018); 2021/12/20, M. Franzen (Franzen 2022); 2022/05/22, M. Franzen (Franzen 2022); 2022/05/30, M. Franzen (Franzen 2022); 2022/06/05, M. Franzen, S. Schweiger (Franzen 2022)

071 - Neuburger Wald

Niederbayern, Landkreis Passau

Einzugsgebiet: Donau; Naturraum ABSP: Passauer Abteiland und Neuburger Wald

Waldtradition: alter Wald (Misch)

Status: bestätigt

Derzeit einziges bestätigtes Vorkommen im Neuburger Wald.

Nachweise: 1975, R. Glenz (ASK); 2009/10/30, M. Franzen, W. Lorenz

072 - Neuburger Wald

Niederbayern, Landkreis Passau

Einzugsgebiet: Donau; Naturraum ABSP: Passauer Abteiland und Neuburger Wald

Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: unbestätigt

Das Vorkommen konnte trotz wiederholter Nachsuche (zuletzt 2009) und augenscheinlich bereichsweise guter Habitatsignung nicht bestätigt werden.

Nachweise: 1975, R. Glenz (ASK)

073 - Neuburger Wald

Niederbayern, Landkreis Passau

Einzugsgebiet: Donau; Naturraum ABSP: Passauer Abteiland und Neuburger Wald

Waldtradition: alter Wald (Misch)

Status: unbestätigt

Das Vorkommen konnte trotz wiederholter Nachsuche (zuletzt 2009) und augenscheinlich bereichsweise guter Habitatsignung nicht bestätigt werden.

1975, R. Glenz (ASK)

074 - Mauth

Niederbayern, Landkreis Freyung-Grafenau

Einzugsgebiet: Ilz; Naturraum ABSP: Hinterer Bayerischer Wald

Waldtradition: Standort nicht lokalisiert

Status: zweifelhaft oder erloschen

Die alte Fundmeldung, von der kein Beleg vorliegt, ist bisher unbestätigt, weitere Nachweise aus dieser Region (Ilz-Zuflüsse Reschwasser, Saußbach, Wolfsteiner Ohe) liegen nicht vor. Schon allein aufgrund der Höhenlage (> 820 m) erscheint die Meldung fraglich.

Nachweise: undatiert, vor 1905, „Mauth in Baiern“, Höhm (Hennevogl von Ebenburg 1905)

075 - Grafenau

Niederbayern, Landkreis Freyung-Grafenau

Einzugsgebiet: Ilz; Naturraum ABSP: Passauer Abteiland und Neuburger Wald

Waldtradition: Standort nicht lokalisiert

Status: erloschen

Das Vorkommen ist heute durch Überbauung beziehungsweise die Stadtentwicklung zerstört. Bei einer Nachsuche im fraglichen Bereich konnten 2009 keine geeigneten Lebensraumstrukturen gefunden werden.

Nachweise: 1953/05/03, „Seitenarm der kleinen Ohe, die im Süden Grafenau bogenförmig umfließt“, L. Wachnitz (Wachnitz 1954)

076 - Ilztal

Niederbayern, Landkreis Passau

Einzugsgebiet: Ilz; Naturraum ABSP: Passauer Abteiland und Neuburger Wald

Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Komplex aus insgesamt vier Nachweisstellen auf rund 2,3 Fluss-km in der rechten Ilzleite; alle Lebensraumflächen sind über unzerschnittene Waldkorridore in der Ilzaue miteinander verbunden, wobei die Distanz zwischen den einzelnen Kernlebensräumen maximal 1 km beträgt.

Nachweise: 2007/01/04, M. Franzen, U. Franzen; 2009/10/29, M. Franzen, W. Lorenz; 2014/10/11, W. Lorenz; 2014/10/11, W. Lorenz; 2014/10/11, W. Lorenz

077 - Ilztal

Niederbayern, Landkreis Passau

Einzugsgebiet: Ilz; Naturraum ABSP: Passauer Abteiland und Neuburger Wald

Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Es handelt sich um einen Komplex aus insgesamt sieben Nachweisstellen auf rund 2,6 Fluss-km in der rechten Ilzleite. Alle Lebensraumflächen sind über unzerschnittene Waldkorridore in der Ilzaue miteinander verbunden, wobei die Distanz zwischen den einzelnen Kernlebensräumen zwischen 0,2 und 0,8 km beträgt. Formal wird hier auch ein auf 250 m Ungenauigkeit georeferenzierter Sekundärnachweis zugeordnet.

Nachweise: 2010/10/28, M. Franzen; 2010/10/28, M. Franzen; 2013/10/26, W. Lorenz; 2013/10/26, W. Lorenz; 2013/10/26, W. Lorenz; 2013/10/27, W. Lorenz; 2018/05/31, „Ilztal zwischen Kalteneck und Schrottenbaumühle, 48.717922 N 13.455849 E“ (www.gbif.org/occurrence/3389059513, accessed 2023-01-15)

078 - Waldenreuther Mühlbach

Niederbayern, Landkreis Passau

Einzugsgebiet: Ilz; Naturraum ABSP: Passauer Abteiland und Neuburger Wald

Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Derzeit isoliert erscheinendes Vorkommen an einem, in einer Distanz von rund 3 km vom Ilztal entfernt liegenden Bachabschnitt.

2014/10/11, W. Lorenz

079 - Ilztal

Niederbayern, Landkreis Passau

Einzugsgebiet: Ilz; Naturraum ABSP: Passauer Abteiland und Neuburger Wald

Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Derzeit isoliert erscheinendes Vorkommen; die nächsten Nachweisflächen befinden sich - getrennt durch eine Straße und Offenlandbereiche - rund 2 km Ilz-aufwärts bei Fürsteneck.

Nachweise: 2013/10/26, W. Lorenz

080 - Ilztal

Niederbayern, Landkreis Passau

Einzugsgebiet: Ilz; Naturraum ABSP: Passauer Abteiland und Neuburger Wald

Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Es handelt sich um einen kleinen Bestand, der in der rechten Ilzleite weiträumig isoliert erscheint; möglicherweise existieren aber schwache Beziehungen (gelegentlicher Individuenaustausch, im Wesentlichen verdriftete Tiere) zu der direkt benachbarten, etwas unterhalb gelegenen Population 081 auf der linken Ilzseite (Distanz rund 0,9 km).

Nachweise: 2012/10/27, W. Lorenz

081 - Ilztal

Niederbayern, Landkreis Passau

Einzugsgebiet: Ilz; Naturraum ABSP: Passauer Abteiland und Neuburger Wald

Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Es handelt sich um einen kleinen Bestand, der in der linken Ilzleite weiträumig isoliert erscheint; möglicherweise existieren aber schwache Beziehungen (gelegentlicher Individuenaustausch, im Wesentlichen verdriftete Tiere) zu der direkt benachbarten, etwas oberhalb gelegenen Population 080 auf der rechten Ilzseite (Distanz rund 0,9 km).

Nachweise: 2012/10/27, W. Lorenz

082 - Ruderting, Dettenbach

Niederbayern, Landkreis Passau

Einzugsgebiet: Ilz; Naturraum ABSP: Passauer Abteiland und Neuburger Wald

Waldtradition: n/a

Status: erloschen

Der Bestand ist heute durch Flurbereinigungsmaßnahmen (Kanalisation) und nachfolgende Überbauung (alte Kläranlage Ruderting) zerstört (F. Bötzl schriftl. Mitteilung).

Nachweise: 1955/04/07-10, „Ruderting, Dettenbach“, H. Fürsch (Fürsch 1956)

083 - Ilztal

Niederbayern, Landkreis Passau

Einzugsgebiet: Ilz; Naturraum ABSP: Passauer Abteiland und Neuburger Wald

Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Derzeit isoliert erscheinendes Vorkommen in der rechten Ilzleite. Die nächsten bekannten Vorkommen liegen - über einen weitgehend unzerschnittenen Waldkorridor angebunden - rund 3 km südlich am südlichen Ilzstausee.

Nachweise: 2012/10/20, W. Lorenz

084 - Ilztal

Niederbayern, Landkreis Passau

Einzugsgebiet: Ilz; Naturraum ABSP: Passauer Abteiland und Neuburger Wald

Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Zwei Nachweise in direkt benachbarten Bachtälern zum Ilzstausee; die Kernlebensräume der beiden Nachweisflächen sind durch trockene Waldbereiche voneinander getrennt, aufgrund der geringen Distanzen (etwa 150 m) ist ein regelmäßiger Individuenaustausch wahrscheinlich.

Nachweise: 2010/10/27, M. Franzen; 2012/10/20, W. Lorenz

085 - Tegernsee

Oberbayern, Landkreis Miesbach

Einzugsgebiet: Inn (Zufluss Mangfall); Naturraum ABSP: Ammer-Loisach-Hügelland

Waldtradition: Standort nicht lokalisiert

Status: erloschen

Die alten, teils relativ genau verorteten Fundmeldungen aus Tegernsee sind heute nicht mehr lokalisierbar und dürften durch Überbauung zerstört sein. In benachbarten Untersuchungsflächen war die Art ebenfalls nicht nachweisbar.

Nachweise: 1859/06/13, „Tegernsee...Landstraße nach Rottach“, Kriechbaumer (Kittel 1873); undatiert, vor 1934, „Tegernsee“, Hüther (Ihssen 1934); undatiert, vor 1940, „Tegernsee, Schloßkirche“ (ASK)

086 - Schliersee

Oberbayern, Landkreis Miesbach

Einzugsgebiet: Inn (Zufluss Schlierach); Naturraum ABSP: Inn-Chiemsee-Hügelland

Waldtradition: Standort nicht lokalisiert

Status: unbestätigt

Das Vorkommen ist heute nicht mehr lokalisierbar.

Nachweise: undatiert, vor 1934, „Schliersee“, Hüther (Ihssen 1934)

087 - Hausham

Oberbayern, Landkreis Miesbach

Einzugsgebiet: Inn (Zufluss Schlierach); Naturraum ABSP: Inn-Chiemsee-Hügelland

Waldtradition: Standort nicht lokalisiert

Status: unbestätigt

Das Vorkommen ist heute nicht mehr lokalisierbar.

Nachweise: 1942/06/30, „Hausham ... auf einer Anhöhe am Wege“, Geltinger (Hüther 1951, ZSM-Beleg)

088 - Fischbachau

Oberbayern, Landkreis Miesbach

Einzugsgebiet: Inn (Zufluss Leitzach); Naturraum ABSP: Mangfallgebirge

Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Bei den aktuell kartierten Lebensräumen dürfte es sich um das lange bekannte Vorkommen „Fischbachau“ handeln. Es handelt sich um mehrere, in einem geschlossenen, teils feuchten Wald liegende Quellrinnale in einer Distanz von maximal 0,9 km.

Nachweise: undatiert, vor 1907, „Fischbachau“ (ZSM-Beleg); 2005/11/01, M. Franzen; 2005/11/01, M. Franzen; 2020/10/24, M. Franzen, S. Schweiger; 2020/10/24, M. Franzen, S. Schweiger; 2021/10/15, M. Franzen

089 - Feldkirchen-Westerham

Oberbayern, Landkreis Rosenheim

Einzugsgebiet: Inn (Zufluss Leitzach); Naturraum ABSP: Inn-Chiemsee-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Misch)

Status: bestätigt

Hier werden zwei in rund 0,9 km Entfernung liegende Nachweisstellen aus dem Sekundärdatenpool zusammengefasst, die durch einen zusammenhängenden Waldkorridor verbunden sind. Derzeit erscheint der Bestand weiträumig isoliert. Bei Nachsuchen in ideal erscheinenden Lebensräumen im Bereich des direkt benachbarten Mangfallknies (sieben Untersuchungsflächen) konnte kein Nachweis erbracht werden. Am ehesten ergibt sich ein Bezug zu der im oberen Leitzachtal lebenden Population 088 bei Fischbachau.

Nachweise: 2022/06/28, J. Garschhammer (ASK); 2022/06/28, „Lkr. Rosenheim, 47.88 N 11.84 E“ (www.gbif.org/occurrence/3996542960, accessed 2023-01-15)

090 - Aßling

Oberbayern, Landkreis Ebersberg, Rosenheim

Einzugsgebiet: Inn (Zufluss Attel); Naturraum ABSP: Inn-Chiemsee-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Es handelt sich um einen Komplex aus mehreren kleinen Quellrinnalen und Quellbächen, Schwemmkegeln und Sickerquellen, der sich über rund 1,6 km in einem geschlossenen, teils sehr feuchten Waldgürtel in der Moosachleite erstreckt. Der Bestand ist von einem in 0,2 km Entfernung liegenden Vorkommen durch die St 2079 getrennt.

Nachweise: 1997/03/16, M. Franzen, U. Rischel; 2019/10/20, M. Franzen; 2019/10/20, M. Franzen, 2019/12/26, M. Franzen; 2019/12/26, M. Franzen

091 - Aßling

Oberbayern, Landkreis Ebersberg

Einzugsgebiet: Inn (Zufluss Attel)

Naturraum ABSP: Inn-Chiemsee-Hügelland; Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Es handelt sich um ein Quellrinnal durch Fichtenforst, das von einem in nur 0,2 km entfernten Vorkommen durch die St 2079 getrennt ist. Ein sehr seltener Individuenaustausch zwischen den beiden Beständen kann jedoch nicht ausgeschlossen werden.

Nachweise: 2021/10/16, M. Franzen

092 - Aßling

Oberbayern, Landkreis Ebersberg

Einzugsgebiet: Inn (Zufluss Attel); Naturraum ABSP: Inn-Chiemsee-Hügelland

Waldtradition: jüngerer Wald (Misch)

Status: bestätigt

Es handelt sich um ein lange bekanntes Vorkommen, in dem derzeit nur noch eine Fundstelle bestätigt werden konnte. Eine weitere Nachweisstelle wurde zuletzt im Jahr 1996 belegt. Die entsprechenden Lebensraumstrukturen waren aktuell durch die Laufveränderung eines Quellrinnals weitgehend ausgetrocknet.

Nachweise: undatiert, vor 1926, „Aßling“ (Breuning 1926); 1996/04/29-05/08, M. Franzen (Büro Ökokart 1996); 2005/08/07, M. Franzen; 2019/10/20, M. Franzen

093 - Maitenbeth

Oberbayern, Landkreis Mühldorf

Einzugsgebiet: Inn (Zufluss Franzosengraben-Nasenbach); Naturraum ABSP: Inn-Chiemsee-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Das lange bekannte Vorkommen in einem kleinen Quellrinnsal mit geringer Schüttung ist anscheinend weiträumig isoliert. Es handelt sich um das einzige bekannte Vorkommen im Großhaager Forst.

Nachweise: 1950/06/29, „Haag, Maitenbeth“, Denarz (ZSM-Beleg); 2006/06/06, M. Franzen; 2019/10/19, M. Franzen

094 - Oberaudorf

Oberbayern, Landkreis Rosenheim

Einzugsgebiet: Inn (oberhalb Wasserburg); Naturraum ABSP: Kufsteiner Becken

Waldtradition: Standort nicht lokalisiert

Status: unbestätigt

Die alte Nachweisstelle ist bisher nicht lokalisierbar.

Nachweise: undatiert, vor 1934, „Oberaudorf“, Hüther (Ihssen 1934)

095 - Innleite

Oberbayern, Landkreis Rosenheim

Einzugsgebiet: Inn (oberhalb Wasserburg); Naturraum ABSP: Inn-Chiemsee-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Laub)

Status: bestätigt

Es handelt sich um ein nach heutigem Kenntnisstand isoliertes Vorkommen, wobei weitere benachbarte Bestände möglich erscheinen. Über die Ausdehnung der Lebensraumfläche liegen bisher keine Informationen vor.

Nachweise: 2015/06, S. Müller-Kroehling (ASK)

096 - Innleite

Oberbayern, Landkreis Rosenheim

Einzugsgebiet: Inn (oberhalb Wasserburg); Naturraum ABSP: Inn-Chiemsee-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Ein derzeit isoliert erscheinendes Vorkommen im ausgedehnten Aubach-System. Zwar erscheinen weitere Vorkommen innerhalb des Bachsystems wahrscheinlich, Beziehungen zu weiteren Beständen in der Umgebung sind aber nicht erkennbar.

Nachweise: 2021/10/17, M. Franzen

097 - Innleite, Wasserburg

Oberbayern, Landkreis Rosenheim

Einzugsgebiet: Inn (oberhalb Wasserburg); Naturraum ABSP: Inn-Chiemsee-Hügelland

Waldtradition: jüngerer Wald (Misch)

Status: bestätigt

Es handelt sich um ein lange bekanntes Vorkommen in kleineren Sickerquellfluren mit kurzen Quellrinnsalen in einem Siedlungsbereich. Beziehungen zu weiteren Beständen in der Umgebung sind nicht erkennbar.

Nachweise: undatiert, vor 1924, „Wuhr bei Wasserburg“, J. Knörzer (Knörzer 1924); 2006/11/04, M. Franzen; 2020/03/16, M. Franzen

098 - Innleite

Oberbayern, Landkreis Altötting

Einzugsgebiet: Inn (Wasserburg-Mühldorf); Naturraum ABSP: Isen-Sempt-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Misch)

Status: bestätigt

Das Vorkommen erscheint derzeit isoliert und auf einen relativ kleinen Sickerwasseraustritt beschränkt. Zwar erscheinen weitere Vorkommen in dem ausgedehnten, zum Inn entwässernden Talsystem wahrscheinlich, konnten aber bei weiteren Nachsuchen nicht erbracht werden.

Nachweise: 2020/04/01, M. Franzen

099 - Innleite

Oberbayern, Landkreis Mühldorf

Einzugsgebiet: Inn (Wasserburg-Mühldorf); Naturraum ABSP: Isen-Sempt-Hügelland

Waldtradition: jüngerer Wald (Misch)

Status: bestätigt

Es handelt sich um zwei Nachweise innerhalb eines ausgedehnten Talsystems in einer Entfernung von etwa 1,3 km. Die verbindenden Bachabschnitte dürften von einzelnen Individuen durchwandert werden können.

Nachweise: 2004/11/28, M. Franzen; 2015/06, S. Müller-Kroehling (ASK); 2020/03/16, M. Franzen

100 - Innleite

Oberbayern, Landkreis Mühldorf

Einzugsgebiet: Inn (Mühldorf-Altötting); Naturraum ABSP: Alzplatte

Waldtradition: nicht erfasst

Status: bestätigt

Es handelt sich um einen ausgedehnten, aber isolierten Komplex aus zahlreichen Sickerquellen und Quellrinnsalen.

Nachweise: 2016/10/22, Quellrinnsale SW Lippach, M. Franzen (Büro H2 2016b)

101 - Innleite

Oberbayern, Landkreis Mühldorf

Einzugsgebiet: Inn (Mühldorf-Altötting); Naturraum ABSP: Alzplatte

Waldtradition: nicht erfasst

Status: bestätigt

Es handelt sich um einen isoliert erscheinenden Komplex aus kleineren Quellrinnsalen mit zwei Kernlebensräumen. Die beiden in einer Entfernung von 0,2 km liegenden Flächen sind über eine Bachau verbunden. Weitere Vorkommen in der unmittelbaren Umgebung erscheinen wahrscheinlich.

Nachweise: 2021/10/20, M. Franzen; 2021/10/20, M. Franzen

102 - Innleite

Oberbayern, Landkreis Altötting

Einzugsgebiet: Inn (Mühldorf-Altötting); Naturraum ABSP: Unteres Inntal

Waldtradition: nicht erfasst

Status: bestätigt

Komplex aus kleineren, kurz laufenden Quellrinnsalen, die beim Übertritt in die Aue teils breit sumpfig auslaufen. Die einzelnen Kernlebensräume sind durch trockene Waldbereiche, Offenland und Wirtschaftswege über Distanzen von jeweils rund 150 m voneinander getrennt.

Nachweise: 2005/01/09, M. Franzen; 2020/03/22, M. Franzen; 2020/03/22, M. Franzen; 2020/03/22, M. Franzen

103 - Innleite

Oberbayern, Landkreis Altötting

Einzugsgebiet: Inn (Neuötting-Marktl); Naturraum ABSP: Isar-Inn-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Misch)

Status: bestätigt

Ein derzeit isoliert erscheinendes, möglicherweise größeres Vorkommen in einem ausgedehnten, tief eingeschnittenem Talsystem. Eine Anbindung an die in nur 0,8 km Entfernung gelegene Population 104 scheint durch einen dazwischen liegenden Geländerücken mit Offenlandbereichen und Verkehrswegen nicht gegeben.

Nachweise: 2021/10/25, M. Franzen

104 - Innleite

Oberbayern, Landkreis Altötting

Einzugsgebiet: Inn (Neuötting-Marktl); Naturraum ABSP: Isar-Inn-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Misch)

Status: bestätigt

Ein derzeit isoliert erscheinendes Vorkommen. Eine Anbindung an die in nur 0,8 km Entfernung gelegene Population 103 scheint durch einen dazwischen liegenden Geländerücken mit Offenlandbereichen und Verkehrswegen nicht gegeben.

Nachweise: 2021/10/29, M. Franzen

105 - Innleite

Oberbayern, Landkreis Altötting

Einzugsgebiet: Inn (Neuötting-Marktl); Naturraum ABSP: Isar-Inn-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Laub)

Status: bestätigt

Zwei 0,5 bis 1 km voneinander entfernte, durch trockene Waldbereiche getrennte Nachweisstellen in zwei Bachsystemen.

Nachweise: 2021/10/25, M. Franzen; 2021/10/29, M. Franzen

106 - Perach

Oberbayern, Landkreis Altötting

Einzugsgebiet: Inn (Neuötting-Marktl); Naturraum ABSP: Isar-Inn-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Misch)

Status: unbestätigt

Der Sekundärnachweis konnte bei einer Nachsuche 2021 nicht bestätigt werden und die örtlichen Lebensräume erscheinen für die Art nur sehr kleinräumig geeignet. Möglicherweise bezieht sich der Fund auf ein Tier, das aus dem östlich benachbarten, großen Bestand in der Dachlwand eingewandert ist.

Nachweise: 2017/07/12, „zwischen Steinbach und Kohlpoint ... am Fuße des Böckelberges“, M. Kaltenhauser (Sage 2018)

107 - Innleite, Dachlwand

Oberbayern, Landkreis Altötting

Einzugsgebiet: Inn (Neuötting-Marktl); Naturraum ABSP: Isar-Inn-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Laub)

Status: bestätigt

Die Nachweise beziehen sich auf zwei eng benachbarte Bachtäler in den ausgedehnten Hangwäldern und an Sickerquellen reichen NSG „Innleite bei Marktl mit Dachlwand“. Der Sekundärnachweis eines Verkehrsopfers auf einem nahegelegenen Radweg dürfte sich ebenfalls auf ein aus diesen Kernlebensräumen ausgewandertes Individuum beziehen.

2018/04/28-29, „Radweg auf Höhe NSG Innleite bei Marktl mit der Dachlwand“, S. Stadler (Sage 2018); 2018/05/10, „NSG Innleite bei Marktl mit der Dachlwand“, W. Sage (Sage 2018); 2021/10/29, M. Franzen; 2021/10/29, NSG Dachlwand, M. Franzen

108 - Sims

Oberbayern, Landkreis Rosenheim

Einzugsgebiet: Inn (Zufluss Sims); Naturraum ABSP: Inn-Chiemsee-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Misch)

Status: bestätigt

Ein derzeit isoliert erscheinendes Vorkommen, das in die Verlandungszone des Sees übergreift und vom benachbarten Bestand 109 (Distanz rund 1,8 km) durch Siedlungen und Offenland getrennt ist.

Nachweise: 2020/10/27, M. Franzen

109 - Sims

Oberbayern, Landkreis Rosenheim

Einzugsgebiet: Inn (Zufluss Sims); Naturraum ABSP: Inn-Chiemsee-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Ein derzeit isoliert erscheinendes Vorkommen, das in die Verlandungszone des Sees übergreift und vom benachbarten Bestand 108 (Distanz rund 1,8 km) durch Siedlungen und Offenland getrennt ist.

Nachweise: 2020/10/27, M. Franzen

110 - Sims

Oberbayern, Landkreis Rosenheim

Einzugsgebiet: Inn (Zufluss Sims); Naturraum ABSP: Inn-Chiemsee-Hügelland

Waldtradition: nicht erfasst; angrenzend alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Es handelt sich um das einzige bisher bekannte Vorkommen im System der Thalkirchner Achen. Beziehungen zu den westlich benachbarten Beständen am Simssee (Populationen 108, 109) sind nicht erkennbar.

Nachweise: 2020/10/31, M. Franzen, S. Schweiger

111 - Grassau

Oberbayern, Landkreis Traunstein

Einzugsgebiet: Chiemsee-Becken; Naturraum ABSP: Inn-Chiemsee-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Misch)

Status: bestätigt

Nach derzeitigem Kenntnisstand dürfte es sich um ein kleines, isoliertes Vorkommen in einem winzigen Sumpfbereich am Hangfuß handeln. Eine Nachsuche 2020 blieb erfolglos. Möglicherweise existiert ein Bezug zu den bisher nicht lokalisierbaren Fundmeldungen aus dem Grassauer Moor und den „südlichen Chiemsee-Mooren“.

Nachweise: 2010, W. Lorenz

112 - Grassauer Moor

Oberbayern, Landkreis Traunstein

Einzugsgebiet: Chiemsee-Becken; Naturraum ABSP: Inn-Chiemsee-Hügelland

Waldtradition: Standort nicht lokalisiert

Status: unbestätigt

Die Lebensraumflächen der älteren Nachweise aus den „südlichen Chiemsee-Mooren“, beziehungsweise der jüngeren Meldung aus dem Grassauer Moor sind heute nicht mehr lokalisierbar. Eine Nachsuche an einem kleinen Moorabfluss am Südrand der Kendlmühlfilze, der kleinräumig augenscheinlich gut geeignete Lebensraumstrukturen aufweist, blieb 2010 ohne Erfolg. Ein wahrscheinlich kleiner Bestand der Art existiert allerdings am Hangfuß der südlich das Becken begrenzenden Berge (Population 111).

Nachweise: 1969-1972/04-05, „südliches Chiemseemoor“, Hirstetter (Freude 1975); 2005/06-08, „Feuchtwaldgebiet Grassauer Moor“, Ettenberger, Brandl (Fuchs & Bussler 2008).

113 - Osterbuchberg

Oberbayern, Landkreis Traunstein

Einzugsgebiet: Chiemsee-Becken; Naturraum ABSP: Inn-Chiemsee-Hügelland

Waldtradition: jüngerer Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Es handelt sich um ein augenscheinlich weitläufig isoliertes Vorkommen in kleinen Sickerwasserausstritten mit sehr geringer Schüttung. Derzeit sind keine Beziehungen zu anderen Vorkommen erkennbar, eventuell mit Ausnahme der alten Meldung aus den „südlichen Chiemsee-Mooren“ (s.o.).

Nachweise: 2008/03/15, M. Franzen, U. Franzen; 2019/10/25, M. Franzen

114 - Höring

Oberbayern, Landkreis Traunstein

Einzugsgebiet: Chiemsee-Becken; Naturraum ABSP: Inn-Chiemsee-Hügelland

Waldtradition: nicht erfasst

Status: bestätigt

Derzeit isoliert erscheinendes Vorkommen in kleineren Quellrinnalen innerhalb teils halboffener Gehölzbestände und ausgedehnten Staudenfluren.

Nachweise: 2017/05/03, S. Mühl (Mühl 2017); 2019/10/25, M. Franzen

115 - Grabenstätt

Oberbayern, Landkreis Traunstein

Einzugsgebiet: Chiemsee-Becken; Naturraum ABSP: Inn-Chiemsee-Hügelland

Waldtradition: Standort nicht lokalisiert

Status: unbestätigt

Die Fundmeldung ist bisher nicht lokalisierbar. Mit großer Wahrscheinlichkeit handelt es sich um einen Umgebungsfundort.

Nachweise: 2005/06-08, „Moorgebiete bei Grabenstätt“, Ettenberger, Brandl (Fuchs & Bussler 2008)

116 - Tüttensee

Oberbayern, Landkreis Traunstein

Einzugsgebiet: Chiemsee-Becken; Naturraum ABSP: Inn-Chiemsee-Hügelland

Waldtradition: Standort nicht lokalisiert

Status: unbestätigt

Der Bestand konnte bisher nicht lokalisiert werden. Mehrfache Nachsuchen in Feuchtwäldern und kleinen Quellrinnalen um den See blieben bisher erfolglos.

Nachweise: 2005/06-08, „Waldgebiet am Tüttensee“, Ettenberger, Brandl (Fuchs & Bussler 2008)

117 - Herrenchiemsee

Oberbayern, Landkreis Rosenheim

Einzugsgebiet: Chiemsee-Becken; Naturraum ABSP: Inn-Chiemsee-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Laub)

Status: bestätigt

Großes, isoliertes Inselvorkommen. Komplex aus zahlreichen schwach ziehenden Gräben und kleinen Sickerquellen in teils ausgedehnten Sumpfwaldbereichen, teils in die Verlandungszone des Sees übergreifend. Die Distanzen zwischen den bekannten Kernlebensräumen betragen maximal 0,8 km, mit dazwischen liegenden trockeneren Waldbereichen sowie Wirtschafts- und Wanderwegen.

Nachweise: 1963/09/04, „Herrenchiemsee, 47.86 N 12.4 E“, T. Seifert (www.gbif.org/occurrence/4058043749, accessed 2023-03-15); 2021, „Herrenchiemsee ... Feuchtwälder der Insel“ (Müller-Kroehling 2022); 2022/10/25, M. Franzen; 2022/10/25, M. Franzen; 2022/10/25, M. Franzen; 2022/10/25, M. Franzen

118 - Ruhpolding

Oberbayern, Landkreis Traunstein

Einzugsgebiet: Traun; Naturraum ABSP: Chiemgauer Alpen

Waldtradition: Standort nicht lokalisiert

Status: unbestätigt

Das Vorkommen konnte bisher nicht lokalisiert werden.

Nachweise: undatiert, vor 1934, „Ruhpolding“, Hüther (Ihssen 1934)

119 - Pechschnait

Oberbayern, Landkreis Traunstein

Einzugsgebiet: Traun; Naturraum ABSP: Salzach-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Es handelt sich um Nachweise in zwei Flächen in einem Bachsystem (Distanz etwa 200 m). Die Flächen sind durch eine wenig befahrene Straße getrennt, die aber in einem Bachdurchlass gequert werden dürfte.

Nachweise: 2007/10/14, M. Franzen; 2007/10/14, M. Franzen; 2019/10/25, M. Franzen

120 - Pechschnait

Oberbayern, Landkreis Traunstein

Einzugsgebiet: Traun; Naturraum ABSP: Salzach-Hügelland

Waldtradition: nicht erfasst; randlich alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Hier werden Streunachweise aus Bodenfallenfängen in Moorflächen sowie aus einem zentral gelegenen Quellbach zusammengefasst, die in einem Korridor von rund 1 km Länge (mit dazwischen liegender asphaltierter, jedoch wenig befahrener Waldstraße) liegen. Wir deuten die Fänge in den Moorflächen als einzelne, aus dem Kernlebensraum im Bereich des Bachs ausgewanderte Tiere. Der letzte Nachweis der Art erfolgte 2007. Formal ordnen wir hier auch drei ältere Nachweise aus einer Internet-Quelle aus den Jahren 1979-1983 zu, die im Bereich eines Gehöftes rund 1 km westlich verortet sind.

Nachweise: 1979/05/28, „Traunstein, Pechschnait-Moor, 47.85 N 12.6667 E“ (www.gbif.org/occurrence/2819351490, accessed 2023-01-15); 1979/06, „Traunstein, Pechschnait-Moor, 47.85 N 12.6667 E“ (www.gbif.org/occurrence/2819351489, accessed 2023-01-15); 1983/06/26, „Traunstein, Pechschnait-Moor, 47.85 N 12.6667 E“ (www.gbif.org/occurrence/2819351483, accessed 2023-01-15); 2004, J. Rietze (ASK); 2004/06/18, S. Müller-Kroehling (ASK); 2005, S. Müller-Kroehling (ASK), 2005/05/20, S. Müller-Kroehling (ASK); 2007/10/14, M. Franzen

121 - Atzlbachtal

Oberbayern, Landkreis Berchtesgaden

Einzugsgebiet: Salzach (Zufluss Sur); Naturraum ABSP: Salzach-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Misch)

Status: bestätigt

Es handelt sich um ein Vorkommen an kleinen seitlichen Sickerwasserzutritten in einem eng eingeschnittenen Bachtal. Der Bestand erscheint derzeit weiträumig isoliert, wobei jedoch weitere Nachweise im Bereich des Atzlbachtals sowie im Einzugsgebiet der Oberteisendorfer Ache wahrscheinlich sind.

Nachweise: 2015/10/18, Atzelbachtal bei Querung BAB A8 (1,6 km O Neukirchen am Teisenberg), M. Franzen (Büro H2 2016a)

122 - Saalach

Oberbayern, Landkreis Berchtesgaden

Einzugsgebiet: Salzach (Zufluss Saalach); Naturraum ABSP: Salzach-Hügelland

Waldtradition: jüngerer Wald (Misch)

Status: bestätigt

Ein derzeit isoliert erscheinendes Vorkommen. Eine Lebensraumabgrenzung wurde bisher noch nicht vorgenommen.

Nachweise: 2021/11/11, H. Klar (ASK)

123 - Staufeneck

Oberbayern, Landkreis Berchtesgaden

Einzugsgebiet: Salzach (Zufluss Saalach); Naturraum ABSP: Salzach-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Laub)

Status: bestätigt

Das Vorkommen erscheint derzeit isoliert. Ein Zusammenhang mit dem benachbarten Bestand 124 über eine Strecke von rund 1,8 km und trockene Wälder in teils steilen und felsigen Hanglagen erscheint unwahrscheinlich. Eine Lebensraumabgrenzung wurde bisher noch nicht vorgenommen.

Nachweise: 2021/11/11, H. Klar (ASK)

124 - Staufeneck

Oberbayern, Landkreis Berchtesgaden

Einzugsgebiet: Salzach (Zufluss Saalach); Naturraum ABSP: Salzach-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Es handelt sich um zwei benachbarte Quellrinnsale, durch über eine Strecke von gut 200 m durch einen trockeneren Waldabschnitt getrennt sind. Ein Zusammenhang zum Bestand 116 dürfte nicht gegeben sein (rund 1,8 km, trockenes, steiles, felsiges Gelände).

Nachweise: 2018/10/26, M. Franzen, 2019/10/23; M. Franzen

125 - Saalach

Oberbayern, Landkreis Berchtesgaden

Einzugsgebiet: Salzach (Zufluss Saalach); Naturraum ABSP: Salzach-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Misch)

Status: bestätigt

Die bisher bekannte Lebensraumfläche beschränkt sich auf einen kleinen Bereich mit Sickerquellen und Quellrinnsalen zum Kirchholzgraben. Weitere, möglicherweise eng angebundene Vorkommen auf dem Gelände des Standortübungsplatzes erscheinen möglich. Der Bestand hat möglicherweise auch Bezüge zu Vorkommen in Österreich.

Nachweise: 2022/03/20, M. Franzen, S. Schweiger

126 - Saalach

Oberbayern, Landkreis Berchtesgaden

Einzugsgebiet: Salzach (Zufluss Saalach); Naturraum ABSP: Salzach-Hügelland

Waldtradition: jüngerer Wald (Misch)

Status: bestätigt

Hier werden drei Nachweisstellen an Quellrinnalen, Sickerquellen und in einem ausgedehnten Waldsumpf zusammengefasst. Die Kernlebensräume sind über teils feuchte, teils trockene Waldkorridore miteinander verbunden und liegen in Entfernungen von 0,2 bis 0,3 km. Der Bestand hat möglicherweise auch Bezüge zu Vorkommen in Österreich.

Nachweise: 2019/10/23, M. Franzen; 2019/10/23, M. Franzen; 2019/10/23, M. Franzen

127 - Saalach

Oberbayern, Landkreis Berchtesgaden

Einzugsgebiet: Salzach (Zufluss Saalach); Naturraum ABSP: Salzach-Hügelland

Waldtradition: jüngerer Wald (Nadel)

Status: bestätigt

Es handelt sich um einen möglicherweise nur kleinen Bestand. Die nächsten bekannten Vorkommen auf der deutschen Seite der Grenze liegen in Entfernungen von 1,0-1,3 km (Population 125) und sind durch ausgedehnte Offenlandflächen, Verkehrswege und Siedlungen getrennt. Auf der österreichischen Seite der Grenze ergibt sich möglicherweise ein funktionaler Zusammenhang über ein direkt angebundenes Quellrinnsal zu einem Bestand westlich der L114.

Nachweise: 2019/10/23, M. Franzen

128 - Saalach

Oberbayern, Landkreis Berchtesgaden

Einzugsgebiet: Salzach (Zufluss Saalach); Naturraum ABSP: Salzach-Hügelland

Waldtradition: jüngerer Wald (Laub)

Status: bestätigt

Es handelt sich um ein Vorkommen in einem Komplex aus Sickerquellen mit kurzen Rinnsalen an einer sumpfigen Flutrinne in der Aue. Der Bestand hat möglicherweise Bezüge zu Vorkommen in Österreich.

Nachweise: 2019/10/23, M. Franzen

129 - Salzachleite

Oberbayern, Landkreis Traunstein

Einzugsgebiet: Salzach; Naturraum ABSP: Salzach-Hügelland

Waldtradition: alter Wald (Misch)

Status: bestätigt

Es handelt sich um einen Komplex aus bisher fünf bekannten Kernlebensräumen innerhalb eines ausgedehnten, von zahlreichen Sickerquellen und Rinnsalen durchzogenen Leitenwaldes. Die größte Distanz zwischen bekannten Lebensräumen beträgt rund 1,8 km.

Nachweise: 2018/10/26, M. Franzen; 2018/10/26, M. Franzen; 2018/10/30, M. Franzen; 2018/10/30, M. Franzen; 2018/10/30, M. Franzen

130 - Salzachleite

Oberbayern, Landkreis Altötting

Einzugsgebiet: Salzach; Naturraum ABSP: Unteres Inntal, Salzach-Hügelland

Waldtradition: nicht erfasst

Status: bestätigt

Hier werden mehrere kleinere Vorkommen in kurzen Quellrinnalen in der Salzachleite zusammengefasst, die durch dazwischen liegende feuchte Waldbereiche verbunden sind (Distanz zwischen den Kernlebensräumen 200-300 m). Die Entfernung zum nächsten benachbarten Bestand 131 beträgt rund 2,3 km, mit dazwischen liegenden, einzelnen Feuchtstellen (Sickerquellen), aber auch ausgedehnten Siedlungsbereichen, Offenland und Verkehrswegen.

Nachweise: 2005/05/14, M. Franzen; 2005/05/14, M. Franzen; 2005/05/17, M. Franzen; 2005/06/03, M. Franzen; 2005/06/03, M. Franzen; 2006/05/20, M. Franzen; 2009/05/12, M. Franzen; 2009/05/23, M. Franzen; 2020/01/10, M. Franzen

131 - Salzachleite

Oberbayern, Landkreis Altötting; Einzugsgebiet: Salzach; Naturraum ABSP: Unteres Inntal

Waldtradition: nicht erfasst

Status: bestätigt

Ein derzeit isoliert erscheinendes Vorkommen. Die Distanz zum nächsten benachbarten Bestand 130 beträgt rund 2,3 km, mit dazwischen liegenden, einzelnen Feuchtstellen (Sickerquellen), aber auch ausgedehnten Siedlungsbereichen, Offenland und Verkehrswegen.

Nachweise: 2005/06/03, M. Franzen, U. Franzen; 2009/05/12, M. Franzen; 2020/01/10, M. Franzen



Eine Behörde im Geschäftsbereich
Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz

