



Hochschule Neubrandenburg
University of Applied Sciences

Fachbereich Landschaftswissenschaften und Geomatik
Studiengang B. Sc. Naturschutz und Landnutzungsplanung

Strukturgebundene Vogelarten in der Weidelandschaft des Südschwarzwalds am Beispiel der Heidelerche (*Lullula arborea*) - Erfolge und Potenziale in der Landschaftspflege



Bachelorarbeit

Zur Erlangung des akademischen Grades Bachelor of Science

Vorgelegt von: **Fiona Purucker**

urn:nbn:de:gbv:519-thesis2023-0262-7

Erstgutachter:
Prof. Dr. rer. nat. habil. Robert Sommer

Zweitgutachter:
M. Sc. Malte Bickel

Stuttgart, den 28.09.2023

Eidesstattliche Erklärung

Ich, Fiona Purucker, erkläre hiermit eidesstattlich, dass ich die vorliegende Bachelor-Arbeit mit dem Thema „Strukturgebundene Vogelarten in der Weidelandschaft des Südschwarzwalds am Beispiel der Heidelerche (*Lullula arborea*) – Erfolge und Potenziale in der Landschaftspflege“ selbstständig und ohne Benutzung anderer als die angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe; die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit wurde bisher in gleicher und ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Fiona Purucker

Stuttgart, den 28.09.2023

Ort, Datum, Unterschrift

Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. Ingmar Harry vom Büro ABL Freiburg sowie Herrn Christoph Huber, stellvertretender Leiter der Geschäftsstelle des Biosphärengebiets Schwarzwald und Leiter des Fachbereichs Naturschutz, Landschaftspflege, Forschung und Monitoring, für die umfangreiche fachliche Unterstützung und Begleitung während meiner Bachelorarbeit. Weiterhin danke ich Herrn Malte Bickel für die fachliche Beratung bezüglich der Inhalte meiner Arbeit sowie Herrn Frank Wichmann vom Büro ABL für den fachlichen Austausch zur Kartierung der Heidelerche. Herrn Tilman Baum vom Landschaftserhaltungsverband Lörrach danke ich für die vielfältigen Informationen über die Bewirtschaftung der Weideflächen des Landkreises Lörrach. Ein weiterer Dank gilt Frau Dr. Sonja Amann von der übergebietlichen Weideberatung des Landkreises Lörrach für die Bereitstellung von Informationen über die Bewirtschaftung der Weideflächen in den Hochlagen des Südschwarzwalds.

Abstract

In the area of the Biosphere Reserve Black Forest communal pastures maintain appropriate conditions for home ranges of the European Woodlark (*Lullula arborea*). A territory mapping on four communal pastures which are already settled by Woodlarks showed that during the breeding season Woodlarks use different areas in their home ranges and that their needs in relation to relevant structures change during the breeding season. For the nesting site the observed Woodlarks preferred areas with taller vegetation, dwarf shrubs, commencing succession and groups of trees. For foraging while feeding the fledglings Woodlarks were observed in open areas with fine mosaic structures of short and taller vegetation and of patches with bare ground created by the grazing animals. Single trees and the close forest's edge offered protection in case of danger. Furthermore, in the examined areas the Woodlark can be seen as an indicator species for appropriate conditions for tree pipit's territories.

Zusammenfassung

Im Biosphärengebiet Schwarzwald bieten Allmendweideflächen geeignete Bedingungen für Reviere der Heidelerche (*Lullula arborea*). Eine Revierkartierung auf vier von der Heidelerche besiedelten Allmendweiden zeigte, dass Heidelerchen während der Brutperiode jeweils unterschiedliche Bereiche innerhalb ihres Reviers nutzen und sich ihre Ansprüche hinsichtlich der strukturellen Ausstattung der Teilflächen des Reviers im Laufe der Brutperiode ändern. Für den Bereich des Neststandorts wurden Flächen, die auch dichtere und höhere Vegetation aufwiesen, gewählt. Oft waren diese von Zwergsträuchern und beginnender Sukzession und durch das Vorkommen von Baumgruppen geprägt. Für die Aufzucht der flüggen Jungtiere schließlich waren die Lerchen in offeneren Teilflächen zu beobachten, wobei einzelne Bäume und der nahe Waldrand als wichtige Fluchräume fungierten. Ein kleinteiliges Mosaik aus niedriger und höherer Vegetation sowie durch die Weidetiere und die Bewirtschaftung verursachte Offenbodenstellen waren dabei für die als Nahrungshabitat dienenden Bereiche prägend. Weiterhin kann die Heidelerche auf den untersuchten Flächen als Indikatorart für das Vorkommen des Baumpiepers gesehen werden.

Abkürzungsverzeichnis

BfN – Bundesamt für Naturschutz

BSG – Biosphärengebiet

bzw. - beziehungsweise

DWD – Deutscher Wetterdienst

EOAC – Kriterien zum Brutvogelstatus (Brutzeitcodes) nach dem EUROPEAN ORNITHOLOGICAL ATLAS COMMITTEE

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations

FFH – Flora-Fauna-Habitat

FFH-Gebiet – Flora-Fauna-Habitat-Gebiet

FFH-RL – FFH-Richtlinie

ggf. – gegebenenfalls

GV/ha – Großvieheinheiten pro Hektar

i. d. R. – in der Regel

LUBW – Landesamt für Umwelt Baden-Württemberg

m ü. NN – Meter über Normalnull

M – Mittelwert

o. D. – ohne Datumsangabe

RIPS - Räumliches Informations- und Planungssystem des Landes Baden-Württemberg

u. a. – unter anderem

UM - Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

UNESCO – Organisation der Vereinten Nationen für Bildung, Wissenschaft und Kultur

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1 Rückgang und Bestandseinbrüche der Brutvögel der Kulturlandschaft unter schwerpunktmäßiger Betrachtung der Heidelerche	2
1.2 Bestandssituation der Heidelerche in Deutschland und Baden-Württemberg	2
1.3 Die Allmendweide als Relikt kleinbäuerlicher Kulturlandschaft	3
2. Gebietskulisse	4
2.1 Das Biosphärengebiet Schwarzwald	4
2.2 Naturräumliche Einordnung	6
2.2.1 Morphologie und naturräumliche Ausstattung	6
2.2.2 Geologie und Böden	9
2.2.3 Klima	9
2.3 Landnutzung im Biosphärengebiet Schwarzwald	11
2.3.1 Die Wiesen	12
2.3.2 Die Allmendweiden	12
2.3.2.1 Bewirtschaftung auf den Untersuchungsflächen	15
3. Die Heidelerche (<i>Lullula arborea</i>)	16
3.1 Taxonomie	16
3.2 Vorkommen und Verbreitung	16
3.3 Habitat	18
3.4 Jahreszeitliches Auftreten und Verhalten	18
4. Der Baumpieper (<i>Anthus trivialis</i>)	19
4.1 Taxonomie	19
4.2 Vorkommen und Verbreitung	19
4.3 Habitat	21
5. Material und Methoden	21
5.1 Die Untersuchungsflächen	21
5.2 Strukturaufnahmen	23
5.3 Revierkartierung	25
5.4 Erfassung der Baumpieper-Revier	27
6. Ergebnisse	27
6.1 Wettergeschehen	27
6.2 Strukturaufnahmen	29
6.2.1 Erfassung der großräumigen Parameter	29
6.2.2 Kleinräumige Strukturaufnahmen	30
6.3 Revierkartierungen	36
6.3.1 Brutpaare und Revier	36
6.3.2 Erfasste Parameter auf den einzelnen Revieren	41

6.3.3 Relevante Strukturen auf den einzelnen Revieren	44
6.3.4 Zeitliche Aktivitäten	62
6.3.5 Baumpieper-Reviere	62
7. Diskussion	64
7.1 Methodenkritik	64
7.1.1 Strukturkartierungen.....	64
7.1.2 Revierkartierung	64
7.2 Einfluss des Wettergeschehens auf Brutaktivitäten	65
7.3 Rückschlüsse der Strukturaufnahmen auf besiedlungsrelevante Strukturen für die Heidelerche auf den Vergleichsflächen	65
7.4 Bedeutung der Allmendweiden für die Besiedlung durch die Heidelerche	66
7.5 Relevante Strukturen für Nahrungshabitat und Neststandort	68
7.6 Größe und Verschiebung des Aktivitätsraumes im Laufe der Brutperiode	70
7.7 Die Heidelerche als Indikatorart für Baumpieper-Reviere?.....	71
7.8 Bewirtschaftungsempfehlungen für Weiden und Wiesen im Biosphärengebiet Schwarzwald bezüglich einer Habitatverbesserung für die Heidelerche	72
Literaturverzeichnis	75
Abbildungsverzeichnis.....	81
Tabellenverzeichnis	87
Anhang	I
I. Karten	I
II. Tabellen	XXVIII

1. Einleitung

Einst ein in Baden-Württemberg flächendeckend verbreiteter Brutvogel (VON EISENGREIN 1995, GATTER & MATTES 2018, HÖLZINGER 1999), ist die Heidelerche (*Lullula arborea*) mittlerweile als seltener Brutvogel in der Kategorie 2 als „stark gefährdet“ in der Roten Liste der Brutvögel Baden-Württembergs eingestuft (KRAMER et al. 2022) und aus ihrem einstigen Verbreitungsgebiet fast vollständig verschwunden (GATTER & MATTES 2018). Insgesamt befindet sich die Art in einem ungünstigen Erhaltungszustand und weist eine negative Bestandsentwicklung auf. Dennoch wurde die Heidelerche in der letzten Fassung der Roten Liste Baden-Württembergs aus dem Jahr 2022 von der Kategorie 1 („vom Aussterben bedroht“) in die Kategorie 2 eingeordnet, da die Abnahme des Bestandes seit der vorletzten Roten Liste des Landes Baden-Württembergs aus dem Jahr 2016 „weniger stark als vorher“ ausgeprägt ist und „rezent“ sogar eine „Zunahme und günstigere Prognose als zuletzt“ zu beobachten ist (KRAMER et al. 2022).

Auch aus anderen Gebieten Deutschlands und Europas mehren sich Publikationen, die von einer Stabilisierung des Bestands an Brutpaaren (KIECKBUSCH & ROMAHN 2000) oder gar von einer Wiederausbreitung der Heidelerche in bestimmten Gebieten und Regionen berichten (LANGSTON et al. 2007, SIRAMI et al. 2007, UHL 2008). Dabei kann oft ein leichter Anstieg der lokalen Population beobachtet werden (CONWAY et al. 2009, RAGGER 2000, SACHSLEHNER & SCHMALZER 2011, UHL 2022).

Da sich ursprüngliche Habitate wie Heide- oder Magerflächen oft in einem ungünstigen Erhaltungszustand befinden (BOWDEN 1990, LANGSTON et al. 2007), scheint bei der Wiederausbreitung der Heidelerche die Besiedlung von Ersatzhabitaten bedeutend zu sein. So werden Sekundärhabitats wie Kiefernforste (BOWDEN 1990), Truppenübungsplätze (AUNINS & AVOTINS 2018, CULMSEE et al. 2021, OLTHOFF et al. 2009), junge Weihnachtsbaumkulturen (FARTMANN et al. 2017, KÄMPFER et al. 2022, LEGGE 2009, UHL & WICHMANN 2017), Getreideäcker (UHL & WICHMANN 2017, UHL 2022) oder intensiv bewirtschaftete Weinanbaukulturen (BUEHLER et al. 2017) besiedelt.

Auch im Südschwarzwald, einst ein Siedlungsschwerpunkt der Heidelerche in Baden-Württemberg (HÖLZINGER 1999), konnte die Heidelerche im Frühjahr 2018 erstmals wieder als Brutvogel auf einer Allmendweidefläche innerhalb des Biosphärengebiets Schwarzwald kartiert werden, nachdem sie dort zuletzt als ausgestorben galt. In den folgenden Jahren erfolgte eine sukzessive Ausbreitung auf mehrere Allmendweiden, auf denen durch das Büro ABL in Freiburg Einzelvorkommen und Bruten kartiert werden konnten (I. Harry & F. Wichmann, Büro ABL, Freiburg, persönliche Kommunikation, April bis Juni 2023).

In der folgenden Arbeit wurde auf vier Untersuchungsflächen im Biosphärengebiet Schwarzwald, auf denen mindestens ein Revier der Heidelerche nachgewiesen wurde, in fünf Begehungen eine Revierkartierung durchgeführt und dabei erfasst, welche Strukturen auf den jeweiligen Flächen durch die Heidelerche genutzt wurden und welches räumliche Aktivitätsmuster im Laufe der Brutperiode gezeigt wurde. Gleichzeitig wurden auf diesen vier Revierflächen und auf vier Vergleichsflächen ohne Heidelerchen-Vorkommen Strukturkartierungen durchgeführt, um strukturelle Verschiedenheiten zwischen Flächen mit und ohne Heidelerchen-Vorkommen zu erfassen. Weiterhin wurden auf den vier Revierflächen Baumpieperreviere kartiert, um der Fragestellung nachzugehen, ob das Vorkommen der Heidelerche auf einer Fläche eine Indikation zum Vorhandensein von Baumpieperrevieren darstellt. Insgesamt soll die folgende Arbeit die für die Heidelerche wichtigen Strukturen und Lebensraumelemente im Südschwarzwald aufzeigen und im Hinblick auf die Bewirtschaftung und Pflege der entsprechenden Flächen Empfehlungen und Potenziale für eine weitere Ausbreitung der Art im Südschwarzwald erläutern.

1.1 Rückgang und Bestandseinbrüche der Brutvögel der Kulturlandschaft unter schwerpunktmäßiger Betrachtung der Heidelerche

Als Mitte des 20. Jahrhunderts europaweit die Industrialisierung und damit die Intensivierung der Landwirtschaft und auch der Forstwirtschaft begann, führte dies zu einem erheblichen Schwund der biologischen Vielfalt (BIGNAL & MCCRACKEN 2000, GATTER & MATTES 2018, SÖDERSTRÖM et al. 2001, UHL et al. 2015). Nicht zuletzt, da über 50% der europäischen Biotoptypen mit dem größten naturschutzfachlichen Wert direkt von extensiver landwirtschaftlicher Nutzung abhängen (BIGNAL & MCCRACKEN 1996). Heute sind große Teile der einst artenreichen Kulturlandschaft nur noch von einem geringen biologischen Wert (BIGNAL & MCCRACKEN 2000, SÖDERSTRÖM et al. 2001). Weiterhin schwinden durch Gräser und Kräuter dominierte Offenflächen. So gingen zwischen 2007 und 2010 6% der Grünlandfläche in Deutschland verloren (HOFFMANN et al. 2012). Auch die das Offenland bewohnenden Brutvögel der Agrarlandschaft (GERLACH et al. 2019, HOFFMANN et al. 2012, KÄMPFER et al. 2022) sowie auch zahlreiche in und an strukturreichen Wäldern vorkommende Singvögel (GATTER & MATTES 2018) waren und sind dadurch von drastischen Bestandsrückgängen betroffen (GATTER & MATTES 2018, GERLACH et al. 2019, HOFFMANN et al. 2012, KÄMPFER et al. 2022).

Auch für die Heidelerche sind drastische Bestandsrückgänge, von denen etwa zwei Drittel der europäischen Population betroffen sind, zu verzeichnen (BAUER et al. 2005). Verursacht wurden sie durch den Verlust extensiv bewirtschafteter Weideflächen, Heiden und Kahlschläge sowie Brach- und Magerflächen durch die Intensivierung der Land- und Forstwirtschaft (BAUER et al. 2005, BERG et al. 1992, GATTER & MATTES 2018, HÖLZINGER 1999, LAUERMANN 1988). Insbesondere der Verlust von Magerflächen mit offenen Bodenstellen führte zu einer drastischen Abnahme geeigneter Bruthabitate (VON EISENGREIN 1995, FARTMANN et al. 2017, UHL et al. 2015). So wurden Magerstandorte und Heiden großflächig in Ackerland umgewandelt (KIECKBUSCH & ROMAHN 2000) oder deren Nutzung schlichtweg aufgegeben (HÖLZINGER 1999). In der Forstwirtschaft ging der Lebensraumverlust mit vermehrter Aufforstung einher (BAUER et al. 2005, FARTMANN et al. 2017, KIECKBUSCH & ROMAHN 2000). Außerdem führte die Einführung der naturnahen Waldwirtschaft zu einem Ausbleiben von Kahlschlägen, die für die Heidelerche als wichtiges Bruthabitat fungieren (GATTER & MATTES 2018, HÖLZINGER 1999). In der Landwirtschaft kam es zur Überdüngung magerer Flächen (BAUER et al. 2005, FARTMANN et al. 2017, KIECKBUSCH & ROMAHN 2000), zur zunehmenden Nutzung von Grenzertragsflächen (BAUER et al. 2005) und zur Flurbereinigung (BAUER et al. 2005, LAUERMANN 1988, SACHSLEHNER & SCHMALZER 2011). Der Pestizideinsatz in der Landwirtschaft, der die Insektenzahlen drastisch verringerte (HALLMANN et al. 2017, SEIBOLD et al. 2019, ZALLER 2020), führte zudem zu einem verringerten Nahrungsangebot für die Heidelerche (BAUER et al. 2005, HÖLZINGER 1999). Auch die Erschließung von Bauland auf ehemaligen Habitaten dürfte zum Bestandsrückgang beigetragen haben (BAUER et al. 2005, BERG et al. 1992, KIECKBUSCH & ROMAHN 2000).

1.2 Bestandssituation der Heidelerche in Deutschland und Baden-Württemberg

In Deutschland sind viele einstige Vorkommen der Heidelerche mittlerweile komplett erloschen oder auf nur einen Bruchteil früherer Ausprägungen reduziert. Auf der „Roten Liste der Brutvögel Deutschlands“ aus dem Jahr 2020 steht die Heidelerche auf der Vorwarnliste (KRAMER et al. 2022). Deutschlandweit wird von einem Bestand zwischen 27.000 und 47.000 Revieren ausgegangen, wobei der deutschlandweite Gesamtbestand im langfristigen Trend der letzten 50 bis 150 Jahre von einem deutlichen Rückgang betroffen ist. Die kurzfristigen Trends der deutschlandweiten Bestandsentwicklung fallen sehr unterschiedlich aus: Der Trend

der letzten 36 Jahre weist der Heidelerche eine stabile Bestandsentwicklung zu, wohingegen der Bestand im Trend der letzten 24 Jahre um mehr als 1% pro Jahr zunimmt. Der bundesweite Trend der letzten 12 Jahre weist der Heidelerche dagegen eine moderate Abnahme zwischen 1 bis 3% pro Jahr zu (GERLACH et al. 2019).

Der Brutbestand in Baden-Württemberg wird auf lediglich 100 bis 130 Paare (Stand: 2019) geschätzt, wobei das Bundesland dabei nur einen Anteil an 0,3% des gesamten Brutbestands innerhalb Deutschlands aufweist (KRAMER et al. 2022). Der langfristige Bestandstrend, ermittelt durch die aktuellen Bestandszahlen und die Zahlen von vor 50 bis 150 Jahren, ist in Baden-Württemberg dabei ebenfalls durch einen deutlichen Rückgang gekennzeichnet (KRAMER et al. 2022).

1.3 Die Allmendweide als Relikt kleinbäuerlicher Kulturlandschaft

Ungeachtet der europaweiten Industrialisierung der Landwirtschaft gibt es weiterhin landwirtschaftlich genutzte Gebiete, in denen vorrangig eine extensive Nutzung praktiziert wird. Klassischerweise befinden sich diese Gebiete (BIGNAL & MCCRACKEN 2000) im für die intensive Landnutzung ungeeigneten (BSG 2021, UM 2016) Bergland (BIGNAL & MCCRACKEN 2000). Beispielhaft hierfür steht die Landnutzung im Biosphärengebiet Schwarzwald mit ihren großflächigen Allmendweiden.

Einst war die als Allmende bezeichnete gemeinschaftliche Nutzung von Weideflächen existenzsichernd für kleine Betriebe mit nur wenigen Grünlandflächen. In den letzten 150 bis 200 Jahren verloren Allmendweiden in Deutschland jedoch zunehmend an Bedeutung. Größer werdende Betriebe und die aufkommende Möglichkeit, Mineraldünger zu verwenden, führten nach und nach zur Aufteilung der Allmendflächen, die nun auch intensiver bewirtschaftet wurden (BSG 2021, ROSENTHAL et al. 2004, UM 2016). Größere Betriebe besitzen nun ausreichend große Futterflächen und die arbeitsintensive Bewirtschaftung von Allmendweiden rentiert sich i. d. R. nicht mehr, sodass heutzutage nur noch ein Bruchteil ehemaliger Allmendflächen übrig geblieben ist (ROSENTHAL et al. 2004).

Im Biosphärengebiet Schwarzwald sind dennoch Relikte der einst durch Allmende bewirtschafteten Weideflächen in einer Großflächigkeit vorhanden, die in Deutschland und Mitteleuropa ihresgleichen sucht (KONOLD & SEITZ 2018, UM 2016). Noch heute werden diese Flächen extensiv bewirtschaftet und beherbergen aufgrund ihrer hohen Strukturvielfalt eine Vielzahl an gefährdeten Arten (BSG 2021).

Doch auch das Biosphärengebiet Schwarzwald ist vom allgemein herrschenden Biodiversitätsverlust (BIGNAL & MCCRACKEN 2000, BSG 2021) im qualitativen wie auch im quantitativen Sinne betroffen (BSG 2021). Hinzu kommt, dass die erforderliche Pflege der Allmendweiden mittlerweile nicht mehr auf allen Flächen gewährleistet ist (BARBISCH et al. 2021, BSG 2021, UM 2016). Bestand in früheren Zeiten das Problem der Übernutzung der Weideflächen durch zu viele Weidetiere, so sind heute viele Flächen von Sukzession bedroht, da die Zahl landwirtschaftlicher Betriebe und damit die Anzahl der Weidetiere abnimmt (BARBISCH et al. 2021, BSG 2021, KONOLD & SEITZ 2018). Andere ehemalige Allmendflächen wurden schlicht aufgeforstet (BARBISCH et al. 2021). Auf der anderen Seite sind in flacheren Bereichen liegende und somit einfach zu bewirtschaftende Flächen durch eine zu intensive Nutzung (BARBISCH et al. 2021, BSG 2021) durch einen zu hohen Gülleeinsatz in ihrem Charakter und in ihrer Artenausstattung bedroht (UM 2016).

2. Gebietskulisse

Die Untersuchungsflächen, auf denen die Revierkartierung durchgeführt wurde, befinden sich allesamt innerhalb der Gebietskulisse des Biosphärengebiets Schwarzwald. Von den vier Vergleichsflächen befindet sich eine Fläche außerhalb des Biosphärengebiets. Die zugehörige Gemeinde jener Fläche grenzt jedoch direkt an das Biosphärengebiet an. Alle acht Untersuchungsflächen befinden sich außerdem in der Gebietskulisse des 394.000 ha großen Naturparks Südschwarzwald, in dem das Biosphärengebiet vollständig liegt (UM 2016).

2.1 Das Biosphärengebiet Schwarzwald

Biosphärenreservate sind von der UNESCO ausgezeichnete „bedeutsame Kulturlandschaften“, die als Modellregionen (KONOLD & SEITZ 2018:) für das Erproben einer nachhaltigen Entwicklung einer Region fungieren. Neben dem Erhalt der biologischen Vielfalt und der Kulturlandschaft spielen auch ökonomische und gesellschaftliche Aspekte eine Rolle (BSG 2021). Es ist dabei stets eine auf mehrere Flächen verteilte und dem Prozessschutz unterlegene „Kernzone“ ausgewiesen sowie eine „Pflegezone“, die naturschutzgerecht bewirtschaftet wird. Die weitere Fläche eines Biosphärenreservats ist der „Entwicklungszone“ zuzuordnen, in der das menschliche Leben und Wirtschaften unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit im Vordergrund steht (siehe Abb. 2) (BSG 2021, KONOLD & SEITZ 2018, UM 2016).

Das Biosphärengebiet Schwarzwald liegt im Süden Baden-Württembergs unweit der Schweizer und der französischen Grenze und südöstlich der Stadt Freiburg im Breisgau. Mit einer Fläche von 632 km² (BSG 2021) ist es seit Juni 2017 von der UNESCO anerkannt und damit das 16. deutsche Biosphärenreservat (KONOLD & SEITZ 2018).

Mehr als die Hälfte der Fläche des Biosphärengebiets (BSG 2021) und damit der überwiegende Teil der in der Pflegezone liegenden Weiden und Wiesen ist in das Natura 2000-Netz eingebunden und/oder durch Naturschutzgebiete geschützt (UM 2016).



Abb. 1 Lage des BSG Schwarzwald in Deutschland. BSG (2021).

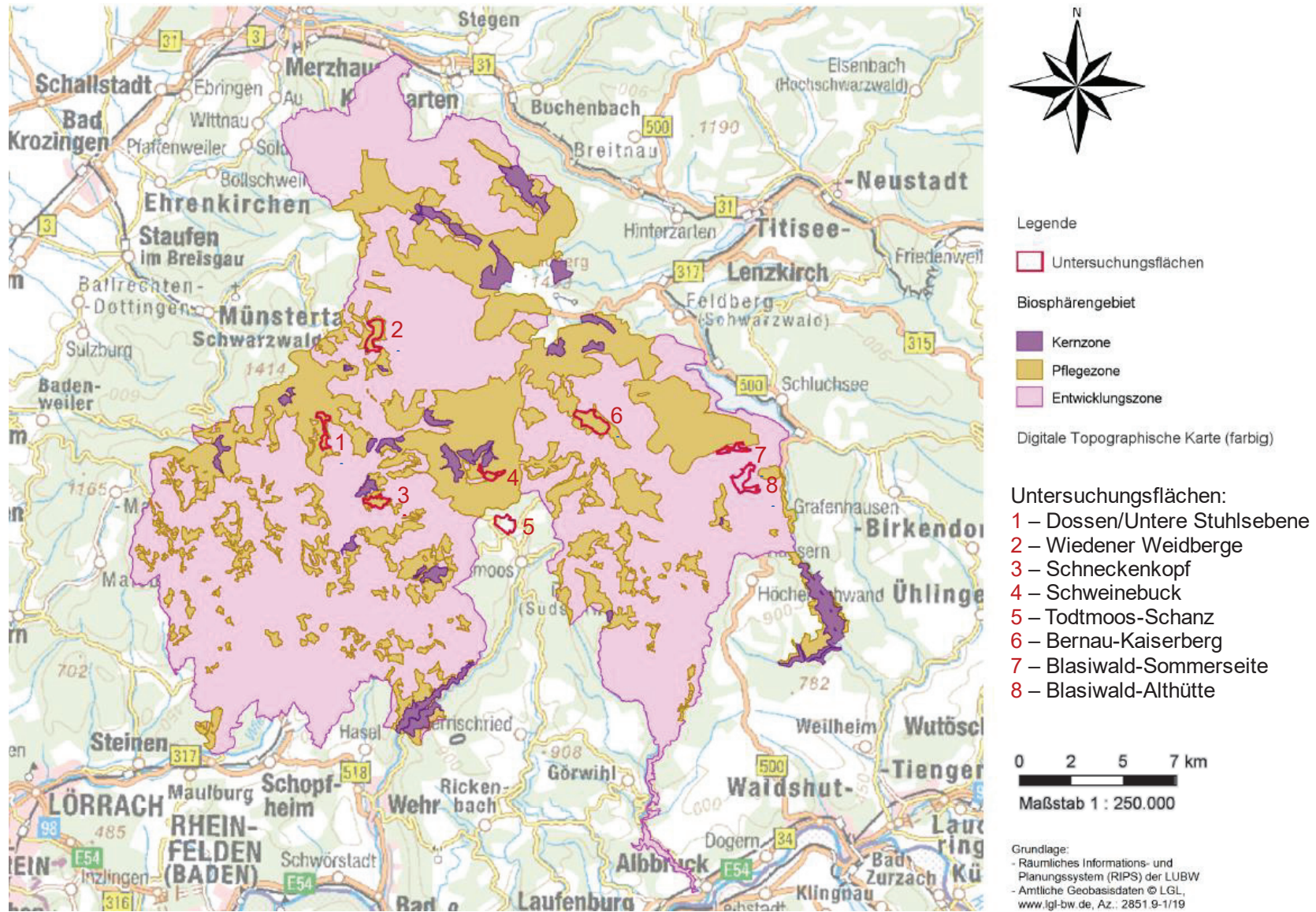


Abb. 2 Lage der acht Untersuchungsflächen im und am Biosphärengebiet Schwarzwald. Eigene Darstellung. Datengrundlage: RIPS.

2.2 Naturräumliche Einordnung

2.2.1 Morphologie und naturräumliche Ausstattung

Das Biosphärengebiet Schwarzwald liegt in einer europäischen Mittelgebirgslandschaft, die als „Südwestdeutsches Mittelgebirgs-/Stufenland der kontinentalen Region“ eingeordnet wird (UM 2016). Nach der naturräumlichen Gliederung Deutschlands gehört es zum „Südlichen Schwarzwald“, auch „Hochschwarzwald“ genannt (BISCHOFF 2004). Der Hochschwarzwald stellt einen in „Nord-Süd-Richtung verlaufenden Gebirgszug“ dar (UM 2016) und umfasst mit den Gipfeln des Feldbergs (1.493 m ü. NN) und des Belchen (1.414 m ü. NN) die „höchsten Berggipfel der deutschen Mittelgebirge“ und insgesamt den am höchsten gelegenen Teil des Schwarzwalds (BISCHOFF 2004). In keiner anderen deutschen Mittelgebirgslandschaft herrschen dabei derart große Höhenunterschiede auf solch kleinem Raum. So sind im Biosphärengebiet Höhen von 310 m ü. NN bis auf 1.420 m ü. NN zu verzeichnen (UM 2016). Hauptsächlich befindet sich das Biosphärengebiet dabei in der montanen Höhenstufe zwischen 750 und 1.100 m ü. NN. Aber auch die hochmontane (1.100 bis 1.420 m ü. NN) und die submontane Höhenstufe (500 bis 750 m ü. NN) sind in kleinem Umfang vertreten. In den Randbereichen des Biosphärengebiets ist zudem auch die kolline Höhenstufe unter 500 m ü. NN in nicht nennenswertem Umfang vorkommend (BSG 2021).

Das Gebiet ist stark von den Eiszeiten und den Vergletscherungen in den höheren Lagen (BISCHOFF 2004, SCHWARZER et al. 2018) über 800 bis 900 m ü. NN während der Riss- und Würm-Kaltzeiten geprägt, die ein vielfältiges Relief aus tief eingekerbten, eng geschnittenen Tälern und ausgedehnten, flachen Hochtälern hinterließen (UM 2016).

Die verschiedenen Höhenstufen auf kleinem Raum mit unterschiedlichen Reliefs brachten ein Mosaik an kleinklimatisch verschiedenen, kleinstrukturierten und dadurch sehr artenreichen Lebensräumen hervor, die in ihrer „flächigen Ausprägung“ zum Teil „bundesweit teilweise einmalig“ sind (UM 2016). Zahlreiche seltene, gefährdete und auch endemische Arten sind hier beheimatet. Zu nennen sind dabei der Badische Riesenregenwurm (*Lumbricus badensis*), die Badische Quellschnecke (*Bythinella badensis*) und der Präger Dammläufer (*Nebria praegensis*) (BSG 2021, UM 2016). Zusätzlich entstand durch die anthropogene Gestaltung des Gebiets ein kleinräumiges Mosaik (UM 2016) aus Waldflächen und Offenland (BSG 2021). Vorherrschender Landschaftstyp ist eine „grünlandreiche Waldlandschaft“ (UM 2016) mit äußerst vielfältigen Waldgesellschaften (BSG 2021) wie naturnahe Laub- und Nadelwälder,



Abb. 3 Mosaik zwischen Wald und Offenland auf der Untersuchungsfläche Dossen/Untere Stuhlsebene, vom Dossen aus fotografiert. Foto: F. Purucker (2023).

montane Bergmischwälder (UM 2016) sowie Block-, Hangschutt-, Schlucht- und Moorwälder (BSB 2021). Häufigster Waldtyp sind Buchen- und Buchenmischwälder (UM 2016).

Schutt- und Blockhalden, von der Eiszeit geprägte Lebensräume in den Hochlagen mit zahlreichen Glazialrelikten (SCHWARZER et al. 2018, UM 2016), naturnahe Fließgewässer (BSG 2021) und Moore charakterisieren weiterhin die Landschaft des Südschwarzwalds (SCHWARZER et al. 2018, UM 2016).

Das Biosphärengebiet Schwarzwald lässt sich morphologisch in fünf Teillandschaften untergliedern: Das Dreisamtal, das Kleine Wiesental, das Große Wiesental, das Obere Albatal und der Obere Hotzenwald (BSG 2021).

Das Große Wiesental, in dem fünf Untersuchungsflächen situiert sind, bildet eine in südwestliche Richtung exponierte, weit verzweigte Tallandschaft. Eingerahmt ist es von hohen, weitestgehend über 1.000 m ü. NN reichenden Bergketten, dessen Hänge von großflächigen Weideflächen geprägt sind (BSG 2021, UM 2016). Eine Besonderheit in dem während der letzten Eiszeit vergletscherten Gebiet ist der Gletscherkessel Präg, in dem sich als weltweit einmaliges Ereignis (BSG 2021) einst „sechs kleinere Gletscher gegenseitig bedrängten“ (UM 2016) und somit den heute bestehenden Talkessel ausformten (BSG 2021).

Das Obere Albatal, in dem weitere drei Untersuchungsflächen liegen, ist durch „großflächige Bergwälder“ (UM 2016) auf den Bergkuppen und in Hochtälern liegende Offenlandschaften geprägt. Die breiten, weitläufigen und nach Südosten exponierten Hochtäler (BSG 2021) wurden durch Gletscher der letzten Eiszeit geformt. Hier befinden sich Siedlungen mit landwirtschaftlich genutzten Flächen (UM 2016).

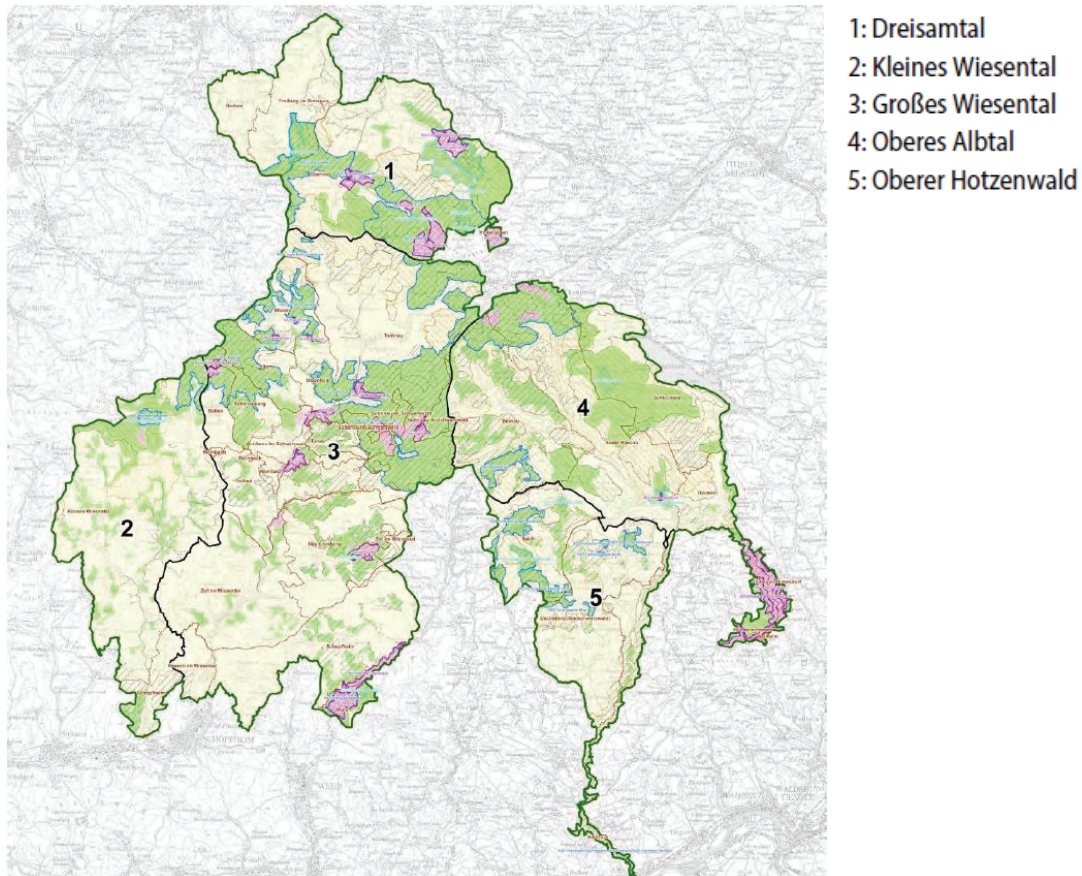


Abb. 4 Untergliederung des Biosphärengebiets Schwarzwald in fünf morphologisch verschiedene Teillandschaften. UM (2016).



Abb. 5 Blick von der Untersuchungsfläche Schneckenkopf ins Große Wiesental. Foto: F. Purucker (2023).



Abb. 6 Blick von der Untersuchungsfläche Bernau-Kaiserberg ins Bernauer Hochtal. Foto: F. Purucker (2023).



Abb. 7 Blick von der Untersuchungsfläche Schweinebuck in den Gletscherkessel Prag. Foto: F. Purucker (2023).

2.2.2 Geologie und Böden

Die Entstehung der bergigen Landschaft geht auf Bewegungen der Erdkruste im Tertiär vor etwa 65 Millionen Jahren zurück (BISCHOFF 2004), die zu mehreren Hebungen (UM 2016) und somit zu einer „Herauswölbung“ des Reliefs (BISCHOFF 2004) um etwa 1.000 m (BSG 2021) führten. Es kam dabei zu Brüchen der „einzelnen herausgehobenen Schichten“, weshalb die „Landschaft mit mehreren Verebnungen terrassenartig zum Hochrhein absinkt“. Bis heute hebt sich das Relief des Schwarzwalds um wenige Millimeter pro Jahrzehnt an (BISCHOFF 2004), während zahlreiche Fließgewässer tiefe Täler in den Gesteinssockel kerbten (BSG 2021). Die Landschaft ist insgesamt eiszeitlich geprägt und überformt worden und mit „nacheiszeitlichen Kerbtälern“ versehen (UM 2016).

Der Südschwarzwald und damit auch das Biosphärengebiet besteht aus einem kristallinen, silikatischen Grundgebirge (UM 2016). Die Gesteine machen dabei hauptsächlich Granite und Gneise aus (BSG 2021).

Der am häufigsten vorkommende Bodentyp im Biosphärengebiet sind saure Braunerden, die bei starker Versauerung zur Podsolbildung neigen. Auf den Gneisen sind lehmige Böden mit „mäßiger Nährstoffversorgung“ entstanden, während auf den Graniten sandige Braunerden mit eher schlechter Nährstoffversorgung vorherrschen (UM 2016). Böden auf Hängen sind durch starke Erosion und „Primärverwitterung“ trotz ihrer Nährstoffarmut relativ gut mit Nährstoffen versorgt. Auf flacheren Bereichen sind die Böden hingegen deutlich nährstoffärmer (UM 2016).

2.2.3 Klima

Insgesamt ist das Klima im Biosphärengebiet gemäßigt (KONOLD & SEITZ 2018), atlantisch geprägt (UM 2016) und sehr niederschlagsreich. Gleichzeitig besitzt das Gebiet eine der „höchsten jährlichen Sonneneinstrahlungen in Deutschland“, vor allem auf Lagen mit südlicher oder südwestlicher Exposition (KONOLD & SEITZ 2018). Aufgrund des Reliefs und den großen Höhenunterschieden finden sich innerhalb des Biosphärengebiets starke klimatische Unterschiede. Diese erstrecken sich vom „wärmebegünstigten Obstbauklima“ in tieferen Lagen bis hin zum „hochmontanen-subalpinen, schneereichen Gebirgsklima“ in den Hochlagen (UM 2016). In den tiefsten Tälern herrscht eine jährliche Durchschnittstemperatur von 10°C (KONOLD & SEITZ 2018). Auch das Obere Wiesental ist durch seine südwestlich exponierte Lage durch ein vergleichsweise mildes Klima geprägt. In den flachen Hochtälern dagegen ist das Klima regenreich, deutlich kühler und besitzt „kontinentale Züge“ mit kalten Wintern und „mäßig warmen Sommern“. Da nächtliche Kaltluft nur langsam abfließt, sind Nebelbildungen und Nachtfröste (UM 2016) auch im Sommer (BSG 2021) häufig. Im Bereich der Gipfellagen oberhalb von 1.300 m ü. NN schließlich ist das Klima niederschlagsreich, „ausgesprochen kühl“ und subalpin geprägt. Die Schneebedeckung ist lang; es herrschen neben hohen täglichen Temperaturunterschieden (UM 2016) hohe Windgeschwindigkeiten bei „extremer Windexposition“ (KONOLD & SEITZ 2018). Durch den Klimawandel kam es in den letzten zwei Jahrzehnten allerdings bereits zu höheren mittleren Jahrestemperaturen und kürzeren Schneephasen (BSG 2021).

Durchschnittliche Temperaturen und Niederschlag

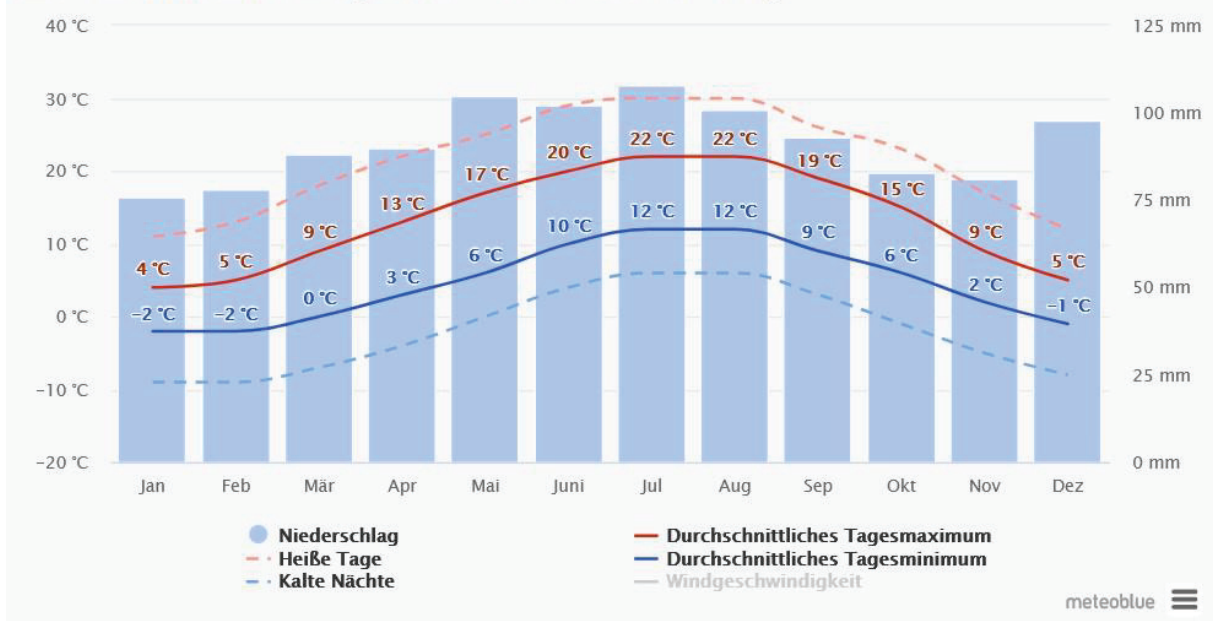


Abb.8 Klimadiagramm der im Großen Wiesental gelegenen Stadt Schönau im Schwarzwald. METEOBLUE (o. D.).

Durchschnittliche Temperaturen und Niederschlag

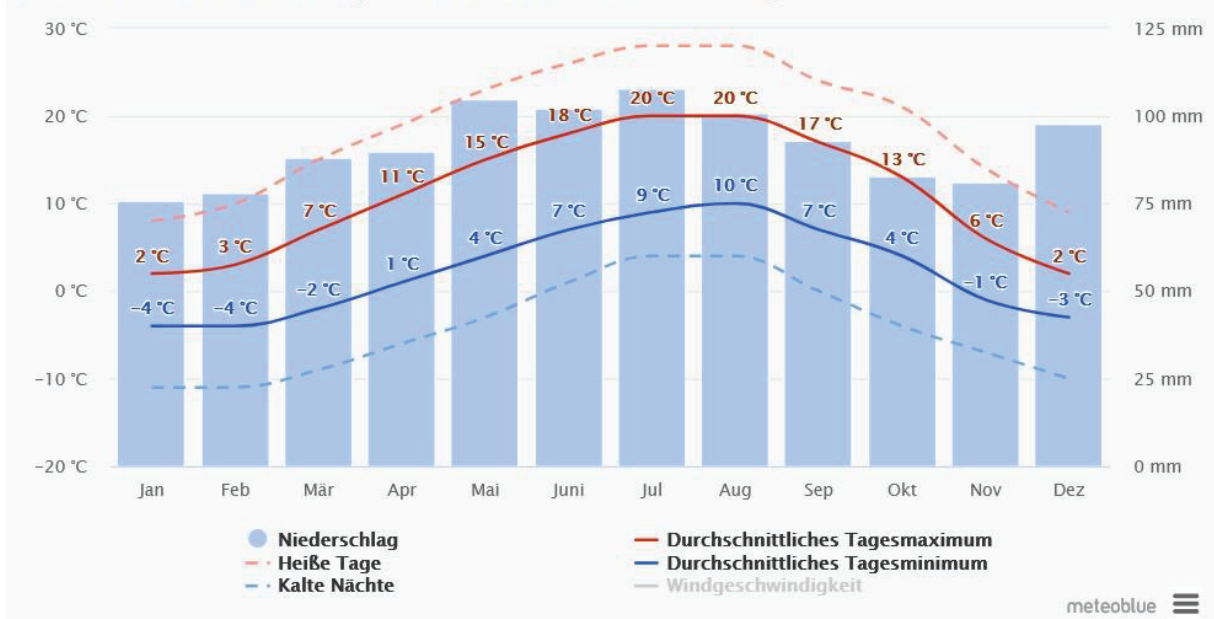


Abb. 9 Klimadiagramm des im Oberen Albtal gelegenen Bernau im Schwarzwald. METEOBLUE (o. D.).

2.3 Landnutzung im Biosphärengebiet Schwarzwald

Das Biosphärengebiet Schwarzwald kann als naturnahe, historisch gewachsene Kulturlandschaft eingeordnet werden, in der keine „wesentliche Prägung“ durch „technische Infrastruktur“ erfolgte (SCHWARZER et al. 2018). Mit etwa 68% Flächendeckung stellt Wald die wichtigste Form der Flächennutzung dar. Grünland wird als zweithäufigste Flächenbedeckung mit fast 16.000 ha Gesamtfläche und somit 25% der Flächenbedeckung aufgeführt (UM 2016). Davon machen extensive Magerweiden die flächenmäßig größte Nutzung aus (BSG 2021). Ackerbau spielt aufgrund des Klimas und den vielen Steillagen mit ertragsarmen Böden eine nur sehr geringe Rolle (BSG 2021, KONOLD & SEITZ 2018).

Eine Besonderheit stellt hierbei dar, dass im Biosphärengebiet vor allem extensive Landnutzung betrieben wird. 90% der landwirtschaftlichen Betriebe verzichten auf synthetischen Dünger sowie Pflanzenschutzmittel (KONOLD & SEITZ 2018).

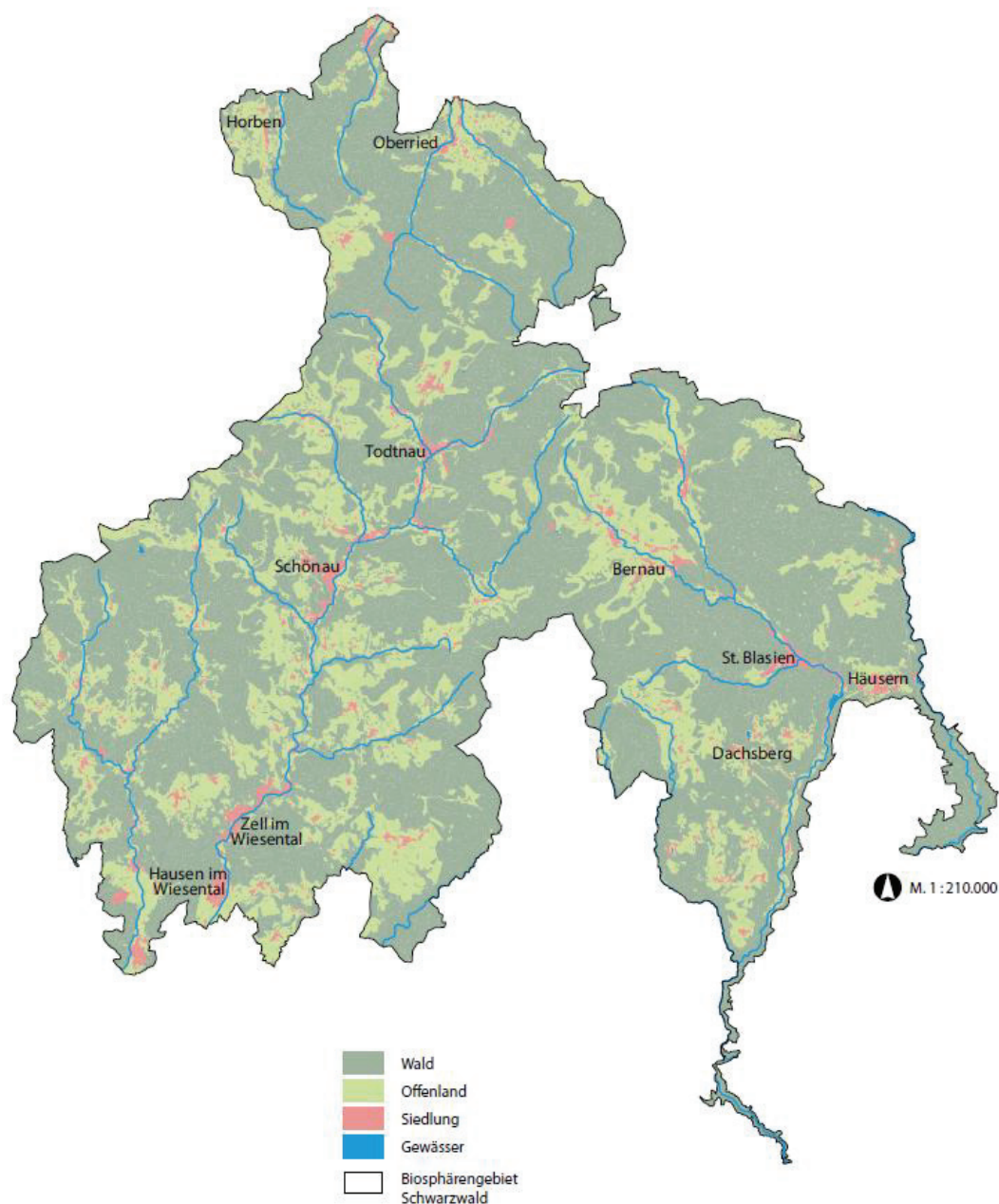


Abb. 10 Landnutzungen im Biosphärengebiet Schwarzwald. BSG (2021).

2.3.1 Die Wiesen

Es wird im Biosphärengebiet Schwarzwald zwischen „Flachland-Mähwiesen“, zumeist Glatthaferwiesen, und „Berg-Mähwiesen“, die Goldhaferwiesen darstellen, unterschieden. Die Flachland-Wiesen befinden sich im Biosphärengebiet bis in die montane Stufe (UM 2016) zumeist in den Tälern und in der Nähe von Ortschaften (KONOLD & SEITZ 2018). Die Bergwiesen befinden sich in der montanen und hochmontanen Stufe und stellen meist nur kleine Flächen (UM 2016) an „mäßig steilen Hängen“ (BSG 2021) dar. Dementsprechend werden sie nur extensiv genutzt und sind recht artenreich (UM 2016). Meist werden sie nur wenig gedüngt und ein bis zwei Mal im Jahr gemäht (KONOLD & SEITZ 2018).

2.3.2 Die Allmendweiden

Die Geschichte der Allmendweiden, im regionalen Sprachgebrauch „Weidberge“ (KONOLD & SEITZ 2018), „Weidfelder“ oder „wildes Feld“ (UM 2016) genannt, reicht bis in die Anfangszeit der Besiedlung des Schwarzwalds, vorangetrieben durch die Klöster im 9. und 10. Jahrhundert nach Christus, zurück. Erstmals urkundlich erwähnt wurden sie im Jahr 1284. Noch heute sind diese Allmendweiden in kommunalem Besitz und erstrecken sich bis in die höchsten Lagen (UM 2016). Heute werden viele ehemalige Allmendweiden von Weidegemeinschaften, die von mehreren landwirtschaftlichen Betrieben gebildet werden oder von Privatpersonen getragenen (BROSSETTE 2022) Landschaftspflegevereinen, gemeinschaftlich bewirtschaftet (BSG 2021, KONOLD & SEITZ 2018). Überwiegend sind sie allerdings fest an Landwirtschaftsbetriebe im Nebenerwerb, größtenteils kleinbäuerliche Familienbetriebe, verpachtet (BSG 2021). Ihren Schwerpunkt haben die Weideflächen im Großen Wiesental (KONOLD & SEITZ 2018). Trotz teils massivem Flächenverlust seit dem 19. und 20. Jahrhundert (BSG 2021) machen die Allmendweiden von den 63.000 ha des Biosphärengebiets nach wie vor 10.000 ha aus (UM 2016), wobei im Südschwarzwald insgesamt nur noch etwa 1.200 ha Fläche gemeinschaftlich bewirtschaftet wird (BROSSETTE 2022).

Diese aufgrund ihrer Nährstoffarmut sehr extensiv bewirtschafteten Weiden (UM 2016) beinhalten kleinteilige Mosaik aus Wald und Offenland (BARBISCH et al. 2021) und sind demnach ausgesprochen struktur- und artenreich (KONOLD & SEITZ 2018). Nach UM (2016) besitzen sie gar eine „einmalige Artenausstattung“ mit einer hohen Anzahl an seltenen Tier- und Pflanzenarten, darunter einige Glazialrelikte (BSG 2021, UM 2016). Die mageren Flächen beinhalten dabei oft großflächige, naturschutzfachlich bedeutsame Borstgrasrasen (Anhang I, FFH—RL), Flügelginsterweiden (UM 2016) und Zwergstrauchheiden (BSG 2021). Alte Weidbuchen und -fichten (KONOLD & SEITZ 2018, SCHWARZER et al. 2018), andere Einzelgehölze und Gehölzgruppen sorgen für die Ausprägung vieler Weiden als „halboffene Weidelandschaften“ (KONOLD & SEITZ 2018), vor allem im oft fließenden Übergang zwischen Weidefläche und Wald. Weitere häufige Strukturen sind Steinmauern als Trennlinie, Dornengebüsche (UM 2016), Felsen, kleine Schutthalden, Heideflächen und Flachmoore, die das kleinteilige Mosaik an Lebensräumen auf den Weidfeldern vervollständigen (BSG 2021). Naturschutzfachlich besonders wertvolle und besonders strukturreiche Weiden befinden sich u. a. in den Naturschutzgebieten Gletscherkessel Präg, den Wiedener Weidbergen sowie bei Blasiwald (BSG 2021).



Abb. 11 Weidbuche auf der Unteren Stuhlsebene. Foto: F. Purucker (2023).



Abb. 12 Geschützte Pflanzenarten auf der Weidefläche Dossen/Untere Stuhlsebene. A: Arnika (*Arnica montana*). B: Flügelginster (*Genista sagittalis*). C: Borstgras (*Nardus stricta*). Fotos: F. Purucker (2023).

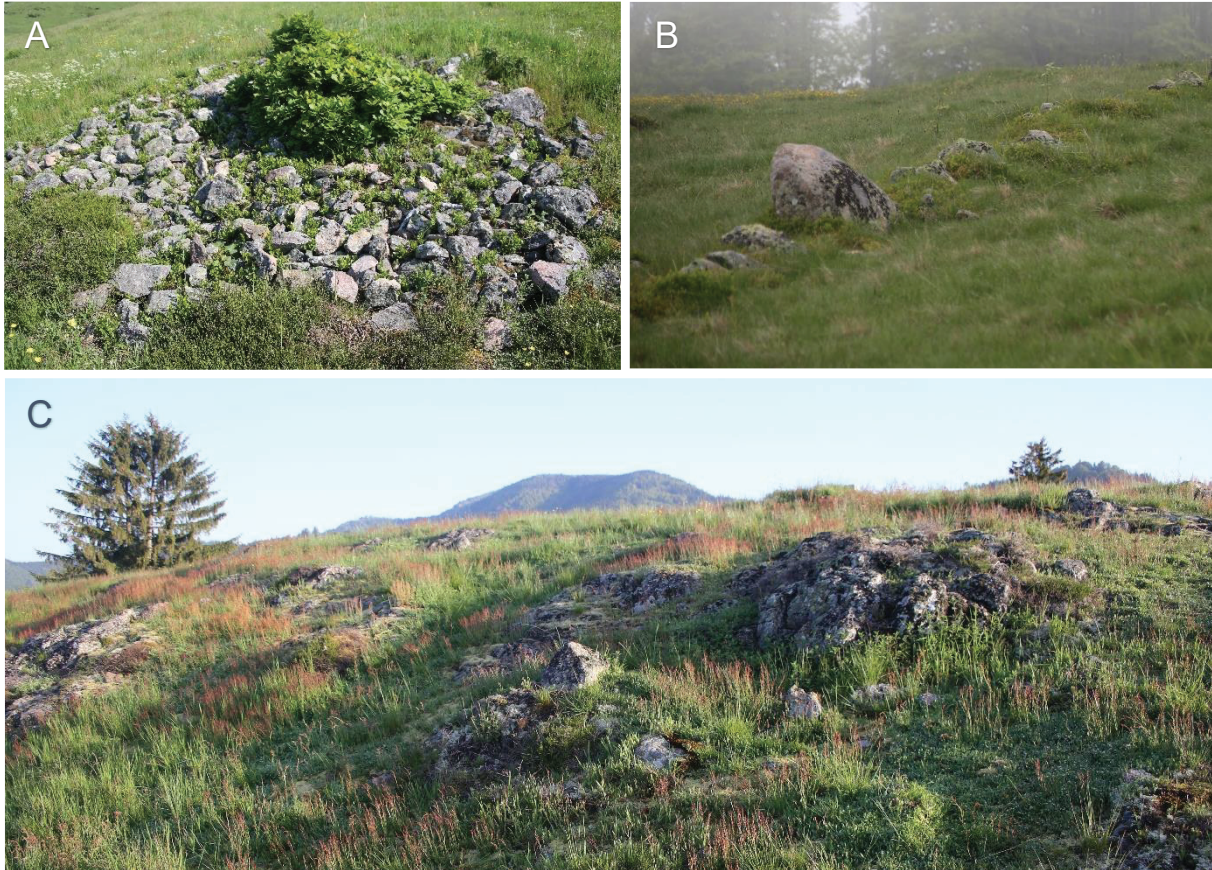


Abb. 13 Steinstrukturen auf den Weideflächen. **A:** Inmitten einer Ansammlung von Steinen auf der Unteren Stuhlebene wächst eine junge Buche heran. **B:** Aufgereichte Steine auf der Kuppe des Kaiserbergs auf der Untersuchungsfläche Bernau-Kaiserberg. **C:** Felsstrukturen auf dem Dossen. Fotos: F. Purucker (2023).

Aufgrund der rauen Witterung und der Schneelage im Winter werden die Allmendweiden nur während des Sommerhalbjahres beweidet (UM 2016). Bis heute stellen die Weidetiere dabei mehrheitlich Rinder dar. Vor allem Mutterkuhhaltung und Jungviehhaltung ist vorkommend (BSG 2021). Neben den meist kleinwüchsigen Robustrinderrassen (BROSSETTE 2022), wie dem endemisch vorkommenden Hinterwälder Rind (UM 2016), werden in den letzten Jahren vermehrt Ziegen zur Beweidung eingesetzt (BSG 2021), da sich mit diesem Weidetier ein effektiver Gehölzverbiss beobachten lässt und so auch steile Hänge offengehalten werden können (KONOLD & SEITZ 2018). Schafe und Pferde spielen bei der Beweidung dagegen insgesamt nur eine untergeordnete Rolle (KONOLD & SEITZ 2018, BSG 2021).



Abb. 14 Hinterwälder Jungvieh. Foto: F. Purucker (2023).



Abb. 15 Beweidung mit Jungvieh im Mai auf dem Dossen. F. Purucker (2023).



Abb. 16 Beweidung mit Ziegen auf einer von Sukzession bedrohten Teilfläche auf der Unteren Stuhlsebene im Juni. F. Purucker (2023).

2.3.2.1 Bewirtschaftung auf den Untersuchungsflächen

Laut Aussage von Frau Dr. Sonja Amann von der übergeordneten Weideberatung des Landkreises Lörrach werden die Weiden in den höheren Lagen, wie es für die Untersuchungsflächen dieser Arbeit zutrifft, i. d. R. von Jungrindern bis zu einem Alter von zwei Jahren oder von Mutterkuhherden beweidet. Der Viehbesatz beträgt im Schnitt 0,9-1 GV/ha. Die Beweidung erfolgt dabei zwischen Mitte Mai und Mitte Oktober. Auf den meisten Flächen werden zwei Weidegänge durchgeführt. Auf sehr mageren Flächen gibt es nur einen, auf wüchsigeren Flächen bis zu drei Weidegänge. Zusätzlich werden Gehölzpflegemaßnahmen je nach Bedarf durchgeführt, um die Sukzession zurückzudrängen. Problempflanzen wie Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) und Lupine (*Lupinus polyphyllus*) werden durch Mulchen oder Mahd bekämpft (S. Amann, überörtliche Weideberatung des Landkreises Lörrach, persönliche Kommunikation, 20.06.2023). Vorherrschendes Beweidungssystem ist dabei nach Herrn Tilman Baum vom Landschaftserhaltungsverband Lörrach eine Koppelbeweidung, wonach die Weidefläche in mehrere Koppeln unterteilt wird, die jeweils nacheinander beweidet werden (T. Baum, Landschaftserhaltungsverband Lörrach, persönliche Kommunikation, Juni 2023).

3. Die Heidelerche (*Lullula arborea*)

3.1 Taxonomie

Die Heidelerche (*Lullula arborea*) zählt zur 85 Arten umfassenden Familie der Lerchen (*Alaudidae*) (BAUER et al. 2005). Es existieren zwei Unterarten: *Lullula arborea arborea* (Linnaeus 1758) ist im nördlichen Teil des Verbreitungsgebietes von Südschweden und Südengland bis nach Nordgriechenland und Dalmatien im Süden vorkommend (HÖLZINGER 1999). *Lullula arborea pallida* (Zarudny 1902) ist vom Mittelmeerraum (BAUER et al. 2005) bis nach Nordwest-Afrika (HÖLZINGER 1999) und Turkmenien verbreitet (BAUER et al. 2005). Im Untersuchungsgebiet im mitteleuropäisch gelegenen Südschwarzwald ist dementsprechend die Unterart *Lullula arborea arborea* vorkommend.



Abb. 17 *Lullula arborea arborea*.
Foto: F. Purucker (2023).

3.2 Vorkommen und Verbreitung

Verbreitet ist *Lullula arborea* von der mediterranen über die gemäßigte bis in die boreale Zone (HÖLZINGER 1999). Das Brutareal reicht dabei von Nordwest-Afrika und Westeuropa bis nach Zentralrussland, den nordwestlichen Iran und Turkmenien (BAUER et al. 2005). Im Norden reicht ihr Verbreitungsgebiet bis nach Südengland und das südliche Skandinavien (HÖLZINGER 1999). In Mitteleuropa ist sie dabei von der subalpinen Stufe wärmerer Areale bis zu den Küsten nirgends sehr häufig, sondern ein lediglich lückenhaft verbreiteter Brutvogel (BAUER et al. 2005). Über 50% des Weltbestandes der Heidelerche ist in Europa vorkommend (KRAMER et al. 2022).

Die Heidelerche ist in ihrem mitteleuropäischen Verbreitungsgebiet ein Kurzstreckenzieher mit südwestlicher Hauptzugrichtung, wobei sie in Südeuropa auch als Standvogel beheimatet ist. Hauptsächlich überwintern mitteleuropäische Brutvögel in Südwestfrankreich (HÖLZINGER 1999), auf der Iberischen Halbinsel und im nördlichen Mittelmeerraum (BAUER et al. 2005).

In Deutschland ist die Heidelerche „in weiten Teilen“ beheimatet (BARTHEL & KRÜGER 2018). Stabile Populationen gibt es dabei schwerpunktmäßig in Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg (BAUER et al. 2005).

Kombinierte Vorkommens- und Verbreitungskarte der Arten der Vogelschutz-Richtlinie

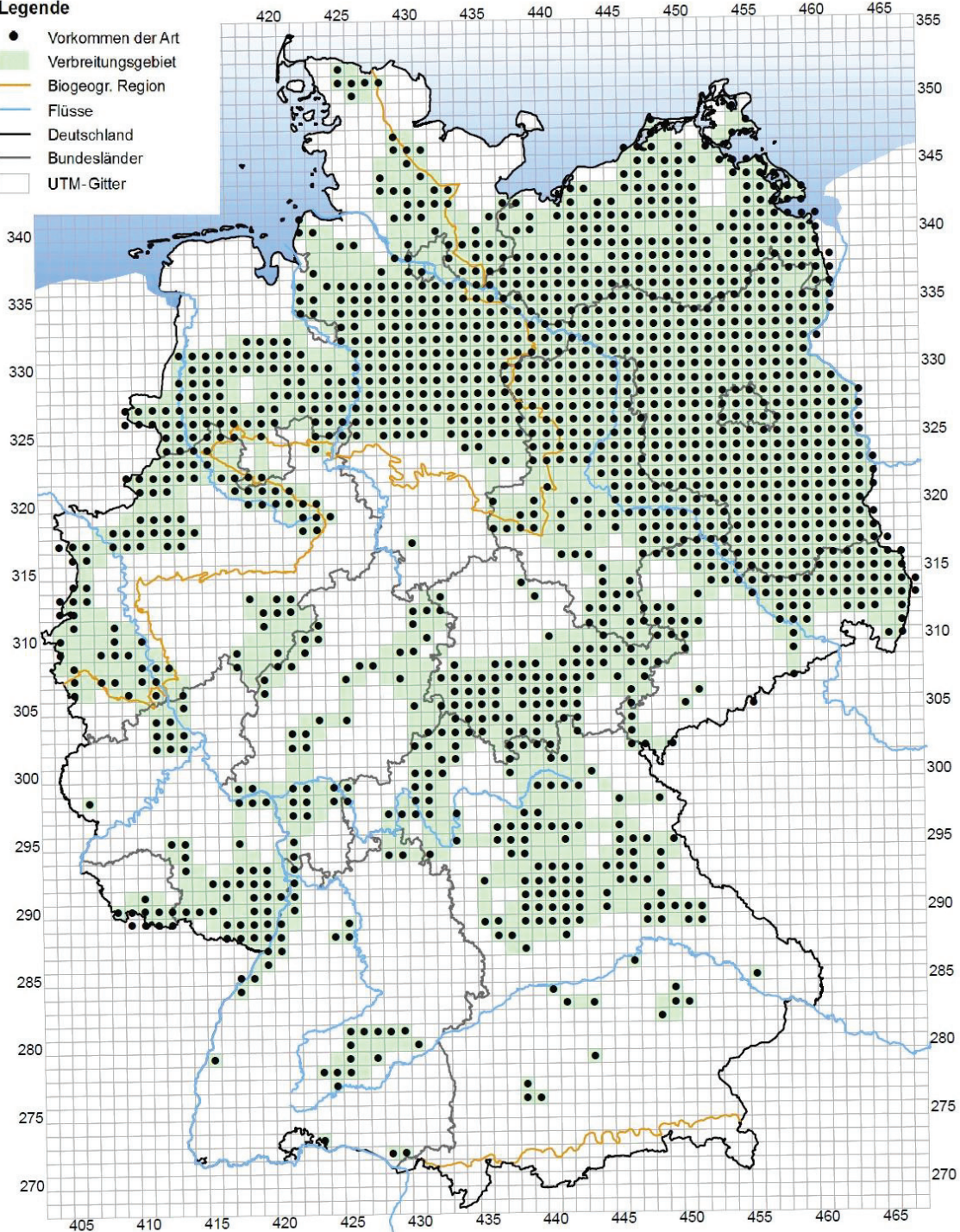
A246 *Lullula arborea* (Heidelerche)

Stand: Dezember 2013

Berichtsjahr: 2013

Legende

- Vorkommen der Art
- Verbreitungsgebiet
- Biogeogr. Region
- Flüsse
- Deutschland
- Bundesländer
- UTM-Gitter



Geobasisdaten (c) GeoBasis-DE / BKG

Quelle: Nationaler Vogelschutz-Bericht 2013

Datengrundlagen: Atlas der deutschen Brutvogelarten (Dachverband Deutscher Avifaunisten),
Verbreitungsdaten der Länder-Vogelschutzwarten sowie des BfN

0 50 100 Kilometer

Abb. 18 Vorkommen und Verbreitung der Heidelerche in Deutschland. Stand: 2013. BfN (2013).

3.3 Habitat

Die Heidelerche ist ein typischer Brutvogel der halboffenen Kulturlandschaft, wobei sie schütter bewachsene bis steppenartige sowie lichte Habitate (CULMSEE et al. 2021, HOFFMANN et al. 2012, HÖLZINGER 1999) mit niedriger Vegetation (VON EISENGREIN 1995, HOFFMANN et al. 2012, UHL et al. 2015) und vegetationsfreien Offenstellen (BAUER et al. 2005, UHL et al. 2015) bevorzugt. Als Bodenbrüterin, die für ihre Nahrungssuche auf Offenland angewiesen ist, gehört sie nach HOFFMANN et al. (2012) zu den Indikatorarten für Graslandlebensräume, die durch Gräser und Kräuter dominiert werden. Sie zählt dabei zu den Arten mit hohen Ansprüchen bezüglich ihres Reviers. Somit kann bei einem Vorkommen der Heidelerche auf eine gewisse Habitatqualität geschlossen werden (HOFFMANN et al. 2012).

Essentiell für ein geeignetes Bruthabitat sind auf der Fläche verteilte Einzelbäume und -büsche, die als Singwarten dienen (SÜDBECK et al. 2005). Auch die Nähe zu Wäldern ist wichtig (KOPIJ 2018, UHL 2008). Struktureiche Übergangsbereiche zwischen Wald und Offenland bieten somit geeignete Habitatbedingungen (BERG & BIERINGER 2001, HOFFMANN et al. 2012). Klassische Bruthabitate sind Heideflächen (BAUER et al. 2005, CONWAY et al. 2009, HÖLZINGER 1999, WOTTON & GILLINGS 2000). Aber auch lichte Wälder, struktureiche, trockene Waldränder und Waldlichtungen (BAUER et al. 2005, BERG & BIERINGER 2001, CONWAY et al. 2009, HÖLZINGER 1999, SÜDBECK et al. 2005) sowie Flächen im Vorwaldstadium werden besiedelt (BERG & BIERINGER 2001, WOTTON & GILLINGS 2000). Weiterhin bieten Kahlschläge (BAUER et al. 2005, HÖLZINGER 1999) und beweidete Offenflächen (CONWAY et al. 2009, WOTTON & GILLINGS 2000) sowie Hochspannungskorridore, Baumschulen, Obstanbauflächen (SÜDBECK et al. 2005), Weinberge (BUEHLER et al. 2017, VON EISENGREIN 1995, HÖLZINGER 1999, RÖSCH et al. 2021), Brachen, Weideflächen und sogar Äcker geeignete Lebensräume (HÖLZINGER 1999), solange sie sich in Waldnähe befinden (SÜDBECK et al. 2005). Gleiches gilt für Truppenübungsplätze (AUNINS & AVOTINS 2018, CULMSEE et al. 2021, HÖLZINGER 1999), Steinbrüche und ausgelassene Kies-, Ton- und Steinbrüche (HÖLZINGER 1999). Dabei reichen geeignete Habitate weiter in die Waldzone hinein als bei anderen europäischen Lerchenarten. Geschlossene Wälder werden allerdings genau wie offene Landschaften gemieden (BAUER et al. 2005, HÖLZINGER 1999, SÜDBECK et al. 2005).

Bevorzugt brütet die Heidelerche auf Sandböden (BAUER et al. 2005, HÖLZINGER 1999, SÜDBECK et al. 2005, WOTTON & GILLINGS 2000). Wichtig sind dabei mehr oder weniger warme (BAUER et al. 2005, UHL et al. 2015), windgeschützte (STRAKA 2008) und trockene Bedingungen (BAUER et al. 2005).

3.4 Jahreszeitliches Auftreten und Verhalten

Die Ankunft im mitteleuropäischen Brutgebiet erfolgt je nach Witterung zwischen Mitte Februar (BAUER et al. 2005) und Anfang April (SÜDBECK et al. 2005). Bis Ende März sind Bruthabitate zumeist belegt (BAUER et al. 2005, SÜDBECK et al. 2005). In gebirgigen Lagen kann die Belegung der Bruthabitate je nach Schneelage auch erst Ende April erfolgen (HÖLZINGER 1999). Die Eiablage erfolgt zwischen Ende März und Mitte Juni (SÜDBECK et al. 2005), zumeist jedoch im April und Mai (BAUER et al. 2005). Jungvögel können demnach ab Ende April beobachtet werden (SÜDBECK et al. 2005). Der Zug in die Wintergebiete erfolgt ab Ende Juli. Im mitteleuropäischen Verbreitungsgebiet ist die Hauptzugzeit jedoch von Mitte/Ende September bis Ende Oktober/Anfang November eingeordnet (BAUER et al. 2005).

Während der monogamen Saisonhe (BAUER et al. 2005, SÜDBECK et al. 2005) werden meist eine Jahresbrut, zum Teil auch zwei Jahresbruten, durchgeführt (BAUER et al. 2005, HÖLZINGER 1999, SÜDBECK et al. 2005). Die Brutdauer beträgt 12 bis 15 Tage (BAUER et al. 2005) und die

Nestlingsdauer weitere 10 bis 13 Tage. Während das Weibchen brütet und hudert, sichert das Männchen den Brutplatz von einer Warte in der Nähe aus ab und beteiligt sich gemeinsam mit dem Weibchen beim Füttern des Nachwuchses (SÜDBECK et al. 2005).

Der Singflug des Männchens erfolgt von Singwarten oder auch vom Boden aus (SÜDBECK et al. 2005). Während der Brut erfolgt der Gesang häufiger auf Bäumen sitzend (BAUER et al. 2005). Die Nahrungssuche erfolgt am Boden. Dabei wird auf schütter bewachsenem oder offenem Boden zu Fuß nach Insekten gesucht, wobei die Nahrungssuche verpaarter Altvögel oft gemeinsam erfolgt (BOWDEN 1990).

Nach BAUER et al. (2005) und PETER (1999) ist bei der Heidelerche eine hohe Reviertreue zu beobachten.

4. Der Baumpieper (*Anthus trivialis*)

4.1 Taxonomie

Bei der Art *Anthus trivialis* sind zwei Unterarten vorkommend: *Anthus trivialis trivialis* besiedelt das europäische Verbreitungsgebiet bis nach Vorderasien und bis ins westliche Sibirien (BAUER et al. 2005). *Anthus trivialis haringtoni* brütet im westlichen Zentralasien bis in den nordwestlichen Himalaya (HÖLZINGER 1999).



Abb. 19 *Anthus trivialis trivialis*. Foto: Andreas Schäfferling.

4.2 Vorkommen und Verbreitung

Anthus trivialis weist eine transpaläarktische Verbreitung von Norwegen über Großbritannien und dem Nordwesten Spaniens (BAUER et al. 2005) bis nach Ost-Sibirien und die Ost-Mongolei auf. Die südlichsten Besiedelungen befinden sich in den höheren Lagen in Nord-Griechenland und Süditaliens sowie in Nord-Spanien (HÖLZINGER 1999).

Der Baumpieper ist ein Langstreckenzieher (SÜDBECK et al. 2005) und überwintert in den Savannen Westafrikas (BAUER et al. 2005, HÖLZINGER 1999).

Wie die Heidelerche ist der Baumpieper als Brutvogel „in weiten Teilen Deutschlands“ beheimatet (BARTHEL & KRÜGER 2018). In Baden-Württemberg gilt er mit geschätzten 1.500 bis 3.000 Brutpaaren als „mäßig häufig“, wobei hier lediglich 0,8% des gesamten innerhalb Deutschlands vorkommenden Bestandes als Brutvogel ansässig sind (KRAMER et al. 2022).

Kombinierte Vorkommens- und Verbreitungskarte der Arten der Vogelschutz-Richtlinie

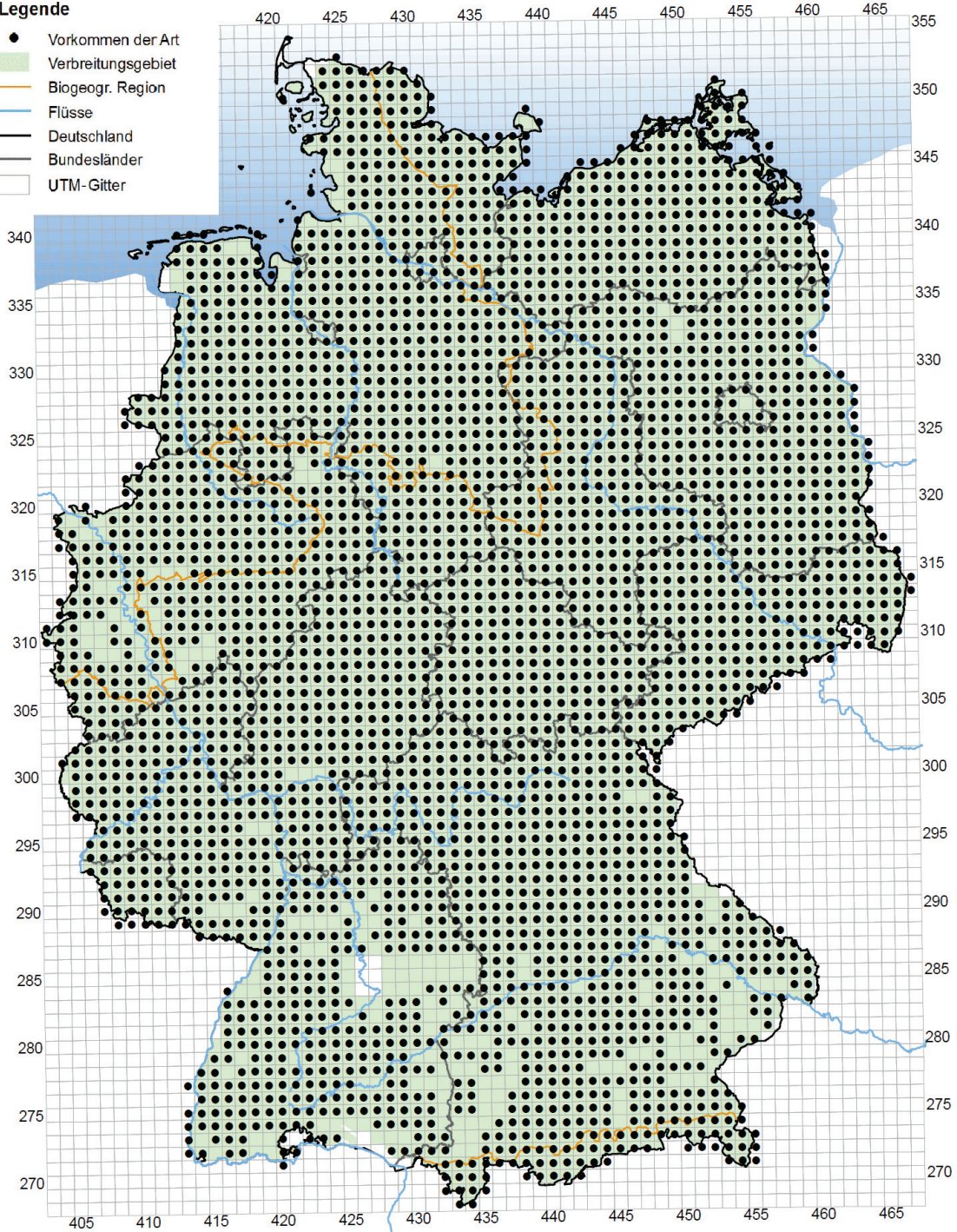
A256 *Anthus trivialis* (Baumpieper)

Stand: Dezember 2013

Berichtsjahr: 2013

Legende

- Vorkommen der Art
- Verbreitungsgebiet
- Biogeogr. Region
- Flüsse
- Deutschland
- Bundesländer
- UTM-Gitter



Geobasisdaten (c) GeoBasis-DE / BKG

Quelle: Nationaler Vogelschutz-Bericht 2013

Datengrundlagen: Atlas der deutschen Brutvogelarten (Dachverband Deutscher Avifaunisten),
Verbreitungsdaten der Länder-Vogelschutzwarten sowie des BfN

0 50 100 Kilometer



Abb. 20 Vorkommen und Verbreitung des Baumpiepers in Deutschland. Stand: 2013. BfN (2013).

4.3 Habitat

Der Baumpieper besiedelt offene und halboffene Landschaften mit einer gut ausgeprägten (GANSBÜHLER et al. 2018, HÖLZINGER 1999, LOSKE 1985), aber nicht zu dichten Krautschicht (BAUER et al. 2005) und mit Grasbulten als Überbau für das Nest (LOSKE 1985). Wichtig sind außerdem auf der Fläche vorhandene einzelne Bäume oder lockere Baumgruppen und Sträucher, die als Singwarten genutzt werden (BAUER et al. 2005, GANSBÜHLER et al. 2018, SÜDBECK et al. 2005) sowie offene Bodenstellen und „Anflugstellen“ wie Zaunpfähle oder Strauchspitzen. Insgesamt besiedelt der Baumpieper verschiedenste Habitate von Offenflächen bis hin zu geschlossenen Gehölzbeständen (LOSKE 1985). Sonnige Waldränder, Waldlichtungen und Wiederbewaldungsflächen in einem frühen Sukzessionsstadium (SÜDBECK et al. 2005) sowie Kahlschläge, Moor- und Heideflächen werden dabei bevorzugt besiedelt (BAUER et al. 2005, GANSBÜHLER et al. 2018, LOSKE 1985). Auch in lichten Wäldern (GATTER & MATTES 2018, LOSKE 1985) und Feldgehölzen sowie an baumbestandenen Böschungen und Wegen (SÜDBECK et al. 2005), auf Streuobstwiesen (KESSLER 1995) und in Parklandschaften kann der Baumpieper geeignete Habitate finden (BAUER et al. 2005). Auch auf ehemaligen Truppenübungsplätzen (CULMSEE et al. 2021) und auf mageren Weiden und Wiesen (AMANN 2016) findet der Baumpieper geeignete Habitatbedingungen.

5. Material und Methoden

5.1 Die Untersuchungsflächen

Als Untersuchungsflächen wurden vier bereits von der Heidelerche besiedelte Weidfelder (entsprechende Nachweise hierfür aus den Kartierungen des Büros ABL in Freiburg aus den Jahren 2021 bzw. 2022, unveröffentlicht) ausgewählt (Revierflächen). Neben den vier Revierflächen wurden als Vergleichsflächen vier weitere, bislang von der Heidelerche unbesiedelte Weidfelder ausgewählt, die den Revierflächen strukturell ähneln (Luftbilder der einzelnen Flächen siehe Anhang I). So zeichnen sich alle Untersuchungsflächen durch Gehölzbestände in den Randbereichen sowie Baumgruppen und kleinere Gehölzbestände in der Mitte der Flächen aus. Einzelbäume sowie kleinere Sukzessionsbereiche sind ebenfalls auf allen Flächen vorkommend. Alle acht Weidfelder lassen sich dabei dem Biotoptyp „Magerrasen bodensaurer Standorte“ zuordnen, der in seinen Untergliederungseinheiten „Borstgrasrasen“ und „Flügelginsterheide“ vertreten ist (LUBW 2016, LUBW o. D.).

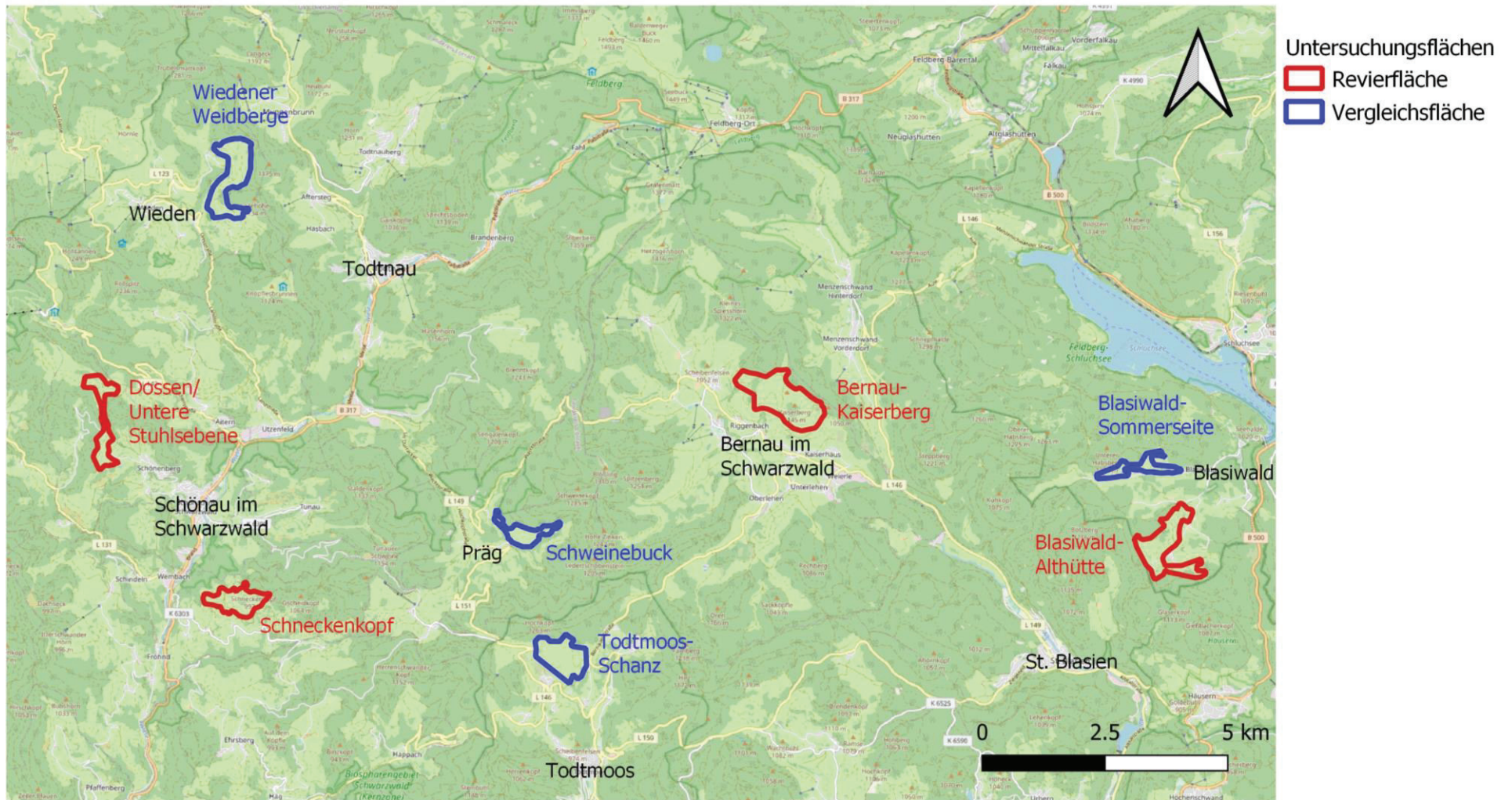


Abb. 21 Karte der Untersuchungsflächen unterteilt in Revier- und Vergleichsflächen. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Open Street Map.

Die Revierflächen „Dossen/Untere Stuhlsebene“ und „Schneckenkopf“ sowie die Vergleichsflächen „Wiedener Weidberge“, „Schweinebuck“ und „Todtmoos–Schanz“ sind morphologisch betrachtet der Teillandschaft des Großen Wiesentals zuzuordnen. Die Flächen befinden sich jeweils an Berghängen, wobei der Dossen auf der Fläche „Dossen/Untere Stuhlsebene“ und der „Schneckenkopf“ eine Kuppe bilden. Die Fläche „Schweinebuck“ befindet sich an einem Hang im Gletscherkessel Präg. Das Klima ist auf diesen Flächen entsprechend des Klimas des Oberen Wiesentals und der größtenteils südexponierten Lage vergleichsweise mild (UM 2016).

Die Revierflächen „Bernau–Kaiserberg“ und „Blasiwald–Althütte“ sowie die Vergleichsfläche „Blasiwald–Sommerseite“ sind morphologisch gesehen der Teillandschaft des Oberen Albtals zuzuordnen. Die Fläche „Bernau–Kaiserberg“ befindet sich auf Berghängen oberhalb des Bernauer Hochtals, wobei mit dem Kaiserberg und dem Schafberg zwei Kuppen zur Untersuchungsfläche gehören. Die Fläche „Blasiwald–Althütte“ erstreckt sich nördlich und südlich auf den flachen Hängen der in einem Hochtal gelegenen Ortschaft Althütte. Die Fläche „Blasiwald–Sommerseite“ befindet sich auf einem Hang, der ebenfalls ein Hochtal einfasst. Die Untersuchungsflächen im Oberen Albtal sind durch ein deutlich raueres und kühleres Klima mit kontinentalen Ausprägungen charakterisiert (UM 2016).

5.2 Strukturaufnahmen

Die Strukturaufnahmen wurden auf allen acht Untersuchungsflächen durchgeführt. Auf großräumiger Ebene wurden für jede Fläche die Parameter Gebietsgröße (in ha), die Höhenlage (in m ü. NN) sowie die mittlere Hangneigung (in %) auf Grundlage des Berichtsystems und der Daten des RIPS (LUBW o. D.) ermittelt.

Auf kleinräumiger Ebene wurden auf jeder Untersuchungsfläche mittels des Programms QGIS zufällige Punkte innerhalb der Flächen erzeugt, zwischen denen jeweils mindestens eine Entfernung von 2 m liegt. Für die Revierflächen wurden 30 solcher Punkte pro Fläche erzeugt, um diese detaillierter zu erfassen. Für die Vergleichsflächen wurden 15 Punkte pro Fläche erstellt. Eine Ausnahme bildet die Vergleichsfläche „Wiedener Weidberge“. Hier wurden aufgrund der Flächengröße von über 80 ha ebenfalls 30 Punkte erzeugt, um die Fläche repräsentativ erfassen zu können. Die zufällig erzeugten Punkte bildeten jeweils den Mittelpunkt der 4 m² großen Aufnahmeflächen, auf denen die kleinräumigen Strukturaufnahmen erfolgten.

Folgende Parameter wurden bei den kleinräumigen Strukturaufnahmen auf jeder Aufnahmefläche erfasst:

- Exposition
- Offenbodenanteil (in %)
- Anteil der Vegetation unter 5 cm (in %)
- Anteil der Vegetation von 5 bis 10 cm (in %)
- Anteil der Vegetation von 10 bis 20 cm (in %)
- Anteil der Vegetation über 20 cm (in %)
- Anteil der Deckung durch Zwergsträucher (in %)
- Anteil der Deckung durch Sträucher und Gehölzaufwuchs (in %)
- Anteil der Deckung durch Schotter, Steine oder Felsen (in %)
- Anteil der Deckung durch Totholz (in %)
- Anteil der Bedeckung durch Äste eines Gehölzes (ab einer Höhe von 3 m) (in %)
- Entfernung des Aufnahmepunktes bis zum nächsten Gehölz (ab einer Höhe von 3 m)
- Entfernung des Aufnahmepunktes bis zum nächsten Waldrand

Ein Wald wurde dabei nach FAO (2005) als eine Fläche mit einem zusammenhängenden Gehölzbewuchs mit einer mindestens zehnerprozentigen Kronendeckung, mit Gehölzen ab einer Höhe von 5 m und ab einer Flächengröße von 0,5 ha definiert.

Die Auswahl der Parameter erfolgte in Anlehnung an BOWDEN (1990) und HARRY et al. (2022).

Die Parameter des Offenbodens, der Vegetationshöhen, Zwergsträucher, der Sträucher und des Gehölzaufwuchses sowie Schotter, Steine und Felsen ergeben dabei insgesamt eine Deckung von 100%. Ist zusätzlich eine Deckung mit Totholz oder durch Äste eines Baumes gegeben, ergibt sich auf einer Aufnahmefläche eine Deckung von über 100%.

Die Durchführung der kleinräumigen Strukturaufnahmen fand in den Kalenderwochen 17 bis 19 statt. Der Parameter „Entfernung des Aufnahmepunktes bis zum nächsten Gehölz bzw. Waldrand“ wurde nach den Begehungen anhand des Luftbilds über das Programm QGIS ermittelt, indem die Entfernung des Aufnahmepunktes zum nächsten Gehölz und zum am nächsten liegenden Waldrand gemessen wurde.

Befand sich einer der zufällig erstellten Aufnahmepunkte direkt auf einem Weg oder auf einer Quelle, wurde er um 2 m nach Norden verschoben. Befand sich der Punkt weiterhin auf dem Weg oder innerhalb der Quelle, wurde er ausgehend von der ursprünglichen Lage 2 m nach Osten verschoben.

Tab. 1 Zeitplan der Durchführung der kleinräumigen Strukturkartierungen. Eigene Darstellung.

Flächenname	Datum der Erfassung
Wiedener Weidberge	26.04.2023
Todtmoos-Schanz	27.04.2023
Blasiwald-Althütte	02.05.2023
Schweinebuck	03.05.2023
Kaiserberg	04.05.2023
Schneckenkopf	05.05.2023
Dossen/ Untere Stuhlsebene	05.05.2023
Blasiwald-Sommerseite	08.05.2023

Folgende Hypothesen wurden als Ergebnis der kleinräumigen Strukturkartierungen im Voraus aufgestellt:

1. Auf den Revierflächen ist der Deckungsanteil an Gräsern und Kräutern höher als der der Zwergsträucher (CONWAY et al. 2009, RÖSCH et al. 2021).
2. Die Vegetation auf den Revierflächen ist niedriger, weniger dicht und mit einem höheren Anteil an Offenbodenstellen versehen (AUNINS & AVOTINS 2018, BOWDEN 1990, HAWKES et al. 2019, RÖSCH et al. 2021).
3. Die Entfernung des Aufnahmepunktes bis zum nächsten Gehölz und zum nächsten Waldrand ist auf den Revierflächen im Mittel niedriger als auf den Vergleichsflächen (HAWKES et al. 2019, KOPIJ 2018, SCHAEFER & VOGEL 2000).

Ursprünglich war geplant, die Strukturaufnahmen nach einem zeitlichen Abstand von vier Wochen zu wiederholen. Aufgrund der geringen Abweichungen der Ergebnisse zwischen Revier- und Vergleichsflächen wurde auf den zweiten Durchgang der Aufnahmen verzichtet und der Schwerpunkt der Arbeit stattdessen auf die Erfassung jener Strukturelemente gelegt, die sich durch direkte Beobachtung der Heidelerche als für die Art relevant erwiesen.

5.3 Revierkartierung

Die Revierkartierung auf den vier Revierflächen fand in Anlehnung an SÜDBECK et al. (2005) an fünf Begehungen je Fläche im Erfassungszeitraum von Anfang April bis Anfang Juni statt. Auf der Fläche Dossen/Untere Stuhlebene fand auf einer Teilfläche eine zusätzliche Begehung Anfang Juni statt, um einen bei der fünften Begehung neu aufgetauchten Sänger zu bestätigen und ihn als Durchzügler auszuschließen.

Im April erfolgten zwei Begehungen pro Fläche; die erste Anfang, die zweite Mitte bzw. Ende April. Die dritte Begehung erfolgte Anfang Mai; die vierte und fünfte Ende Mai bis Anfang Juni. Bei den ersten drei Begehungen wurde darauf geachtet, dass der zeitliche Abstand der Begehungen auf einer Fläche jeweils mindestens 7 Tage beträgt, um bei an zwei Tagen erfassten singenden Männchen nach SÜDBECK et al. (2005) einen Brutverdacht einordnen zu können.

Tab. 2 Datum der einzelnen Begehungen pro Revierfläche. Eigene Darstellung.

	Dossen/Untere Stuhlebene	Schneckenkopf	Bernau-Kaiserberg	Blasiwald-Althütte
Begehung 1	Teilfläche Dossen: 10.04.23 Teilfläche Untere Stuhlebene: 14.04.23	06.04.23	05.04.23	04.04.23
Begehung 2	21.04.23	18.04.23	17.04.23	19.04.23
Begehung 3	05.05.23	05.05.23	04.05.23	02.05.23
Begehung 4	26.05.23	23.05.23	24.05.23	22.05.23
Begehung 5	31.05.23	25.05.23	01.06.23	30.05.23
Zusätzliche Begehung	Teilfläche Revier 3: 02.06.23			

Die Begehungen fanden zumeist in den frühen Morgenstunden, kurz nach Sonnenaufgang, statt und dauerten i. d. R. bis mittags an. Die zeitliche Dauer der Begehungen hing dabei von der tageszeitlichen Aktivität der Heidelerchen ab. Ließen sich auf einer Fläche bereits in den Morgenstunden und am frühen Vormittag viele Beobachtungen machen, dauerte die Begehung nur bis in den Vormittag an. War die tageszeitliche Aktivität der Lerchen erst gegen Mittag am höchsten, dauerte die Begehung dementsprechend bis mittags an. Auch am frühen bzw. späten Nachmittag wurden Begehungen vorgenommen. Neben der tageszeitlichen Aktivität der Lerchen waren ebenfalls Wetterverhältnisse ausschlaggebend für die Wahl der Tageszeit und auch des Datums der Begehungen. Dabei wurden Begehungen bei starkem Wind und bei Regen nicht durchgeführt, wohingegen leichter bis mäßiger Wind und leichter Regen kein Hinderungsgrund für eine Begehung darstellten, da auch hier (Gesangs-) Aktivitäten der Heidelerche beobachtet werden konnten.

Nach SÜDBECK et al. (2005) wurden die einzelnen Begehungen auf den verschiedenen Flächen jeweils an unterschiedlichen Startpunkten begonnen und es wurden verschiedene Laufrouen während den Begehungen gewählt, um die einzelnen Teilbereiche der Fläche zu jeweils unterschiedlichen Uhrzeiten begehungen zu können.

Alle akustisch wahrgenommenen Laute und optischen Beobachtungen wurden bei der Erfassung berücksichtigt. Mit der App QField wurden sämtliche Beobachtungen im Gelände punktgenau auf einem Luftbild eingetragen und alle beobachteten Flugbewegungen mittels Pfeilen in der Karte erfasst.

Als Hilfsmittel für die optischen Beobachtungen wurde ein Fernglas mit einer 12-fachen Vergrößerung verwendet. Zur Beobachtung des An- und Abfliegens der Altvögel am entdeckten Neststandort auf der Untersuchungsfläche Blasiwald-Althütte wurde zusätzlich ein Spektiv als Hilfsmittel genutzt.

Die Fläche, auf der die Beobachtungen eines Sängers, eines Paares oder eines Familienverbands festgehalten wurden, wurde im Anschluss der Kartierungen als Revier zusammengefasst und bezeichnet, wobei diese Abgrenzung nicht abschließend ist und die Individuen sich außerhalb der Begehungszeiten auch jenseits der festgelegten Reviergrenzen aufgehalten haben können. Berücksichtigt werden muss dabei auch die Tatsache, dass Heidelerchen für ihren Singflug aufgrund der generell eher geringen Siedlungsdichte ein sehr großes Gebiet überfliegen (PETER 1999). Die in dieser Arbeit verwendete Bezeichnung eines „Reviere“ anhand der beobachteten Raumnutzungen entspricht daher nicht unbedingt der Definition eines „Papierreviers“ nach SÜDBECK et al. (2005).

Tab. 3 Verwendete Brutzeitcodes (EOAC) bei der Revierkartierung nach SÜDBECK et al. (2005). Eigene Darstellung.

Brutwahrscheinlichkeit	Brutzeitcode (EOAC)	Erklärung des Brutzeitcodes
A - Mögliches Brüten	A1	Art zur Brutzeit in möglichem Bruthabitat festgestellt.
	A2	Singendes, trommelndes oder balzendes Männchen zur Brutzeit im möglichem Bruthabitat festgestellt.
B – Wahrscheinliches Brüten/ Brutverdacht	B3	Paar zur Brutzeit in geeignetem Bruthabitat festgestellt.
	B4	Revierverhalten (Gesang, Kämpfe mit Reviernachbarn etc.) an mind. 2 Tagen im Abstand von mind. 7 Tagen am selben Ort lässt ein dauerhaft besetztes Revier vermuten.
	B6	Altvogel sucht einen wahrscheinlichen Nestplatz auf.
	B7	Warn- oder Angstrufe von Altvögeln oder anderes aufgeregtes Verhalten, das auf ein Nest oder Junge in der näheren Umgebung hindeutet.
C – Sicheres Brüten/ Brutnachweis	C12	Eben flügge Jungvögel (Nesthocker) oder Dunenjunge (Nestflüchter) festgestellt.
	C13a	Altvogel verlassen oder suchen einen Nestplatz auf. Das Verhalten der Altvögel deutet auf ein besetztes Nest hin, das jedoch nicht eingesehen werden kann (hoch oder in Höhlen gelegene Nester).
	C14b	Altvogel mit Futter für die nicht-flüggen Jungen beobachtet.

Als Brutnachweis wurden nach SÜDBECK et al. (2005) fütternde Altvögel (EOAC: C14b), das Aufsuchen eines Nestplatzes (EOAC: C13a) sowie die direkte Sichtung von flüggen Jungvögeln (EOAC: C12) gewertet.

Nach SÜDBECK et al. (2005) wird der Brutzeitcode „B4“ nur bei mindestens zwei im Abstand von mindestens sieben Tagen erfolgenden Beobachtungen von Revierverhalten vergeben, von denen eine Beobachtung bei der Erfassung der Heidelerche im März oder April erfolgt sein muss. In den Revieren 3 und 10 wurde eine Beobachtung von Revierverhalten (Gesang) jedoch erst ab Ende Mai erfasst. Deshalb wurde für beide Reviere nur der Brutzeitcode „A2“ vergeben.

5.4 Erfassung der Baumpieper-Reviere

Die Beobachtungen von Gesangsaktivität zeigenden Baumpiepern wurden auf den Revierflächen im Gelände ebenfalls mit der App QGIS punktuell erfasst. Konnte an mindestens zwei Begehungen im selben Bereich der Fläche ein Sänger kartiert werden und konnte dieser Sänger mit Sicherheit von anderen Individuen abgegrenzt werden, wurde für diesen Bereich ein Revier vermerkt. Die Reviergröße wurde im Gegensatz zu den Heidelerchen-Revieren nicht ermittelt. Auch Flugbewegungen wurden nicht erfasst.

6. Ergebnisse

6.1 Wettergeschehen

Das Wetter während des Kartierungszeitraums im Frühjahr 2023 war von ungewöhnlich hohem Niederschlag geprägt. Deutschlandweit hatte ein Frühjahr zuletzt zehn Jahre zuvor derart viel Niederschlag gebracht (200 l/m² im bundesweiten Mittel) (DWD 2023, b). Bereits im März regnete es ungewöhnlich viel. Eine derart hohe Niederschlagsmenge hatte es für einen März seit 2001 nicht mehr gegeben (DWD 2023, d). Die westdeutschen Mittelgebirge konnten während des Frühjahrs bis zu 400 l/m² Regenmenge verzeichnen. Baden-Württemberg stach insgesamt als sehr niederschlagsreiche Region mit 247 l/m² hervor und war zugleich das Bundesland mit den wenigsten Sonnenscheinstunden (455 Stunden) (DWD 2023, b). Im April war Baden-Württemberg eine der Regionen mit dem höchsten Flächenniederschlag (80 l/m²), wobei u. a. der Schwarzwald mit Regenmengen von über 160 l/m² herausstach. Gleichzeitig gab es mit 130 nur sehr wenige Sonnenstunden (DWD 2023, a). Auch im Mai 2023 regnete es in den westlichen Mittelgebirgen viel. Im Schwarzwald gab es dabei Niederschläge von über 150 l/m². Die Sonne zeigte sich mit 205 Sonnenstunden deutschlandweit in Baden-Württemberg am wenigsten (DWD 2023, c).

Aus Daten des Wetterrückblicks von PROPLANTA (2023 a, b) wurden die Niederschlagsmengen der Monate März bis Mai zweier Orte im Südschwarzwald, Feldberg und Menzenschwand, in den Jahren 2020 bis 2023 miteinander verglichen und ein Mittelwert der Daten von beiden Orten gebildet. Somit wird ersichtlich, dass auch die Gebietskulisse des Südschwarzwalds im Jahr 2023 von einem vergleichsweise niederschlagsreichen Frühjahr betroffen war. Besonders der März stach hierbei im Vergleich mit den drei vergangenen Jahren durch seinen Niederschlagsreichtum hervor. Auch im April regnete es mehr als in den Jahren 2020 bis 2022. Lediglich der Mai war, wenn auch nach wie vor vergleichsweise niederschlagsreich, etwas trockener.

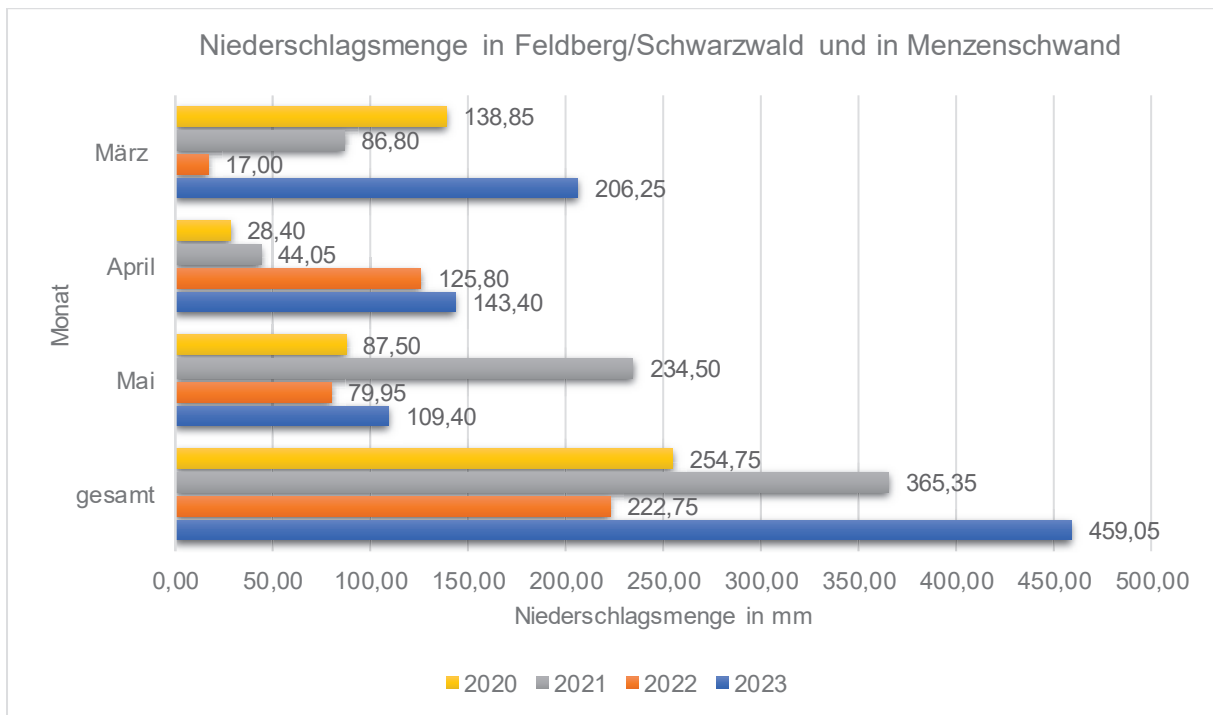


Abb. 22 Niederschlagsmengen der Orte Feldberg und Menzenschwand im Südschwarzwald in den Jahren 2020 bis 2023 in mm. Eigene Darstellung nach Daten von PROPLANTA (2023 a, b).

Aus den Daten des Deutschen Wetterdienstes von der Wetterstation auf dem Feldberg (Schwarzwald) geht hervor, dass die monatlichen Mittelwerte der Lufttemperatur im März und im Mai 2023 wärmer waren als der Mittelwert aus den Jahren 1981 bis 2010. Im März standen dem vielen Regen also recht milde Temperaturen in der Region gegenüber. Der April 2023 wiederum war im monatlichen Mittelwert kälter als das Mittel von 1981 bis 2010. Erst der Mai zeigte sich mit einem etwas wärmeren Monatsmittelwert als das Mittel der Jahre 1981 bis 2010 (DWD 2023, e).

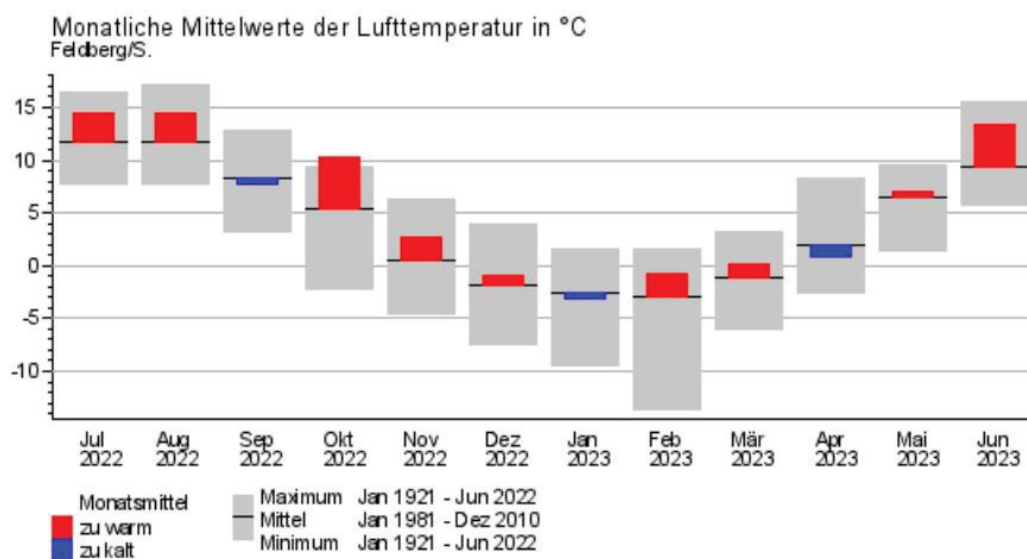


Abb. 23 Monatliche Mittelwerte der Lufttemperatur in °C für Feldberg/Schwarzwald von Juli 2022 bis Juni 2023. DWD (2023).

6.2 Strukturaufnahmen

6.2.1 Erfassung der großräumigen Parameter

Tab. 4 Großräumige Parameter der Untersuchungsflächen. Eigene Darstellung.

Flächenname	Kategorie	Größe in ha	Mittlere Hangneigung in %	Höhe in m ü. NN
Bernau-Kaiserberg	Revierfläche	117,81	27	980-1165
Blasiwald-Althütte	Revierfläche	85,23	17	1077-1168
Schneckenkopf	Revierfläche	45,7	32	762-996
Dossen/Untere Stuhlsebene	Revierfläche	45,81	31	778-1057
Blasiwald-Sommerseite	Vergleichsfläche	32,02	33	1004-1143
Schweinebuck	Vergleichsfläche	30,84	41	720-943
Todtmoos-Schanz	Vergleichsfläche	64,53	27	931-1112
Wiedener Weidberge	Vergleichsfläche	81,87	43	823-1114

Die Größe aller acht Untersuchungsflächen liegt zwischen 31 und 118 ha. Die Vergleichsflächen sind dabei mit einem Mittelwert von 52 ha kleiner gehalten als die Revierflächen mit einer mittleren Größe von 74 ha.

Betrachtet man die Höhenlage der Flächen, befinden sich diese auf einer Spanne von 720 bis 1.168 m ü. NN, wobei die Revierflächen mit einer mittleren Höhe von 998 m ü. NN etwas höher gelegen sind als die Vergleichsflächen mit einer mittleren Höhe von 973 m ü. NN. Gerade die in den Hochtälern gelegenen Flächen Bernau-Kaiserberg sowie die beiden in Blasiwald gelegenen Flächen weisen dabei die höchsten Punkte auf.

Die mittlere Hangneigung der Flächen umfasst eine Spanne von 17% in Bernau-Kaiserberg bis zu 43% auf den Wiedener Weidbergen. Die Revierflächen weisen mit einem Mittelwert von 26,75% dabei eine deutlich geringere mittlere Hangneigung auf als die Vergleichsflächen mit einem Mittelwert der mittleren Hangneigung von 36%. Auffallend ist außerdem, dass die beiden Revierflächen mit den jeweils meisten Brutpaaren und Sängern die geringste Hangneigung der Revierflächen aufweisen.

6.2.2 Kleinräumige Strukturaufnahmen

Die Strukturkartierungen ergaben bezüglich der erfassten Parameter insgesamt keine nennenswerten Unterschiede zwischen den Vergleichs- und den Revierflächen (siehe Tab. 5-7).

Auf den Vergleichsflächen machte die Vegetation unter 5 cm im Mittel einen leicht höheren Anteil aus (5% mehr als auf den Revierflächen). Ebenfalls war der erfasste Anteil der Vegetation mit über 20 cm mit 8,25% fast doppelt so hoch als auf den Revierflächen. Deutlich höher war auf den Revierflächen entgegen der Erwartungen der Anteil der Zwergsträucher, der im Mittelwert 10,42% betrug, während der auf den Vergleichsflächen im Mittel mit einem Anteil von 3,5% erfasst wurde. Doppelt so hoch war auch die mittlere Entfernung zum nächsten Gehölz auf den Revierflächen mit 26,48 m im Vergleich zu den Vergleichsflächen. Auch dies widerspricht den zuvor gesetzten Erwartungen. Entgegen vorab gestellter Hypothesen war auch, dass die mittlere Entfernung zum nächsten Waldrand auf den Revierflächen, die 111,23 m beträgt, während sie auf den Vergleichsflächen nur 87,03 m darstellt.

Zusammenfassend lässt sich dennoch sagen, dass sich als Ergebnis der Strukturaufnahmen keine nennenswerten Unterschiede zwischen den Vergleichs- und den Revierflächen feststellen lassen und sich die Flächen beider Kategorien in den erfassten Parametern sehr stark ähneln.

Betrachtet man die einzelnen Deckungsparameter, wird klar ersichtlich, dass während des Kartierungszeitraums Ende April bzw. Anfang Mai die Deckung der Vegetation unter 5 cm mit einem Mittelwert von 38,81% deutlich überwiegt und über ein Drittel der Flächendeckung insgesamt ausmacht. Auch die Vegetationsdeckung mit einer Höhe zwischen 5 und 10 cm macht mit 28,71% fast ein Drittel der Flächenbedeckung aus. Der Offenbodenanteil ist mit rund 10% der am drittstärksten flächendominierende Deckungsparameter. Alle weiteren Parameter betragen weniger als 10%, wobei die Deckung der Zwergsträucher und die Deckung der Vegetation zwischen 10 und 20 cm mit rund 7% nochmals herausstechen.

Tab. 5 Ergebnisse der Strukturkartierungen auf den Revierflächen. Eigene Darstellung.

Kategorie	Parameter											
Revierflächen	Deckung in %										Angabe in m	
Fläche	Offenboden	Vegetation unter 5 cm	Vegetation 5-10 cm	Vegetation 10-20 cm	Vegetation über 20 cm	Deckung Zwergsträucher	Deckung Strauch/ Gehölzaufwuchs	Deckung Schotter/ Stein/ Fels	Deckung Totholz	Deckung Baum	Entfernung nächstes Gehölz (ab 3 m Höhe)	Entfernung nächster Waldrand
Dossen/Untere Stuhlsebene	9,67	31,67	38,33	6,17	0,33	6,67	5,33	1,83	0,33	5,33	25,60	78,33
Schneckenkopf	13,00	30,67	32,17	8,50	7,17	6,83	0,83	0,83	2,67	8,33	40,47	106,13
Blasiwald-Althütte	6,50	38,50	25,17	1,50	4,33	17,50	3,67	2,83	1,67	5,17	11,97	136,13
Bernau-Kaiserberg	9,33	43,83	24,83	3,50	1,33	10,67	4,33	2,17	1,67	14,33	27,87	124,33
Mittelwert (M)	9,63	36,17	30,13	4,92	3,29	10,42	3,54	1,92	1,58	8,29	26,48	111,23

Tab. 6 Ergebnisse der Strukturkartierungen auf den Vergleichsflächen. Eigene Darstellung.

Kategorie	Parameter											
Vergleichsflächen	Deckung in %										Angabe in m	
Fläche	Offenboden	Vegetation unter 5 cm	Vegetation 5-10 cm	Vegetation 10-20 cm	Vegetation über 20 cm	Deckung Zwergsträucher	Deckung Strauch/ Gehölzaufwuchs	Deckung Schotter/ Stein/ Fels	Deckung Totholz	Deckung Baum	Entfernung nächstes Gehölz (ab 3 m Höhe)	Entfernung nächster Waldrand
Wiedener Weidberge	15,00	42,83	17,17	5,00	0,67	8,67	7,50	3,17	4,00	11,33	10,03	101,43
Schweinebuck	9,67	48,67	27,33	2,67	0,00	1,67	3,00	7,00	0,33	13,33	14,40	61,40
Blasiwald-Sommerseite	11,00	29,33	32,33	17,00	1,33	2,00	3,67	3,33	2,33	7,33	6,87	35,93
Todtmoos-Schanz	8,00	45,00	32,33	8,33	2,00	1,67	2,00	0,67	1,00	8,67	22,80	149,33
Mittelwert (M)	10,92	41,46	27,29	8,25	1,00	3,50	4,04	3,54	1,92	10,17	13,53	87,03

Tab. 7 Mittelwerte der Ergebnisse der Strukturkartierungen. Eigene Darstellung.

Mittelwert (M) Flächen	Parameter											
	Deckung in %										Angabe in m	
	Offenboden	Vegetation unter 5 cm	Vegetation 5-10 cm	Vegetation 10-20 cm	Vegetation über 20 cm	Deckung Zwergsträucher	Deckung Strauch/ Gehölzaufwuchs	Deckung Schotter/ Stein/ Fels	Deckung Totholz	Deckung Baum	Entfernung nächstes Gehölz (ab 3 m Höhe)	Entfernung nächster Waldrand
M Revierflächen	9,63	36,17	30,13	4,92	3,29	10,42	3,54	1,92	1,58	8,29	26,48	111,23
M Vergleichsflächen	10,92	41,46	27,29	8,25	1,00	3,50	4,04	3,54	1,92	10,17	13,53	87,03
M gesamt	10,27	38,81	28,71	6,58	2,15	6,96	3,79	2,73	1,75	9,23	20,00	99,13

Die Exposition der einzelnen Aufnahmepunkte ist überwiegend in südliche Richtung ausgerichtet. Vor allem bei den Vergleichsflächen ist das Überwiegen der südlichen Exposition sehr deutlich: Nördlich, nord-westlich oder nord-östlich ist kein einziger Aufnahmepunkt ausgerichtet, während allein zwei Drittel der insgesamt 75 Aufnahmepunkte auf den Vergleichsflächen nach Süden exponiert sind. Auf den Revierflächen ist dies nicht ganz so eindeutig: 27,5% der insgesamt 120 Aufnahmepunkte sind nach Süden hin exponiert. Weitere 16 Aufnahmepunkte in süd-östliche sowie 12 Aufnahmepunkte in süd-westliche Richtung. Insgesamt sind damit knapp über die Hälfte der Aufnahmepunkte auf den Revierflächen in südliche Richtung exponiert. Weitere 14% bzw. 18% macht die östliche bzw. die westliche Exposition aus. 17% der Aufnahmepunkte auf den Revierflächen sind in nördliche Richtung exponiert.

Tab. 8 Anzahl der Aufnahmepunkte pro Fläche nach Exposition. Eigene Darstellung.

Fläche	Revierflächen					Vergleichsflächen				
	Dossen/ Untere Stuhlsebene	Scheckenkopf	Blasiwald-Althütte	Bernau-Kaiserberg	gesamt	Wiedener Weidberge	Schweinebuck	Blasiwald-Sommerseite	Todtmoos-Schanz	gesamt
nördl.	2	0	3	0	5	0	0	0	0	0
östl.	5	0	9	3	17	2	0	0	4	6
südl.	12	5	8	8	33	24	9	12	6	51
westl.	5	9	0	8	22	1	2	0	0	3
nord-östl.	2	0	3	2	7	0	0	0	0	0
nord-west.	3	2	3	0	8	0	0	0	0	0
süd-östl.	1	6	2	7	16	3	0	1	3	7
süd-westl.	0	8	2	2	12	0	4	2	2	8



Abb. 24 Ausschnitt der Vergleichsfläche Blasiwald-Sommerseite. Foto: F. Purucker (2023).



Abb. 25 Ausschnitt der Vergleichsfläche Schweinebuck bei Prag. Foto: F. Purucker (2023).



Abb. 26 Ausschnitt der Vergleichsfläche Todtmoos-Schanz. Foto: F. Purucker (2023).



Abb. 27 Ausschnitt der Vergleichsfläche Wiedener Weidberge. Foto: F. Purucker (2023).

6.3 Revierkartierungen

6.3.1 Brutpaare und Reviere

Auf den vier Untersuchungsflächen konnten im Rahmen der fünf Begehungen insgesamt elf Reviere und acht Brutpaare der Heidelerche nachgewiesen werden. Darüber hinaus wurden 3 (evtl. 4) Sänger erfasst, bei denen keine Verpaarung nachgewiesen werden konnte.

Bei insgesamt vier Brutpaaren konnte eine Brut nachgewiesen werden, wobei bei zwei weiteren Brutpaaren das Verhalten der Altvögel auf eine Brut hindeutete. Eine Brut wurde aufgegeben.

Auf den Flächen Bernau–Kaiserberg und Blasiwald–Althütte konnten jeweils die meisten Paare und Sänger kartiert werden. Bernau–Kaiserberg wies mit drei nachgewiesenen Brutpaaren die höchste Anzahl auf einer Untersuchungsfläche auf.

Auf der Fläche Dossen/Untere Stuhlsebene konnten zwei Brutpaare nachgewiesen werden. Das Brutpaar auf der Unteren Stuhlsebene (Revier 2) konnte dabei beobachtet werden, wie es Ende Mai zwei flügge Jungvögel mit Futter versorgte. Das andere Brutpaar auf dem Dossen (Revier 1) zeigte Ende Mai auf eine Brut hindeutendes Verhalten in Form von intensiven Warnrufen bei Begehung des Reviers. Bei der letzten der fünf vorgesehenen Begehungen konnte zudem ein bislang noch nicht beobachteter Sänger (Revier 3) auf der Untersuchungsfläche nachgewiesen werden (Abb. 28). Um auch hier feststellen zu können, ob ein Brutverdacht besteht, wurde eine zusätzliche Begehung Anfang Juni auf der Teilfläche, auf der der Sänger erfasst wurde, durchgeführt. Dabei konnte der Sänger bestätigt werden. Eine Verpaarung oder gar eine mögliche Brut konnte dennoch nicht nachgewiesen werden.

Auf der Fläche am Schneckenkopf konnte ein Brutpaar nachgewiesen werden (Revier 4) (siehe Abb. 29). Anfang Mai wurde ein Altvogel mit Futter im Schnabel beobachtet und es konnte die grobe Nestumgebung ermittelt werden. Ende Mai wurde ein Familienverband mit zwei flüggen Jungvögeln beobachtet.

Auf der Fläche Bernau–Kaiserberg konnten drei Brutpaare nachgewiesen werden (siehe Abb. 30). Bei einem Brutpaar (Revier 6) konnte Ende Mai eine Brut nachgewiesen und der grobe Neststandort ermittelt werden. Die Nestumgebung anfliegende und warnende Altvögel wurden beobachtet. Bei einem weiteren Brutpaar konnten Ende Mai ebenfalls warnende Altvögel erfasst werden (Revier 5). Beim dritten auf der Untersuchungsfläche nachgewiesenen Brutpaar (Revier 7) konnte keine Brut nachgewiesen werden.

Auf der Fläche Blasiwald-Althütte wurden bei der ersten Begehung Anfang April zwei Brutpaare erfasst. Das Brutpaar auf Revier 11 konnte allerdings in den darauf folgenden Begehungen nicht mehr beobachtet werden, weshalb davon ausgegangen werden muss, dass die Brut aufgegeben wurde. Beim zweiten nachgewiesenen Brutpaar (Revier 8) konnten Ende Mai der Neststandort ermittelt und die fütternden Altvögel beobachtet werden. Weiterhin konnten auf der Untersuchungsfläche von April an zwei weitere Sänger beobachtet werden (Revier 9.1 und 9.2), die allerdings nie zeitgleich zu hören oder zu sehen waren. Aufgrund der nicht allzu großen räumlichen Entfernung zwischen beiden Revieren kann vermutet werden, dass es sich um denselben Sänger auf einem großen zusammenhängenden Revier handelt (Revier 9). Eine Verpaarung konnte im Revier 9.1 nachgewiesen werden, nicht aber im Revier 9.2. Auf den Teilflächen 9.1 und 9.2 konnte bei den beiden letzten beiden Begehungen Ende Mai keine Heidelerche mehr nachgewiesen werden. Dafür war ab diesem Zeitraum auf einer weiteren Teilfläche weiter östlich ein Sänger zu hören (Revier 10) (siehe Abb. 31). Ob es sich um den zuvor in Revier 9 beobachteten Sänger handelt, kann nicht nachgewiesen werden. Eine Verpaarung konnte ebenfalls nicht beobachtet werden.

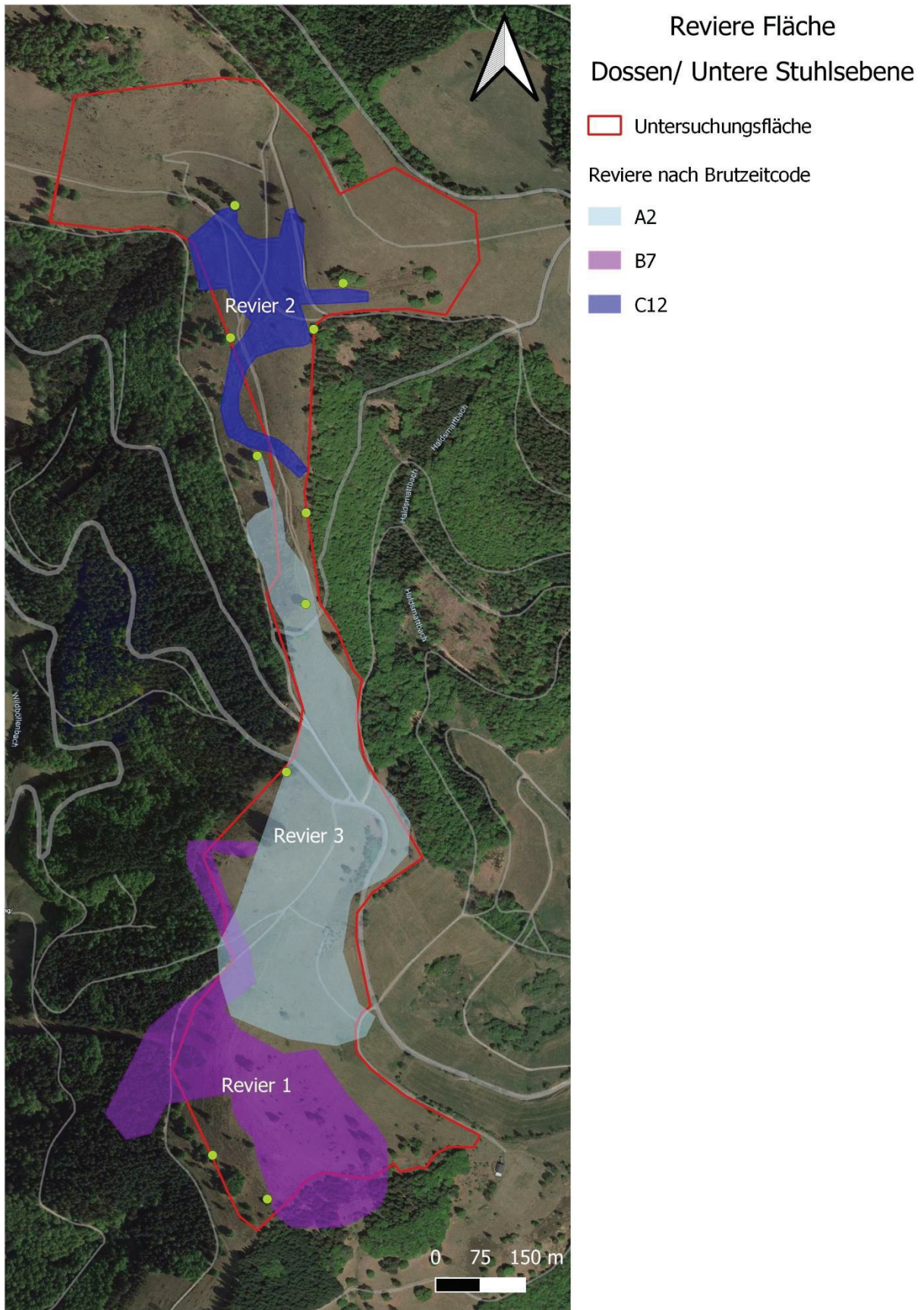


Abb. 28 Reviere der Heideelerche auf der Fläche Dossen/Untere Stuhlsebene nach ermittelten Brutzeitcodes. Punktuell dargestellt sind die auf der Fläche erfassten Baumpieper-Reviere. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.

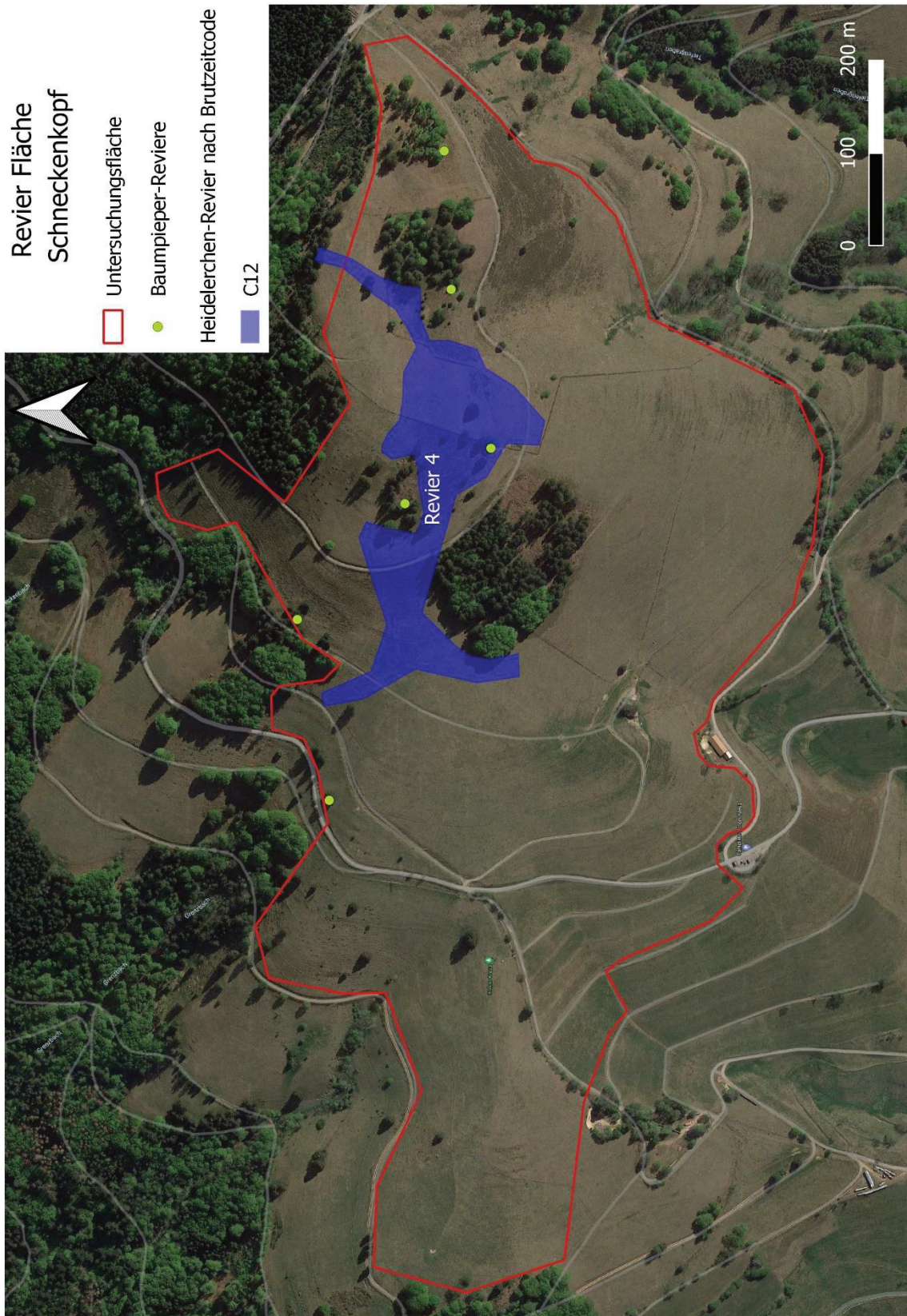


Abb. 29 Revier der Heidelerche auf der Fläche Schneckenkopf nach ermittelten Brutzeitcodes. Punktuell dargestellt sind die auf der Fläche erfassten Baumpieper-Reviere. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.

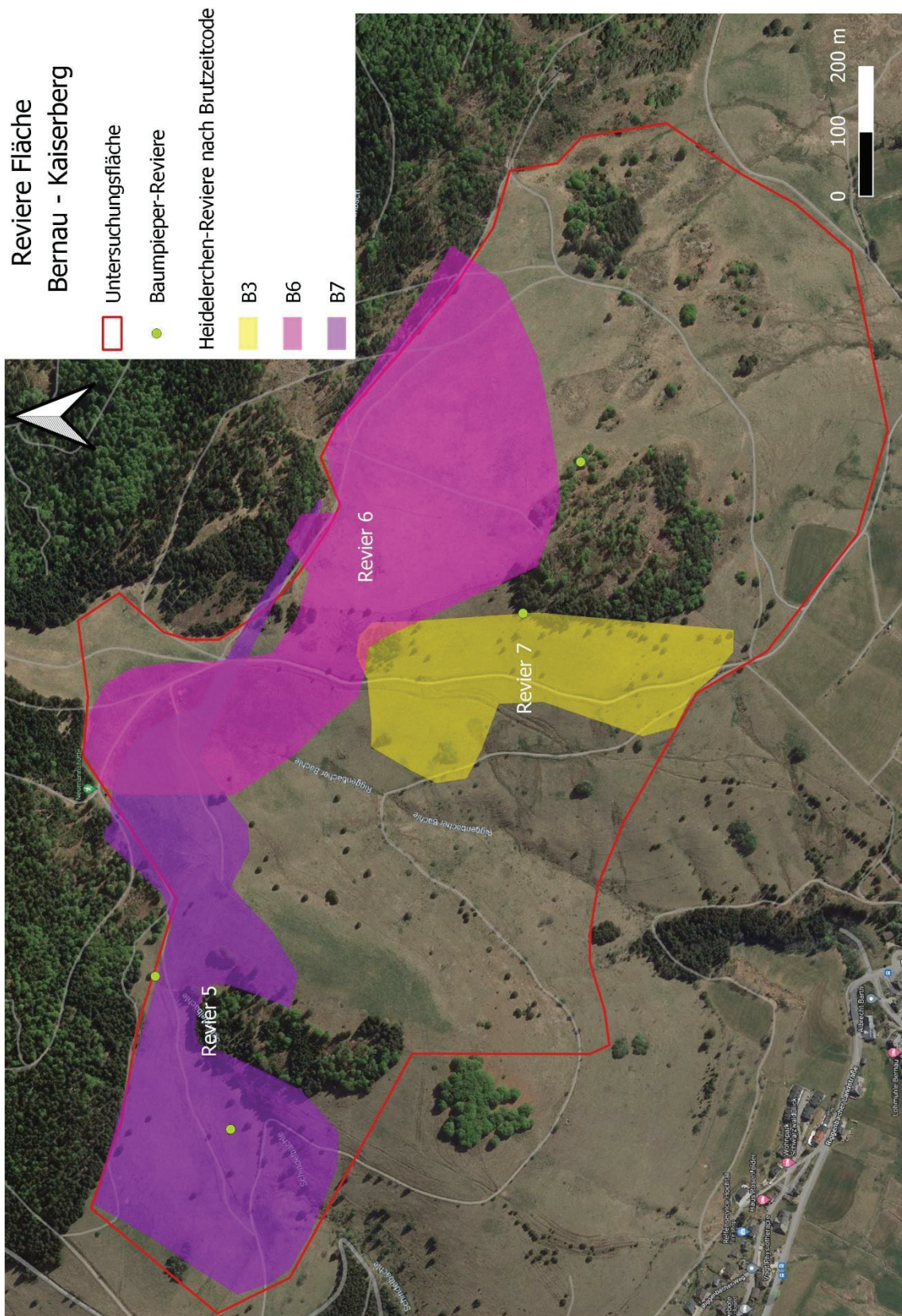


Abb. 30 Reviere der Heidelerche auf der Fläche Bernau-Kaiserberg nach ermittelten Brutzeitcodes. Punktuell dargestellt sind die auf der Fläche erfassten Baumpieper-Reviere. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.

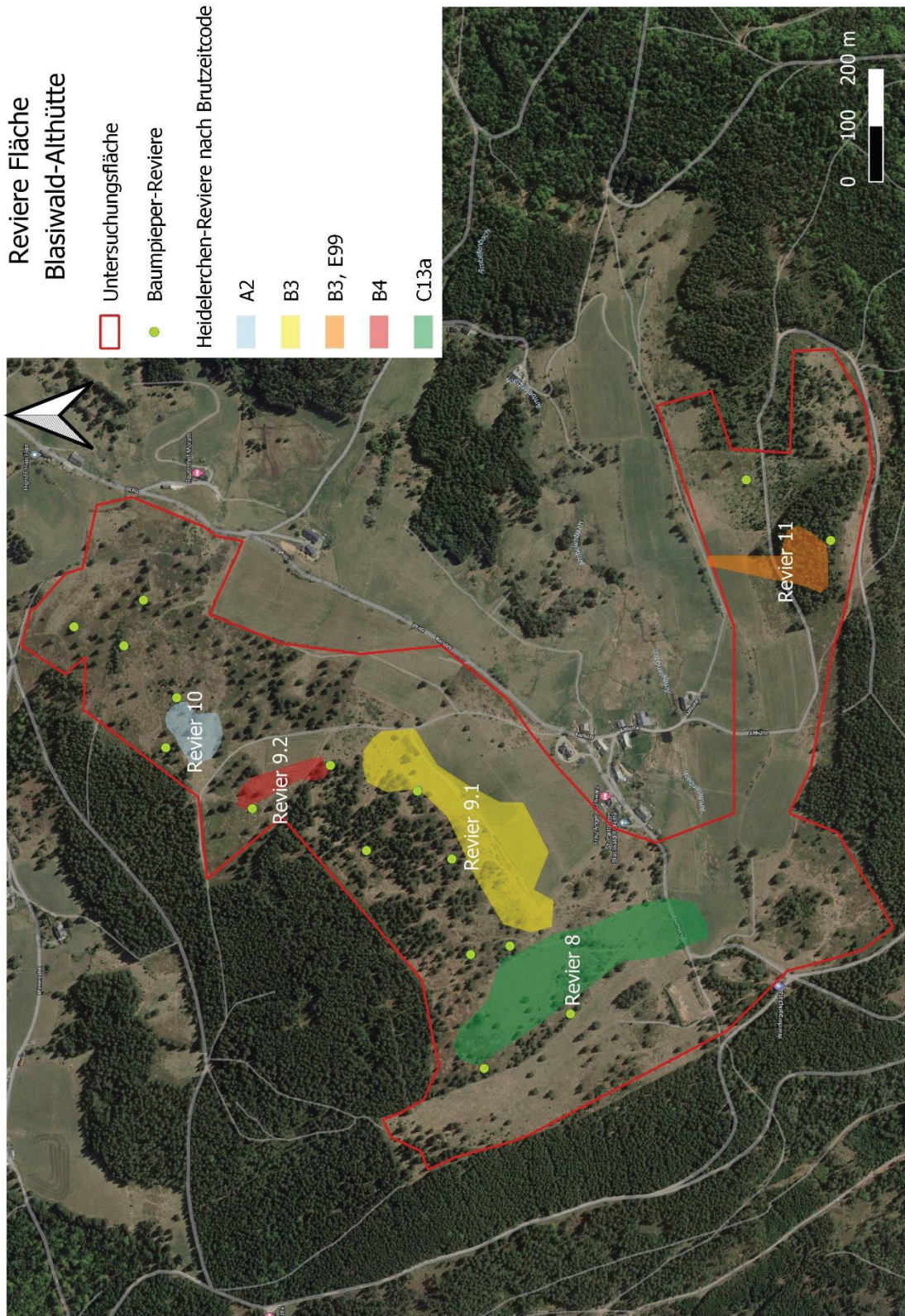


Abb. 31 Reviere der Heidelerche auf der Fläche Blaswald-Althütte nach ermittelten Brutzeitcodes. Punktuell dargestellt sind die auf der Fläche erfassten Baumpieper-Revier. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.

Tab. 9 Beobachtungen der Heidelerchen pro Revier pro Begehung. Konnten auf einem Revier während einer Begehung Beobachtungen von Heidelerchen gemacht werden, wurde dies mit einem „x“ gekennzeichnet. Begehung 6 wurde dabei lediglich in Revier 3 durchgeführt. Eigene Darstellung.

Fläche	Revier	Begehung					
		1	2	3	4	5	6
Dossen/Untere Stuhlsebene	Revier 1	x	x	x		x	-
	Revier 2	x	x	x	x	x	-
	Revier 3					x	x
Schneckenkopf	Revier 4	x	x	x	x	x	-
Bernau-Kaiserberg	Revier 5		x	x		x	-
	Revier 6	x	x	x	x	x	-
	Revier 7	x	x	x	x		
Blasiwald-Althütte	Revier 8	x	x	x	x	x	-
	Revier 9.1	x	x				-
	Revier 9.2		x	x			-
	Revier 10				x	x	-
	Revier 11	x					-

Nicht bei jeder Begehung gelang es, trotz ausgiebigen Wartens, in allen auf einer Fläche vorkommenden Reviere Beobachtungen zu machen (siehe Tab. 9). Ab Mai war es zudem deutlich schwieriger, die nun nicht mehr im ausgiebigen Singflug sondern mit der Jungenaufzucht beschäftigten Lerchen zu beobachten.

6.3.2 Erfasste Parameter auf den einzelnen Revieren

Die elf erfassten Reviere auf allen vier Untersuchungsflächen variierten teils stark in ihrer Größe. Die Größe jedes Reviers wurde dabei grob eingegrenzt durch die beobachteten Flugbewegungen und sonstigen Beobachtungen der einzelnen Individuen und Paare ermittelt. Die mittlere Reviergröße beträgt demnach 8,7 ha.

Tab. 10 Erfasste Parameter der einzelnen Heidelerchen-Reviere. Eigene Darstellung.

Revier	Fläche	Größe in ha	Mittlere Hangneigung in %	Exposition	Brutzeitcode	Höhe in m ü. NN
1	Dossen	10,35	33	östlich bis nord-östlich, nördlich bis nord-westlich	B7	802-861
2	Untere Stuhlebene	4,25	36	Südlich bis süd-westlich, westlich	C12	905-1013
3	Untere Stuhlebene	13,21	22	südlich bis östlich, nördlich	A2	778-921
4	Schneckenkopf	3,74	33	südlich bis süd-westlich, westlich	C12	858-996
5	Bernau-Kaiserberg	18,58	27	westlich bis süd-westlich, südlich	B7	1.002-1.165
6	Bernau-Kaiserberg	23,64	17	nord-östlich bis nördlich, westlich bis südlich	B6	1.083-1.162
7	Bernau-Kaiserberg	9,57	31	westlich	B3	1.047-1.148
8	Blasiwald Althütte	4,93	13	süd-östlich bis südlich	C13a	1.101-1.159
9 gesamt	Blasiwald-Althütte	5,52	14	östlich bis süd-östlich, südlich	B3	1.116-1.143
9.1	Blasiwald-Althütte	4,47	15	süd-östlich bis südlich	B3	1.116-1.142
9.2	Blasiwald-Althütte	0,69	10	süd-östlich	B4	1.133-1.143
10	Blasiwald-Althütte	0,75	11	östlich	A2	1.118-1.130
11	Blasiwald-Althütte	1,19	23	nördlich	B3	1.077-1.124

Flächenmäßig am größten waren die Reviere auf der Fläche Bernau-Kaiserberg, wo ein Paar auf einer Fläche von 23,64 ha beobachtet werden konnte. Auf der Fläche Blasiwald-Althütte sind die kleinsten Reviere vertreten, bei denen die jeweiligen Sänger bzw. Paare auf einer teils deutlich geringeren Fläche beobachtet werden konnten. So wurde der Sänger in Revier 10 auf einer Fläche von 0,75 ha beobachtet. Auch das Teilrevier 9.2, bei dem Unsicherheit besteht, ob es ein unabhängiges Revier darstellt, ist mit 0,69 ha vergleichsweise sehr klein.

Die Abgrenzung zwischen den einzelnen Revieren auf einer Untersuchungsfläche war dabei nicht immer eindeutig. So überlappten sich die drei Reviere in Bernau-Kaiserberg. Außerdem wechselte die räumliche Aktivität innerhalb eines Reviers während der Brutperiode. Im April waren die Sänger und Paare zumeist an anderen Bereichen anzutreffen als Ende Mai und Anfang Juni.

Auch die mittlere Hangneigung auf den Revierflächen variiert teils deutlich: Die Reviere auf den in Hochtälern gelegenen Flächen Blasiwald-Althütte und Bernau-Kaiserberg weisen aufgrund der Lage in einem Hochtal insgesamt niedrigere Hangneigungen auf als die Reviere auf den Untersuchungsflächen Dossen/Untere Stuhlsebene und Schneckenkopf. So liegt die mittlere Hangneigung der Reviere in Bernau-Kaiserberg und Blasiwald-Althütte zwischen 10% und 31%. Auf den Flächen Dossen/Untere Stuhlsebene und Schneckenkopf sind die Reviere dabei auf teils deutlich steileren Bereichen mit einer mittleren Hangneigung zwischen 22% und 36%.

Die Reviere in Bernau-Kaiserberg und Blasiwald-Althütte besitzen größtenteils eine geringere mittlere Hangneigung als die gesamte Untersuchungsfläche. Auf der Fläche in Blasiwald gibt es nur ein Revier, das mit einer mittleren Hangneigung von 23% steiler ist als die mittlere Hangneigung der Gesamtfläche mit 17%. In Bernau-Kaiserberg ist dies ebenfalls bei nur einem von drei Revieren der Fall. So beträgt die mittlere Hangneigung von Revier 7 31%, während die mittlere Hangneigung der gesamten Untersuchungsfläche 27% beträgt. Auf den Flächen Dossen/Untere Stuhlsebene und Schneckenkopf besitzen die Reviere hingegen mehrheitlich eine größere mittlere Hangneigung als die Gesamtfläche. Lediglich das Revier 2 auf der Fläche Dossen/Untere Stuhlsebene besitzt mit 22% eine geringere mittlere Hangneigung als die Gesamtfläche mit 31%.

Betrachtet man die Exposition der Reviere, so wird ersichtlich, dass Expositionen in alle Himmelsrichtungen vertreten sind und die Reviere sich meist nicht auf eine Exposition beschränken. Sogar ein ausschließlich nach Norden exponiertes Revier wurde erfasst (Revier 11), dessen Brut jedoch mutmaßlich aufgegeben wurde. Am häufigsten wurden Reviere mit südlicher und/oder westlicher Exposition kartiert, wobei auch Expositionen in östliche oder nördliche Richtung keine Ausnahme darstellten. Eine Präferenz der Paare und Sänger, ihr Revier nach einer bestimmten Exposition zu wählen, ist auf den vier Untersuchungsflächen nicht ersichtlich.

Die einzelnen Reviere befinden sich auf Höhenlagen von 778 bis 1.165 m ü. NN. Der höchste Punkt mit 1.165 m ü. NN auf Revier 5 stellt dabei gleichzeitig den höchsten Punkt der Untersuchungsfläche Bernau-Kaiserberg dar, auf der Revier 5 liegt. Auf der Fläche Dossen/Untere Stuhlsebene hingegen umfasst das Revier 3 mit 778 m ü. NN den niedrigsten Punkt auf der Untersuchungsfläche. Insgesamt liegen die Reviere bezüglich des Spektrums der Höhenmeter auf den Untersuchungsflächen recht gleichmäßig verteilt und konzentrieren sich weder auf die niedrigeren als auch auf die höher liegenden Bereiche der Untersuchungsflächen. Es scheint keine Höhenlage bevorzugt zu werden. Die Höhenlage scheint daher nicht der entscheidende Parameter zu sein, nach dem ein Revier gewählt wird.

6.3.3 Relevante Strukturen auf den einzelnen Revieren

Fläche Dossen/Untere Stuhlsebene

Die drei auf der Fläche Dossen/Untere Stuhlsebene kartierten Reviere waren stets recht offene Bereiche. An das Revier auf dem Dossen grenzte dabei im Süden eine Waldfläche an, zudem waren vereinzelt Bäume auf der Fläche vorhanden. Auch ein Kahlschlag zählte zu einem Revier. Die beiden Reviere auf der Unteren Stuhlsebene waren geprägt von einzeln stehenden, alten Weidbuchen und von im Osten und Westen angrenzenden Waldflächen.

Revier 1

Der Kernbereich des Reviers 1 liegt auf einer Kuppe, dem Dossen (siehe Abb. 32). Die Kuppe selbst ist weitestgehend baumfrei, ausgenommen weniger Einzelbäume. Die Vegetation ist sehr mager und durchsetzt von schütterten Stellen. Auf den Begehungen im April sowie Anfang Mai konnte das Männchen im Singflug über dem Dossen kreisend beobachtet werden. Beide Altvögel nutzten die schütterte Vegetation auf der Kuppe zudem für die Nahrungssuche. Ende Mai konnte beobachtet werden, wie die Altvögel einen auf einem ostexponierten Hang ausgerichteten Kahlschlag zur Nahrungssuche nutzten. Am Rande des Kahlschlags stehende Bäume sowie auf dem Kahlschlag befindliche Baumstümpfe und auf dem Boden liegende Totholzstrukturen wurden zudem als Warten genutzt, von denen aus die Altvögel Warnrufe ausstießen.

Revier 2

Revier 2 befindet sich auf einer langgezogenen Fläche auf der südexponierten Unteren Stuhlsebene (siehe Abb. 33). Im April wurde das Männchen im südlichen Bereich des Reviers beobachtet, wie es im Singflug zwischen zwei Weidbuchen hin- und herflog und beide Bäume als Singwarten nutzte. Die Vegetation ist hier stark von Zwergsträuchern, insbesondere *Calluna vulgaris* (Besenheide), geprägt. Ab Ende April wurde das Brutpaar weiter nördlich auf einer weitestgehend baumfreien Fläche mit niedriger Vegetation beobachtet. Das Männchen konnte hier im Singflug beobachtet werden. Ab Ende Mai waren die Altvögel mit zwei flüggen Jungvögeln vorwiegend am Boden im nördlichen Bereich des Reviers nahrungssuchend unterwegs. Ein Zaunpfahl am Rande eines Weges diente dabei einem der fütternden Altvögel als Warte, von der aus auch Warnrufe ausgestoßen wurden. Bei drohender Gefahr wurden gemeinsam mit den beiden flüggen Jungvögeln zudem Einzelbäume angefliegen, um darin Schutz zu suchen.

Revier 3

Ab Ende Mai tauchte auf der Untersuchungsfläche Dossen/Untere Stuhlsebene ein weiterer Sänger auf, der sich vorwiegend im unteren Bereich der Unteren Stuhlsebene aufhielt (siehe Abb. 33). Er nutzte Weidbuchen als Singwarte, überflog jedoch auch weite Bereich zwischen der Unteren Stuhlsebene und dem Dossen im Singflug.



Abb. 32 Blick auf die Kuppe des Dossen im Vordergrund, der Standort des Reviers 1. Foto: F. Purucker (2023).

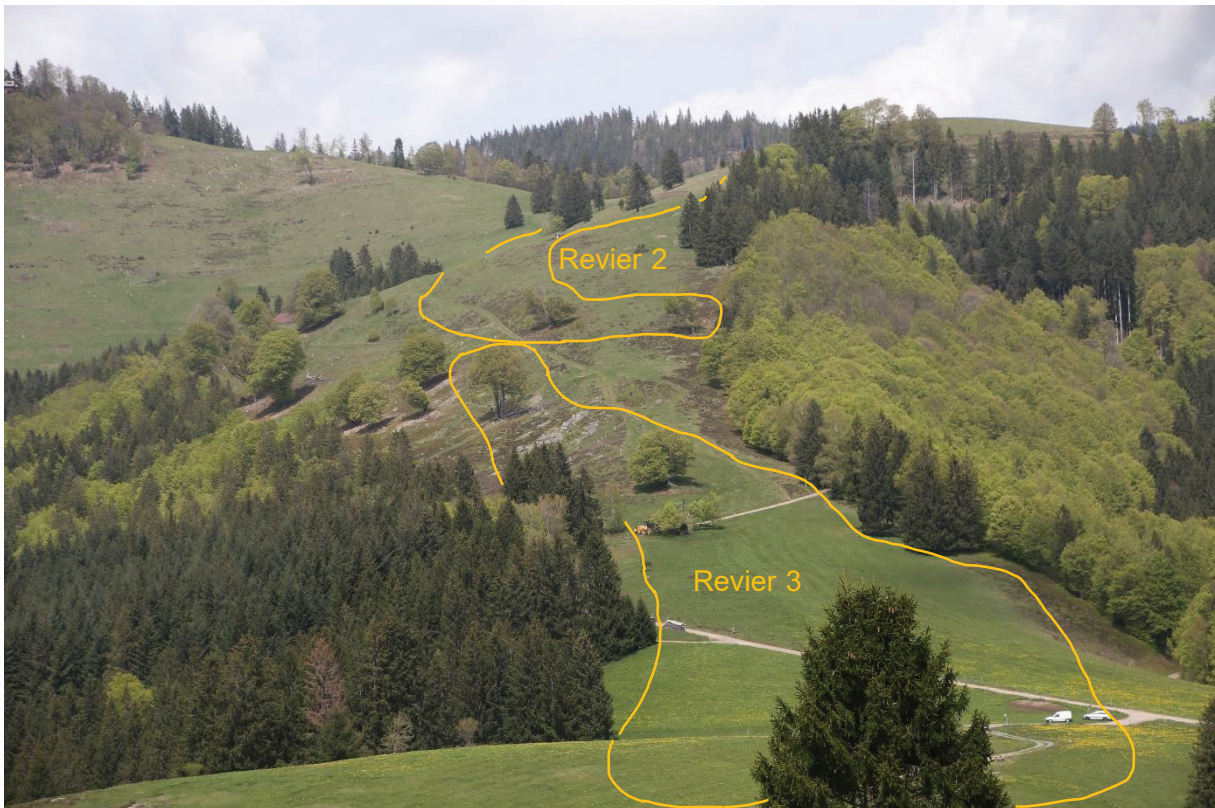


Abb. 33 Blick auf die Reviere 2 und 3 auf der Unteren Stuhlsebene. Foto: F. Purucker (2023).

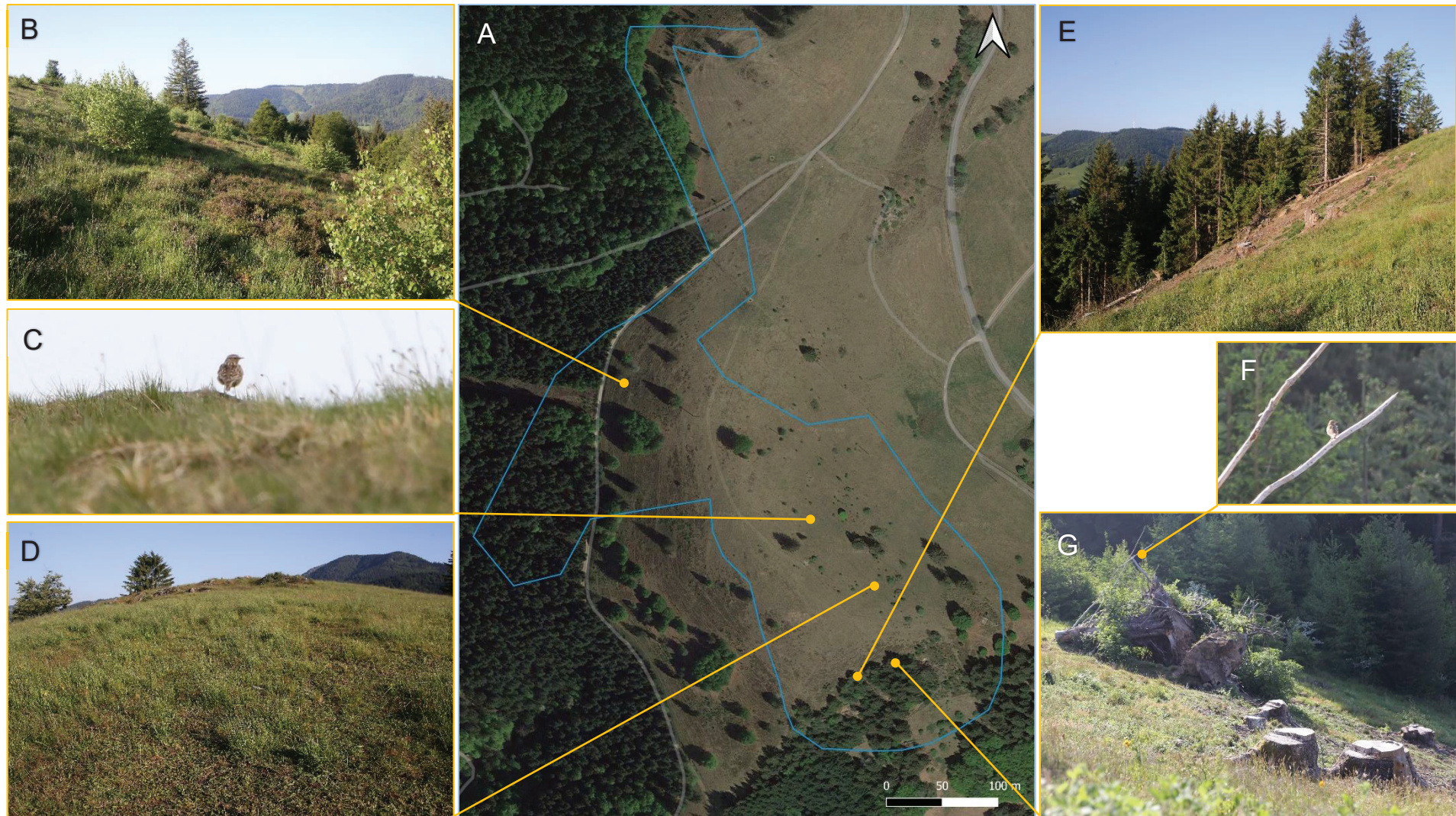


Abb. 34 Markante Strukturen im Revier 1. **A:** Karte des Reviers 1. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth. **B:** Beginnende Sukzession am Rande der Kuppe des Dossen. **C:** Heidelerche inmitten kurzer Vegetation auf einem Stein sitzend auf der Kuppe des Dossen Mitte April. **D:** Mosaik aus kurzrasigen Bereichen und etwas höherer Vegetation auf der Kuppe des Dossen Ende Mai. **E:** Als Nahrungshabitat genutzter Kahlschlag (nicht auf dem Luftbild ersichtlich). Die angrenzenden Fichten dienen als Sitzwarte. **F** und **G:** Belassene Tothholzstrukturen auf dem Kahlschlag dienen ebenfalls als Sitzwarten. Fotos: F. Purucker (2023).

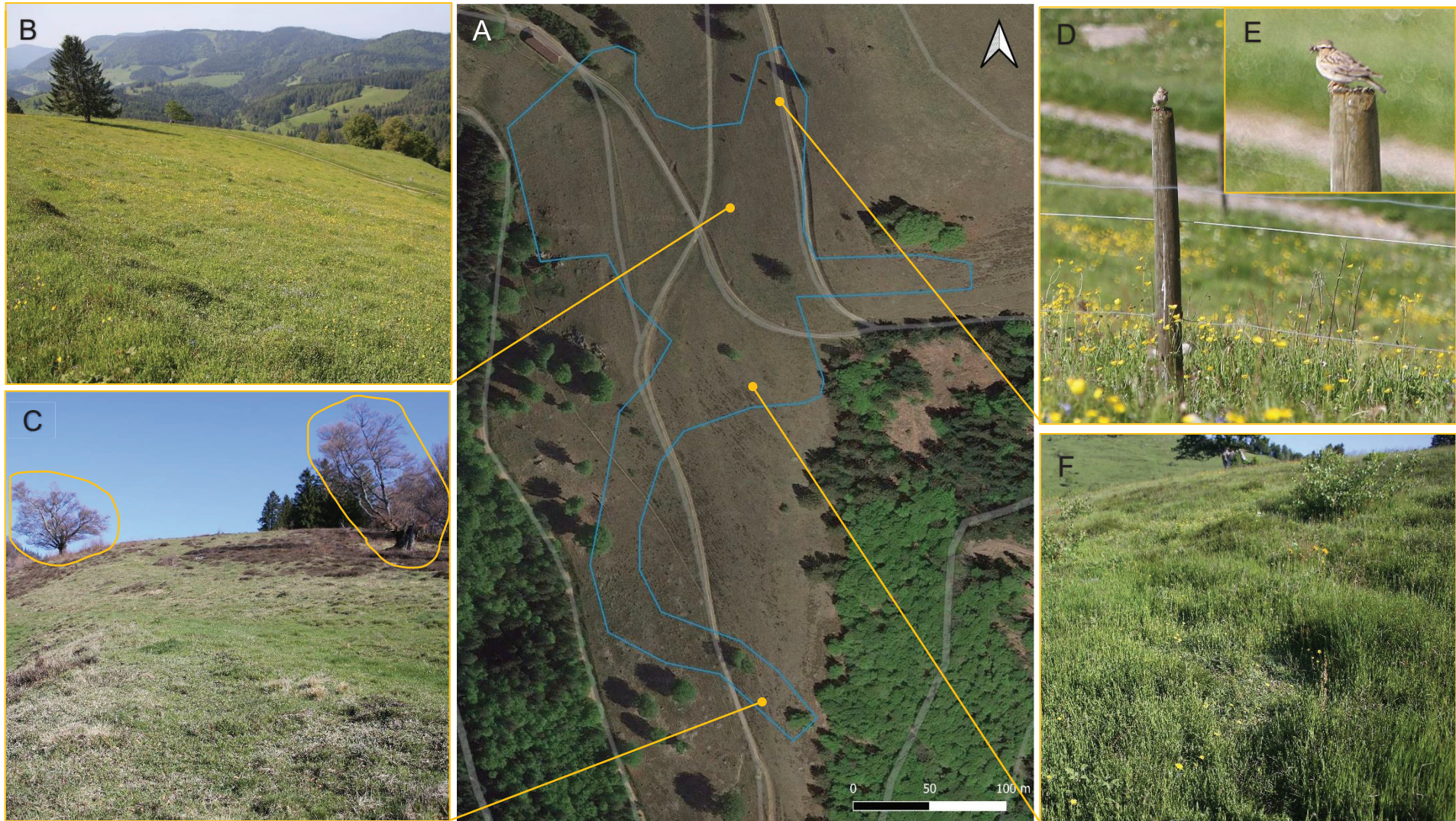


Abb. 35 Markante Strukturen im Revier 2. **A:** Karte des Reviers 2. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth. **B:** Nahrungshabitat des Brutpaars und der flüggen Jungvögel Ende Mai. **C:** Teilfläche mit den beiden Weidbuchen, die im April als Singwarten genutzt wurden (auf Foto eingekreist). **D** und **E:** Zaunpfähle am Wegrand dienten als Sitzwarte, hier für einen Altvogel mit Futter im Schnabel. **F:** Mosaikstruktur mit niedriger und höherer Vegetation und vereinzelt Birken-Aufwuchs. Fotos: F. Purucker (2023).

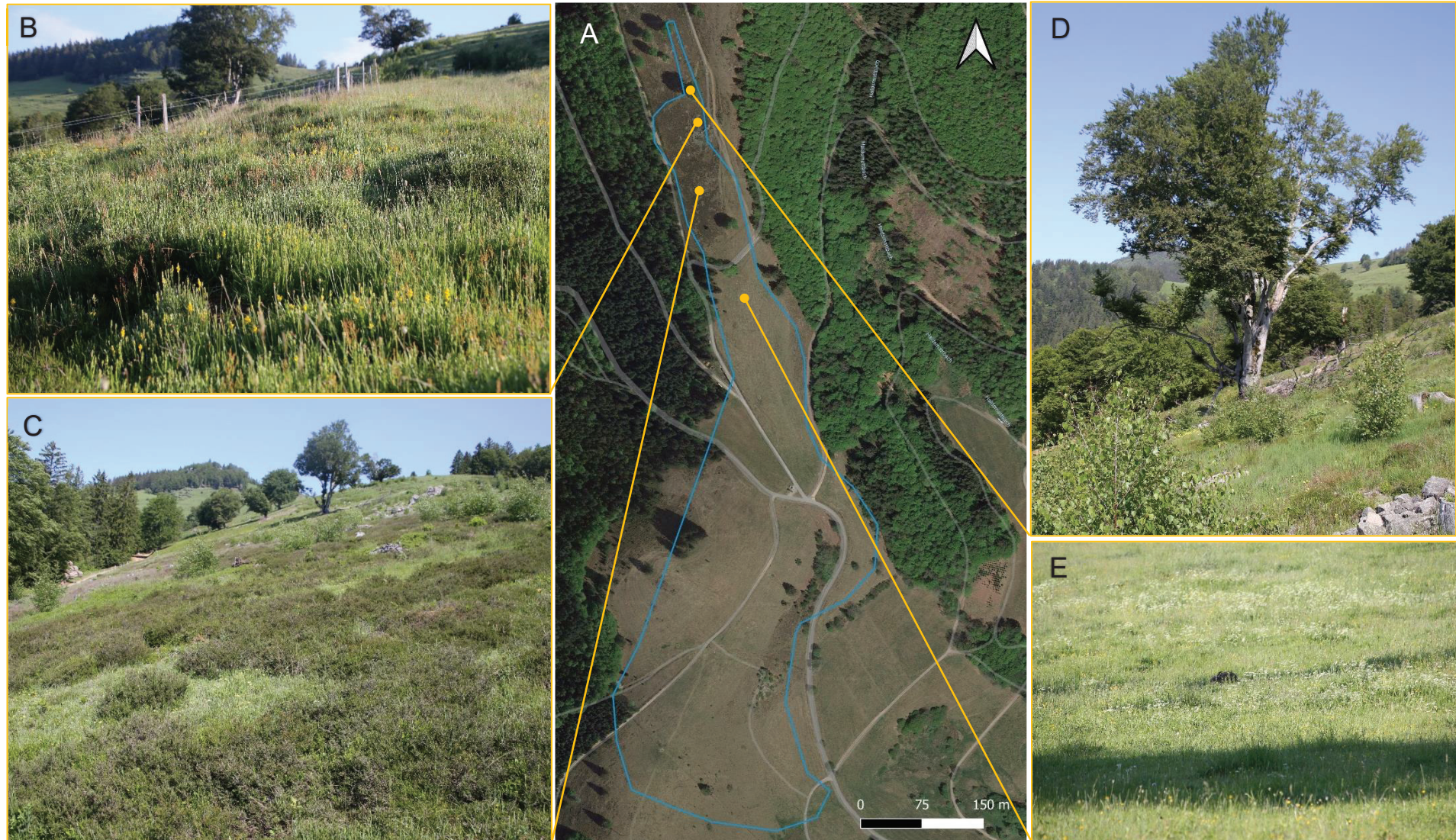


Abb. 36 Markante Strukturen im Revier 3. **A:** Karte des Reviers 3. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth. **B:** Von einem Mosaik aus Flügelginster und niedriger Vegetation geprägte Teilfläche Anfang Juni. **C:** Von *Calluna vulgaris* und Birkenaufwuchs geprägte Teilfläche Ende Mai. **D:** Als Singwarte genutzte Weidbuche umgeben von spärlichem Birkenaufwuchs. **E:** Offenfläche mit mäßig hoher Vegetation Anfang Juni. Feldhase in der Bildmitte bei der Nahrungssuche. Fotos: F. Purucker (2023).

Fläche Schneckenkopf

Auf der Fläche Schneckenkopf konnte nur ein Brutpaar kartiert werden. Dieses war, zusammenfassend betrachtet, sowohl auf einer Fläche zu beobachten, die lichtungartig von einzelnen Bäumen und einer Baumgruppe eingefasst war, als auch auf offenen Flächen und einem Kahlschlag, wobei einzelne Bäume bzw. Waldränder stets nicht allzu weit entfernt waren.

Revier 4

Das Brutpaar auf der Fläche Schneckenkopf war nicht weit unterhalb der Kuppe, des Schneckenkopfes, zu beobachten. Im April und Anfang Mai war es auf einer offenen Fläche, die von Einzelbäumen, Fichtenaufwuchs und einer kleinen Baumgruppe eingerahmt war, anzutreffen. Einzelbäume und der Fichtenaufwuchs wurden dabei als Warten genutzt. Anfang Mai konnte hier zudem ein Altvogel mit Futter für die nicht flüggen Jungen auf einer Fichte sitzend beobachtet werden. Die Vegetation auf dieser Teilfläche ist mager, jedoch von *Calluna vulgaris* und *Vaccinium myrtillus* (Heidelbeere) durchsetzt. Ende Mai konnte das Brutpaar mit zwei flüggen Jungvögeln auf einer östlich anschließenden offenen Teilfläche beobachtet werden. Die schütterere, kurze Vegetation wurde dabei zur Nahrungssuche genutzt. Bei drohender Gefahr kreisten beide Altvögel über die Offenfläche und stießen Warnrufe aus. In einer am Rand der Fläche stehenden Fichte wurde daraufhin von der Familie Schutz gesucht. Weiterhin wurden die Altvögel mit den flüggen Jungvögeln auf der Kuppe des Schneckenkopfes (siehe Abb. 37) sowie auf einem Kahlschlag beobachtet, wo jeweils in der kurzen, schüttereren Vegetation nach Nahrung gesucht wurde. Am Rand der Offenflächen stehende Bäume wurden dabei als Warten genutzt.



Abb. 37 Die von einzeln stehenden Bäumen und Waldrand geprägte Kuppe des Schneckenkopfes diente im Mai als Nahrungshabitat und bot gleichzeitig Fluchtmöglichkeiten bei drohender Gefahr. Foto: F. Purucker (2023).

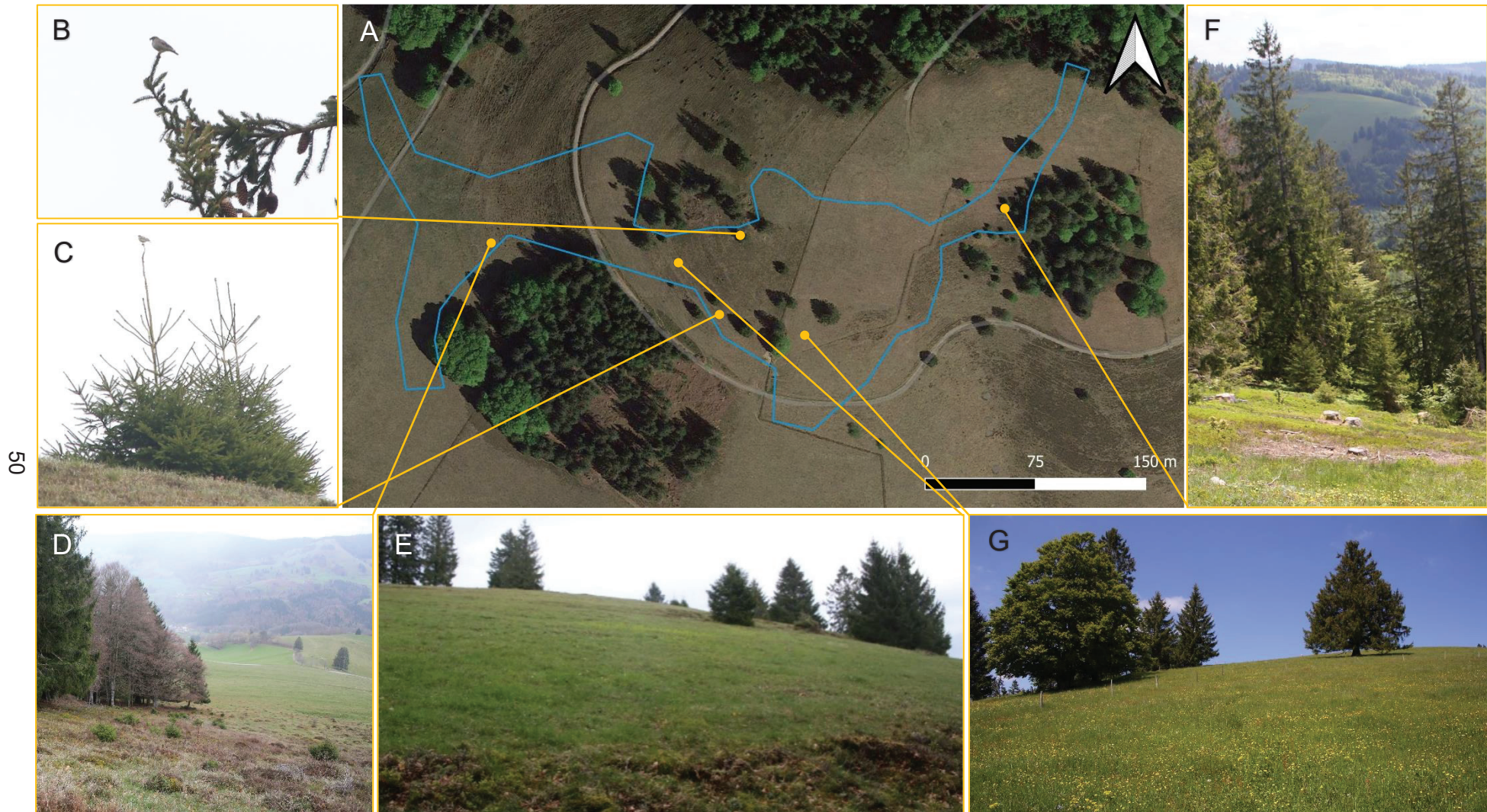


Abb. 38 Markante Strukturen im Revier 4. **A:** Karte des Reviers 4. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth. **B:** Altvogel mit Futter im Schnabel verharrt Anfang Mai auf einer einzeln stehender Fichte, bis er unbeobachtet das Nest anfliegen kann. **C:** Fichtenaufwuchs als Sitzwarte. **D:** Von *Calluna vulgaris* geprägtes Nahrungshabitat Anfang April. **E:** Nahrungshabitat von Mitte April bis Anfang Mai, das wahrscheinlich auch den Neststandort beinhaltete. **F:** Kleinflächige, von *Vaccinium myrtillus* dominierte Kahlschlagfläche als Nahrungshabitat Ende Mai. Fichten am Rand dienten als Warte. **G:** Nahrungshabitat der Alt- und der flüggen Jungvögel auf offenerer Fläche im Mai. Fotos: F. Purucker (2023).

Fläche Bernau-Kaiserberg

Auf der Fläche Bernau-Kaiserberg konnten die drei Brutpaare in ihren recht nahe beieinander liegenden Revieren sehr gut zeitgleich beobachtet werden. Auffallend war hierbei, dass alle drei Männchen oft zeitgleich im Singflug zu beobachten waren. Im April sangen alle drei Sänger dabei oft zeitgleich von Bäumen am Rande einer Offenfläche, der Kuppe des Kaiserbergs (siehe Abb. 39). Auch konnte beobachtet werden, wie zwei Sänger sich dicht nebeneinander im Singflug umkreisten. Ende Mai war keine Heidelerche mehr auf der baumfreien Fläche auf der Kuppe des Kaiserbergs zu beobachten. Stattdessen waren dort nun zwei Brutpaare der Feldlerche anwesend. Zwei Brutpaare waren stattdessen auf den westlich an die Offenfläche angrenzenden Hängen unterwegs, die durch einzeln stehende Bäume sowie Baumgruppen geprägt sind. Das dritte Brutpaar konnte Ende Mai auf einer recht baumlosen, offenen Kuppe mit nur wenigen Einzelbäumen beobachtet werden.

Revier 5

Das Brutpaar auf Revier 5 wurde ab Mitte April im westlichen Bereich der Untersuchungsfläche Bernau-Kaiserberg beobachtet. Dabei hielten sich beide Altvögel westlich eines kleinen Waldstücks auf und nutzten die am Waldrand stehenden Bäume sowie Einzelbäume und Baumstubben als Warten. Ab Ende Mai war das Brutpaar nur noch östlich des Waldstücks zu beobachten, wo das Männchen über einer weitestgehend offenen Fläche mit magerer Vegetation im Singflug zu beobachten war. Teils flog das Männchen sehr weit in westliche Richtung auf die Kuppe des Kaiserbergs, um dort wie auch die Männchen der anderen beiden Brutpaare von am Waldrand stehenden Bäumen aus zu singen. Anfang Juni wurde das Brutpaar dabei beobachtet, wie es mit kreisförmigen Flugbewegungen über eine baumfreie Kuppe mit schütterer, kurzer Vegetation (siehe Abb. 40) flog und dabei Warnrufe ausstieß.

Revier 6

Das Brutpaar auf Revier 6 war hauptsächlich um die baumfreie Fläche nördlich und damit kurz unterhalb der Kuppe des Kaiserbergs zu beobachten. Diese Fläche mit ihrer kurzen, schüttereren Vegetation diente dabei als Nahrungshabitat. Das Männchen nutzte um die Fläche stehende Einzelbäume sowie Bäume am Rand des nördlich angrenzenden Waldes und einen Zaunpfahl als Singwarten. Ab Anfang Mai waren beide Altvögel vermehrt westlich der baumlosen Offenfläche anzutreffen (siehe Abb. 40). Dieser Bereich stellt einen von mehreren Einzelbäumen und Baumgruppen durchsetzten Hang dar, der von einem nach Norden verlaufenden Weg gekreuzt wird. Westlich des Weges konnten die Altvögel landend und bei der Nahrungssuche beobachtet werden. Ende Mai konnte mutmaßlich die nähere Nestumgebung lokalisiert werden: Die Altvögel wurden dabei beobachtet, wie sie jeweils an einer Stelle östlich des Weges vor einer Baumgruppe landeten und nicht weit entfernt davon aus der Deckung der Baumgruppe heraus wieder abflogen. Das Männchen saß dabei auf einem der äußeren Bäume der Baumgruppe, nahe der Stelle, an der beide Altvögel landeten, und zeigte Gesangsaktivitäten und Warnrufe. Dieser Bereich vor der Baumgruppe ist durch sehr kurze, magere Vegetation ausgezeichnet und durch Felsstrukturen durchsetzt.

Revier 7

Das Männchen des Brutpaars auf Revier 7 wurde im April ebenfalls um die baumfreie Fläche auf der Kuppe des Kaiserbergs beobachtet. Das Revier erstreckt sich von diesem Bereich aus in südliche Richtung und ist geprägt von vielen einzeln stehenden Fichten und magerer Vegetation. Einzelbäume, aber auch am Rand von Baumgruppen stehende Bäume wurden dabei als Sitz- und Singwarten genutzt. Im westlichen Bereich des Reviers auf einer Hangfläche mit nur sehr vereinzelt Einzelbäumen sowie einer Baumgruppe konnten die Altvögel Ende Mai zudem bei der Nahrungsaufnahme beobachtet werden (siehe Abb. 40).



Abb. 39 Die Kuppe des Kaiserbergs (hier von der Ostseite aus fotografiert) stellte im April Nahrungshabitat für das Heidelerchen-Brutpaar auf Revier 6 dar und wurde im ausgiebigen Singflug überflogen. An die baumfreie Fläche angrenzende Waldränder dienten als Singwarten für bis zu drei singende Männchen gleichzeitig. Im Mai waren auf der Fläche zwei Feldlerchen-Revier ansässig. Foto: F. Purucker (2023).

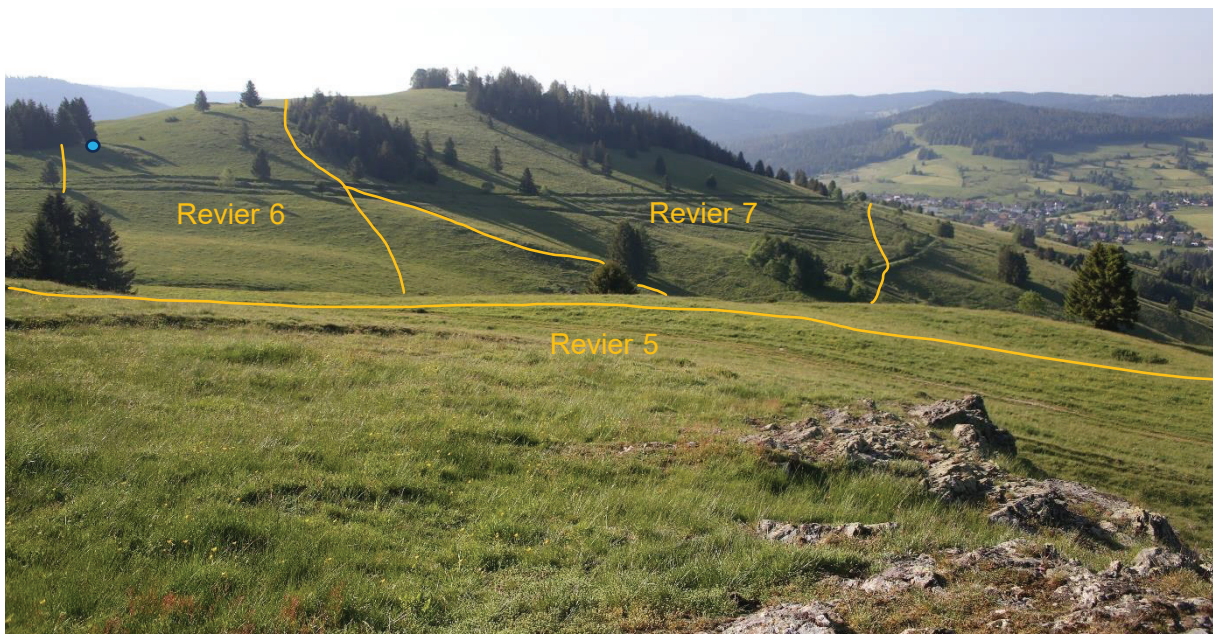


Abb. 40 Blick auf relevante Bereiche der Reviere 5, 6 und 7 im Mai und Anfang Juni. Der blaue Punkt markiert die Nestumgebung in Revier 6. Foto: F. Purucker (2023).

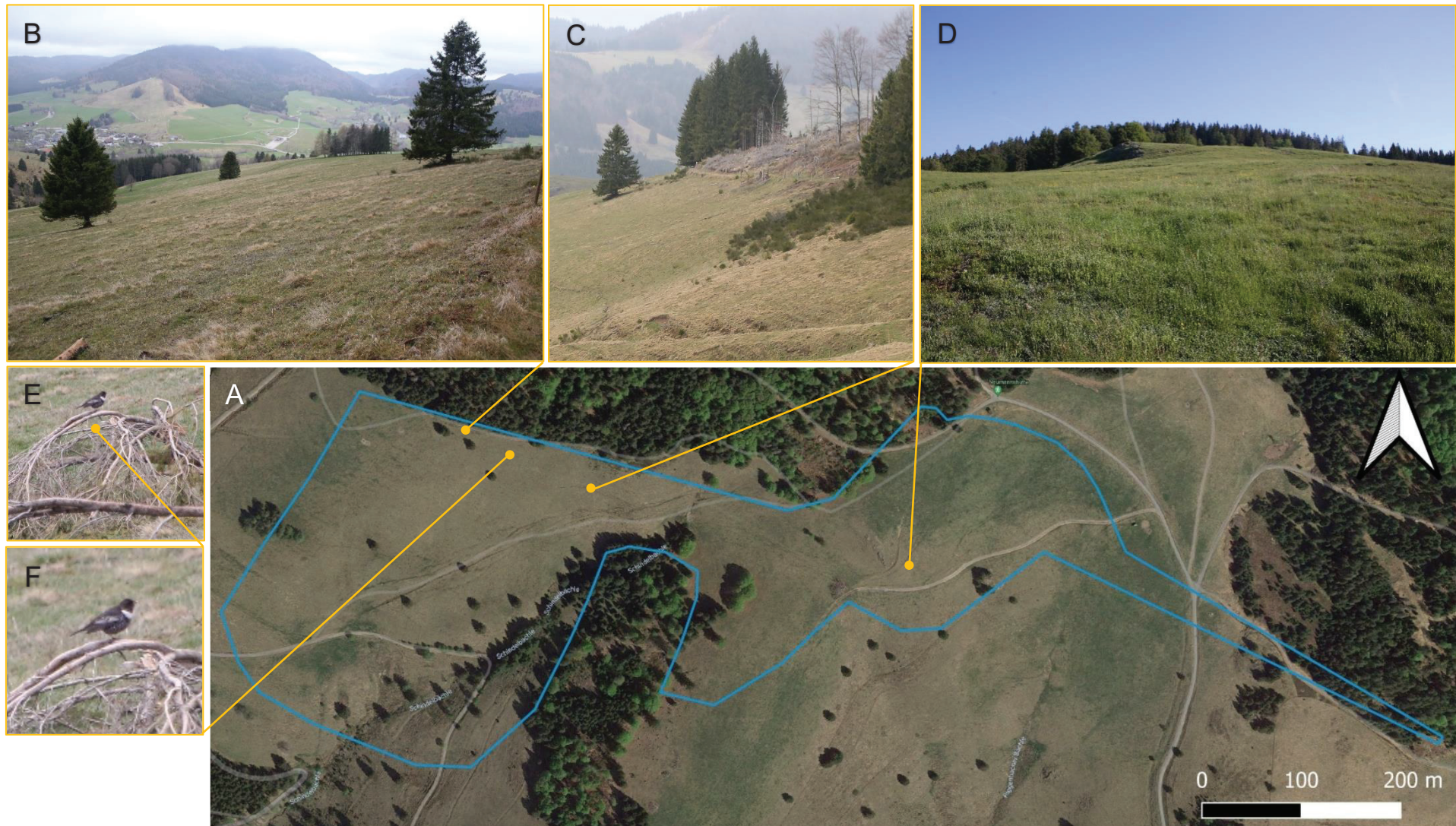


Abb. 41 Markante Strukturen im Revier 5. **A:** Karte des Reviers 5. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth. **B** Nahrungshabitat und im Singflug überflogene Fläche im April und Anfang Mai. **C:** Kleinfächiger Kahlschlag oberhalb des im Singflug überflogenen Habitats. **D:** Offene Fläche in Waldrandnähe als Nahrungshabitat Ende Mai. **E** und **F:** Von der Kahlschlag-Fläche oberhalb des Nahrungshabitats im April und Anfang Mai herführende Totholzstrukturen werden neben der Heidelerche auch von Alpenringdrosseln als Sitzwarte genutzt. Fotos: F. Purucker (2023).

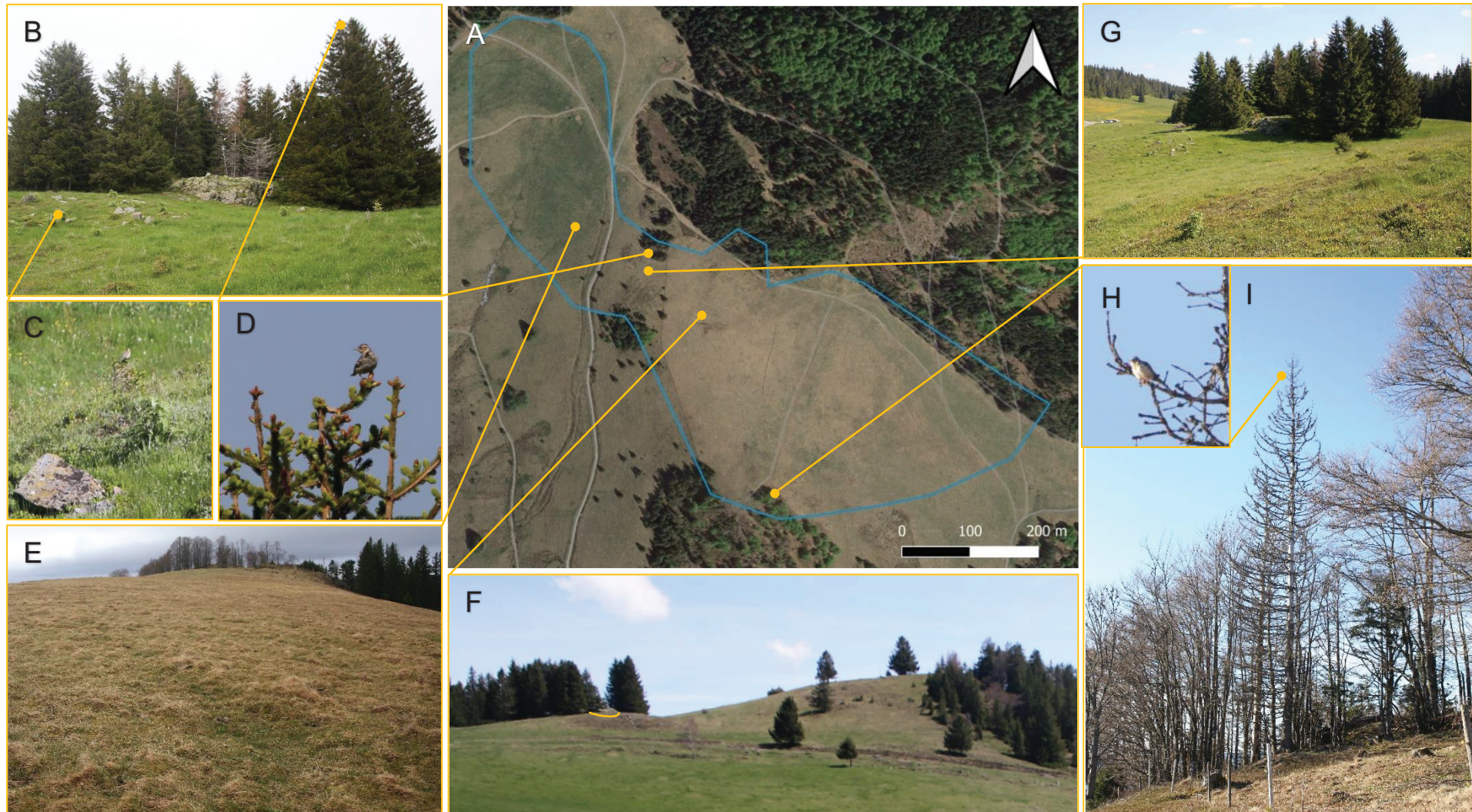


Abb. 42 Markante Strukturen im Revier 6. **A:** Karte des Reviers 6. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth. **B:** Blick auf die Baumgruppe, an dessen Rand sich mutmaßlich das Nest befand. **C:** Gehölzaufwuchs wurde als Warte von fütternden Altvögeln angefliegen, ehe sie zu Fuß zur Baumgruppe liefen. **D:** Das Männchen warnte von der Spitze einer Fichte aus und sicherte die Nestumgebung ab. **E:** Die Kuppe des Kaiserbergs diente im April und Anfang Mai als Nahrungshabitat und wurde im Singflug überflogen. **F:** Revierschwerpunkt des Brutpaars im Mai. Gelb markiert die Nestumgebung um die Baumgruppe. **G:** Blick auf die Baumgruppe, in dessen Umfeld sich das Nest befand. **H** und **I:** Am Rande einer Baumgruppe stehende Bäume auf der Kuppe des Kaiserbergs wurden im April als Singwarten genutzt. Fotos: F. Purucker (2023).

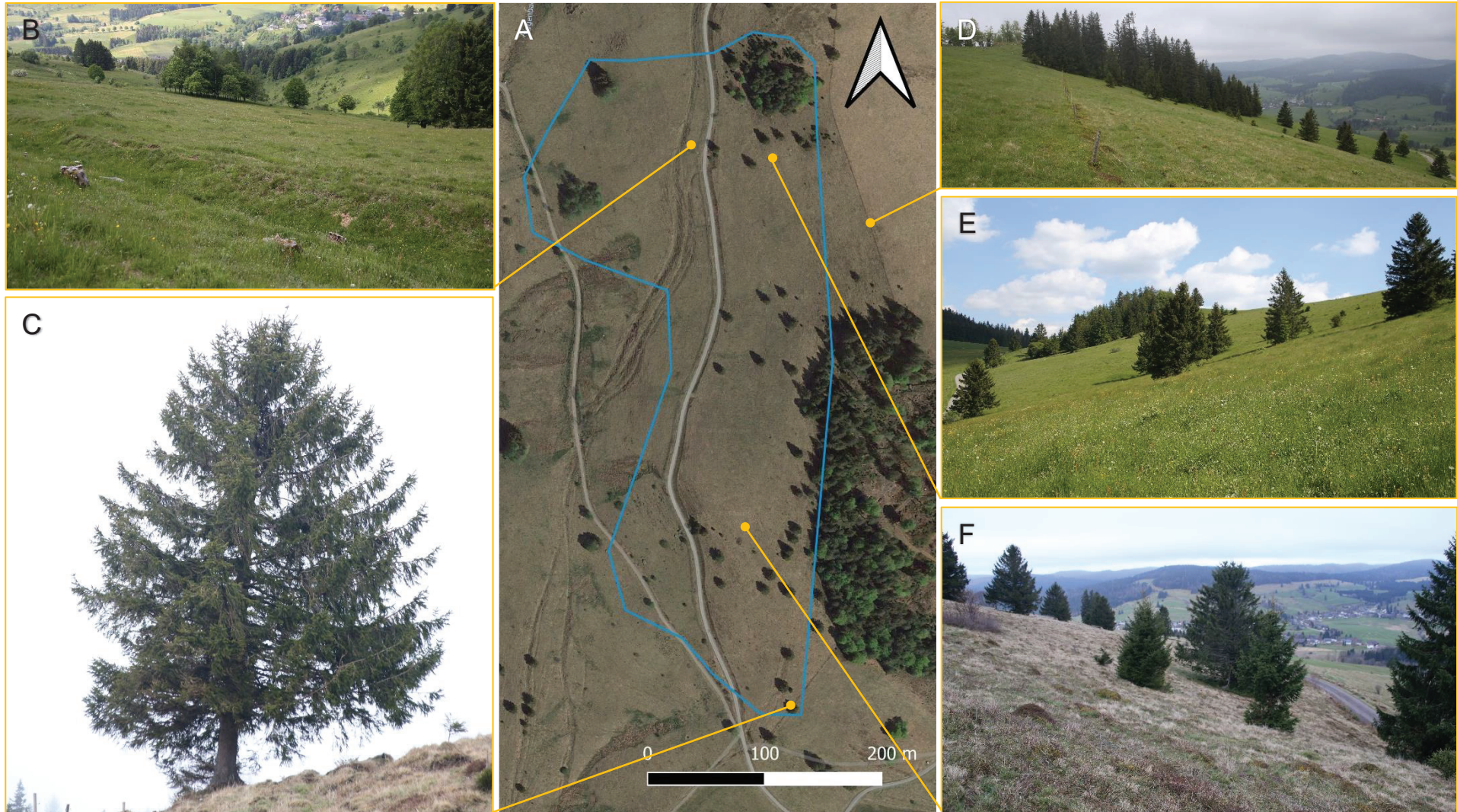


Abb. 43 Markante Strukturen im Revier 7. **A:** Karte des Reviers 7. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth. **B:** Als Nahrungshabitat genutzte Fläche im Mai. **C:** Im April als Singwarte genutzte einzeln stehende Fichte. **D:** Blick auf einen Teil des Reviers. Am linken oberen Bildrand die Kuppe des Kaiserbergs **E:** Blick auf einen Teil des Reviers Anfang Juni. **F:** Im April als Nahrungshabitat und für den Singflug genutzte Teilfläche. Fotos: F. Purucker (2023).

Fläche Blasiwald-Althütte

Die Reviere auf der Fläche Blasiwald-Althütte befanden sich insgesamt um offenere Bereiche der Weideflächen, die wie Lichtungen auf dem Luftbild hervorstechen und mit nur einzelnen Bäumen durchsetzt sind. Revier 11 befand sich auf einem Kahlschlag. Revier 10 beinhaltete eine Fläche, die von Gehölzaufwuchs geprägt war. Mit dicht stehenden Bäumen bestandene Bereiche der Weideflächen wurden gemieden. Zur Nahrungssuche wurden außerdem an die Weideflächen angrenzende Mähwiesen aufgesucht.

Revier 8

Zentraler Bereich des Reviers 8 war eine fast baumfreie Offenfläche, die von teils recht dicht stehenden Einzelbäumen umrahmt ist. Hier konnte ab April ein singendes Männchen beobachtet werden. Ebenfalls im April war das Männchen auch auf einer zweiten südlich gelegenen Offenfläche im Singflug zu beobachten. Daran anschließend ersteckte sich im Süden eine Mähwiese, auf der beide Altvögel bei der Nahrungssuche beobachtet werden konnten (siehe Abb. 44). Ab Mai war das Brutpaar nur noch auf der nördlichen Offenfläche zu beobachten. Ende Mai konnte hier der Neststandort am Rande der Offenfläche am Fuße einer einzeln stehenden Fichte lokalisiert werden (siehe Abb. 46): Am 22.05.23 flog in nur sehr unregelmäßigen, längeren Abständen (etwa alle 45 Minuten) ein Altvogel den Standort an. Die Woche darauf (30.05.23) wurde der Standort von beiden Altvögeln in recht kurzen Zeitabständen (etwa alle 10 Minuten) angefliegen. Teilweise wurden dabei nahe stehende Einzelbäume als Warte genutzt, bevor die Nestumgebung angefliegen wurde.

Revier 9.1

Das Brutpaar in Revier 9.1 war am Rand einer von starkem Fichtenbewuchs geprägten Weidefläche zu beobachten. Dabei waren sie stets am südöstlichen Rand der Weide unterwegs, der offener und durch Einzelbäume und Wacholderbüsche geprägt ist (siehe Abb. 44). Besonders Einzelbäume direkt am Rand eines Weges wurden als Singwarte genutzt. Auf der anderen Wegseite erstreckt sich eine Mähwiese, dessen nördlicher Teil zur Nahrungssuche genutzt und auch im Singflug überflogen wurde. Ende Mai konnte auf diesem Revier keine Heidelerche mehr nachgewiesen werden.

Revier 9.2

Revier 9.2 befindet sich ein Stück nördlich von Revier 9.1, wobei nicht nachgewiesen werden konnte, ob es sich um zwei verschiedene oder ein großes zusammenhängendes Revier handelt. Im April konnte hier ein Sänger im Singflug über eine Mähwiese und über eine recht offene Weidefläche mit locker verteilt stehenden Einzelbäumen beobachtet werden. Ein Zaunpfahl sowie Bäume am Rand der Mähwiese wurden dabei als Warten genutzt. Im Mai konnte der Sänger auf diesem Revier nicht mehr nachgewiesen werden.

Revier 10

Ende Mai tauchte auf der Fläche des Reviers 10 ein Sänger auf. Ob es sich dabei um den Sänger, der zuvor auf Revier 9.1 und/oder 9.2 zu beobachten war, handelt, ist nicht nachzuweisen. Auf Revier 10 überflog der Sänger im Singflug eine Fläche, die durch lose stehende Einzelbäume, aber auch von Gehölzaufwuchs von Fichte (*Picea abies*) und Birke

(*Betula pendula*) geprägt ist. Die Vegetation ist zudem von flächenmäßigem Bewuchs von *Vaccinium myrtillus* durchsetzt. Die einzeln stehenden Fichten wurden dabei als Singwarten genutzt.

Revier 11

Auf Revier 11 konnten nur bei der ersten Begehung, am 4. April 2023, Heidelerchen beobachtet werden. Daher muss davon ausgegangen werden, dass dieses Revier aufgegeben wurde. Das Revier befindet sich auf einem Kahlschlag, den ein Sänger im Singflug überflog (siehe Abb. 45). Ein weiteres Tier, mutmaßlich das Weibchen, war auf dem Boden zwischen den Baumstubben unterwegs, stieß Rufe aus und flog zur Nahrungssuche auf eine nördlich gelegene Mähwiese.

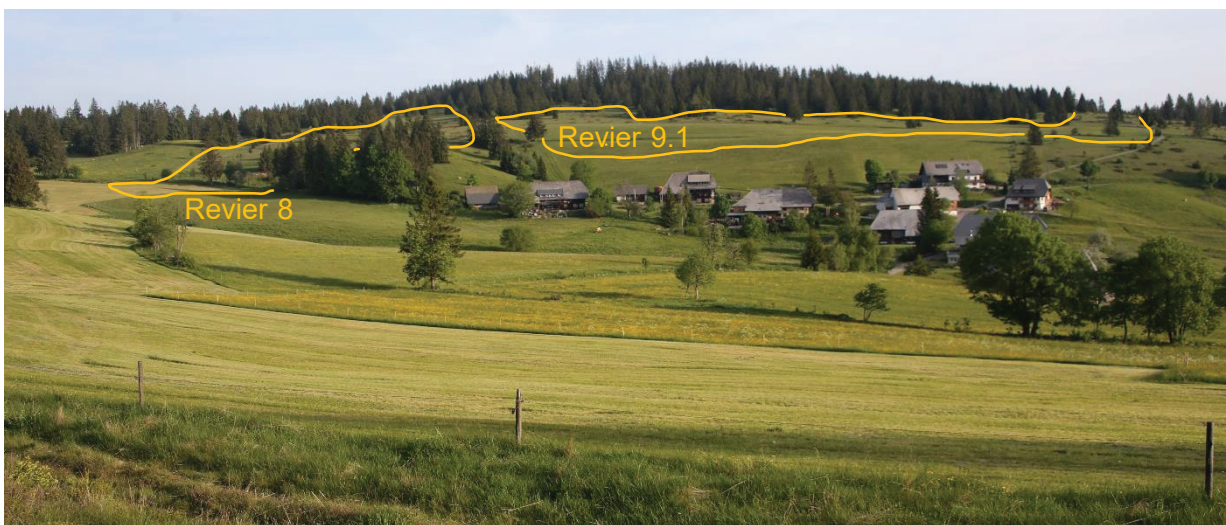


Abb. 44 Blick auf die Reviere 8 und 9.1. Die angrenzende Ortschaft ist Blasiwald-Althütte. Foto: F. Purucker (2023).

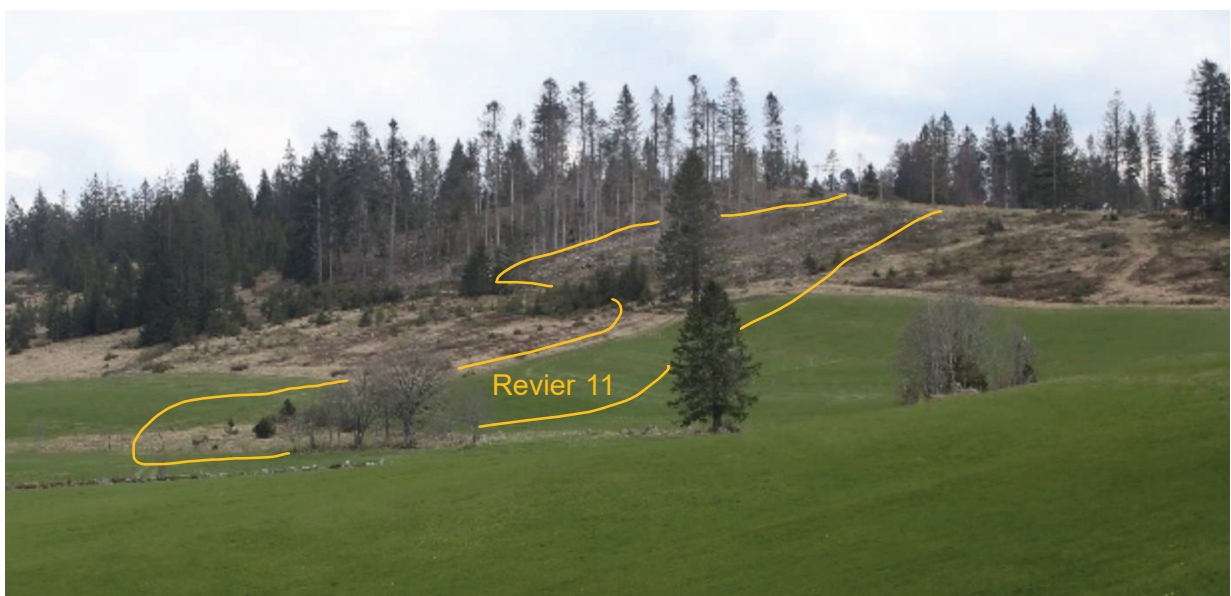


Abb. 45 Blick auf das Revier 11. Foto: F. Purucker (2023).

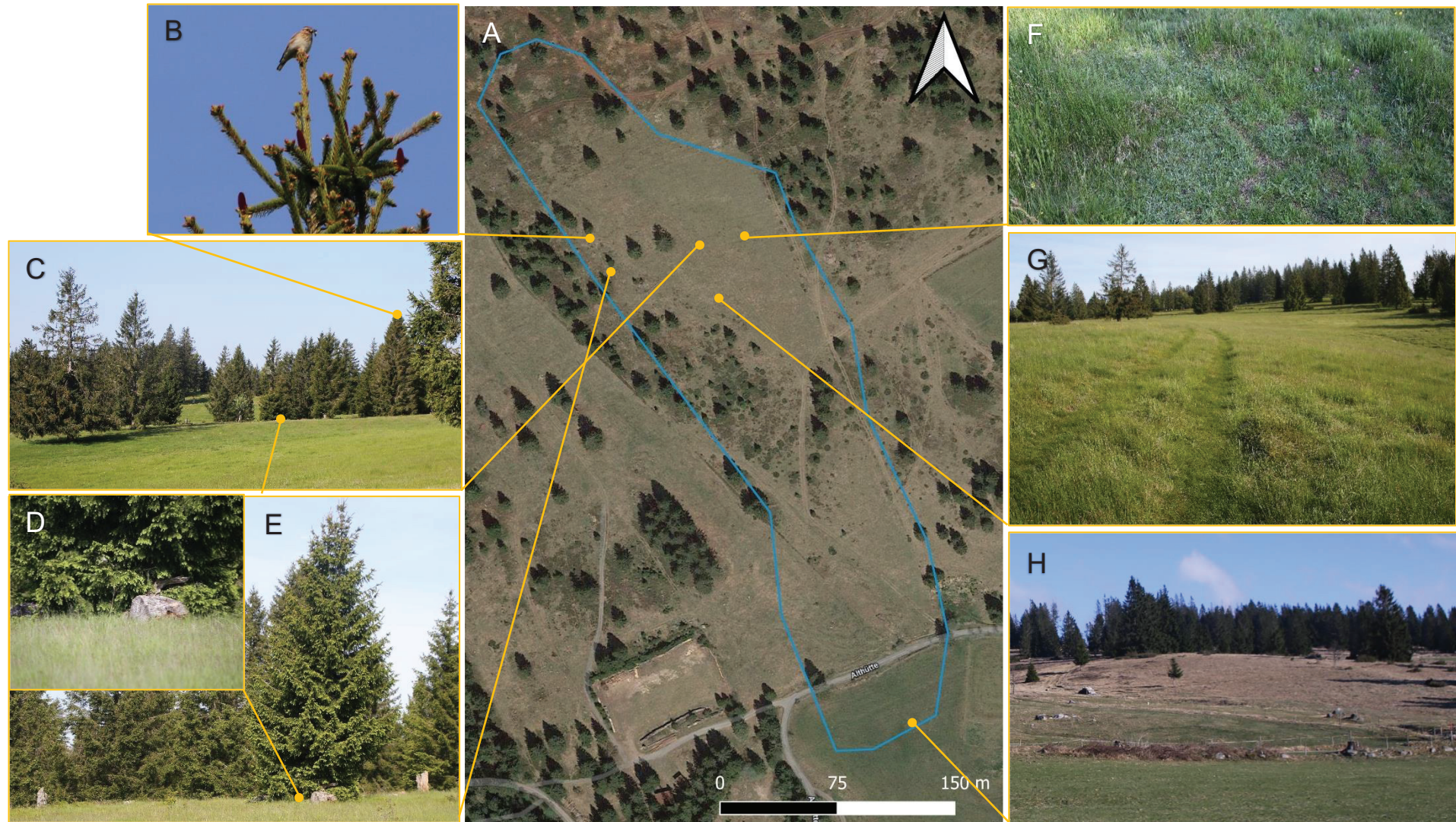


Abb. 46 Markante Strukturen im Revier 8. **A:** Karte des Reviers 8. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth. **B:** Altvogel mit Futter im Schnabel sichert von der Spitze einer Fichte in der Nähe des Neststandorts die Umgebung ab, ehe er das Nest anfliegt. **C:** Blick auf den Neststandort. **D** und **E:** Neststandort hinter einer Totholzstruktur am Fuße einer Fichte. **F:** Mosaikartig angeordnete kurzrasige und etwas höhere Vegetation. **G:** Blick auf die Fläche mit dem Neststandort (dieser ist links außerhalb des Bildes). **H:** Blick auf das Revier von der im April als Nahrungsfläche genutzten Mähwiese aus. Fotos: F. Purucker (2023).

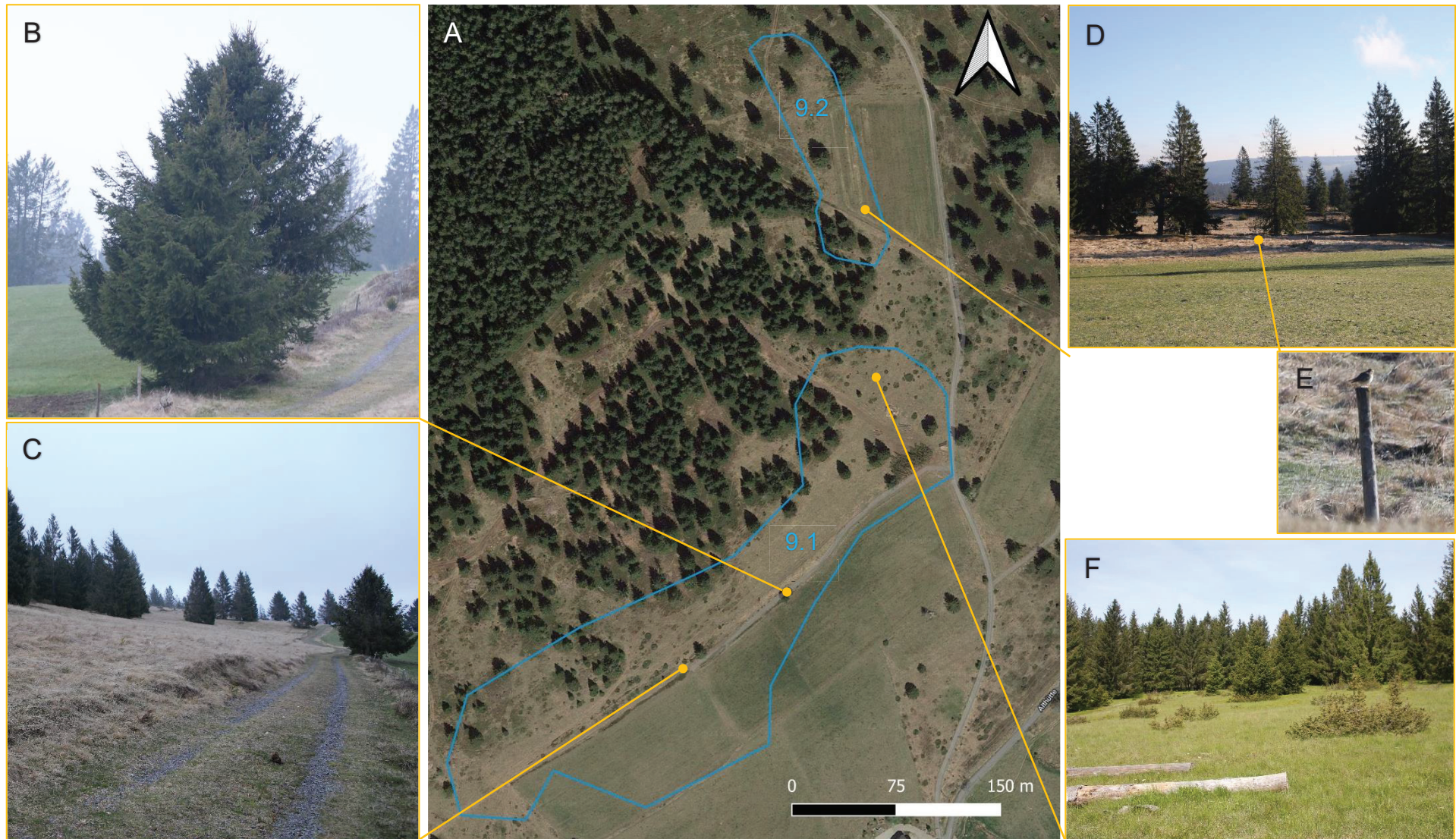


Abb. 47 Markante Strukturen in den Revieren 9.1 und 9.2. **A:** Karte des Reviers 9. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth. **B:** Fichten am Rand der Mähwiese werden im April als Singwarten und als Ausgangspunkt für Singflüge genutzt. **C:** Blick auf das Revier. Die angrenzende Mähwiese dient als Nahrungshabitat. **D:** Mähwiese als Nahrungshabitat mit angrenzender Weidefläche. **E:** Zaunpfähle dienen als Sitzwarte. **F:** Blick auf einen mit Wacholder durchsetzten Teil des Reviers. Fotos: F. Purucker (2023).

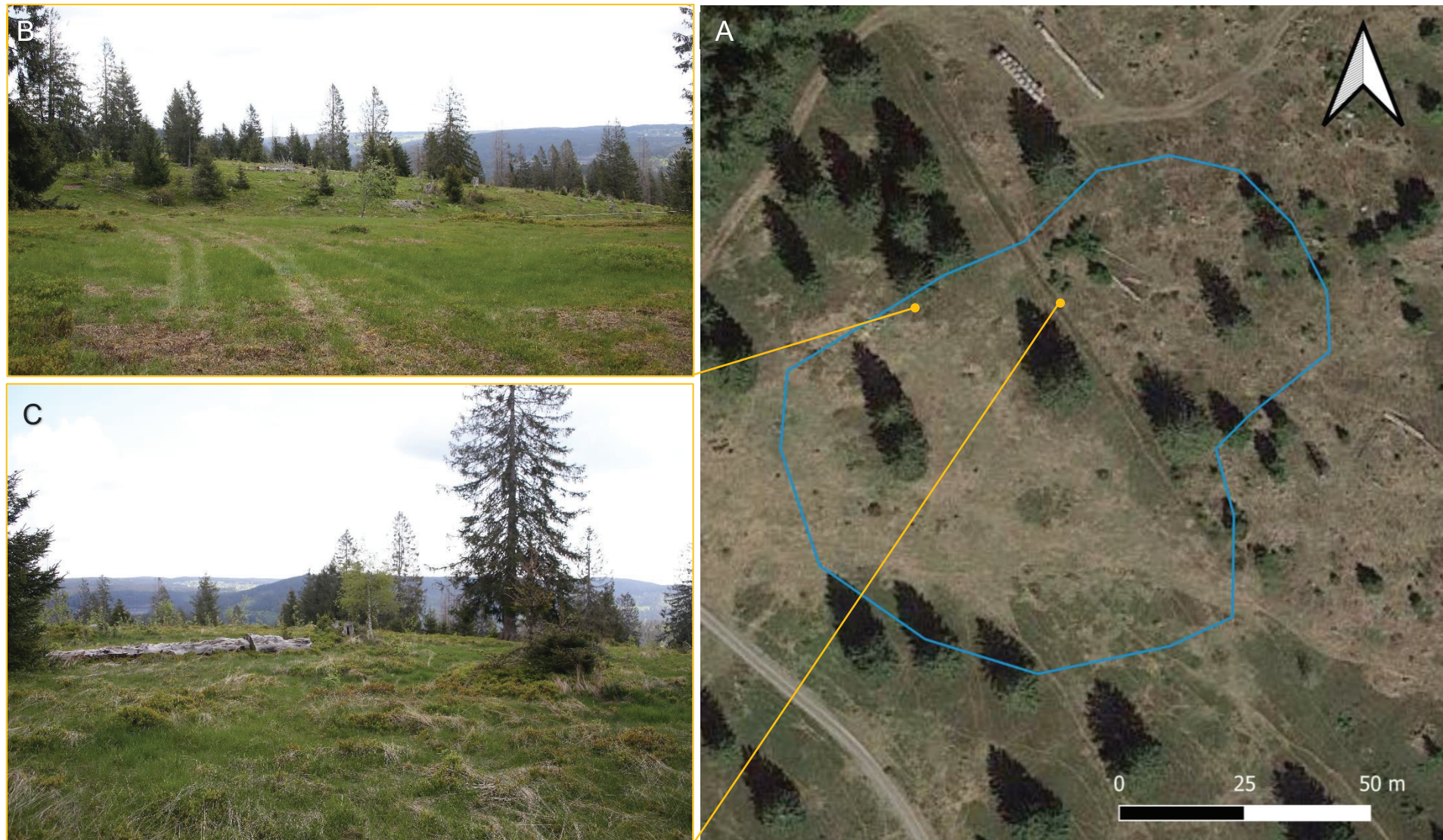


Abb. 48 Markante Strukturen im Revier 10. A: Karte des Reviers 10. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth. B: Blick auf das Revier. Im hinteren Bildteil stehende Einzelbäume werden als Singwarten genutzt. Der vordere, kurzrasige und gemulchte, offene Bereich wird im Singflug überflogen. C: Von leichter Sukzession, *Calluna vulgaris* und Totholzstrukturen geprägte Teilfläche. Fotos: F. Purucker (2023).

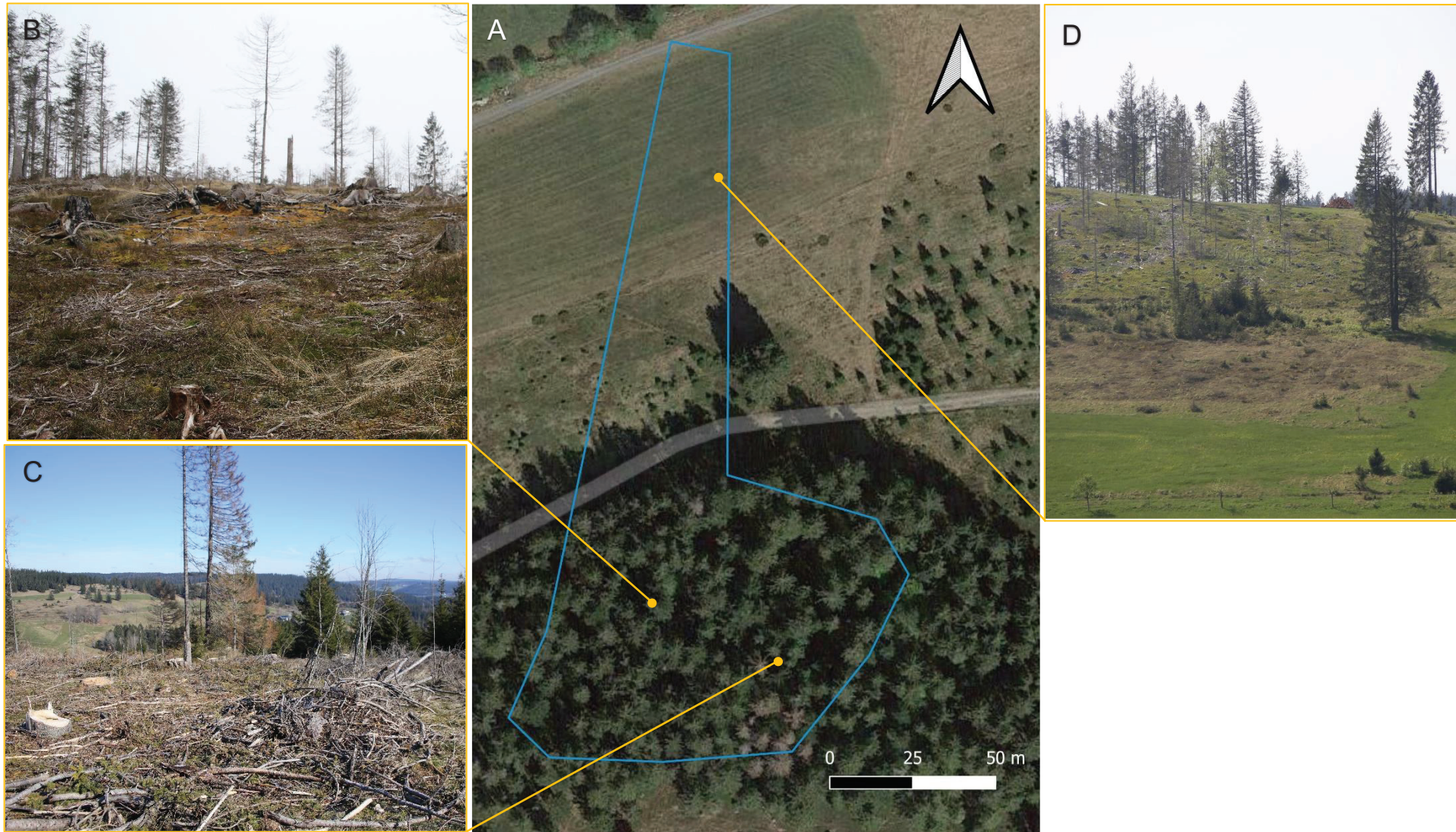


Abb. 49 Markante Strukturen im Revier 11. **A:** Karte des Reviers 11. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth. **B** und **C:** Blick auf den Kahlschlag mit seinen Totholzstrukturen. **D:** Blick von der angrenzenden Mähwiese auf den Kahlschlag als wahrscheinliches Zentrum des Reviers. Die angrenzende Mähwiese wurde als Nahrungshabitat genutzt. Fotos: F. Purucker (2023).

6.3.4 Zeitliche Aktivitäten

Angenommen wurde vor den Begehungen, dass die Gesangsaktivitäten der Heidelerche nach SÜDBECK et al. (2005) kurz vor Sonnenaufgang bis maximal 10 Uhr vormittags am höchsten seien. Tatsächlich variierten die Tageszeiten bei den Gesangsaktivitäten deutlich und es war kein zeitliches Muster zu erkennen. Die frühesten kartierten Gesangsaktivitäten erfolgten demnach kurz nach Sonnenaufgang. An manchen Tagen waren erst ab 10 Uhr vormittags Gesangsaktivitäten zu vernehmen. An anderen erfolgte um die Mittagszeit nochmals eine verstärkte Gesangsaktivität, wie es auch STRAKA (2008) bestätigt. Der typische Singflug der Heidelerche war darüber hinaus auch in den Nachmittagsstunden zu beobachten. Die Gesangsaktivitäten blieben von Temperaturen scheinbar unbeeinflusst. So wurden bei Temperaturen von unter 0°C genauso singende Männchen beobachtet wie bei über 20°C am späten Vormittag oder während drückend-schwüler Luft kurz vor einem Gewitter. Auch bei mäßigem Wind und leichtem Schneeregen konnten Männchen im Singflug kartiert werden.

6.3.5 Baumpieper-Revier

Baumpieper-Revier konnten auf allen Revierflächen kartiert werden. Die meisten Revier befanden sich auf der Fläche Blasiwald-Altütte mit 16 Revieren. Auf der Fläche Bernau-Kaiserberg wurde mit nur 4 Revieren die geringste Anzahl kartiert.

Tab. 11 Anzahl der Baumpieper-Revier pro Fläche. Eigene Darstellung.

Fläche	Anzahl Revier
Dossen/Untere Stuhlsebene	10
Schneckenkopf	6
Bernau-Kaiserberg	4
Blasiwald-Althütte	16

Auffällig war insgesamt, dass sich die Revier der Baumpieper in jenen Bereichen konzentrierten, in denen sich auch die Heidelerchen-Revier befanden. So gab es in jedem Heidelerchen-Revier auch mindestens ein Baumpieper-Revier. Auf jeder Untersuchungsfläche gab es dabei auch größere Bereiche, die von Heidelerche und Baumpieper gemieden wurden. Die Baumpieper hatten darüber hinaus aber auch in den stärker von Sukzession und den mit von dichterem Baumbestand geprägten Bereichen Revier. In den offenen Bereichen, die die Heidelerche zur Nahrungssuche und als Bereich für den Singflug nutzte, waren sie nicht zu beobachten.

Auf der Fläche Dossen/Untere Stuhlsebene waren Baumpieper im Singflug vom Waldrand zu nicht weit vom Waldrand entfernten Einzelbäumen zu beobachten.

Auf der Fläche am Schneckenkopf waren Baumpieper-Revier am Rand von Baumgruppen lokalisiert. Einzelbäume sowie offene Bereiche nahe der Baumgruppen wurden im (Sing-)Flug angefliegen.

In Bernau-Kaiserberg konnten insgesamt nur vier Revier von Baumpiepern kartiert werden. Diese befanden sich am Rand von Wäldern. Auch hier wurden Einzelbäume und offene Flächen nahe des Waldrands angefliegen.

Auf der Fläche Blasiwald-Althütte konnten Baumpieper-Reviere in Bereichen mit nur einzeln stehenden Bäumen nachgewiesen werden, die allerdings recht stark durch Gehölzaufwuchs betroffen sind. Ansonsten verteilten sich die Baumpieper-Reviere auch hier recht nah an Waldrändern. Ein Revier, das sich innerhalb des Heidelerchen-Reviere 11 befand, lag dabei am Rand eines Kahlschlags. Andere Reviere befanden sich in Bereichen dicht stehender Einzelbäume oder Baumgruppen, die zum Teil bereits waldähnlichen Charakter besitzen. In diesen waldähnlichen Teilen der Weidefläche sowie in den stark von Sukzession betroffenen Bereichen waren keine Heidelerchen-Reviere zu kartieren.



Abb. 50 Baumpieper-Revier auf der Fläche Schneckenkopf. Der Singflug erfolgte zwischen dem im Hintergrund abgebildeten Waldrand und den davor einzeln stehenden Bäumen. Foto: F. Purucker (2023).



Abb. 51 Baumpieper-Revier auf der Fläche Blasiwald-Althütte auf von recht dichtem Baumbestand eingerahmter Lichtung, die bereits waldähnlichen Charakter aufweist. Foto: F. Purucker (2023).

7. Diskussion

7.1 Methodenkritik

7.1.1 Strukturkartierungen

Aufgrund der durch das Zufallsprinzip ausgewählten Aufnahmepunkte besteht die Möglichkeit, dass eine gewisse Verzerrung der einzelnen Parameter entsteht oder eine Fläche nicht repräsentativ abgebildet wird. Auf den Revierflächen ist dabei bei den zufällig gewählten Aufnahmepunkten nicht bekannt, ob sie sich jeweils innerhalb eines Heidelerchen-Reviers befinden; bzw. ist bei einigen Punkten auf den Revierflächen aufgrund der Ergebnisse der Revierkartierungen auszuschließen, dass hier eine Besiedelung durch die Heidelerche vorliegt. Somit wurden auch Strukturen außerhalb der Reviere, die möglicherweise keine geeigneten Bedingungen für die Heidelerche darstellen, mit in die Kartierungen einbezogen.

7.1.2 Revierkartierung

Die Revierkartierungen mit ihren fünf Begehungen pro Revierfläche konnten nicht die gesamte räumliche Nutzung der Heidelerchen auf den Flächen ermitteln. So kann die Eingrenzung der einzelnen Reviere kein vollständiges Abbild der tatsächlichen Reviergröße und der tatsächlich genutzten Strukturen innerhalb des Reviers darstellen. Auch ist es in der fortgeschrittenen Brutperiode deutlich schwerer, Heidelerchen zu beobachten, die nun mit der Jungenaufzucht beschäftigt sind und sich dafür zumeist unauffällig am Boden aufhalten. Die Ende Mai und Anfang Juni deutlich höhere Vegetation auf den Untersuchungsflächen - im Vergleich zu April und Anfang Mai - erschwerte Sichtungen dabei stark. Ein weiteres Hindernis, Heidelerchen bei der Jungenaufzucht zu beobachten, war deren große Störungsempfindlichkeit am Neststandort. Den Neststandort aufsuchende Altvögel konnten auf der Fläche Blasiwald–Althütte nur aus einer Entfernung von etwa 100 m beobachtet werden. Auf der Fläche Bernau–Kaiserberg, auf der eine ungefähre Nestumgebung lokalisiert werden konnte, suchten die beiden Altvögel den Standort nur auf, wenn sich der Autor dieser Arbeit etwa 80 m davon entfernt hatte. Aufgrund des abfallenden und kleinere Senken beinhaltenden Geländes war die Beobachtung der Nestumgebung deutlich erschwert. Ähnliche Faktoren erschwerten auch die Beobachtung der Familien mit flüggen Jungvögeln bei der Nahrungssuche. Verweilte der Beobachter länger in der näheren Umgebung des Familienverbands, wurden die Altvögel oft sehr unruhig, begannen über die Fläche zu kreisen und dabei Warnrufe auszustoßen. Die Jungvögel flüchteten sich dabei meist in einen nahestehenden Baum oder waren überhaupt nicht auszumachen. Aufgrund der bereits genannten höheren Vegetation und der teils steilen Topographie war es insgesamt nur schwer möglich, die Lerchen aus größerer Entfernung zu beobachten, wie es auch STRAKA (2008) beschreibt.

7.2 Einfluss des Wettergeschehens auf Brutaktivitäten

Nachweise für Bruten gab es auf den Untersuchungsflächen erst ab Anfang Mai. Fütternde Altvögel waren auf der klimatisch wärmebegünstigteren Fläche Schneckenkopf im Oberen Wiesental ab Anfang Mai zu beobachten. In den klimatisch kälteren Hochtälern bei Bernau und Blasiwald konnten fütternde Altvögel dagegen erst Ende Mai beobachtet werden. Flüge Jungvögel wurden auf den beiden Untersuchungsflächen im Oberen Wiesental erst ab Ende Mai beobachtet. Dies steht im Kontrast zur Tatsache, dass auf allen Flächen bereits Anfang bis Mitte April aufgrund ausdauernder Singflüge und beobachteten Rivalitäten zwischen Männchen davon auszugehen ist, dass die Reviere bereits besetzt waren. Möglicherweise fingen die Brutpaare aufgrund des kalten und nassen Frühjahrs später an zu brüten oder mussten Bruten gar ganz aufgeben, wie es auch WRIGHT et al. (2009) beschreibt. Demnach hat kalte und nasse Witterung im Frühjahr Auswirkungen auf den Bruterfolg und die Anzahl der flügge werdenden Küken. Die augenscheinliche Aufgabe des Reviers 11 im kühlen und nassen April würde diese Schlussfolgerung bekräftigen.

7.3 Rückschlüsse der Strukturaufnahmen auf besiedlungsrelevante Strukturen für die Heidelerche auf den Vergleichsflächen

Die Revier- sowie die Vergleichsflächen befinden sich allesamt auf Hangflächen. RAGGER (2000) und STRAKA (2008) sprechen von der Bevorzugung der Heidelerche von Hängen und Kuppen, indem ebene, flache Bereiche als Revier gemieden werden. Flächen mit Böschungen und Unebenheiten sind demnach insgesamt kleinstrukturierter (RAGGER 2000). Dies dürfte auch bei den Vergleichsflächen für eine grundsätzliche Eignung als Heidelerchenhabitat sprechen. Außerdem dürfte die überwiegend südexponierte und damit wärmebegünstigte Lage prinzipiell vorteilhaft für eine Besiedlung durch die Heidelerche sein (PETER 1999, UHL et al. 2015). Allerdings ist fraglich, bis zu welcher Hangneigung eine Fläche als Bruthabitat geeignet ist. So befinden sich die einzelnen Reviere auf den Revierflächen auf Bereichen mit einer mittleren Hangneigung zwischen 10% und 36%, wobei der Mittelwert der mittleren Hangneigung der Reviere bei knapp 24% liegt. Der Großteil der Reviere sind außerdem auf den mit einer mittleren Hangneigung von 17% bzw. 27% geprägten und damit deutlich flacheren Flächen Blasiwald-Althütte und Bernau-Kaiserberg ansässig. Zwei Reviere befinden sich außerdem auf einer Kuppenlage. Demzufolge scheinen flachere Bereiche bzw. eine geringere Hangneigung durchaus attraktiver zu sein als sehr steile Hangflächen. Es bestünde daher die Möglichkeit, dass die beiden Vergleichsflächen Schweinebuck und Wiedener Weidberge mit ihrer jeweiligen Hangneigung von über 40% sowie die Vergleichsfläche Blasiwald Sommerseite mit einer mittleren Hangneigung von 33% schlicht zu steil sind, um als Bruthabitat für die Heidelerche in Frage zu kommen. Hinzu kommt das Fehlen größerer flacherer Bereiche und Kuppen auf den drei Vergleichsflächen.

Die Ergebnisse der kleinteiligen Strukturaufnahmen widersprechen auf den ersten Blick den Erwartungen. So wurde keine der drei im Methodikteil aufgeführten Hypothesen bestätigt. Vielmehr ergaben die kleinräumigen Strukturaufnahmen gegenteilige Ergebnisse. Zahlenmäßig große Unterschiede sind jedoch nicht ersichtlich. Insgesamt scheint die Vergleichsflächen strukturell also nichts Nennenswertes von den Revierflächen zu unterscheiden. So ist eine kurze Vegetation von unter 5 cm jeweils vorherrschend, was sich für eine Besiedlung durch die Heidelerche als entscheidend erweist (BOWDEN 1990, CONWAY et al. 2009, NIKOLOV 2010, RÖSCH et al. 2021). Auch der Offenbodenanteil ist sowohl auf den Revier- als auch auf den Vergleichsflächen mit 10% sehr ausgeprägt, was ebenfalls einen wichtigen Faktor für eine Eignung als Bruthabitat darstellt (AUNINS & AVOTINS 2018, BOWDEN 1990, HAWKES et al. 2019, KÄMPFER et al. 2022). So wiesen OLTHOFF et al. (2009) für auf einem

westfälischen Truppenübungsplatz kartierte Heidelerchen-Reviere einen Offenbodenanteil von mindestens 5% pro Revier nach. Da die mittlere Entfernung zum nächsten Gehölz bzw. zum nächsten Waldrand auf den Vergleichsflächen sogar geringer ist als auf den Revierflächen, dürften diese wichtigen Voraussetzungen für eine Habitateignung (Waldrandnähe, Einzelbäume und Sträucher) (KOPIJ 2018, NIKOLOV 2010, SCHAEFER & VOGEL 2000, SÜDBECK et al. 2005, UHL 2008) auf den Vergleichsflächen auf jeden Fall gegeben sein. Schlussfolgernd weisen die vier Vergleichsflächen von den kleinräumigen Strukturen aus betrachtet prinzipiell ebenfalls geeignete Habitatbedingungen für die Heidelerche auf.

Dass die vier Vergleichsflächen keine Reviere der Heidelerche aufweisen, könnte vielmehr auch daran liegen, dass die Art im Südschwarzwald erst in der Ausbreitung begriffen ist. Es bleibt also abzuwarten, ob in den kommenden Jahren auch eine der Vergleichsflächen besiedelt werden wird.

Ein weiterer wichtiger Aspekt, der bei den Strukturkartierungen dieser Arbeit nicht abgedeckt wurde, ist das Vorhandensein geeigneter Strukturen für einen Neststandort. Sind diese nicht gegeben, dürfte eine Fläche nach BOWDEN (1990) trotz geeigneter Strukturen zur Nahrungsaufnahme nicht als Bruthabitat ausgewählt werden. Ob auf den Vergleichsflächen möglicherweise geeignete Neststandorte fehlen, ist im Rahmen dieser Arbeit nicht zu klären.

7.4 Bedeutung der Allmendweiden für die Besiedlung durch die Heidelerche

Die Kulisse der extensiv bewirtschafteten Allmendweiden spielt für das Vorkommen geeigneter Habitatbedingungen der Heidelerche und für den Erhalt dieser eine entscheidende Rolle. Zwar kamen SIRAMI et al. (2007) und SIRAMI et al. (2011) zu dem Schluss, dass die Heidelerche auch von der Nutzungsaufgabe von Flächen profitieren kann. So bietet die durch Sukzession entstehende offene Strauchlandschaft eine Steigerung der Attraktivität als Brutrevier, da diese heterogener strukturiert ist als die zuvor bewirtschaftete Fläche (SIRAMI et al. 2011). Jedoch ist fraglich, ob die im Mittelmeerraum durchgeführten Untersuchungen auf die Sukzessionsentwicklung im mitteleuropäischen Bruthabitat der Heidelerche übertragbar sind. Aber auch SIRAMI et al. (2007) wenden ein, dass diese heterogenen Mosaikstrukturen mit unterschiedlicher Vegetation durch Nutzungsaufgabe der Flächen nur von vorübergehender Dauer sind, bevor endgültig Wald auf der Fläche entsteht (SIRAMI et al. 2007) und diese somit als Revier für die Heidelerche verloren geht (BAUER et al. 2005, HÖLZINGER 1999, SÜDBECK et al. 2005). KMECL & DENAC (2018) kamen dagegen bei Untersuchungen auf einer dauerhaft nicht zu intensiv beweideten Fläche zu dem Ergebnis, dass während der Zunahme der Beweidungsintensität auch die Artenvielfalt bei den Brutvögeln zunahm. Die durch die erhöhte Intensität der Beweidung entstandenen Offenbodenstellen und die generelle Öffnung der Flächen in Waldnähe führten auch zu einem Anstieg der Heidelerchenreviere (KMECL & DENAC 2018). NIKOLOV (2010) fand bei Untersuchungen im bulgarischen Hochland heraus, dass extensiv bewirtschaftete Weideflächen eine deutlich größere Strukturvielfalt aufweisen als Brachflächen und von der Heidelerche deutlich als Bruthabitat bevorzugt werden. Die Beweidungsintensität darf jedoch nicht zu hoch sein (SÖDERSTRÖM et al. 2001), denn begrenzte Sukzession scheint auch ihre Vorteile zu haben, wie es auch SIRAMI et al. (2007) und SIRAMI et al. (2011) aufzeigen. Junger Gehölzaufwuchs wurde auch in den für diese Arbeit kartierten Revieren als Sitzwarte genutzt und erweist sich demnach als vorteilhaft. Auch KÄMPFER et al. (2022) kommen zu dem Schluss, dass Heidelerchen Flächen mit einem Vorkommen von jungen Bäumen durchaus bevorzugen.

Die durch die extensive Bewirtschaftung vorkommenden Einzelbäume und locker bestandenen Baumgruppen spielen als Sing- und Sitzwarten ebenfalls eine entscheidende

Rolle. Darüber hinaus wurden auch Pfähle der Zäune, die die Weideflächen in mehrere Koppeln unterteilen, als Warten genutzt, wie es auch LEGGE (2009) beschreibt. Auch hier kommt den Heidelerchen die Bewirtschaftung als Weideflächen zugute.

Die Waldrandnähe und das Wald-Offenland-Mosaik der Allmendweiden mit ihrer großen Strukturvielfalt spielen eine entscheidende Rolle für das Vorkommen geeigneter Strukturen. Nach HAWKES et al. (2019) bevorzugen Heidelerchen Reviere, die in Waldrandnähe liegen und gleichzeitig Flächen mit kleinteiligen mosaikartigen Strukturen aufweisen. Da sich viele Allmendflächen in unmittelbarer Waldumgebung befinden, sind sie von der Gebietskulisse her betrachtet grundsätzlich als Bruthabitat für die Heidelerche geeignet. Der nahe Waldrand ist dabei zwingend notwendig für eine Besiedlung (KOPIJ 2018, SCHAEFER & VOGEL 2000). Sehr vorteilhaft ist auch der auf den extensiven Weideflächen bestehende fließende Übergang zwischen Wald und Offenland, dem eigentlichen Habitat der Heidelerche (SCHAEFER & VOGEL 2000), in dem Wälder und Baumgruppen als Fluchtraum unersetzlich sind (SCHAEFER & VOGEL 2000, UHL 2008). Auch während der Kartierungen konnte beobachtet werden, wie die Familie mit flüggen Jungvögeln auf dem Schneckenkopf im nahen Waldrand bei Annäherung Schutz suchte. In anderen Fällen wurde bei drohender Gefahr auch der am nächsten stehende Einzelbaum angefliegen.

Durch die Beweidung der Flächen werden zudem für die Heidelerche so wichtige Störstellen (KMECL & DENAC 2018, NIKOLOV 2010) durch das Anlegen von Wechsellinien und Trittsiegeln durch die Weidetiere gefördert (BUNZEL-DRÜKE et al. 2008). Durch die in jedem Sommerhalbjahr stattfindende Beweidung werden immer neue offene Bodenstellen erzeugt, wobei frisch entstandene Störstellen nach AUNINS & AVOTINS (2018) und HAWKES et al. (2019) von Heidelerchen bevorzugt genutzt werden und jährliche Bodenstörungen deshalb von besonderer Bedeutung sind. Solche oben beschriebenen Störstellen fanden sich in allen Revieren in den jeweiligen Nahrungshabitaten (siehe Abb. 52). Auch Fahrspuren von Fahrzeugen, die durch die Bewirtschaftung Teile der kartierten Flächen durchziehen, sind wertvolle Störstellen (AUNINS & AVOTINS 2018, OLTHOFF et al. 2009), wobei in den kartierten Revieren vorkommende Fahrspuren neben Offenboden auch von kurzer Vegetation geprägt waren.

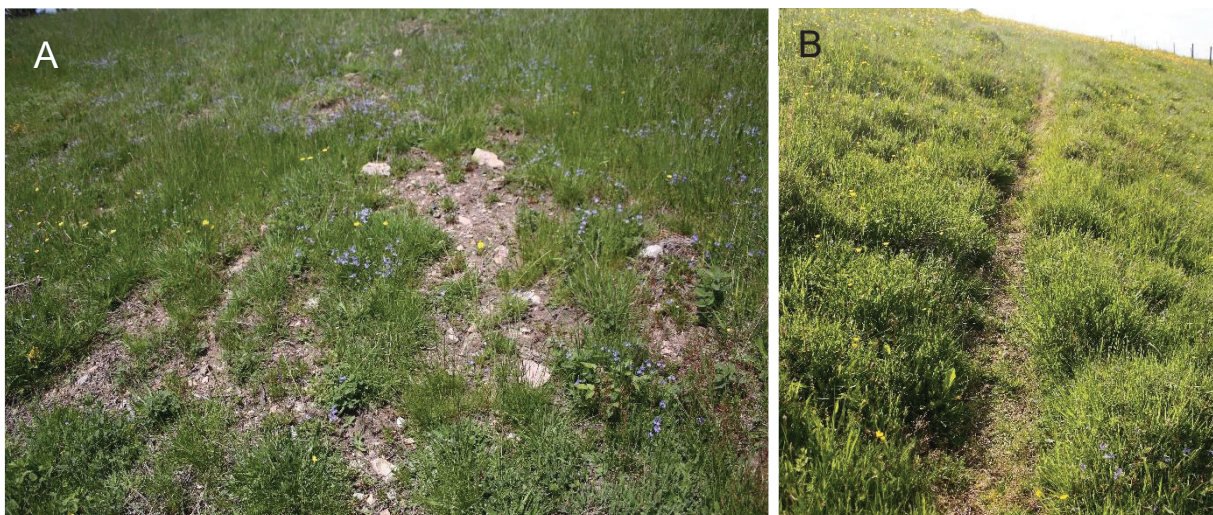


Abb. 52 Strukturvielfalt durch offene Bodenstellen. **A:** Offenboden im Revier 4 auf der Fläche Schneckenkopf. **B:** Durch die Weidetiere angelegter Wechsel im Revier 2 auf der Fläche Dossen/Untere Stuhlsebene. Fotos: F. Purucker (2023).

Die Nahrungshabitate waren insgesamt stets von einem kleinteiligen Wechsel aus sehr niedriger, bodendeckender Vegetation und etwas höherer Vegetation geprägt (siehe Abb. 53). So waren verschiedene Vegetationshöhen auf engem Raum vorhanden. Ein kleinteiliges, heterogenes Muster verbessert die Qualität des Nahrungshabitats für insektenfressende Vögel wie der Heidelerche dabei deutlich (AUNINS & AVOTINS 2018, HAWKES et al. 2019, RÖSCH et al. 2021). Da sich die meisten Arthropoden in von Vegetation bedeckten Stellen aufhalten, wäre ein zu hoher Offenbodenanteil daher auch von Nachteil (RÖSCH et al. 2021).

7.5 Relevante Strukturen für Nahrungshabitat und Neststandort

In der Literatur unterscheiden sich die Anforderungen und die nötigen Strukturen für ein Brutrevier der Heidelerche teils deutlich. So kamen RESCH & SUAREZ-RUBIO (2021) zu dem Ergebnis, dass Gebiete mit einer geringeren „patch density“, also mit größeren und damit weniger mosaikartigen Habitaten und damit geringeren Fragmentierungen attraktiver waren als Gebiete mit einer hohen Dichte vieler kleinteiliger Mosaikstrukturen. Dagegen halten SIRAMI et al. (2011) an, dass die Attraktivität als Brutrevier für Heidelerchen auf einer Fläche steigt, je mehr verschiedene „patches“, also jeweils unterschiedliche Habitatflächen, vorhanden sind und je geringer jeweils die Flächengröße der einzelnen „patches“ ist. Auch sprechen RESCH & SUAREZ-RUBIO (2021) davon, dass sandige Wege als Offenbodenstellen von Heidelerchen gemieden werden, während KIECKBUSCH & ROMAHN (2000) und OLTHOFF et al. (2009) diese als gern genutzte Strukturelemente beschreiben. Welche Habitatbausteine bevorzugt oder gemieden werden, kann nach RESCH & SUAREZ-RUBIO (2021) auch von den jeweiligen örtlichen Gegebenheiten mit den jeweils unterschiedlichen Bedingungen abhängen. Dass Heidelerchen im Übrigen ein recht großes Revier besitzen, das selten unter 3 ha liegt und das sich in völlig verschiedenen Bereichen der Kulturlandschaft befinden kann (BOWDEN 1990), kann ein Grund sein, warum verschiedene Untersuchungen zu Habitatansprüchen der Heidelerche zu unterschiedlichen Ergebnissen kommen können. Denn innerhalb eines Reviers können auch weniger für die Nahrungssuche geeignete Strukturen vorkommen; das Revier also insgesamt sehr heterogene Strukturen aufweisen (BOWDEN 1990). Auch die im Rahmen dieser Arbeit untersuchten Reviere wiesen jeweils recht unterschiedliche Bereiche auf, die von kurzrasigen, offenen Bereichen zu durch Sukzession und Zwergsträuchern beeinflussten Teilflächen reichten.

Festzuhalten ist allerdings, dass die Heidelerche innerhalb ihres Reviers zwei unterschiedlich strukturierte Bereiche benötigt: ein geeignetes Nahrungshabitat und einen geeigneten Bereich für den Neststandort (BOWDEN 1990, MALLORD et al. 2007).

Die Nahrungssuche fand auf allen Revierflächen auf kurzrasigen, offenen Bereichen statt, wie es auch BOWDEN (1990) und BUEHLER et al. (2017) beschreiben. Auf der Fläche Blasiwald–Althütte wurden zudem auch Mähwiesen, die sich in unmittelbarer Nähe zu den besiedelten Weideflächen befanden, zur Nahrungssuche aufgesucht. Im Mai, als dort die Vegetation höher war, konnte dort keine Heidelerche mehr beobachtet werden. Auf der Teilfläche des Dossen und auf dem Schneckenkopf fand die Nahrungssuche auch auf Kahlschlagflächen statt. Diese Flächen waren von großflächigen, offenen Bodenstellen geprägt und in der beweideten Fläche integriert. Die zur Nahrungssuche genutzten Bereiche zeichneten sich alle durch sehr magere Bodeneigenschaften und daher auch durch zahlreiche Stellen mit sehr kurzer und schütterer Vegetation aus. Dabei dürfte die Heidelerche von dem ausgesprochen mageren Boden profitieren, der dafür sorgt, dass die Vegetation auch Ende Mai und Anfang Juni noch ausgesprochen kurzrasig und schütter ist, selbst wenn die entsprechende Teilfläche bis zu diesem Zeitpunkt in diesem Jahr noch nicht beweidet wurde. Dies dürfte die Nahrungssuche für die insektenfressende Heidelerche sichtlich erleichtern (BOWDEN 1990).



Abb. 53 Kleinteiliges Mosaik aus bodendeckender, magerer Vegetation und dem höheren Flügelginster im Revier 1 auf dem Dossen Ende Mai. Foto: F. Purucker (2023).

Neststandorte der Heidelerche befinden sich nach BUEHLER et al. (2017) und MALLORD et al. (2007) in Bereichen mit höherer, dichter Vegetation und wenig Offenbodenstellen. Dabei wird das Nest direkt an der Vegetation angelegt und befindet sich häufig in von *Calluna vulgaris* dominierten Bereichen, aber auch inmitten höherer Grasbüschel, Baumschösslingen oder auf einer Kahlschlag-Fläche (MALLORD et al. 2007). Der lokalisierte Neststandort im Revier 8 entsprach diesen Angaben: Das Nest selbst lag gut versteckt unter hohen Gräsern. Zusätzlich bot ein Stück Totholz, hinter dem das Nest angelegt wurde, Sichtschutz. Die Lage direkt am Fuße einer Fichte sorgte ebenfalls für Sichtschutz. Auch die unmittelbare Nestumgebung in Revier 6, die sich bei einer Gruppe Fichten befand, lässt die Vermutung zu, dass das Nest auch hier in unmittelbarer Nähe zu einer Fichte angelegt wurde. Erhärtet wird diese Vermutung durch die Tatsache, dass die Altvögel aus der Deckung der Fichten aufflogen.

Generell kann gesagt werden, dass in einigen Revieren der Singflug im April und Anfang Mai in Bereichen stattfand, die von *Calluna vulgaris* dominiert werden. Somit kann vermutet werden, dass in diesen Strukturen auch der Neststandort gelegen haben könnte. Neben diesen höheren und dichteren Strukturen waren allerdings auch stets kurzrasige Bereiche vorhanden, was für die Nahrungssuche in der Nestumgebung wichtig ist (BOWDEN 1990, NIKOLOV 2010).

7.6 Größe und Verschiebung des Aktivitätsraumes im Laufe der Brutperiode

Die Flächengröße, auf der die Altvögel des jeweiligen Reviers beobachtet werden konnten, war in den unterschiedlichen Revieren sehr verschieden und reichte von 1,19 ha bis zu 23,64 ha. Diese Spanne kann natürlich dadurch zustande kommen, dass nicht alle tatsächlichen Bewegungen der Tiere erfasst werden konnten. Es kann aber auch in der Qualität des jeweiligen Nahrungshabitats ursächlich sein. Hierüber lässt sich nur mutmaßen. Auch in der Literatur findet man zu Habitatgrößen der Heidelerche unterschiedliche Angaben. So berichten RÖSCH et al. (2021) von kartierten Revieren mit Habitatgrößen zwischen 0,7 und 13,2 ha, während RAGGER (2000) Reviere mit Größen zwischen 1,3 ha und 4,7 ha kartierte. BAUER et al. (2005) gibt die mittlere Reviergröße mit 2 bis 3 ha an, wobei sich Nahrungsflächen auch außerhalb dieser Größenangaben befinden können.

Auffällig war, dass in vielen Revieren eine Verschiebung des Aktivitätsraumes im Laufe der Brutperiode zu beobachten war. Die Altvögel der drei Reviere auf der Fläche Bernau–Kaiserberg waren im April auf jeweils anderen Teilflächen zu beobachten als im Mai, als sie mutmaßlich mit der Jungenaufzucht beschäftigt waren. Auch für das Brutpaar in Revier 2 auf der Unteren Stuhlebene wurde Gleiches beobachtet. So schien es im April bei den männlichen Tieren vor allem darum zu gehen, geeignete Bereiche für den Singflug aufzusuchen. Über die baumfreie Kuppe des Kaiserbergs waren vor allem zwei, zum Teil auch drei Sänger im intensiven Singflug zu beobachten bzw. übten den Gesang von Bäumen am Rande der Kuppe aus. Im Mai, während der Jungenaufzucht, verschob sich bei zwei Brutpaaren das Habitat auf die nach Westen gerichteten, mit Einzelbäumen und Baumgruppen versehenen Hänge der Bergkuppe. Hier befand sich auch der Neststandort des einen, mutmaßlich auch des anderen Brutpaars (Revier 6 und 7). Auch das Brutpaar auf Revier 5 wurde im Mai auf einer anderen Teilfläche beobachtet als im April. Allerdings wechselte es von einer mit Einzelbäumen bestandenen Fläche, auf der das Männchen ausdauernd im Singflug zu beobachten war, auf eine baumfreie Kuppe. Möglicherweise erfolgte hier bereits die Nahrungssuche gemeinsam mit den flüggen Jungvögeln, wie es bei Revier 2 auf der Unteren Stuhlebene und bei Revier 3 auf dem Schneckenkopf zu beobachten war. Hier wechselten die Brutpaare nach dem Flüge-Werden der Jungen von einer Teilfläche mit Einzelbäumen, die stark von Zwergsträuchern dominiert ist, ebenfalls auf einen fast baumfreien, kurzrasigen Bereich, um hier gemeinsam mit den Jungvögeln nach Nahrung zu suchen. Sehr vereinzelte Bäume oder ein Waldrand, wohin bei Gefahr geflüchtet werden konnte, waren dabei stets vorhanden. Bei den drei Revieren, in denen der Neststandort (Revier 8) oder die ungefähre Nestumgebung (Revier 4 und 6) lokalisiert werden konnte, war auffällig, dass die Nahrungssuche während der Fütterung der noch nicht flüggen Jungen nur in unmittelbarer Nestumgebung stattfand. Lediglich Revier 1 auf dem Dossen blieb sehr konstant auf der Hügelkuppe aktiv. Bei Revier 9 kann hingegen nicht sicher gesagt werden, ob es eine Verschiebung des Aktivitätsraumes gab und der Sänger im Laufe der Brutperiode auf die Fläche des Reviers 10 wechselte.

Hieraus wird deutlich, dass sich die Anforderungen an die Vegetation und der strukturellen Ausstattung der Fläche im Laufe der Brutperiode verschieben können. So gibt es im Laufe des Frühjahrs je nach Ausstattung der Fläche Bereiche für den Singflug, den Neststandort und später eine Fläche zur Nahrungssuche im Familienverband. Dies bestätigen auch die Untersuchungen von BOWDEN (1990), wonach die Nahrungshabitate nach der Entfernung zum Neststandort gewählt werden und die Auswahl eines geeigneten Neststandorts entscheidender ist als die Strukturen im Nahrungshabitat. Demnach werden nach dem Flüge-Werden der Jungvögel geeignetere Nahrungshabitate gesucht, die sich auch in etwas weiterer Entfernung zum Neststandort befinden können.

7.7 Die Heidelerche als Indikatorart für Baumpieper-Reviere?

Auch der Baumpieper findet prinzipiell auf mageren Weiden und Wiesen geeignete Habitatbedingungen (AMANN 2016, ANGER & FÖRSCHLER 2019). Wie auch bei der Heidelerche werden dabei Flächen in Waldrandnähe bevorzugt (GANSBÜHLER et al. 2018, HÜBNER 2009), wobei Allmendweiden nach RIETZE & TRAUTNER (2004) aufgrund ihrer weichen Übergänge zwischen Offenland und Gehölzstrukturen ohne klare Trennlinien sehr geeignete Habitate sind und bevorzugt besiedelt werden. Somit stellen auch die Allmendweiden im Biosphärengebiet Schwarzwald prinzipiell ein geeignetes Habitat dar.

Auffallend ist, dass in jedem der kartierten Heidelerchen-Reviere oder nicht weit außerhalb dieses Reviers mindestens ein Baumpieper-Revier kartiert werden konnte. Prinzipiell hielten sich Heidelerche und Baumpieper dabei in ähnlich strukturierten Bereichen der Revierflächen auf. Heidelerche und Baumpieper teilen sich dabei einige Ansprüche, die sie an ihr Bruthabitat besitzen. Eine heterogene Krautschicht ist dabei auch für den Baumpieper essenziell (GANSBÜHLER et al. 2018, KESSLER 1995). KÄMPFER et al. (2022) kartierten Baumpieper und Heidelerchen jeweils in denselben Bereichen auf Weihnachtsbaumkulturen, wobei beide Arten neben dem Vorkommen junger Bäume von offenen Bodenstellen profitieren. Dies bestätigen für den Baumpieper auch ANGER & FÖRSCHLER (2019). Der Baumpieper scheint dabei genau wie die Heidelerche ein gewisses Ausmaß an Sukzession zu schätzen (ANGER & FÖRSCHLER 2019, LOSKE 1985). So waren in komplett offenen Teilbereichen der Revierflächen weder Heidelerche noch Baumpieper anzutreffen.

Bei der Wahl seiner Singwarten hatte der Baumpieper auf den untersuchten Revierflächen offenkundig ebenfalls ähnliche Ansprüche wie die Heidelerche, da manche Singwarten von beiden Arten genutzt wurden. Dies waren entweder Einzelbäume oder Bäume am Rande von Baumgruppen. Dabei ist das Vorhandensein von Singwarten für den Baumpieper genau wie für die Heidelerche essenziell (BLANKENAGEL & SEITZ 1983, VON DER DECKEN 1972, GANSBÜHLER et al. 2018).

Jedoch ist der Baumpieper im Gegensatz zur Heidelerche nicht so sehr auf offene Bereiche angewiesen (CULMSEE et al. 2021). Er war neben Baumgruppen schwerpunktmäßig an Waldrändern zu beobachten; deutlich öfter als die Heidelerche. Dementsprechend war auf der Revierfläche Dossen/Untere Stuhlsebene, die im Bereich der Unteren Stuhlsebene eine langgezogene Lichtung zwischen zwei Waldflächen darstellt, eine hohe Zahl an Baumpieper-Revieren und dementsprechend eine hohe Siedlungsdichte zu vermerken (siehe auch: GANSBÜHLER et al. 2018, HÜBNER 2009, LOSKE 1985).

Außerdem war er auf Teilflächen der Fläche Blasiwald–Althütte, die in ihrem Charakter bereits lichten Wäldern gleichkommen, mit einer sehr hohen Dichte vertreten. Kennzeichnend für diese Flächen war die sehr magere, niedrige Vegetation zwischen den einzelnen Bäumen, die nur durch einzelne Wacholderbüsche durchbrochen wurde. Diese Fläche weist dadurch die höchste Anzahl an Baumpieper-Revieren auf, was zeigt, dass der Baumpieper einen dichteren Baumbestand in einer sehr lichten Waldumgebung im Gegensatz zur Heidelerche als geeignetes Habitat wahrnimmt (DORSCH & DORSCH 1995) und zumindest auf der Fläche Blasiwald–Althütte gegenüber offeneren Bereichen bevorzugt. Jedoch wurden auch auf diesen Teilflächen Bereiche mit bereits zu dichtem Baumbestand gemieden und nur besiedelt, wenn der Baumbestand sehr locker und von Lichtungen durchsetzt war und das Revier somit noch einen halboffenen Charakter hatte (siehe auch: ANGER & FÖRSCHLER 2019, VON DER DECKEN 1972, LOSKE 1985).

Ab wann der Baumbestand auf einer Fläche zu dicht für die Besiedlung des Baumpiepers ist, ist demnach ein schmaler Grat und wird in der Literatur unterschiedlich bewertet. KESSLER (1995) spricht von einer Baum- und Strauchschichtdeckung zwischen 5 und 35% in

Baumpieper-Revieren; GANSBÜHLER et al. (2018) von einer mittleren Deckung durch die Baumschicht von 26%. VON DER DECKEN (1972) schließlich hält fest, dass Flächen mit einer Baum- und Strauchdeckung von über 60% zu „dunkel für eine Besiedlung“ sind.

Es kann für die Revierflächen in dieser Arbeit jedoch festgehalten werden, dass der Baumpieper Habitate besiedelt, die für die Heidelerche nicht geeignet sind, da sie schon einen zu starken Waldcharakter besitzen. Er findet dadurch auf den Allmendflächen eine größere Bandbreite an potenziell geeigneten Bruthabitaten. Verstärkt wird dieser Aspekt nochmals, da aufgrund der geringeren Reviergröße des Baumpiepers eine höhere Dichte und damit eine höhere Anzahl an Revieren auf einer bestimmten Fläche möglich ist (GANSBÜHLER et 2018, HÜBNER 2009, LOSKE 1985).

Andererseits war die Heidelerche gerade zur Nahrungssuche oder für den Singflug auch auf offenen Teilflächen zu beobachten, auf denen der Baumpieper nicht anzutreffen war. So war der Baumpieper immer nur in Waldrandnähe oder am Rand von Baumgruppen zu beobachten, während die Heidelerche auch größere offene Bereiche überflog oder dort nach Nahrung suchte. Ein Erklärungsansatz, warum es auf der Fläche Bernau–Kaiserberg mit vier Baumpieper-Revierern signifikant weniger Reviere gab als auf den anderen Flächen, wäre daher, dass diese Fläche die größten zusammenhängenden offenen Bereiche aufweist.

Die Heidelerchen-Reviere bieten also, wie aus den Kartierungen für diese Arbeit zu schließen ist, geeignete Habitatbedingungen für den Baumpieper. Zwar sind darüber hinaus offenere Bereiche des Heidelerchen-Habitats für den Baumpieper ungeeignet, während dieser in Bereiche mit stärkerer Waldumgebung vordringt, die für die Heidelerche unattraktiv sind. Durch Schaffen und Erhalt geeigneter Habitatbedingungen für die Heidelerche werden dennoch gleichzeitig ebenfalls für den Baumpieper geeignete Strukturen und somit auch Habitate hergestellt. Insofern kann die Heidelerche auf den Weideflächen des Biosphärengebiets Schwarzwald als Indikator für Baumpieperreviere betrachtet werden.

7.8 Bewirtschaftungsempfehlungen für Weiden und Wiesen im Biosphärengebiet Schwarzwald bezüglich einer Habitatverbesserung für die Heidelerche

Da die Heidelerche aufgrund ihrer oft nur temporär nutzbaren Habitate wie Kahlschläge oder Aufforstungsflächen (BOWDEN 1990, KIECKBUSCH & ROMAHN 2000) sowie Flächen im Vorwaldstadium (BERG & BIERINGER 2001, SIRAMI et al. 2007, WOTTON & GILLINGS 2000) eine sehr dynamische Entwicklung aufweist (UHL 2022), sind Ausbreitung sowie Habitatwahl der Heidelerche grundsätzlich nur schwer vorauszusehen.

Die strukturreiche halboffene Landschaft der Allmendweiden im Biosphärengebiet Schwarzwald muss jedoch unabhängig hiervon unbedingt weiterhin erhalten werden, da sie bei entsprechender Bewirtschaftung dauerhafte Habitate darstellen können und somit eine dauerhafte Ansiedlung sowie die weitere Ausbreitung der Heidelerche im Südschwarzwald unterstützen können. Auch wenn Mähwiesen als Nahrungshabitate ebenfalls genutzt werden, sollte besonderer Fokus auf den Erhalt der Allmendweiden mit ihren mageren Bodeneigenschaften gelegt werden, da gerade magere Böden mit ihren entsprechenden Vegetationsstrukturen während der gesamten Brutperiode geeignete Habitatbedingungen für die Heidelerche bieten und für den generellen Schutz der Heidelerche somit sehr bedeutend sind (UHL et al. 2015).

Wie intensiv bzw. extensiv die entsprechenden Weideflächen dabei bewirtschaftet werden sollten, ist sicherlich eine Gratwanderung. So muss der extensive Charakter der

Flächenbewirtschaftung zwingend erhalten werden und sogar einen gewissen Grad an Sukzession ermöglichen. Denn auch in Zukunft muss das Aufwachsen einzelner Gehölze möglich sein, um auch weiterhin als Warten geeignete Einzelbäume auf den Weideflächen gewährleisten zu können. Auch ein gewisser Anteil an über die Fläche verteilten jungen Bäumen verbessert die Habitatqualität für die Heidelerche. Fichtenaufwuchs sollte deshalb nicht komplett entfernt werden. Es sollten vielmehr vereinzelt Exemplare stehen gelassen werden. Die Beweidung darf dennoch nicht so extensiv erfolgen, dass ganze Bereiche von einer zusammenhängenden Verbuschung, die schließlich zu einer Waldentstehung führt, betroffen sind. Das auf mehreren Teilflächen auftretende gehäufte Vorkommen von Birkenaufwuchs ist daher kritisch zu betrachten, da dieser Aufwuchs den ersten Schritt einer Wiederbewaldung der Teilfläche darstellt (siehe auch Abb. 34 B). Hier sollte dafür gesorgt werden, dass diese Bereiche durch spezielle Formen der Beweidung, wie dem Einsatz von Ziegen (BUNZEL-DRÜKE et al. 2008) oder durch mechanische Entfernung von Gehölzaufwuchs, befreit werden.

Da gerne auch Mähwiesen als Nahrungshabitat genutzt werden, dürfen die entsprechenden, in unmittelbarer Umgebung zu den Allmendweiden liegenden Mähwiesen dennoch nicht aus dem Fokus geraten. Auch auf diesen Flächen muss eine extensive Bewirtschaftung erfolgen, damit diese möglichst während der gesamten Brutperiode als Nahrungshabitat fungieren können. Die Gefahr bei gedüngten agrarisch genutzten Flächen besteht darin, dass die Vegetation, die zu Beginn der Brutperiode noch niedrig ist, zunächst als ideales Nahrungshabitat scheint (KIECKBUSCH & ROMAHN 2000). Im späteren jahreszeitlichen Verlauf ist die Vegetation bei konventioneller Nutzung aber so hoch und dicht, dass sie zur Nahrungssuche nicht mehr genutzt werden kann. Das Revier ist weiterhin nur noch nutzbar, wenn ausreichend extensiv bewirtschaftete, magere und kurzrasige Fläche vorhanden ist (KIECKBUSCH & ROMAHN 2000, UHL 2008). Gerade für Zweitbruten sind nährstoffarme Weiden und Wiesen daher von großer Bedeutung (UHL 2008).

Neben der Beweidung muss auf den Weideflächen bei Vorkommen von Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) oder Neophyten wie der Lupine (*Lupinus polyphyllus*) zwingend eine zusätzliche mechanische Pflege der Flächen erfolgen. Diese Arten stellen generell eine Bedrohung für die Struktur- und Artenvielfalt auf den Weideflächen dar (BARBISCH et al. 2021, BROSSETTE 2022). Nach BOWDEN (1990) siedeln Heidelerchen nur auf Flächen mit einem geringen Bestand an Adlerfarn und meiden weiterhin Flächen mit Farnbestand für den Neststandort (MALLORD et al. 2007). Der Ausbreitung dieser Bestände kann die Beweidung jedoch nichts entgegenwirken. Es muss stattdessen auf mechanische Bekämpfung gesetzt werden (BROSSETTE 2022), um Adlerfarnbestände auf entsprechenden für die Heidelerche geeigneten Flächen gering zu halten. Von diesen Maßnahmen dürfte auch der Baumpieper profitieren (ANGER & FÖRSCHLER 2019).

Kleinflächige Kahlschläge in direkter Waldumgebung auch in Zukunft durchzuführen, sind für das Schaffen weiterer geeigneter Habitate für die Heidelerche zu empfehlen. Allerdings ist es wichtig, soll das Habitat dauerhaft bestehen bleiben, diese Kahlschlagfläche mit in die Beweidung zu integrieren. Ansonsten wird durch die Sukzession und allmähliche Wiederbewaldung ein nur temporär nutzbares Habitat geschaffen (BOWDEN 1990, KIECKBUSCH & ROMAHN 2000).



Abb. 54 In die Beweidung integrierte und von der Heidelerche als Nahrungshabitat genutzte Kahlschlagfläche im Revier 1 auf dem Dossen. Foto: F. Purucker (2023).

Kartierungen der kommenden Jahre im Biosphärengebiet Schwarzwald werden bei weiter andauernder Ausbreitung der Heidelerche aufzeigen, welche weiteren Allmendweideflächen bereits geeignete Habitatbedingungen für die Heidelerche bieten und ggf. weitere relevante Strukturen für Nahrungssuche und Neststandorte aufzeigen. Die Tatsache, dass im Rahmen dieser Arbeit allein auf vier Untersuchungsflächen 11 Reviere und 8 Brutpaare nachgewiesen werden konnten, sowie der Aspekt, dass den Revierflächen strukturell stark ähnelnde, nicht besiedelte Flächen ebenfalls im Biosphärengebiet vorhanden sind, lassen die Hoffnung zu, dass die Heidelerche auch weiterhin jährlich in den Südschwarzwald zum Brüten kommen und darüber hinaus noch weitere Flächen besiedeln wird.

Literaturverzeichnis

- AMANN, G. (2016): Die Vogelwelt im Gebiet Stutzberg – Bazora bei Frastanz (Vorarlberg). In: *inatura – Forschung online*. 32: 7 S.
- ANGER, F. & FÖRSCHLER, M. (2019): Zur aktuellen Bestandssituation des Baumpiepers *Anthus trivialis* im Grindenschwarzwald. In: *Ornithologische Jahreshefte für Baden-Württemberg*. 35: S. 21-29.
- AUNINS, A. & AVOTINS, A. (2018): Impact of military activities on bird species considered to benefit from disturbances: an example from an active military training area in Latvia. In: *Ornis Fennica*. 95: S. 15-31.
- BARTHEL, P. H. & KRÜGER, T. (2018): Artenliste der Vögel Deutschlands. In: *Vogelwarte*. 56: S. 171-203.
- BARBISCH, R., GAERTNER, M., HUBER, C. & PERINGER, A. (2021): Dynamik von Wald-Offenland-Mosaiken auf einer Allmendweide im Biosphärengebiet Schwarzwald – Simulationsstudie unter Landnutzungs- und Klimawandeleinflüssen. In: *Naturschutz und Landschaftsplanung*. 53 (1): S. 28-37.
- BAUER, H.-G., BEZZEL, E. & FIEDLER, W. (Hrsg.) (2005): Die Heidelerche. In: BAUER, H.-G., BEZZEL, E. u. FIEDLER, W. (Hrsg.): *Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Alles über Biologie, Gefährdung und Schutz. Passeriformes – Sperlingsvögel*. 2. Auflage. AULA-Verlag, Wiebelsheim: S. 135-139.
- BAUER, H.-G., BEZZEL, E. & FIEDLER, W. (Hrsg.) (2005): Der Baumpieper. In: BAUER, H.-G., BEZZEL, E. u. FIEDLER, W. (Hrsg.): *Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Alles über Biologie, Gefährdung und Schutz. Passeriformes – Sperlingsvögel*. 2. Auflage. AULA-Verlag, Wiebelsheim: S. 472-476.
- BERG, H.-M. & BIERINGER, G. (2001): Vorkommen und Bestandsgröße von Steppenvogelarten im niederösterreichischen Steinfeld. In: *Stapfia*. 77: S. 211-233.
- BERG, H.-M., ZELZ, S. & ZUNA-KRATKY, T. (1992): Zwei bedeutende Vorkommen der Heidelerche (*Lullula arborea*) in Niederösterreich. In: *Vogelkundliche Nachrichten aus Österreich*. 3 (4): S. 1-6.
- BIGNAL, E. M. & MCCRACKEN, D. I. (1996): Low-intensity farming systems in the conservation of the countryside. In: *Journal of Applied Ecology*. 33: S. 413-424.
- BIGNAL, E. M. & MCCRACKEN, D. I. (2000): The nature conservation value of European traditional farming systems. In: *Environmental Reviews*. 8: S. 149-171.
- BISCHOFF, C. (2004): Der Obere Hotzenwald: Lage, Entstehung, Naturraum. In: BISCHOFF, C., DETZEL, P., FRITZ, K., HAFNER, S., KNOCH, D., KÖPPLER, D., KÜSTER, M. C., PETER, H.-M., RÖSKE, W., SCHABEL, A., SEITZ, B.-J., STERNBERG, K. & SUCHANT, R. (2004): *Wälder, Weiden, Moore – Naturschutz und Landnutzung im Oberen Hotzenwald*. Hrsg.: Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg. Verlag Regionalkultur, Ubstadt-Weiher: S. 35-46.
- BLANKENAGEL, H.-J. & SEITZ, B.-J. (1983): Ein Beitrag zur Habitatselektion des Baumpiepers (*Anthus trivialis*) unter Berücksichtigung der Vogelgemeinschaften im Reb Gelände des Kaiserstuhls. In: *Ökologie der Vögel*. 5 (2): S. 217-230.
- BOWDEN, C. G. R. (1990): Selection of foraging habitats by woodlarks (*Lullula arborea*) nesting in pine plantations. In: *Journal of Applied Ecology*. 27 (2): S. 410-419.

- BROSSETTE, F. (2022): Abschlussbericht Allmende 2.0 – Zukunftsfähige Erhaltung und Entwicklung des Offenlands im Biosphärengebiet Schwarzwald. Hrsg.: REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG – GESCHÄFTSSTELLE BIOSPHÄRENGEBIET SCHWARZWALD. Schönau im Schwarzwald: 90 S.
- BUEHLER, R., BOSCO, L., ARLETTAZ, R. & JACOT, A. (2017): Nest site preferences of the Woodlark (*Lullula arborea*) and its association with artificial nest predation. In: Acta Oecologica. 78: S. 41-46.
- BUNZEL-DRÜKE, M., BÖHM, C., FINCK, P., KÄMMER, G., LUICK, R., REISINGER, E., RIECKEN, U., RIEDL, J., SCHARF, M. & ZIMBALL, O. (2008): Praxisleitfaden für Ganzjahresbeweidung in Naturschutz und Landschaftsentwicklung – „Wilde Weiden“. Hrsg: ARBEITSGEMEINSCHAFT BIOLOGISCHER UMWELTSCHUTZ IM KREIS SOEST E.V. (ABU). Bad Sassendorf: 215 S.
- CONWAY, G., WOTTON, S., HENDERSON, I., EATON, M., DREWITT, A. & SPENCER, J. (2009): The status of breeding Woodlarks *Lullula arborea* in Britain in 2006. In: Bird Study. 56: S. 310-325.
- CULMSEE, H., EVERS, B., LEIKAUF, T. & WESCHE, K. (2021): Semi-open landscapes of former military training areas are key habitats for threatened birds. In: Tuexenica. 41: S. 273-297.
- DEUTSCHER WETTERDIENST (DWD) (Hrsg.) (2023, a): Deutschlandwetter im April 2023. Pressemitteilung vom 28.04.23. Offenbach: 4 S.
- DEUTSCHER WETTERDIENST (DWD) (Hrsg.) (2023, b): Deutschlandwetter im Frühjahr 2023. Pressemitteilung vom 30.05.23. Offenbach: 4 S.
- DEUTSCHER WETTERDIENST (DWD) (Hrsg.) (2023, c): Deutschlandwetter im Mai 2023. Pressemitteilung vom 30.05.23. Offenbach: 4 S.
- DEUTSCHER WETTERDIENST (DWD) (Hrsg.) (2023, d): Deutschlandwetter im März 2023. Pressemitteilung vom 30.03.23. Offenbach: 4 S.
- DEUTSCHER WETTERDIENST (DWD) (Hrsg.) (2023, e): Feldberg/S. URL: https://www.dwd.de/DE/wetter/wetterundklima_vorort/baden--wuerttemberg/feldberg/node.html [Stand: 22.07.23].
- DORSCH, H. & DORSCH, I. (1995): Verlauf der Besiedlung durch Vögel auf Tagebauflächen mit und ohne Aufforstung - 9. Mitteilung aus dem Braunkohletagebau Kulkwitz. In: Mitteilungen des Vereins Sächsischer Ornithologen. 7: S. 341-378.
- FARTMANN, T., KÄMPFER, S. & LÖFFLER, F. (2017): Wichtige Bruthabitate für Rote-Liste-Arten: Weihnachtsbaumkulturen im Hochsauerland. In: Der Falke – Journal für Vogelbeobachter. 64 (12): S. 20-23.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO) (Hrsg.) (2005): Terms and Definitions for the National Reporting tables for FRA 2005. In: The Forest Resources Assessment Programme – Global forest resources assessment update 2005 Terms and definitions (final version). Online Publikation, Rom. URL: <https://www.fao.org/3/ae156e/AE156E00.htm#TopOfPage> [Stand: 22.07.23].
- GANSBÜHLER, S. A., OBERMAIER, E. & PFEIFER, R. (2018): Besiedlungsrelevante Lebensraumelemente des Baumpiepers *Anthus trivialis* in einem Muschelkalkgebiet in Nordbayern. In: Ornithologischer Anzeiger. 57 (1-2): S. 29-44.

- GATTER, W. & MATTES, H. (2018): Vögel und Forstwirtschaft. Eine Dokumentation der Waldvogelwelt im Südwesten Deutschlands. Hrsg.: LANDESANSTALT FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG (LUBW) & FORSTLICHE VERSUCHS- UND FORSCHUNGSANSTALT BADEN WÜRTTEMBERG (FVA). Verlag regionalkultur, Karlsruhe: 344 S.
- GERLACH, B., DRÖSCHMEISTER, R., LANGGEMACH, T., BORKENHAGEN, K., BUSCH, M., HAUSWIRTH, M., HEINICKE, T., KAMP, J., KARTHÄUSER, J., KÖNIG, C., MARKONES, N., PRIOR, N., TRAUTMANN, S., WAHL, J. & SUDFELDT, C. (2019): Vögel in Deutschland – Übersichten zur Bestandssituation. Dachverband Deutscher Avifaunisten e.V. (Hrsg.). Münster: 63 S.
- HALLMANN, C. A., SORG, M., JONGEJANS, E., SIEPEL, H., HOFLAND, N., SCHWAN, H., STENMANS, W., MÜLLER, A., SUMSER, H., HÖRREN, T., GOULSON, D. & DE KROON, H. (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. In: PLoS ONE. 12 (10): e0185809.
- HARRY, I., LORITZ, H., SCHAEFER, M., BEHRENS, M. & HERMANN, S. (2022): Allmendweiden im Biosphärengebiet Schwarzwald – Insektendiversität, Struktureichtum und Folgerungen für das Management. Ein Projekt des Biosphärengebiets Schwarzwald. Unveröffentlicht. Freiburg: 90 S.
- HAWKES, R. W., SMART, J., BROWN, A., JONES, H. & DOLMAN, P. M. (2019): Experimental evidence that ground-disturbance benefits Woodlark *Lullula arborea*. In: Ibis. 161: S. 447-452.
- HOFFMANN, J., WIEGAND, I. & BERGER, G. (2012): Rückgang des Graslands schränkt Lebensraum für Agrarvögel zunehmend ein – Graslandfunktionen für Indikatorvogelarten in ackerbaudominierten Gebieten. In: Naturschutz und Landschaftsplanung. 44 (6): S. 179-185.
- HÖLZINGER, J. (Hrsg.) (1999): *Anthus trivialis* (Linneaus, 1758) – Baumpieper. In: Die Vögel Baden-Württembergs. Band 3.1: Singvögel 1. Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart: S. 136-145.
- HÖLZINGER, J. (Hrsg.) (1999): *Lullula arborea* (Linneaus, 1758) – Heidelerche. In: Die Vögel Baden-Württembergs. Band 3.1: Singvögel 1. Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart: S. 26-42.
- HÜBNER, A. (2009): Die Habitatwahl des Baumpiepers *Anthus trivialis* – eine Analyse mittels GIS. In: Vogelwarte. 47: S. 165-170.
- KÄMPFER, S., LÖFFLER, F., BRÜGGESHEMKE, J. & FARTMANN, T. (2022): Untangling the role of a novel agroecosystem as a habitat for declining farmland birds. In: Annals of Applied Biology. 181 (3): S. 367-378.
- KESSLER, D. (1995): Erneute Bestandskontrolle des Baumpiepers (*Anthus trivialis*) in der Verbandsgemeinde Nassau. In: Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beihefte. 15: S. 141-149.
- KIECKBUSCH, J. J. & ROMAHN, K. S. (2000): Brutbestand, Bestandsentwicklung und Bruthabitate von Heidelerche (*Lullula arborea*) und Ziegenmelker (*Caprimulgus europaeus*) in Schleswig-Holstein. In: Corax. 18: S. 142-159.
- KMECL, P. & DENAC, K. (2018): The effects of forest succession and grazing intensity on bird diversity and the conservation value of a Northern Adriatic karstic landscape. In: Biodiversity Conservation. 27: S. 2003-2020.

- KONOLD, W. & SEITZ, B.-J. (2018): Das Biosphärengebiet Schwarzwald – Mensch und Natur im Einklang. Silberburg Verlag, Tübingen: 223 S.
- KOPIJ, G. (2018): Diversity and structure of avian communities in extensive lowland pine forests in relation to the distance from the forest edge. In: *Biosystems Diversity*. 26 (3): S. 206-212.
- KRAMER, M., BAUER, H.-G., BINDRICH, F., EINSTEIN, J. & MAHLER, U. (2022): Rote Liste der Brutvögel Baden-Württembergs. 7. Fassung. Stand: 31.12.2019. Hrsg.: LANDESANSTALT FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG (LUBW). Karlsruhe: 89 S.
- LANDESANSTALT FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG (LUBW) (Hrsg.) (2016): Kartieranleitung Offenland-Biotopkartierung Baden-Württemberg. 9. Auflage. Karlsruhe: 156 S.
- LANDESANSTALT FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG (LUBW) (Hrsg.) (o. D.): Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) – Amtliche Geobasisdaten. Az.: 2851.9-1/19.
- LANGSTON, R. H. W., WOTTON, S. R., CONWAY, G. J., WRIGHT, L. J., MALLORD, J. W., CURRIE, F. A., DREWITT, A. L., GRICE, P. V., HOCCOM, D. G. & SYMES, N. (2007): Nightjar *Caprimulgus europaeus* and Woodlark *Lullula arborea* – recovering species in Britain? In: *Ibis*. 149 (2): S. 250-260.
- LAUERMANN, H. (1988): Bestandsrückgänge bei Heidelerche, Graumammer und Dohle im Übergangsbereich Waldviertel/Weinviertel. In: *Vogelschutz in Österreich*. 2: S. 79-81.
- LEGGE, H. (2009): Zur Brutverbreitung der Heidelerche *Lullula arborea* im Hochsauerlandkreis. In: *Charadrius*. 45 (4): S. 213-218.
- LOSKE, K.-H. (1985): Habitat, Siedlungsdichte und Bestandsentwicklung des Baumpiepers (*Anthus t. trivialis*) in Mittelwestfalen. In: *Ökologie der Vögel*. 7 (1): S. 135-154.
- MALLORD, J. W., DOLMAN, P. M., BROWN, A. F. & SUTHERLAND, W. J. (2007): Nest-site characteristics of Woodlarks *Lullula arborea* breeding on heathlands in southern England: are there consequences for nest survival and productivity? In: *Bird Study*. 54 (3): S. 307-314.
- MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT BADEN-WÜRTTEMBERG (UM) (Hrsg.) (2016): Biosphärengebiet Schwarzwald – Antrag auf Anerkennung als UNESCO-Biosphärenreservat. Freiburg: 372 S.
- NIKOLOV, S. C. (2010): Effects of land abandonment and changing habitat structure on avian assemblages in upland pastures of Bulgaria. In: *Bird Conservation International*. 20 (2): S. 200-213.
- OLTHOFF, M., LEOPOLD, P., HANNIG, K., SCHMIDT, C. & WITTJEN, K. (2009): „Störungen“ auf dem Truppenübungsplatz Haltern-Borkenberge und deren Bedeutung für ausgewählte Tier- und Pflanzenarten. In: *Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde*. 71 (3): S. 487-512.
- PETER, H. (1999): Heidelerchenkartierungen im Leithagebirge. In: *Burgenländische Heimatblätter*. 61: S. 200-210.
- PROPLANTA (Hrsg.) (2023, a): Niederschlagsmenge Feldberg/Schwarzwald. URL: https://www.proplanta.de/wetter-statistik/feldberg / schwarzwald-baden-w%c3%bcrttemberg niederschlag wetterstatistiken_01346.html [Stand: 21.07.23].

- PROPLANTA (Hrsg.) (2023, b): Niederschlagsmenge Menzenschwand/Sankt Blasien. URL: https://www.proplanta.de/wetter-statistik/menzenschwand / sankt_blasien-baden-w%c3%bcrttemberg_niederschlag_wetterstatistiken_03253.html [Stand: 21.07.23].
- REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG – GESCHÄFTSSTELLE BIOSPHÄRENGEBIET SCHWARZWALD (BSG) (Hrsg.) (2021): Rahmenkonzept für das Biosphärengebiet Schwarzwald. Band 1 – Bestandsanalyse. Schönau im Schwarzwald: 155 S.
- RESCH, M. & SUAREZ-RUBIO, M. (2021): Both landscape heterogeneity and configuration determine Woodlarks (*Lullula arborea*) breeding territories. In: PeerJ. 9: e12476.
- RIETZE, J. & TRAUTNER, J. (2004): Baumpieper (*Anthus trivialis*) und Neuntöter (*Lanius collurio*). In: LEDERBOGEN, D., ROSENTHAL, G., SCHOLLE, D., TRAUTNER, J., ZIMMERMANN, B., KAULE, G. (Hrsg.): Allmendweiden in Südbayern: Naturschutz durch landwirtschaftliche Nutzung. Angewandte Landschaftsökologie Heft 62. Bundesamt für Naturschutz, Bonn – Bad Godesberg: S. 301-304.
- RÖSCH, V., ALOISIO, P. & ENTLING, M. H. (2021): Prey, management and landscape requirements of an endangered population of the Woodlark *Lullula arborea* in Southwest Germany. In: Journal of Ornithology. 162: S. 689-698.
- ROSENTHAL, G., HERMANN, G. & LEDERBOGEN, D. (2004): Aktuelle Rahmenbedingungen und Stand der Forschung. In: LEDERBOGEN, D., ROSENTHAL, G., SCHOLLE, D., TRAUTNER, J., ZIMMERMANN, B., KAULE, G. (Hrsg.): Allmendweiden in Südbayern: Naturschutz durch landwirtschaftliche Nutzung. Angewandte Landschaftsökologie Heft 62. Bundesamt für Naturschutz, Bonn – Bad Godesberg: S. 34-50.
- SACHSLEHNER, L. & SCHMALZER, A. (2011): Heidelerchen (*Lullula arborea*) meiden im Waldviertel Zusammenlegungsgebiete. In: Vogelkundliche Nachrichten aus Ostösterreich. 22 (3-4): S. 9-17.
- SCHAEFER, T. & VOGEL, B. (2000): Wodurch ist die Waldrandlage von Revieren der Heidelerche (*Lullula arborea*) bedingt – Eine Analyse möglicher Faktoren. In: Journal für Ornithologie. 142: S. 335-344.
- SCHWARZER, M., MENGEL, A., KONOLD, W., REPPIN, N., MERTELMEYER, L., JANSEN, M., GAUDRY, K.-H. & OELKE, M. (2018): Allmenschwarzwald. In: SCHWARZER, M., MENGEL, A., KONOLD, W., REPPIN, N., MERTELMEYER, L., JANSEN, M., GAUDRY, K.-H. & OELKE, M.: Bedeutsame Landschaften in Deutschland. Gutachterliche Empfehlungen für eine Raumauswahl – Band 2: Rheinland-Pfalz, Saarland, Hessen, Thüringen, Sachsen, Baden-Württemberg, Bayern. BfN-Skripten 517: S. 338.
- SEIBOLD, S., GOSSNER, M. M., SIMONS, N. K., BLÜTHGEN, N., MÜLLER, J., AMBARLI, D., AMMER, C., BAUHUS, J., FISCHER, M., HABEL, J. C., LINSENMAIR, K. E., NAUSS, T., PENONE, C., PRATI, D., SCHALL, P., SCHULZE, E.-D., VOGT, J., WÖLLAUER, S. & WEISSER, W. W. (2019): Arthropod decline in grasslands and forests is associated with landscape-level drivers. In: Nature. 574: S. 671-674.
- SIRAMI, C., BROTONS, L. & MARTIN, J.-L. (2007): Vegetation and songbird response to land abandonment: from landscape to census plot. In: Diversity and Distributions. 13: S. 42-52.
- SIRAMI, C., BROTONS, L. & MARTIN, J.-L. (2011): Woodlarks *Lullula arborea* and landscape heterogeneity created by land abandonment. In: Bird Study. 58 (1): S. 99-106.

- SÖDERSTRÖM, B., SVENSSON, B., VESSBY, K. & GLIMSKÄR, A. (2001): Plants, insects and birds in semi-natural pastures in relation to local habitat and landscape factors. In: Biodiversity and Conservation. 10: S.1.839-1.863.
- STRAKA, U. (2008): Ein Brutvorkommen der Heidelerche, *Lullula arborea* (Linnaeus 1758), in den Donauauen im Tullnerfeld (NÖ). In: Egretta. 49: S. 56-57.
- SÜDBECK, P., ANDRETTZKE, H., FISCHER, S., GEDEON, K., SCHIKORE, T., SCHRÖDER, K. & SUDFELDT, C. (Hrsg.) (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell: 792 S.
- UHL, H. (2008): Kehrt die Heidelerche erfolgreich zurück? In: Informativ – Ein Magazin des Naturschutzbundes Oberösterreich. 49: S. 17.
- UHL, H. (2022): Artenschutzprojekt Heidelerche in Oberösterreich, 2021-2022. In: Birdlife Österreich - Projektberichte. 24: S. 1-13.
- UHL, H., KUHN, C. & KLÖPZIG, B. (2015): Vögel und Landwirtschaft – Wie schützen Landwirte seltene Vogelarten in Österreich? In: Monografien Vertebrata Aves. 58: S. 1-28.
- UHL, H. & WICHMANN, G. (2017): Artenschutz- und Monitoring-Projekte zugunsten gefährdeter Kulturlandschaftsvögel in Oberösterreich 2015-2017. In: Birdlife Österreich – Projektberichte. 11: 86 S.
- VON DER DECKEN, H. H. (1972): Zur Ökologie und Ethologie des Baumpiepers (*Anthus t. trivialis*) nach Untersuchungen im Teutoburger Wald. In: Abhandlungen aus dem Westfälischen Provinzial-Museum für Naturkunde. 34 (4): S. 103-109.
- VON EISENGREIN, W. (1995): Die Heidelerche (*Lullula arborea*) im nördlichen Markgräflerland. In: Naturschutz südlicher Oberrhein. 1: S. 33-35.
- WOTTON, S. R. & GILLINGS, S. (2000): The status of breeding Woodlarks *Lullula arborea* in Britain in 1997. In: Bird Study. 47 (2): S. 212-224.
- WRIGHT, L. J., HOBYLN, R. A., GREEN, R. E., BOWDEN, C. G. R., MALLORD, J. W., SUTHERLAND, W. J. & DOLMAN, P. M. (2009): Importance of climatic and environmental change in the demography of a multi-brooded passerine, the woodlark *Lullula arborea*. In: Journal of Animal Ecology. 78: S. 1.191-1.202.
- ZALLER, J. G. (2020): Insektensterben – inwiefern sind Pestizide dafür mitverantwortlich? In: Entomologica Austriaca. 27: S. 285-295.

Gesetze und Richtlinien

FFH-Richtlinie (FFH-RL) - Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (ABl. L 206 vom 22.7.1992, S. 7).

Abbildungsverzeichnis

Abb. Titelseite Heidelerche. Foto: F. Purucker (2023).....	Titelseite
Abb. 1 Lage des BSG Schwarzwald in Deutschland. BSG (2021).	4
REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG – GESCHÄFTSSTELLE BIOSPHÄRENGEBIET SCHWARZWALD (BSG) (Hrsg.) (2021): Rahmenkonzept für das Biosphärengebiet Schwarzwald. Band 1 – Bestandsanalyse. Schönau im Schwarzwald: S. 17.	
Abb. 2 Lage der acht Untersuchungsflächen im und am Biosphärengebiet Schwarzwald. Eigene Darstellung. Datengrundlage: RIPS.	5
Abb. 3 Mosaik zwischen Wald und Offenland auf der Untersuchungsfläche Dossen/ Untere Stuhlsebene, vom Dossen aus fotografiert. Foto: F. Purucker (2023).	6
Abb. 4 Untergliederung des Biosphärengebiets Schwarzwald in fünf morphologisch verschiedene Teillandschaften. UM (2016).	7
MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT BADEN-WÜRTTEMBERG (UM) (Hrsg.) (2016): Biosphärengebiet Schwarzwald – Antrag auf Anerkennung als UNESCO-Biosphärenreservat. Freiburg: S. 69.	
Abb. 5 Blick von der Untersuchungsfläche Schneckenkopf ins Große Wiesental. Foto: F. Purucker (2023).	8
Abb. 6 Blick von der Untersuchungsfläche Bernau-Kaiserberg ins Bernauer Hochtal. Foto: F. Purucker (2023).	8
Abb. 7 Blick von der Untersuchungsfläche Schweinebuck in den Gletscherkessel Präg. Foto: F. Purucker (2023).	8
Abb. 8 Klimadiagramm der im Großen Wiesental gelegenen Stadt Schönau im Schwarzwald. METEOBLUE (o. D.).	10
METEOBLUE (o. D.): Simulierte historische Klima- und Wetterdaten für Schönau. URL: https://www.meteoblue.com/de/wetter/historyclimate/climatemodelled/sch%c3%b6nau_deutschland_2837074 [Stand: 09.09.23].	
Abb. 9 Klimadiagramm des im Oberen Albtal gelegenen Bernau im Schwarzwald. METEOBLUE (o. D.).	10
METEOBLUE (o. D.): Simulierte historische Klima- und Wetterdaten für Bernau. URL: https://www.meteoblue.com/de/wetter/historyclimate/climatemodelled/bernau_deutschland_2950099 [Stand: 09.09.23].	
Abb. 10 Landnutzungen im Biosphärengebiet Schwarzwald. BSG (2021).	11
REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG – GESCHÄFTSSTELLE BIOSPHÄRENGEBIET SCHWARZWALD (BSG) (Hrsg.) (2021): Rahmenkonzept für das Biosphärengebiet Schwarzwald. Band 1 – Bestandsanalyse. Schönau im Schwarzwald: S. 19.	
Abb. 11 Weidbuche auf der Unteren Stuhlsebene. Foto: F. Purucker (2023).	13
Abb. 12 Geschützte Pflanzenarten auf der Weidefläche Dossen/Untere Stuhlsebene. A: Arnika (<i>Arnica montana</i>). B: Flügelginster (<i>Genista sagittalis</i>). C: Borstgras (<i>Nardus stricta</i>). Fotos: F. Purucker (2023).	13

Abb. 13 Steinstrukturen auf den Weideflächen. A: Inmitten einer Ansammlung von Steinen auf der Unteren Stuhlsebene wächst eine junge Buche heran. B: Aufgereichte Steine auf der Kuppe des Kaiserbergs auf der Untersuchungsfläche Bernau-Kaiserberg. C: Felsstrukturen auf dem Dossen. Fotos: F. Purucker (2023).	14
Abb. 14 Hinterwälder Jungvieh. Foto: F. Purucker (2023).....	14
Abb. 15 Beweidung mit Jungvieh im Mai auf dem Dossen. F. Purucker (2023).	15
Abb. 16 Beweidung mit Ziegen auf einer von Sukzession bedrohten Teilfläche auf der Unteren Stuhlsebene im Juni. F. Purucker (2023).	15
Abb. 17 <i>Lullula arborea arborea</i> . Foto: F. Purucker (2023).	16
Abb. 18 Vorkommen und Verbreitung der Heidelerche in Deutschland. Stand: 2013. BFN (2013).	17
BFN (Hrsg.) (2013): <i>Lullula arborea</i> (Heidelerche). URL: https://www.bfn.de/suche?k=verbreitungskarten&page=3 [Stand: 12.05.23].	
Abb. 19 <i>Anthus trivialis trivialis</i> . Foto: Andreas Schäfferling.	19
NATURGUCKER.DE (o. D.): Baumpieper. URL: https://naturgucker.de/natur.dll/KbdAlNc6baq4htzhMcC5qhJrnsu/ [Stand: 08.09.23].	
Abb. 20 Vorkommen und Verbreitung des Baumpiepers in Deutschland. Stand: 2013. BFN (2013).	20
BFN (Hrsg.) (2013): <i>Anthus trivialis</i> (Baumpieper). URL: https://www.bfn.de/suche?k=verbreitungskarten&page=4 [Stand: 16.05.23].	
Abb. 21 Karte der Untersuchungsflächen unterteilt in Revier- und Vergleichsflächen. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Open Street Map.	22
Abb. 22 Niederschlagsmengen der Orte Feldberg und Menzenschwand im Südschwarzwald in den Jahren 2020 bis 2023 in mm. Eigene Darstellung nach Daten von PROPLANTA (2023 a, b).....	28
Abb. 23 Monatliche Mittelwerte der Lufttemperatur in °C für Feldberg/ Schwarzwald von Juli 2022 bis Juni 2023. DWD (2023).	28
DEUTSCHER WETTERDIENST (DWD) (2023): Feldberg/S. URL: https://www.dwd.de/DE/wetter/wetterundklima_vorort/baden-wuerttemberg/feldberg/_node.html [Stand: 22.07.23]	
Abb. 24 Ausschnitt der Vergleichsfläche Blasiwald-Sommerseite. Foto: F. Purucker (2023). 34	
Abb. 25 Ausschnitt der Vergleichsfläche Schweinebuck bei Präg. Foto: F. Purucker (2023). 35	
Abb. 26 Ausschnitt der Vergleichsfläche Todtmoos-Schanz. Foto: F. Purucker (2023).	35
Abb. 27 Ausschnitt der Vergleichsfläche Wiedener Weidberge. Foto: F. Purucker (2023).	35
Abb. 28 Reviere der Heidelerche auf der Fläche Dossen/Untere Stuhlsebene nach ermittelten Brutzeitcodes. Punktuell dargestellt sind die auf der Fläche erfassten Baumpieper-Reviere. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.	37

Abb. 29 Revier der Heidelerche auf der Fläche Schneckenkopf nach ermittelten Brutzeitcodes. Punktuell dargestellt sind die auf der Fläche erfassten Baumpieper-Reviere. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.....	38
Abb. 30 Reviere der Heidelerche auf der Fläche Bernau-Kaiserberg nach ermittelten Brutzeitcodes. Punktuell dargestellt sind die auf der Fläche erfassten Baumpieper-Reviere. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.	39
Abb. 31 Reviere der Heidelerche auf der Fläche Blasiwald-Althütte nach ermittelten Brutzeitcodes. Punktuell dargestellt sind die auf der Fläche erfassten Baumpieper-Reviere. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.	40
Abb. 32 Blick auf die Kuppe des Dossen im Vordergrund, der Standort des Reviers 1. Foto: F. Purucker (2023).....	45
Abb. 33 Blick auf die Reviere 2 und 3 auf der Unteren Stuhlsebene. Foto: F. Purucker (2023).	45
Abb. 34 Markante Strukturen im Revier 1. A: Karte des Reviers 1. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth. B: Beginnende Sukzession am Rande der Kuppe des Dossen. C: Heidelerche inmitten kurzer Vegetation auf einem Stein sitzend auf der Kuppe des Dossen Mitte April. D: Mosaik aus kurzrasigen Bereichen und etwas höherer Vegetation auf der Kuppe des Dossen Ende Mai. E: Als Nahrungshabitat genutzter Kahlschlag (nicht auf dem Luftbild ersichtlich). Die angrenzenden Fichten dienten als Sitzwarte. F und G: Belassene Totholzstrukturen auf dem Kahlschlag dienten ebenfalls als Sitzwarten. Fotos: F. Purucker (2023).	46
Abb. 35 Markante Strukturen im Revier 2. A: Karte des Reviers 2. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth. B: Nahrungshabitat des Brutpaars und der flüggen Jungvögel Ende Mai. C: Teilfläche mit den beiden Weidbuchen, die im April als Singwarten genutzt wurden (auf Foto eingekreist). D und E: Zaunpfähle am Wegrand dienten als Sitzwarte, hier für einen Altvogel mit Futter im Schnabel. F: Mosaikstruktur mit niedriger und höherer Vegetation und vereinzelt Birken-Aufwuchs. Fotos: F. Purucker (2023).....	47
Abb. 36 Markante Strukturen im Revier 3. A: Karte des Reviers 3. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth. B: Von einem Mosaik aus Flügelginster und niedriger Vegetation geprägte Teilfläche Anfang Juni. C: Von Calluna vulgaris und Birkenaufwuchs geprägte Teilfläche Ende Mai. D: Als Singwarte genutzte Weidbuche umgeben von spärlichem Birkenaufwuchs. E: Offenfläche mit mäßig hoher Vegetation Anfang Juni. Feldhase in der Bildmitte bei der Nahrungssuche. Fotos: F. Purucker (2023).....	48
Abb. 37 Die von einzeln stehenden Bäumen und Waldrand geprägte Kuppe des Schneckenkopfes diente im Mai als Nahrungshabitat und bot gleichzeitig Fluchtmöglichkeiten bei drohender Gefahr. Foto: F. Purucker (2023).....	49
Abb. 38 Markante Strukturen im Revier 4. A: Karte des Reviers 4. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth. B: Altvogel mit Futter im Schnabel verharrt Anfang Mai auf einer einzeln stehender Fichte, bis er unbeobachtet das Nest anfliegen kann. C: Fichtenaufwuchs als Sitzwarte. D: Von Calluna vulgaris geprägtes Nahrungshabitat Anfang April. E: Nahrungshabitat von Mitte April bis Anfang Mai, das wahrscheinlich auch den Neststandort beinhaltete. F: Kleinflächige, von Vaccinium myrtillus dominierte	

Kahlschlagfläche als Nahrungshabitat Ende Mai. Fichten am Rand dienten als Warte. **G:** Nahrungshabitat der Alt- und der flüggen Jungvögel auf offenerer Fläche im Mai. Fotos: F. Purucker (2023). 50

Abb. 39 Die Kuppe des Kaiserbergs (hier von der Ostseite aus fotografiert) stellte im April Nahrungshabitat für das Heidelerchen-Brutpaar auf Revier 6 dar und wurde im ausgiebigen Singflug überflogen. An die baumfreie Fläche angrenzende Waldränder dienten als Singwarten für bis zu drei singende Männchen gleichzeitig. Im Mai waren auf der Fläche zwei Feldlerchen-Revier ansässig. Foto: F. Purucker (2023). 52

Abb. 40 Blick auf relevante Bereiche der Reviere 5, 6 und 7 im Mai und Anfang Juni. Der blaue Punkt markiert die Nestumgebung in Revier 6. Foto: F. Purucker (2023). 52

Abb. 41 Markante Strukturen im Revier 5. **A:** Karte des Reviers 5. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth. **B** Nahrungshabitat und im Singflug überflogene Fläche im April und Anfang Mai. **C:** Kleinflächiger Kahlschlag oberhalb des im Singflug überflogenen Habitats. **D:** Offene Fläche in Waldrandnähe als Nahrungshabitat Ende Mai. **E** und **F:** Von der Kahlschlag-Fläche oberhalb des Nahrungshabitats im April und Anfang Mai herführende Totholzstrukturen werden neben der Heidelerche auch von Alpenringdrosseln als Sitzwarte genutzt. Fotos: F. Purucker (2023). 53

Abb. 42 Markante Strukturen im Revier 6. **A:** Karte des Reviers 6. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth. **B:** Blick auf die Baumgruppe, an dessen Rand sich mutmaßlich das Nest befindet. **C:** Gehölzaufwuchs wurde als Warte von fütternden Altvögeln angefliegen, ehe sie zu Fuß zur Baumgruppe liefen. **D:** Das Männchen warnte von der Spitze einer Fichte aus und sicherte die Nestumgebung ab. **E:** Die Kuppe des Kaiserbergs diente im April und Anfang Mai als Nahrungshabitat und wurde im Singflug überflogen. **F:** Revierschwerpunkt des Brutpaars im Mai. Gelb markiert die Nestumgebung um die Baumgruppe. **G:**Blick auf die Baumgruppe, in dessen Umfeld sich das Nest befand. **H** und **I:** Am Rande einer Baumgruppe stehenden Bäume auf der Kuppe des Kaiserbergs wurden im April als Singwarten genutzt. Fotos: F. Purucker (2023). 54

Abb. 43 Markante Strukturen im Revier 7. **A:** Karte des Reviers 7. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth. **B:** Als Nahrungshabitat genutzte Fläche im Mai. **C:** Im April als Singwarte genutzte einzeln stehende Fichte. **D:** Blick auf einen Teil des Reviers. Am linken oberen Bildrand die Kuppe des Kaiserbergs **E:** Blick auf einen Teil des Reviers Anfang Juni. **F:** Im April als Nahrungshabitat und für den Singflug genutzte Teilfläche. Fotos: F. Purucker (2023). 55

Abb. 44 Blick auf die Reviere 8 und 9.1. Die angrenzende Ortschaft ist Blasiwald-Althütte. Foto: F. Purucker (2023). 57

Abb. 45 Blick auf das Revier 11. Foto: F. Purucker (2023). 57

Abb. 46 Markante Strukturen im Revier 8. **A:** Karte des Reviers 8. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth. **B:** Altvogel mit Futter im Schnabel sichert von der Spitze einer Fichte in der Nähe des Neststandorts aus die Umgebung ab, ehe er das Nest anfliegt. **C:** Blick auf den Neststandort. **D** und **E:** Neststandort hinter einer Totholzstruktur am Fuße einer Fichte. **F:** Mosaikartig angeordnete kurzrasige und etwas höhere Vegetation. **G:** Blick auf die Fläche mit dem Neststandort (dieser ist links außerhalb des Bildes). **H:** Blick auf das Revier von der im April als Nahrungsfläche genutzten Mähwiese aus. Fotos: F. Purucker (2023). 58

Abb. 47 Markante Strukturen in den Revieren 9.1 und 9.2. **A:** Karte des Reviers 9. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth. **B:** Fichten am Rand der Mähwiese werden im April als Singwarten und als Ausgangspunkt für Singflüge genutzt. **C:** Blick auf das Revier. Die angrenzende Mähwiese dient als Nahrungshabitat. **D:** Mähwiese als Nahrungshabitat mit angrenzender Weidefläche. **E:** Zaunpfähle dienen als Sitzwarte. **F:** Blick auf einen mit Wacholder durchsetzten Teil des Reviers. Fotos: F. Purucker (2023). 59

Abb. 48 Markante Strukturen im Revier 10. **A:** Karte des Reviers 10. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth. **B:** Blick auf das Revier. Im hinteren Bildteil stehende Einzelbäume werden als Singwarten genutzt. Der vordere, kurzrasige und gemulchte offene Bereich wird im Singflug überflogen. **C:** Von leichter Sukzession, Calluna vulgaris und Totholzstrukturen geprägte Teilfläche. Fotos: F. Purucker (2023). 60

Abb. 49 Markante Strukturen im Revier 11. **A:** Karte des Reviers 11. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth. **B** und **C:** Blick auf den Kahlschlag mit seinen Totholzstrukturen. **D:** Blick von der angrenzenden Mähwiese auf den Kahlschlag als wahrscheinliches Zentrum des Reviers. Die angrenzende Mähwiese wurde als Nahrungshabitat genutzt. Fotos: F. Purucker (2023). 61

Abb. 50 Baumpieper-Revier auf der Fläche Schneckenkopf. Der Singflug erfolgte zwischen dem im Hintergrund abgebildeten Waldrand und den davor einzeln stehenden Bäumen. Foto: F. Purucker (2023). 63

Abb. 51 Baumpieper-Revier auf der Fläche Blasiwald-Althütte auf von recht dichtem Baumbestand eingerahmten Lichtung, die bereits waldähnlichen Charakter aufweist. Foto: F. Purucker (2023). 63

Abb. 52 Strukturvielfalt durch offene Bodenstellen. **A:** Offenboden im Revier 4 auf der Fläche Schneckenkopf. **B:** Durch die Weidetiere angelegter Wechsel im Revier 2 auf der Fläche Dossen/ Untere Stuhlsebene. Fotos: F. Purucker (2023). 67

Abb. 53 Kleinteiliges Mosaik aus bodendeckender, magerer Vegetation und dem höheren Flügelginster im Revier 1 auf dem Dossen Ende Mai. Foto: F. Purucker (2023). 69

Abb. 54 In die Beweidung integrierte und von der Heidelerche als Nahrungshabitat genutzte Kahlschlagfläche im Revier 1 auf dem Dossen. Foto: F. Purucker (2023). 74

Anhang

Abb. 55 Karte der Revierfläche Dossen/Untere Stuhlsebene. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth. I

Abb. 56 Karte der Revierfläche Schneckenkopf. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth. II

Abb. 57 Karte der Revierfläche Bernau-Kaiserberg. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth. III

Abb. 58 Karte der Revierfläche Blasiwald-Althütte. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth. IV

Abb. 59 Karte der Revierfläche Blasiwald-Sommerseite. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.	V
Abb. 60 Karte der Vergleichsfläche Schweinebuck. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.	VI
Abb. 61 Karte der Vergleichsfläche Todtmoos-Schanz. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.	VII
Abb. 62 Karte der Vergleichsfläche Wiedener Weidberge. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.	VIII
Abb. 63 Flugbewegungen und Sichtungen der Heidelerche im Revier 1. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.	IX
Abb. 64 Flugbewegungen und Sichtungen der Heidelerche im Revier 2. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.	X
Abb. 65 Flugbewegungen und Sichtungen der Heidelerche im Revier 3. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.	XI
Abb. 66 Flugbewegungen und Sichtungen der Heidelerche im Revier 4. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.	XII
Abb. 67 Flugbewegungen und Sichtungen der Heidelerche im Revier 5. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.	XIII
Abb. 68 Flugbewegungen und Sichtungen der Heidelerche im Revier 6. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.	XIV
Abb. 69 Flugbewegungen und Sichtungen der Heidelerche im Revier 7. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.	XV
Abb. 70 Flugbewegungen und Sichtungen der Heidelerche im Revier 8. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.	XVII
Abb. 71 Flugbewegungen und Sichtungen der Heidelerche im Revier 9. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.	XVII
Abb. 72 Flugbewegungen und Sichtungen der Heidelerche im Revier 10. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.	XVIII
Abb. 73 Flugbewegungen und Sichtungen der Heidelerche im Revier 11. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.	XIX
Abb. 74 Aufnahmepunkte der kleinräumigen Strukturaufnahmen auf der Fläche Dossen/Untere Stuhlebene. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.	XX
Abb. 75 Aufnahmepunkte der kleinräumigen Strukturaufnahmen auf der Fläche Wiedener Weidberge. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.	XXI

Abb. 76 Aufnahmepunkte der kleinräumigen Strukturaufnahmen auf der Fläche Schneckenkopf. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.	XXII
Abb. 77 Aufnahmepunkte der kleinräumigen Strukturaufnahmen auf der Fläche Schweinebuck. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.....	XXIII
Abb. 78 Aufnahmepunkte der kleinräumigen Strukturaufnahmen auf der Fläche Blasiwald-Sommerseite. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.....	XXIV
Abb. 79 Aufnahmepunkte der kleinräumigen Strukturaufnahmen auf der Fläche Blasiwald-Althütte. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.....	XXV
Abb. 80 Aufnahmepunkte der kleinräumigen Strukturaufnahmen auf der Fläche Bernau-Kaiserberg. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.	XXVII
Abb. 81 Aufnahmepunkte der kleinräumigen Strukturaufnahmen auf der Fläche Todtmoos-Schanz. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.	XXVII

Tabellenverzeichnis

Tab. 1 Zeitplan der Durchführung der kleinräumigen Strukturkartierungen. Eigene Darstellung.....	24
Tab. 2 Datum der einzelnen Begehungen pro Revierfläche. Eigene Darstellung.....	25
Tab. 3 Verwendete Brutzeitcodes (EOAC) bei der Revierkartierung nach SÜDBECK et al. (2005). Eigene Darstellung.....	26
Tab. 4 Großräumige Parameter der Untersuchungsflächen. Eigene Darstellung.....	29
Tab. 5 Ergebnisse der Strukturkartierungen auf den Revierflächen. Eigene Darstellung.....	31
Tab. 6 Ergebnisse der Strukturkartierungen auf den Vergleichsflächen. Eigene Darstellung.....	32
Tab. 7 Mittelwerte der Ergebnisse der Strukturkartierungen. Eigene Darstellung.....	33
Tab. 8 Anzahl der Aufnahmepunkte pro Fläche nach Exposition. Eigene Darstellung.....	34
Tab. 9 Beobachtungen der Heidelerchen pro Revier pro Begehung. Konnten auf einem Revier während einer Begehung Beobachtungen von Heidelerchen gemacht werden, wurde dies mit einem „x“ gekennzeichnet. Begehung 6 wurde dabei lediglich in Revier 2 durchgeführt. Eigene Darstellung.....	41
Tab. 10 Erfasste Parameter der einzelnen Heidelerchen-Reviere. Eigene Darstellung.....	42
Tab. 11 Anzahl der Baumpieper-Reviere pro Fläche. Eigene Darstellung.....	62

Anhang

Tab. 12 Ergebnisse der kleinräumigen Strukturkartierungen je Aufnahmepunkt auf der Fläche Dossen/Untere Stuhlebene. Eigene Darstellung.....	XXVIII
Tab. 13 Ergebnisse der kleinräumigen Strukturkartierungen je Aufnahmepunkt auf der Fläche Wiedener Weidberge. Eigene Darstellung.....	XXX
Tab.14 Ergebnisse der kleinräumigen Strukturkartierungen je Aufnahmepunkt auf der Fläche Schneckenkopf. Eigene Darstellung.....	XXXII
Tab.15 Ergebnisse der kleinräumigen Strukturkartierungen je Aufnahmepunkt auf der Fläche Schweinebuck. Eigene Darstellung.....	XXXIV
Tab.16 Ergebnisse der kleinräumigen Strukturkartierungen je Aufnahmepunkt auf der Fläche Blasiwald-Sommerseite. Eigene Darstellung.....	XXXVI
Tab. 17 Ergebnisse der kleinräumigen Strukturkartierungen je Aufnahmepunkt auf der Fläche Blasiwald-Althütte. Eigene Darstellung.....	XXXVIII
Tab. 18 Ergebnisse der kleinräumigen Strukturkartierungen je Aufnahmepunkt auf der Fläche Bernau-Kaiserberg. Eigene Darstellung.....	XL
Tab. 19 Ergebnisse der kleinräumigen Strukturkartierungen je Aufnahmepunkt auf der Fläche Todtmoos-Schanz. Eigene Darstellung.....	XLII

Anhang

I. Karten

Luftbild-Karten der Revierflächen



Abb. 55 Karte der Revierfläche Dossen/Untere Stuhlsebene. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.



Abb. 56 Karte der Revierfläche Schneckenkopf. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.



Abb. 57 Karte der Revierfläche Bernau-Kaiserberg. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.

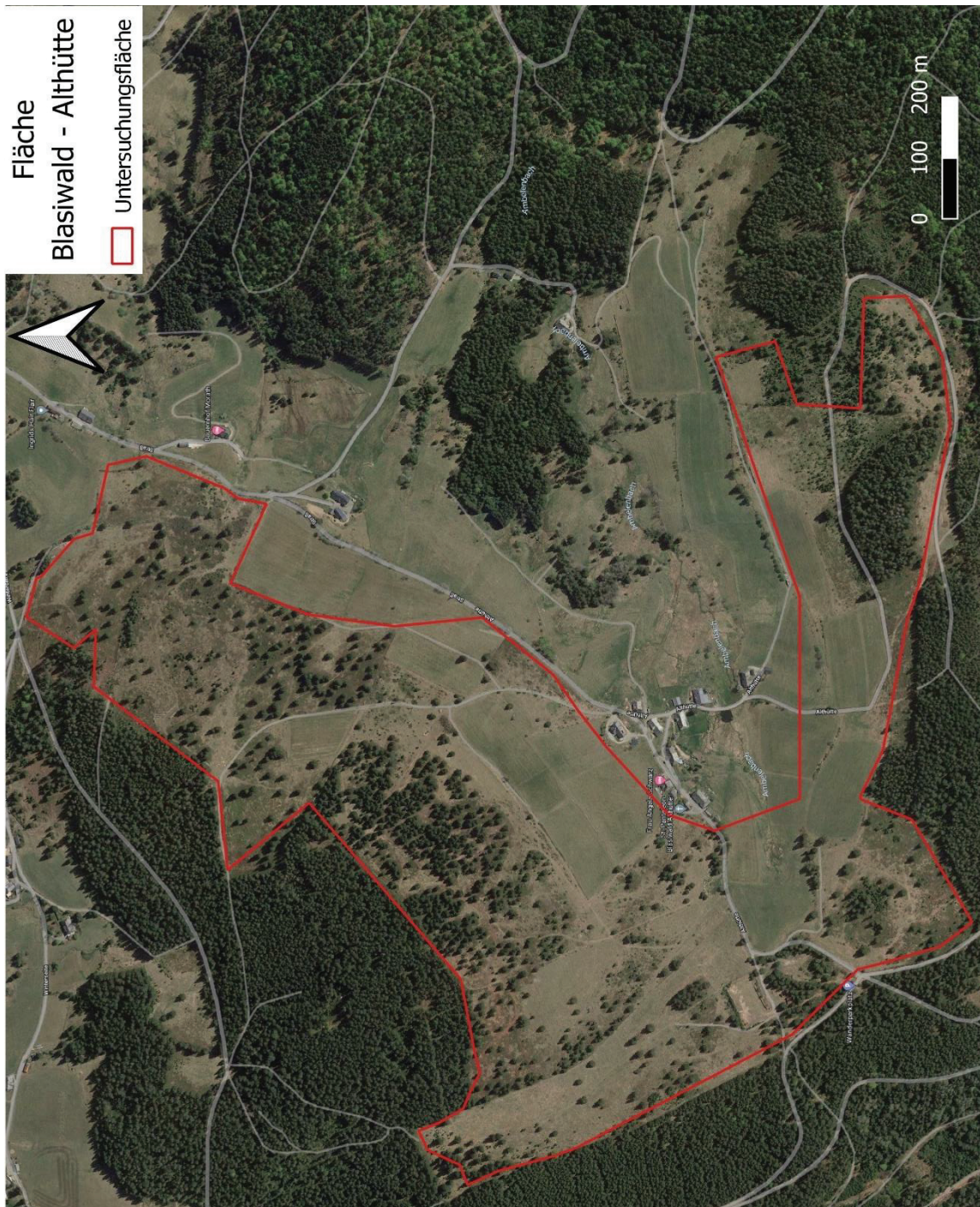


Abb. 58 Karte der Revierfläche Blasiwald-Althütte. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.

Luftbild-Karten der Vergleichsflächen



Abb. 59 Karte der Revierfläche Blasiwald-Sommerseite. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.



Abb. 60 Karte der Vergleichsfläche Schweinebuck. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.

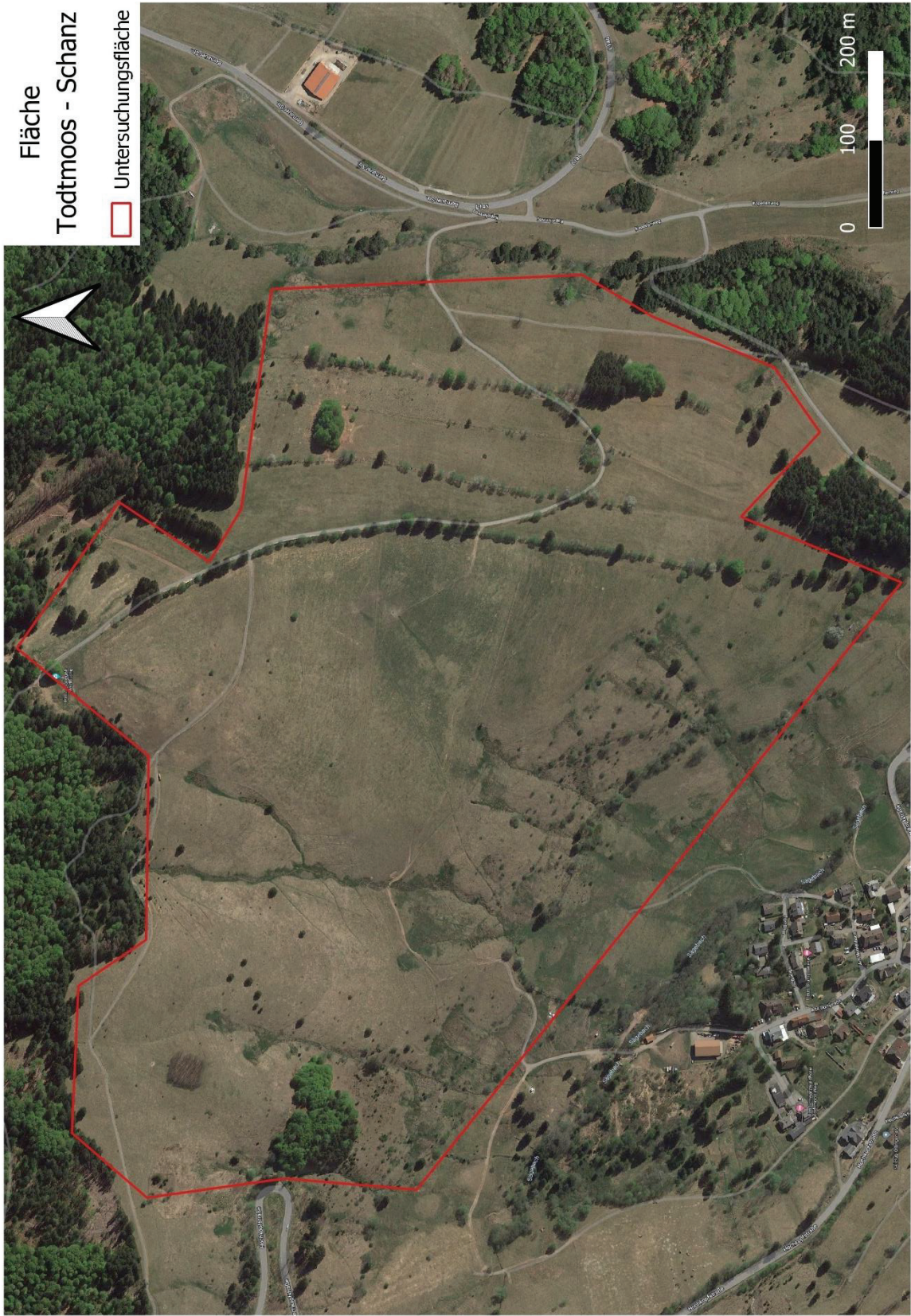


Abb. 61 Karte der Vergleichsfläche Todtmoos-Schanz. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.



Fläche
Wiedener Weidberge

 Untersuchungsfläche

Abb. 62 Karte der Vergleichsfläche Wiedener Weidberge. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.

Karten der Sichtungen und Flugbewegungen der Heidelerche

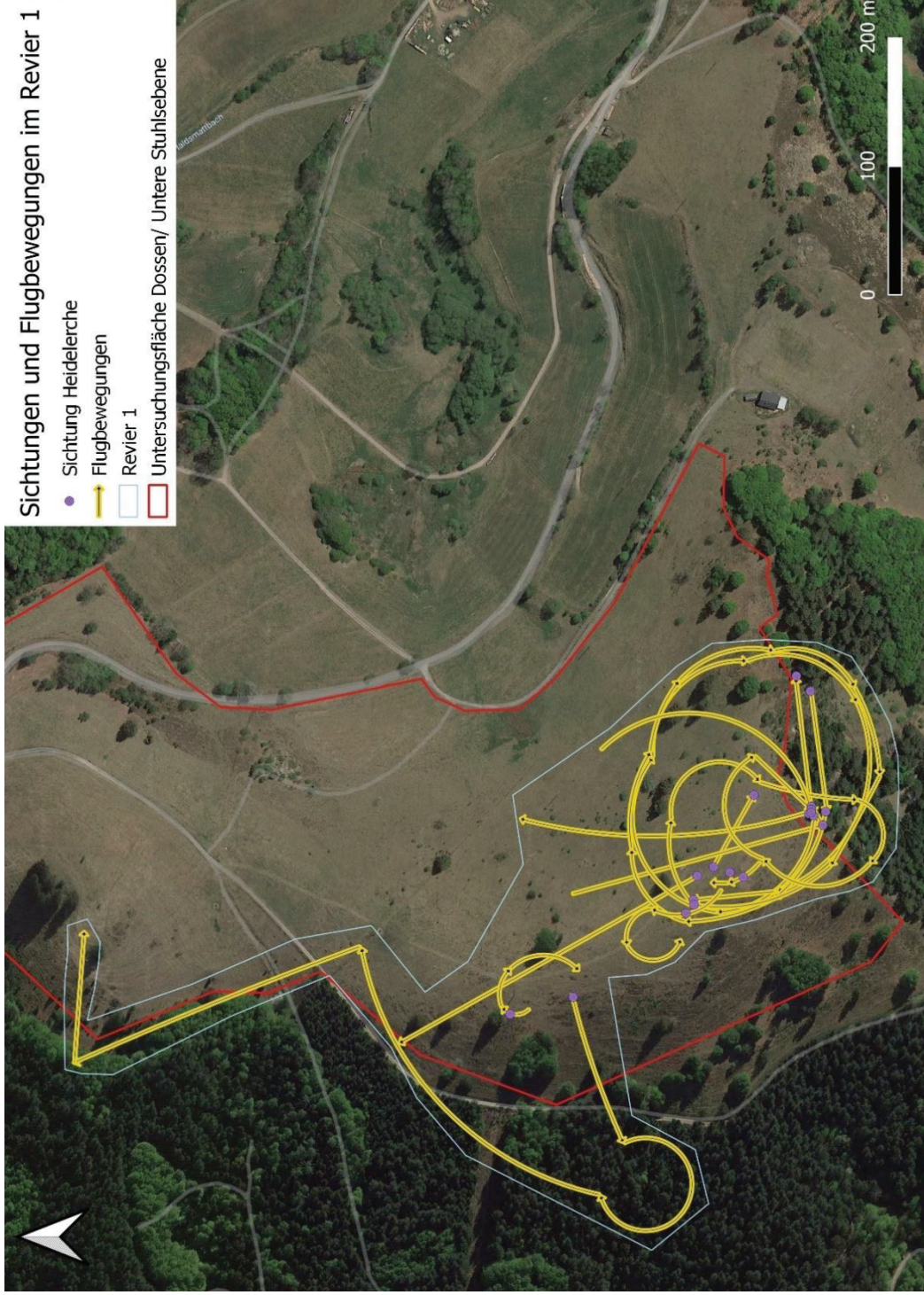


Abb. 63 Flugbewegungen und Sichtungen der Heidelerche im Revier 1. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.

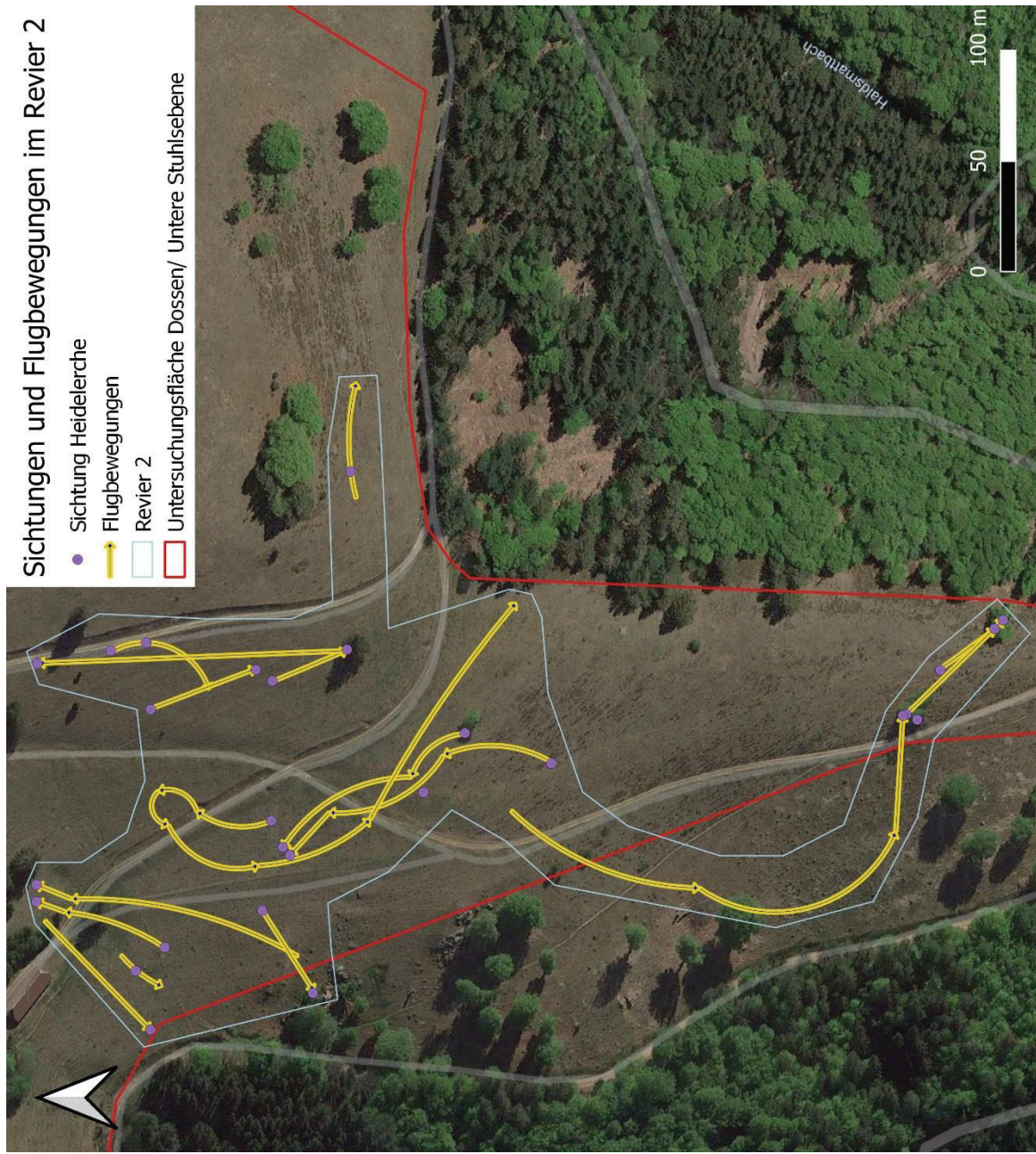


Abb. 64 Flugbewegungen und Sichtungen der HeideLERche im Revier 2. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.

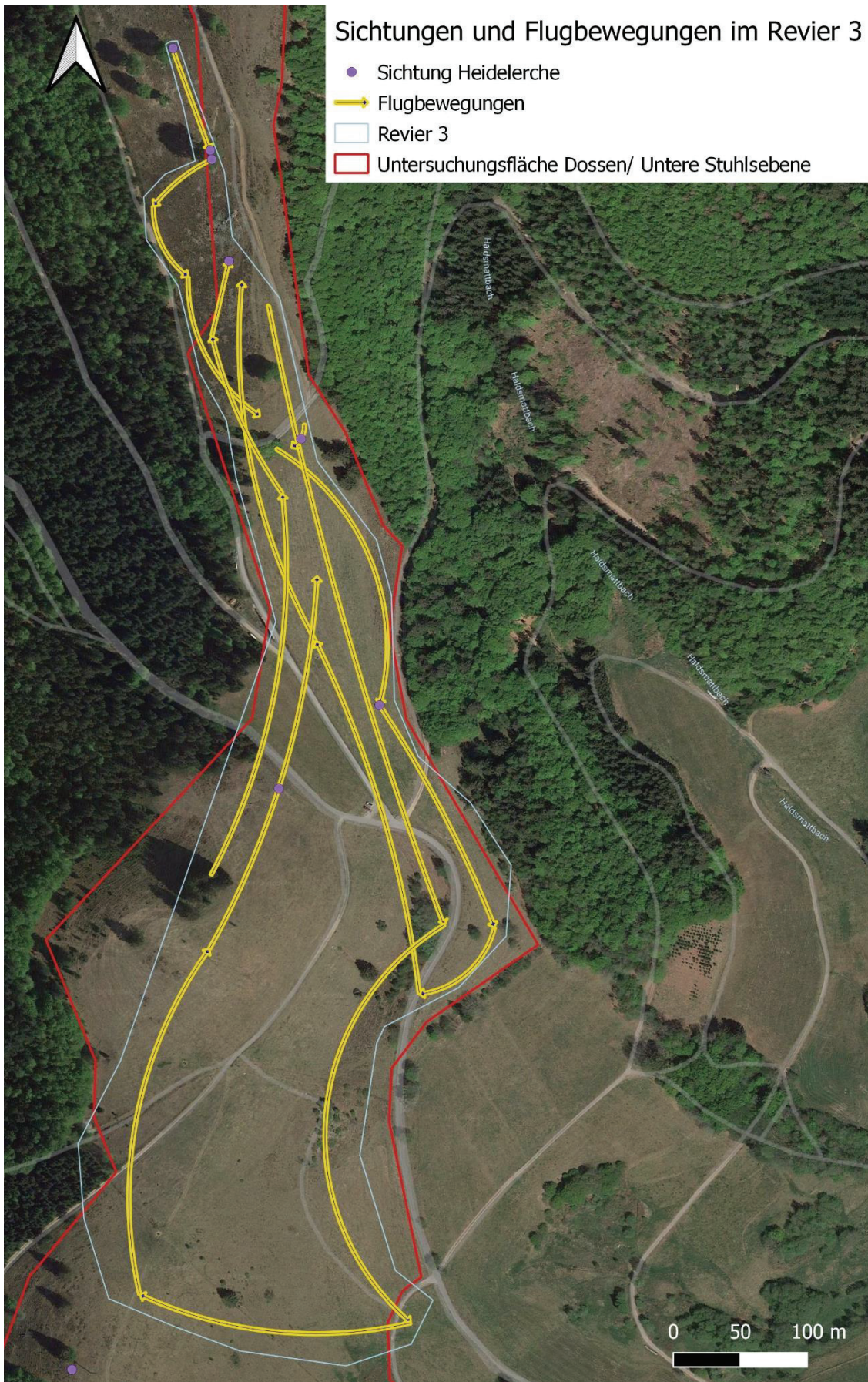


Abb. 65 Flugbewegungen und Sichtungen der Heidelerche im Revier 3. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.

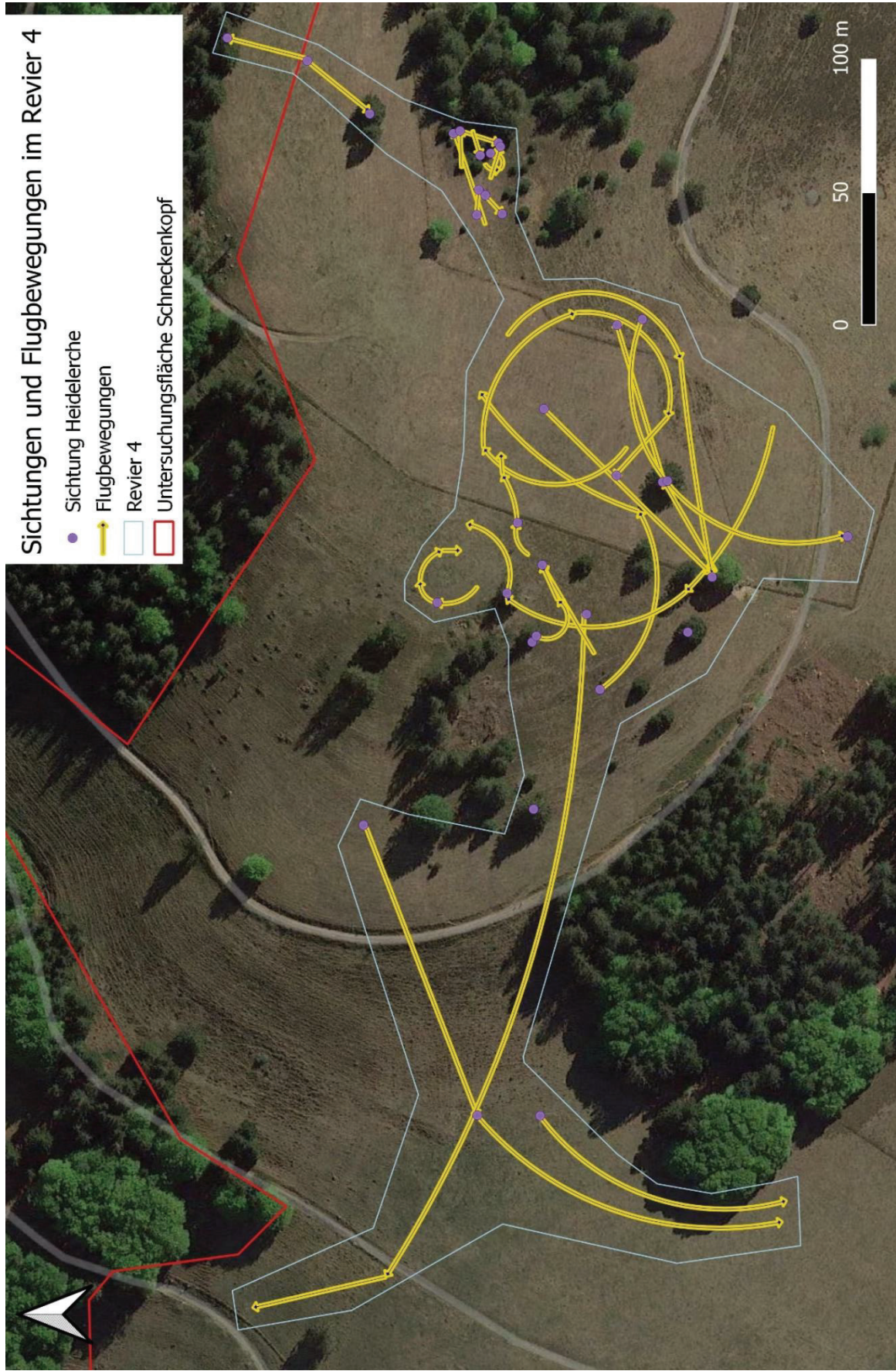


Abb. 66 Flugbewegungen und Sichtungen der Heideleerche im Revier 4. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.

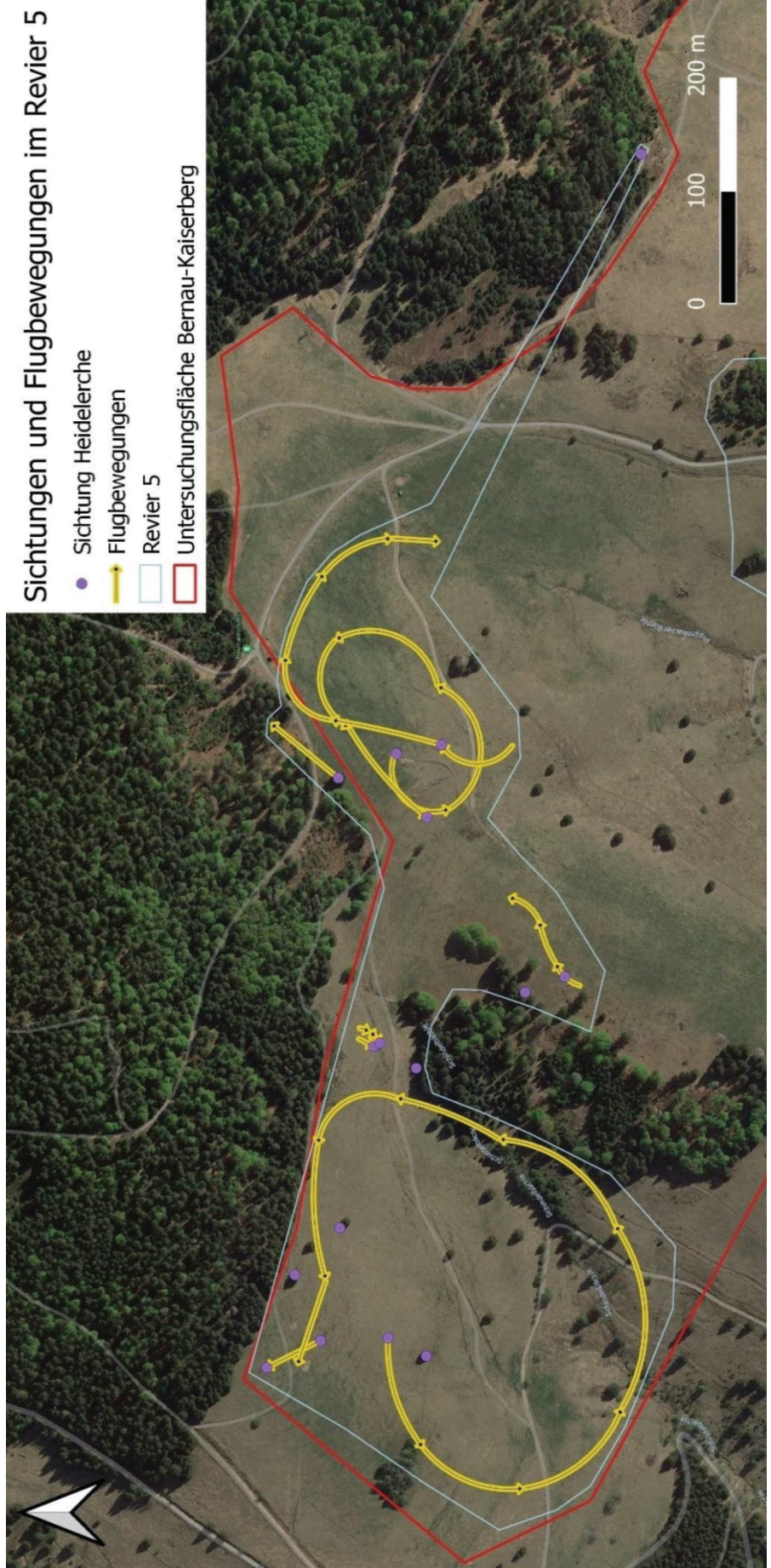


Abb. 67 Flugbewegungen und Sichtungen der HeideLERCHE im Revier 5. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.

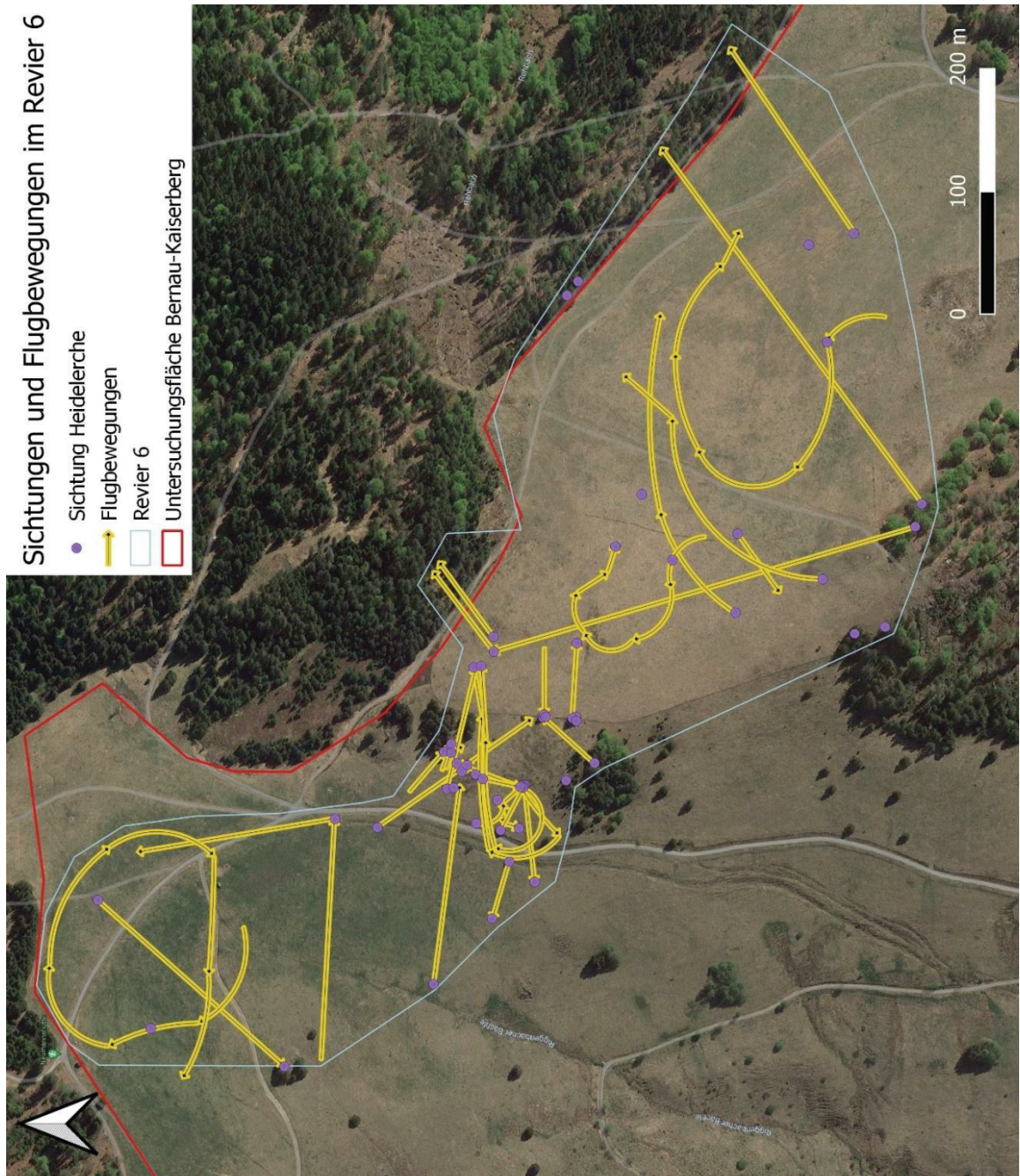


Abb. 68 Flugbewegungen und Sichtungen der Heidelerche im Revier 6. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.

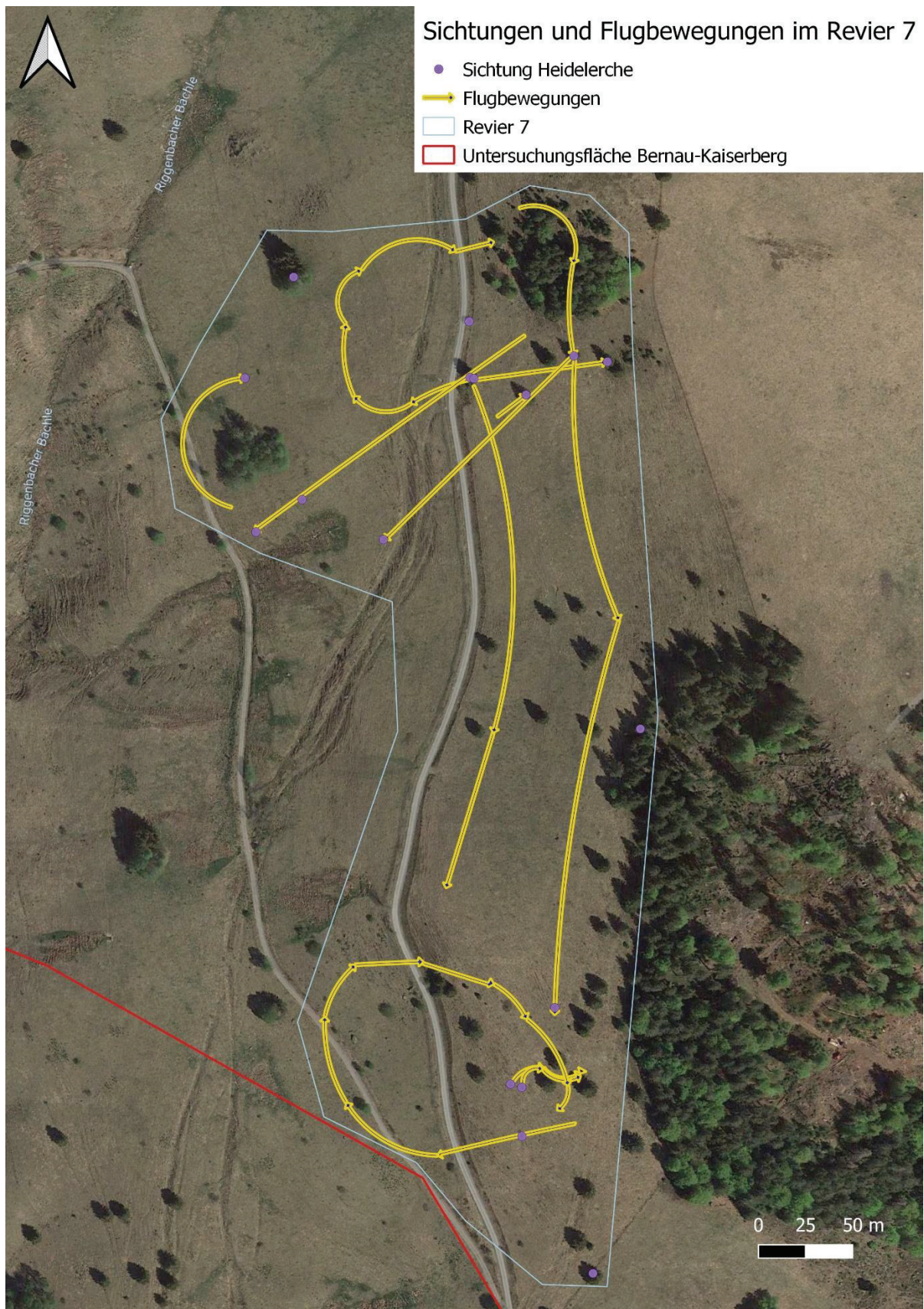


Abb. 69 Flugbewegungen und Sichtungen der Heideelerche im Revier 7. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.

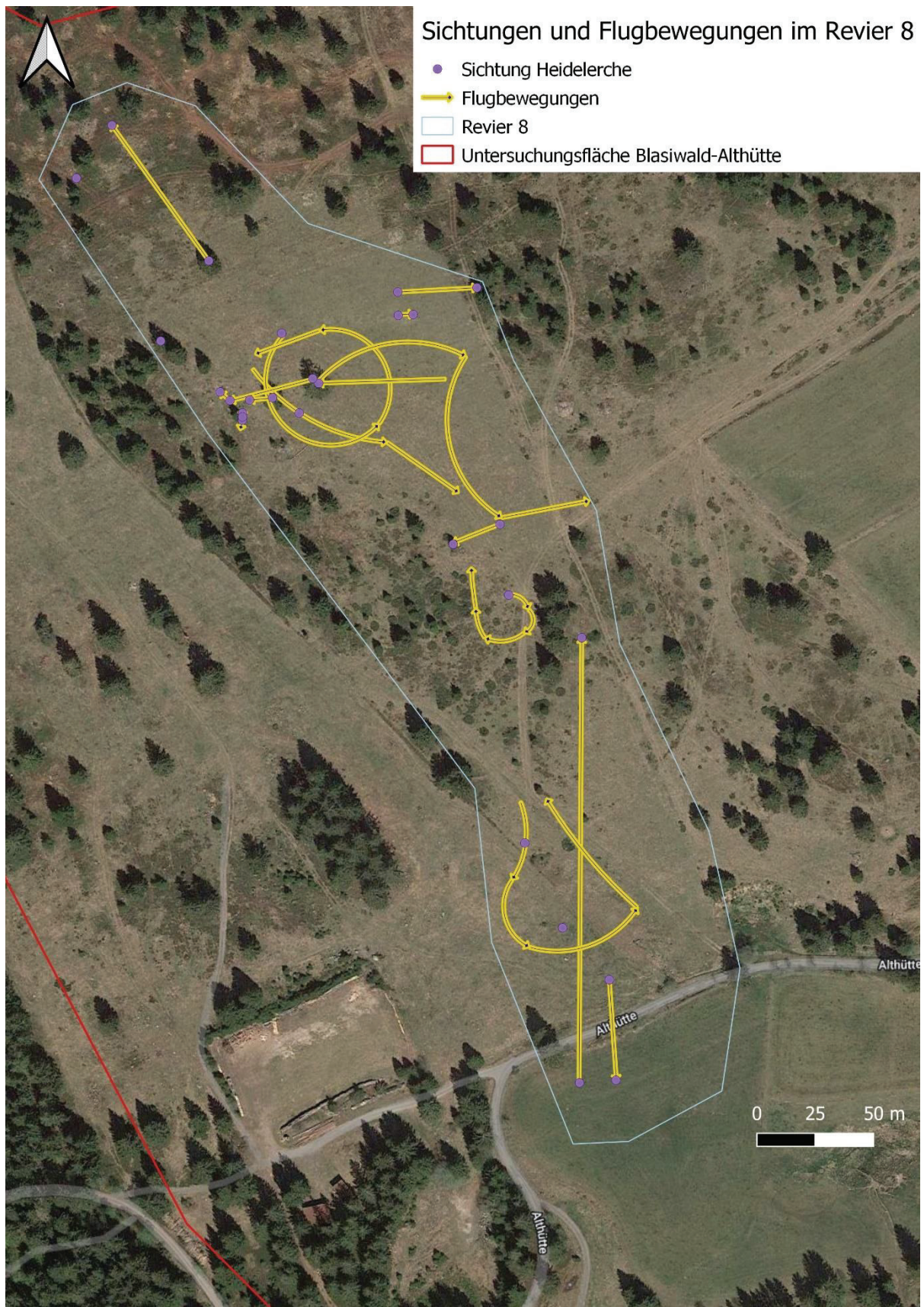


Abb. 70 Flugbewegungen und Sichtungen der Heideleerche im Revier 8. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.

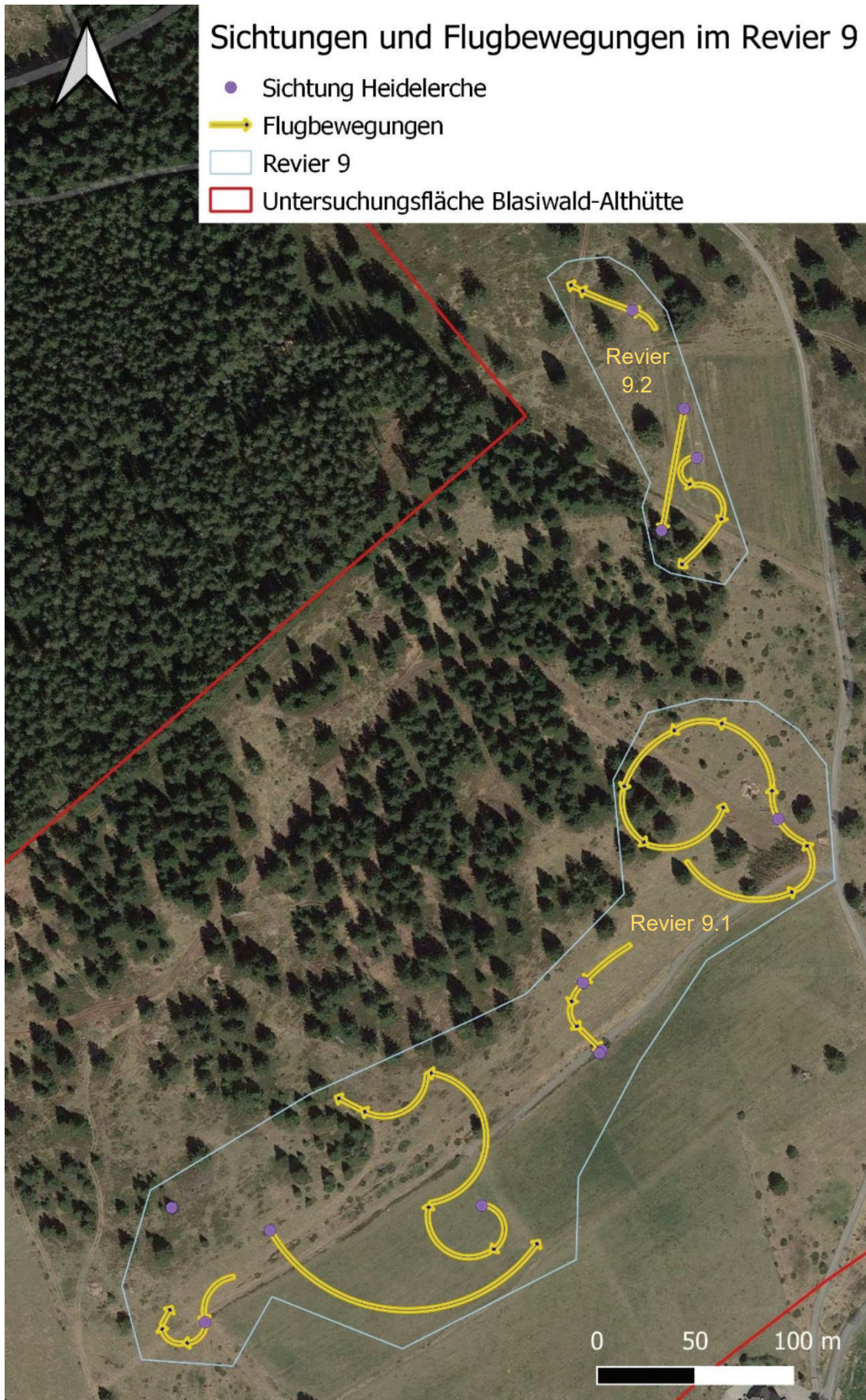


Abb. 71 Flugbewegungen und Sichtungen der Heidelerche im Revier 9. Eigene Darstellung.
Kartengrundlage: Google Earth.

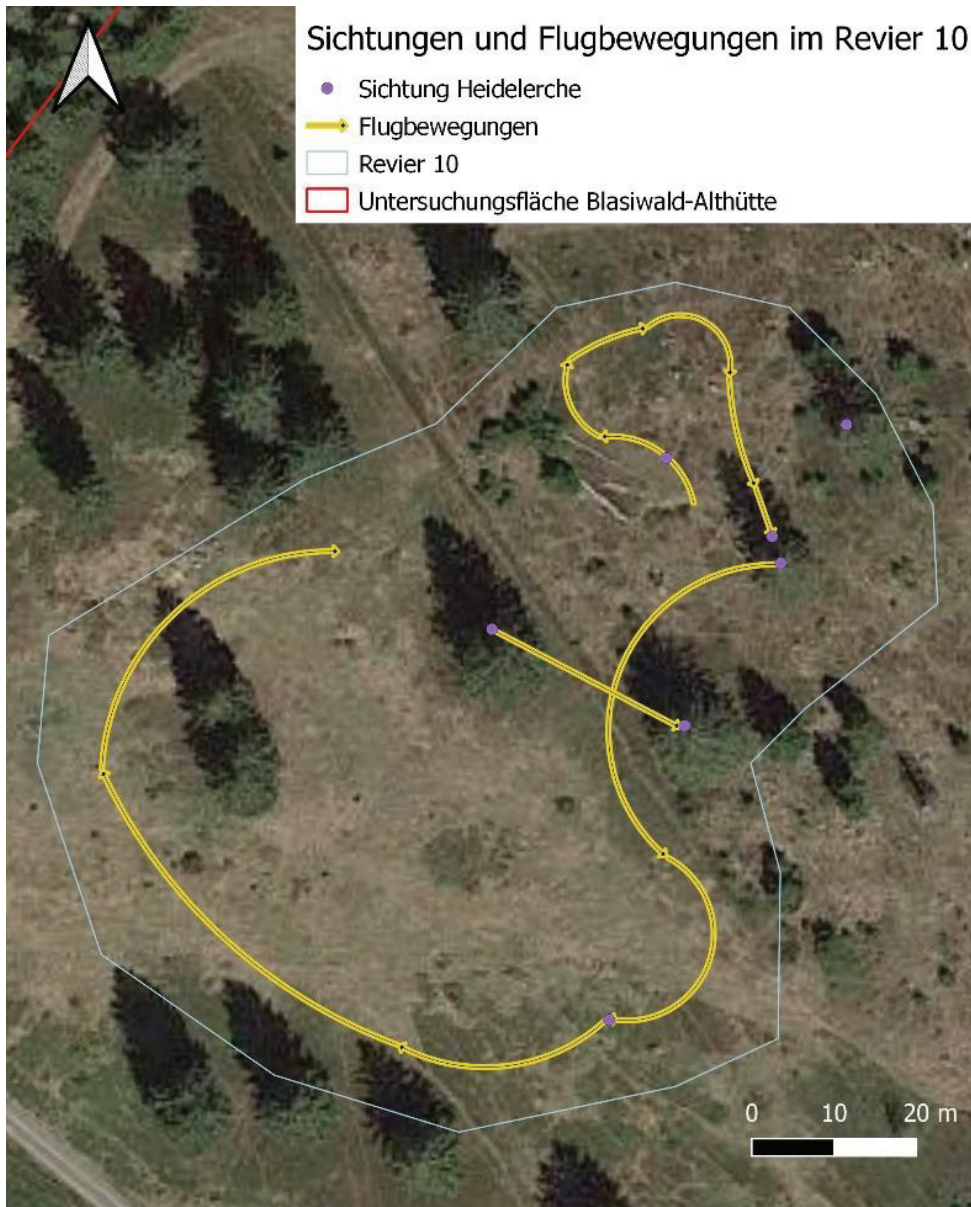


Abb. 72 Flugbewegungen und Sichtungen der Heidelerche im Revier 10. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.

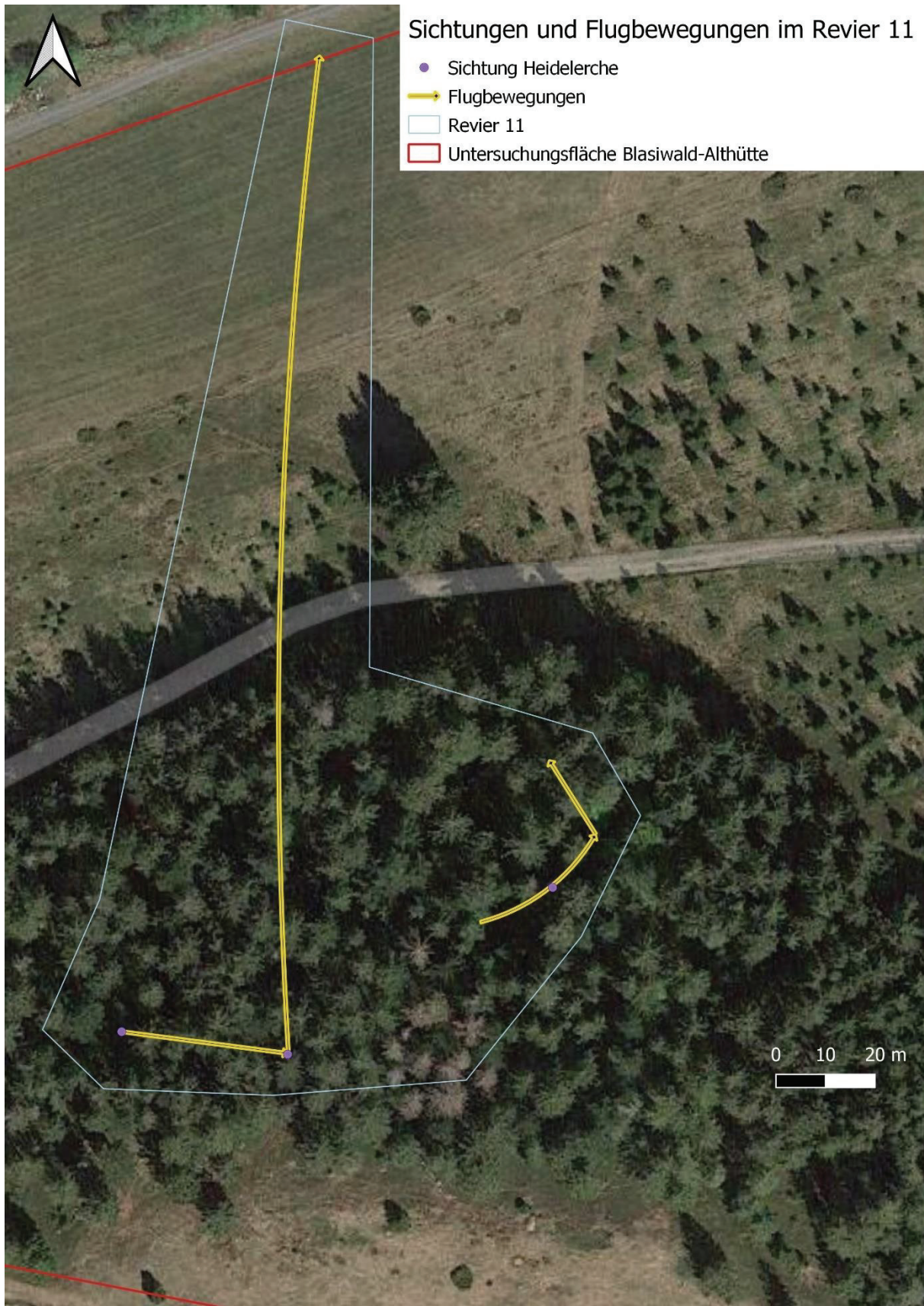
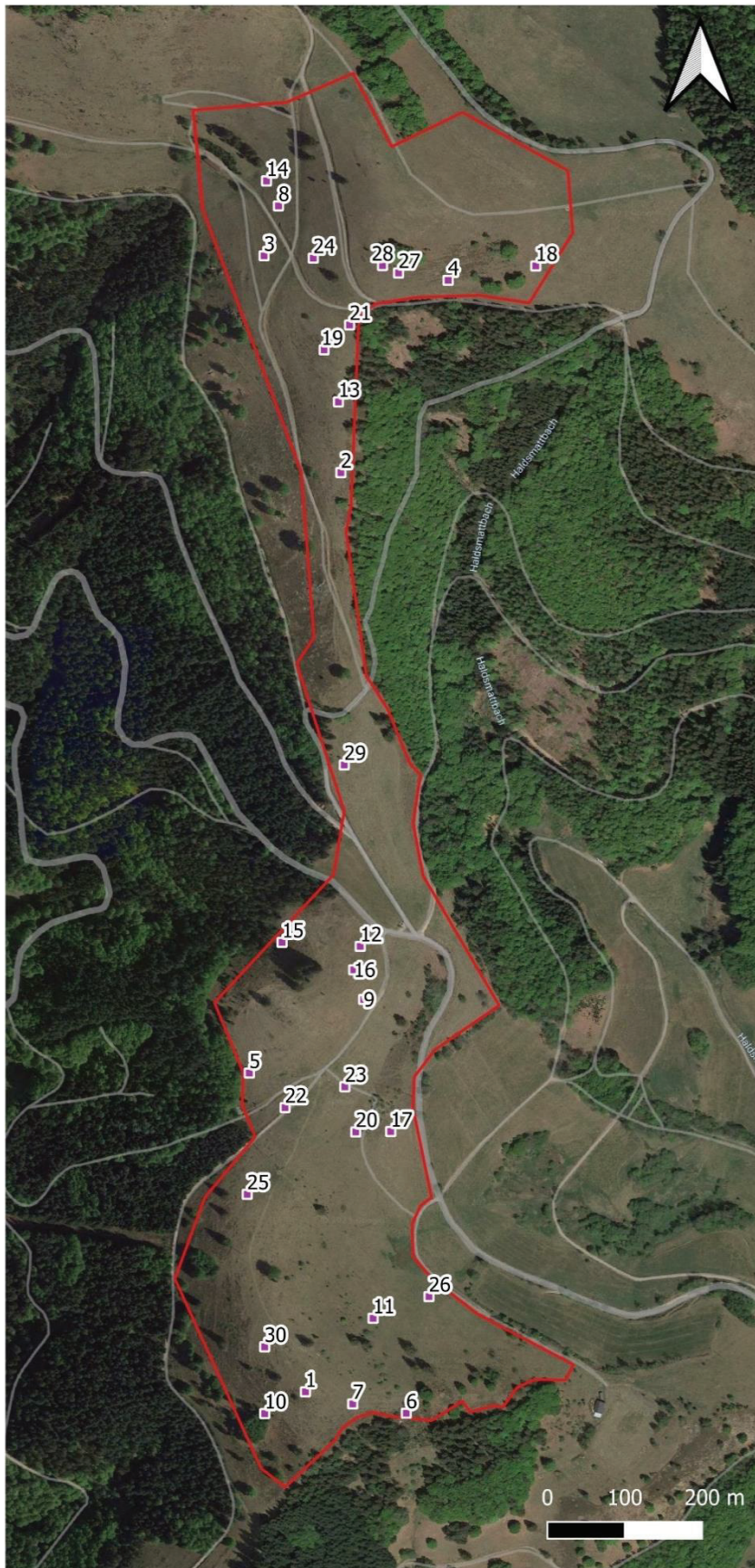


Abb. 73 Flugbewegungen und Sichtungen der Heiderlärche im Revier 11. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.

Aufnahmepunkte der kleinflächigen Strukturaufnahmen



Aufnahmepunkte
Untersuchungsfläche
Dossen/
Untere Stuhlsebene

Legende

- Aufnahmepunkte
- Untersuchungsfläche

Abb. 74 Aufnahmepunkte der kleinflächigen Strukturaufnahmen auf der Fläche Dossen/Untere Stuhlsebene. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.

Aufnahmepunkte
Untersuchungsfläche
Wiedener Weidberge

Legende

- Aufnahmepunkte
- Untersuchungsfläche



Abb. 75 Aufnahmepunkte der kleinräumigen Strukturaufnahmen auf der Fläche Wiedener Weidberge. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.

Aufnahmepunkte
 Untersuchungsfläche
 Schneckenkopf

Legende

- Aufnahmepunkte
- Untersuchungsfläche

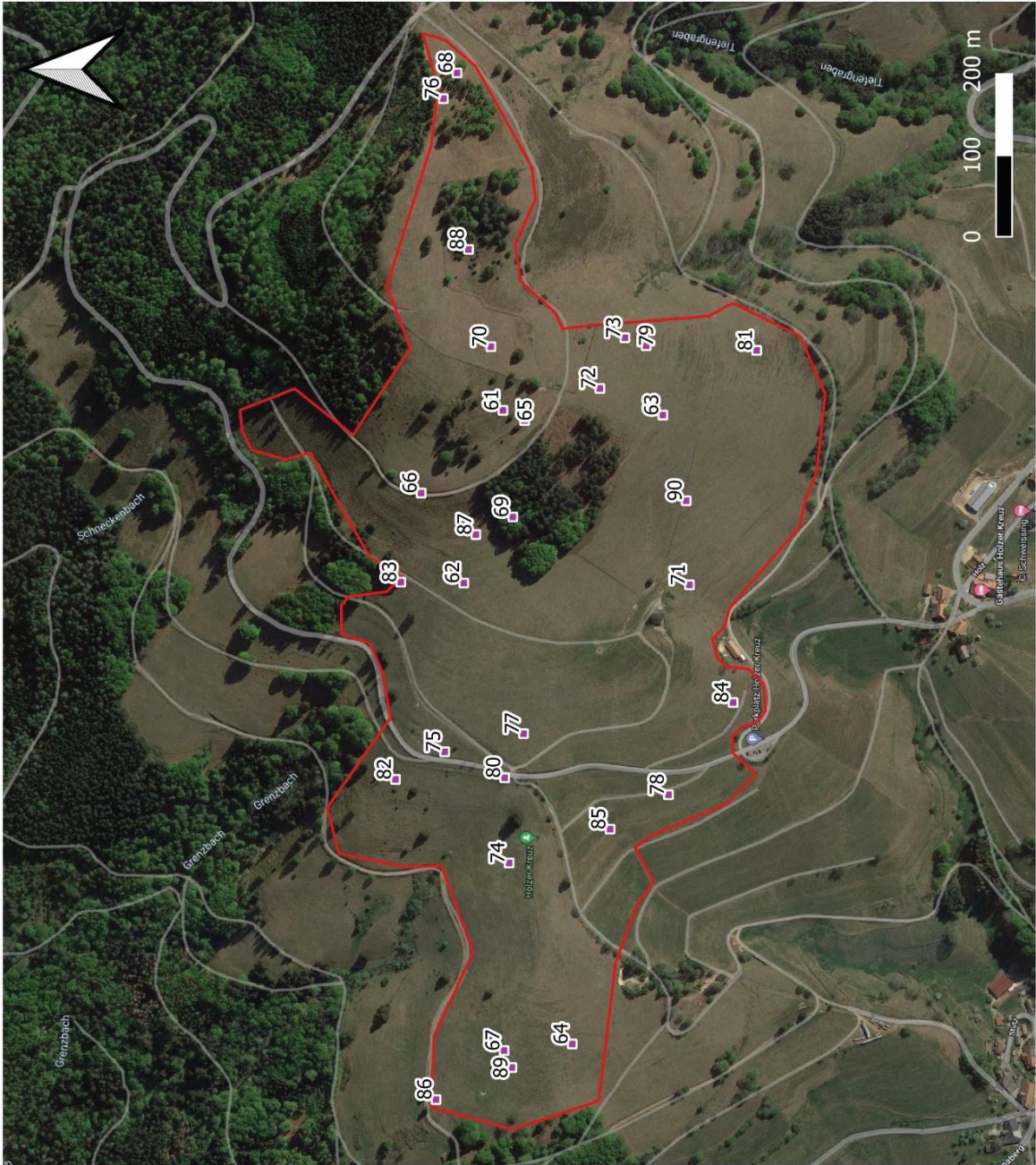


Abb. 76 Aufnahmepunkte der kleinräumigen Strukturaufnahmen auf der Fläche Schneckenkopf. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.

Aufnahmepunkte
Untersuchungsfläche
Schweinebuck

Legende

- Aufnahmepunkte
- Untersuchungsfläche



Abb. 77 Aufnahmepunkte der kleinräumigen Strukturaufnahmen auf der Fläche Schweinebuck. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.

Aufnahmepunkte
 Untersuchungsfläche
 Blasiwald -
 Sommerseite

Legende

- Aufnahmepunkte
- Untersuchungsfläche

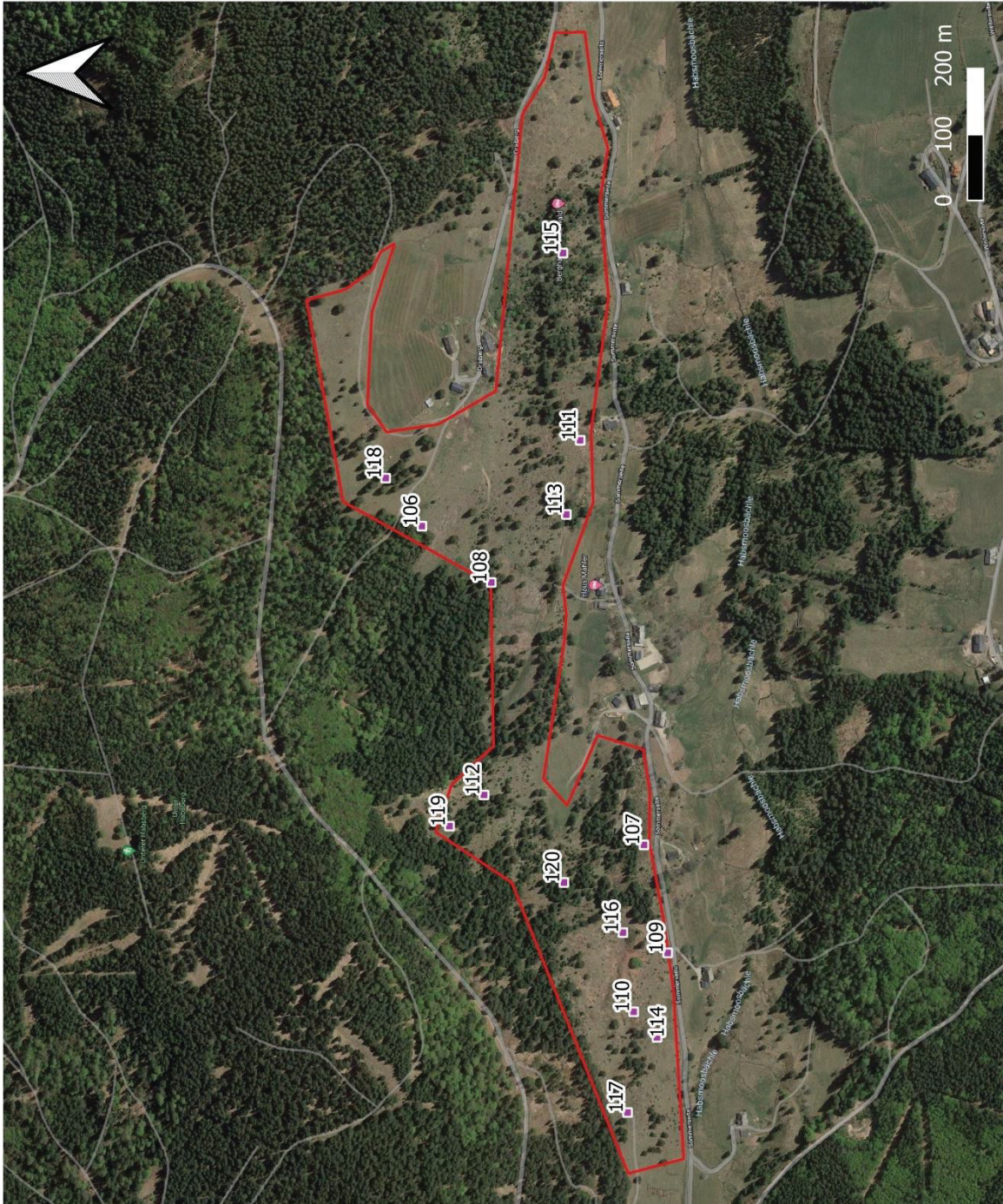


Abb. 78 Aufnahmepunkte der kleinräumigen Strukturaufnahmen auf der Fläche Blasiwald-Sommerseite. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.

Aufnahmepunkte
Untersuchungsfläche
Blasiwald - Althütte

Legende

- Aufnahmepunkte
- Untersuchungsfläche

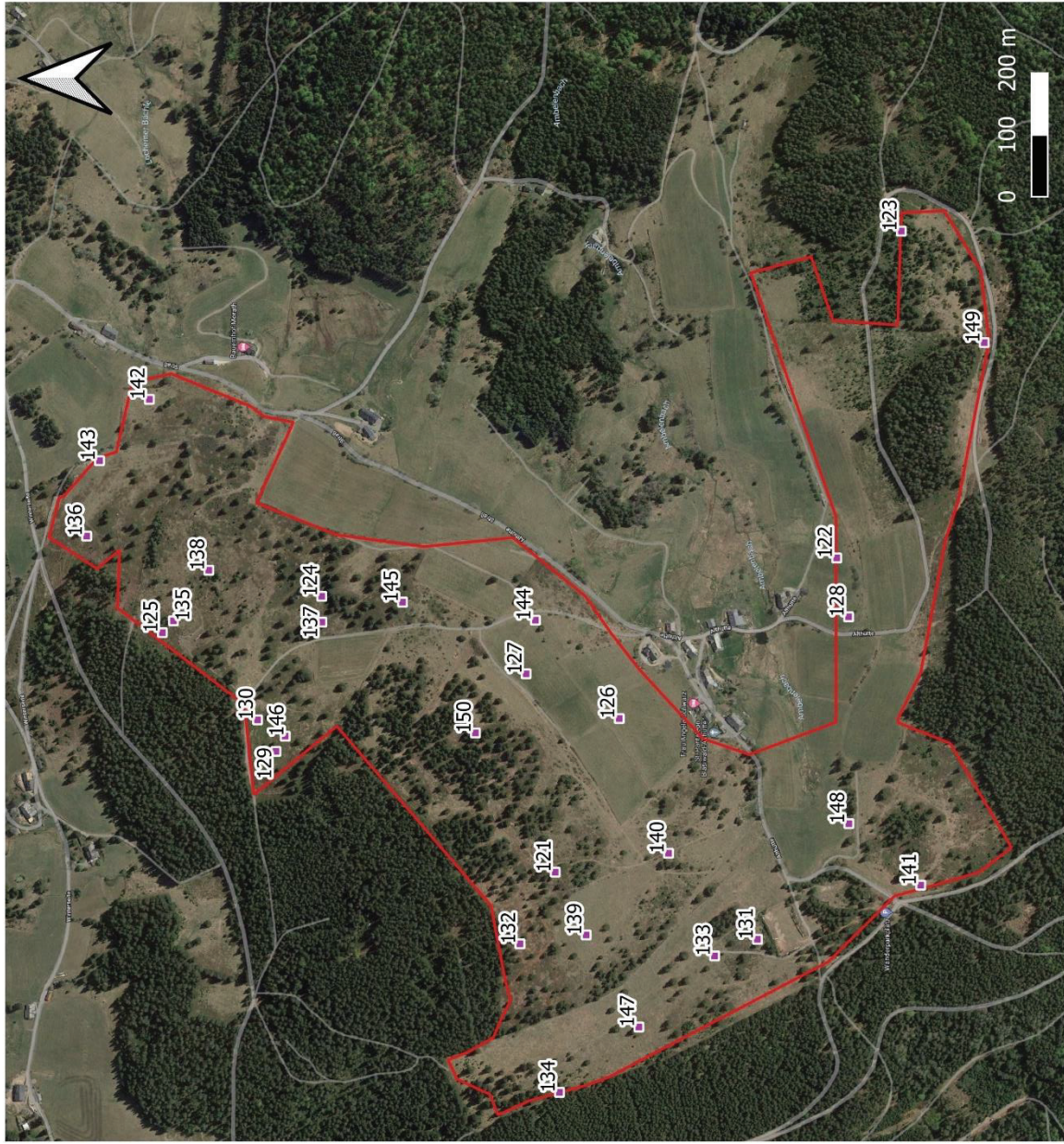


Abb. 79 Aufnahmepunkte der kleinräumigen Strukturaufnahmen auf der Fläche Blasiwald-Althütte. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.

Aufnahmepunkte
Untersuchungsfläche
Kaiserberg

Legende

- Aufnahmepunkte
- Untersuchungsfläche

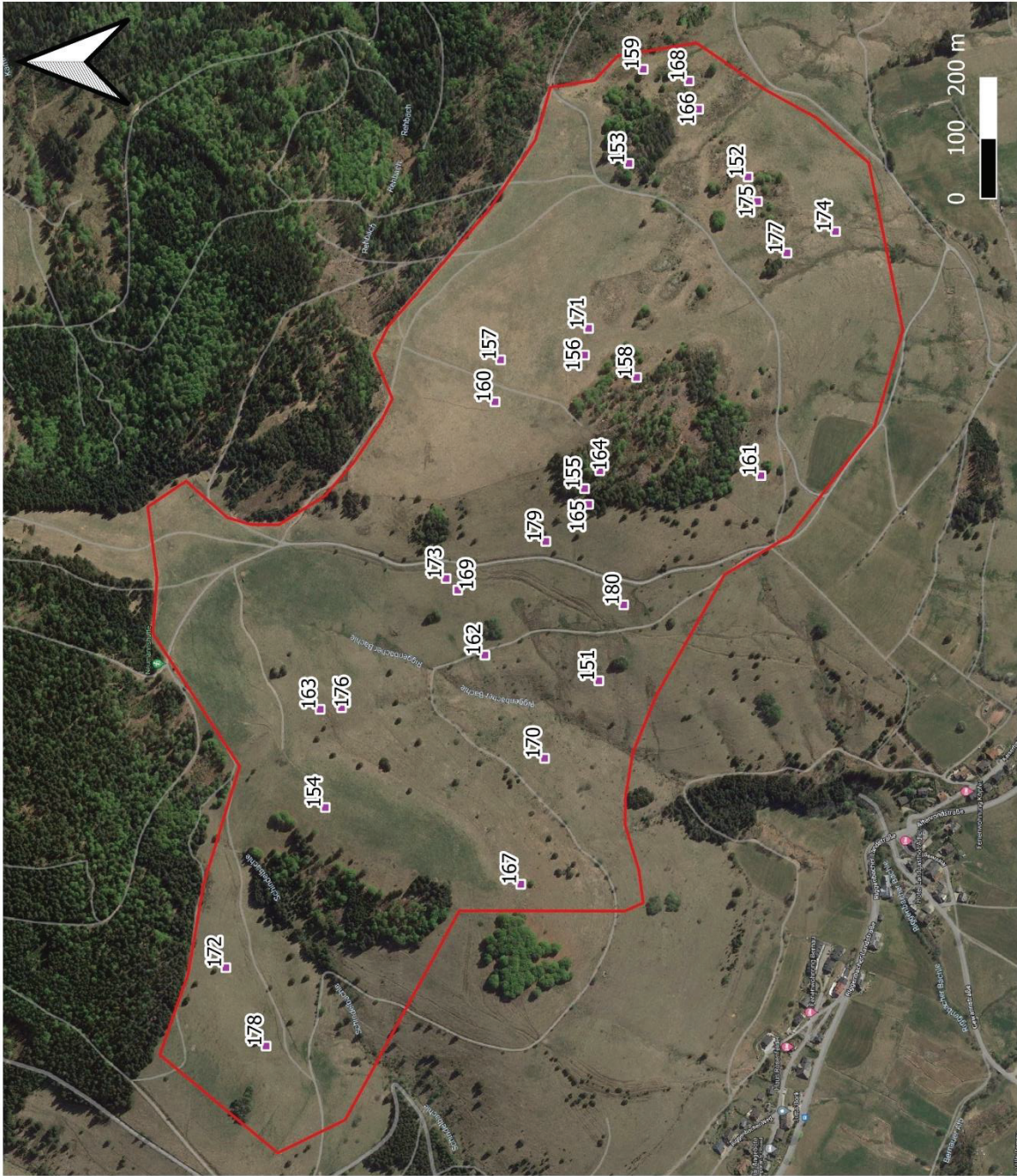


Abb. 80 Aufnahmepunkte der kleinräumigen Strukturaufnahmen auf der Fläche Bernau-Kaiserberg. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.



Aufnahmepunkte
 Untersuchungsfläche
 Todtmoos - Schanz

Legende

- Aufnahmepunkte
- Untersuchungsfläche

Abb. 81 Aufnahmepunkte der kleinräumigen Strukturaufnahmen auf der Fläche Todtmoos-Schanz. Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Google Earth.

II. Tabellen

Ergebnisse der kleinräumigen Strukturkartierungen je Untersuchungsfläche

Tab. 12 Ergebnisse der kleinräumigen Strukturkartierungen je Aufnahmepunkt auf der Fläche Dossen/Untere Stuhlsebene. Eigene Darstellung.

Datum: 05.05.2023		Fläche: Dossen/ Untere Stuhlsebene											
		Anteil in %										Angabe in m	
III\XX Aufnahmepunkt-Nr.	Exposition	Offenboden	Vegetation unter 5 cm	Vegetation 5-10 cm	Vegetation 10-20 cm	Vegetation über 20 cm	Deckung Zwergsträucher	Deckung Strauch/ Gehölzaufwuchs	Deckung Schotter/ Stein/ Fels	Deckung Totholz	Deckung Baum	Entfernung nächstes Gehölz (ab 3 m Höhe)	Entfernung nächster Waldrand
1	südl.	25	35	30	5	0	0	0	5	0	0	6	80
2	südl.	10	25	30	0	0	30	5	0	0	0	22	22
3	nord-westl.	5	60	35	0	0	0	0	0	0	0	65	90
4	südl.	5	15	5	5	0	70	0	0	0	0	30	30
5	westl.	35	10	15	0	0	0	40	0	0	40	1	8
6	südl.	15	20	5	0	0	20	40	0	0	50	0	20
7	östl.	20	40	30	5	0	0	0	5	5	0	30	30
8	westl.	10	55	30	5	0	0	0	0	0	0	55	110
9	südl.	10	40	40	10	0	0	0	0	0	0	50	140
10	südl.	80	5	5	0	0	0	5	5	5	70	3	70

11	nord-östl.	0	30	65	5	0	0	0	0	0	0	15	160
12	nördl.	5	20	70	5	0	0	0	0	0	0	60	70
13	südl.	5	20	30	15	0	10	20	0	0	0	8	20
14	westl.	5	30	45	20	0	0	0	0	0	0	25	110
15	nord-westl.	10	40	35	0	0	10	5	0	0	0	8	20
16	östl.	5	30	65	0	0	0	0	0	0	0	40	110
17	östl.	5	20	60	10	5	0	0	0	0	0	20	180
18	süd-östl.	5	60	30	5	0	0	0	0	0	0	30	60
19	südl.	5	35	30	5	0	20	5	0	0	0	4	50
20	östl.	5	5	70	15	5	0	0	0	0	0	4	130
21	südl.	5	70	25	0	0	0	0	0	0	0	10	10
22	nord-westl.	0	60	35	5	0	0	0	0	0	0	50	55
23	östl.	0	5	90	5	0	0	0	0	0	0	45	130
24	westl.	5	30	55	10	0	0	0	0	0	0	40	150
25	nördl.	0	45	15	5	0	0	35	0	0	0	25	50
26	nord-östl.	0	50	40	10	0	0	0	0	0	0	50	180
27	südl.	5	60	30	5	0	0	0	0	0	0	20	60
28	südl.	5	10	5	0	0	40	0	40	0	0	7	60
29	südl.	0	10	60	30	0	0	0	0	0	0	15	20
30	westl.	5	15	70	5	0	0	5	0	0	0	30	125

Tab. 13 Ergebnisse der kleinräumigen Strukturkartierungen je Aufnahmepunkt auf der Fläche Wiedener Weidberge. Eigene Darstellung.

Datum: 26.04.2023		Fläche: Wiedener Weidberge											
		Anteil in %										Angabe in m	
Aufnahmepunkt-Nr.	Exposition	Offenboden	Vegetation unter 5 cm	Vegetation 5-10 cm	Vegetation 10-20 cm	Vegetation über 20 cm	Deckung Zwergsträucher	Deckung Strauch/ Gehölzaufwuchs	Deckung Schotter/ Stein/ Fels	Deckung Totholz	Deckung Baum	Entfernung nächstes Gehölz (ab 3 m Höhe)	Entfernung nächster Waldrand
31	südl.	20	20	5	0	0	55	0	0	0	0	20	140
32	südl.	5	60	15	5	0	5	5	5	0	0	10	110
33	südl.	5	70	10	5	0	5	0	5	0	40	0	70
34	südl.	5	40	50	0	0	5	0	0	0	0	20	130
35	südl.	5	50	10	0	0	20	10	5	0	0	10	100
36	südl.	30	10	25	5	5	5	20	0	0	10	6	60
37	westl.	0	75	5	10	0	10	0	0	0	0	2	20
38	südl.	5	30	35	5	5	20	0	0	0	0	10	150
39	südl.	20	10	10	5	0	50	5	0	0	0	15	110
40	südl.	5	40	25	5	0	5	10	10	0	0	20	150
41	östl.	20	50	5	5	0	10	5	5	0	10	0	265
42	südl.	5	60	30	5	0	0	0	0	0	0	2	50

XXX

Tab.14 Ergebnisse der kleinräumigen Strukturkartierungen je Aufnahmepunkt auf der Fläche Schneckenkopf. Eigene Darstellung.

Datum: 05.05.2023		Fläche: Schneckenkopf											
		Anteil in %										Angabe in m	
Aufnahmepunkt-Nr.	Exposition	Offenboden	Vegetation unter 5 cm	Vegetation 5-10 cm	Vegetation 10-20 cm	Vegetation über 20 cm	Deckung Zwergsträucher	Deckung Strauch/ Gehölzaufwuchs	Deckung Schotter/ Stein/ Fels	Deckung Totholz	Deckung Baum	Entfernung nächstes Gehölz (ab 3 m Höhe)	Entfernung nächster Waldrand
61	süd-westl.	5	40	10	5	0	40	0	0	0	0	4	50
62	westl.	0	40	50	10	0	0	0	0	0	0	70	70
63	südl.	5	60	30	5	0	0	0	0	0	0	65	65
64	süd-westl.	5	60	30	5	0	0	0	0	0	0	80	80
65	südl.	5	45	35	5	0	10	0	0	0	0	10	25
66	westl.	5	45	35	5	0	10	0	0	0	0	40	70
67	westl.	10	50	35	5	0	0	0	0	0	0	75	95
68	süd-östl.	5	50	10	0	0	30	0	5	0	90	2	25
69	süd-westl.	100	0	0	0	0	0	0	0	5	100	0	0
70	südl.	20	45	20	0	0	15	0	0	0	0	30	100
71	süd-westl.	5	5	25	50	15	0	0	0	0	0	25	140
72	süd-östl.	5	70	20	5	0	0	0	0	0	0	35	35

IIXXX

73	süd-östl.	5	5	85	5	0	0	0	0	0	0	100	100
74	nord-westl.	0	50	30	20	0	0	0	0	0	0	50	325
75	westl.	5	30	45	5	5	5	5	0	0	0	15	90
76	süd-östl.	80	0	10	0	0	0	5	5	70	0	6	7
77	westl.	5	30	45	15	0	5	0	0	0	0	50	185
78	süd-westl.	0	0	10	10	80	0	0	0	0	0	100	310
79	süd-östl.	5	25	60	10	0	0	0	0	0	0	75	110
80	westl.	5	20	50	10	5	5	0	5	0	0	15	170
81	süd-östl.	5	5	85	5	0	0	0	0	0	0	45	205
82	westl.	5	35	40	20	0	0	0	0	0	0	10	40
83	westl.	5	10	30	0	0	45	5	5	0	60	2	2
84	südl.	5	5	5	15	70	0	0	0	0	0	40	270
85	süd-westl.	0	5	25	30	40	0	0	0	0	0	65	325
86	nord-westl.	5	85	10	0	0	0	0	0	0	0	15	80
87	süd-westl.	0	20	30	5	0	35	10	0	0	0	30	30
88	südl.	80	5	5	0	0	5	0	5	5	0	5	5
89	westl.	5	30	60	5	0	0	0	0	0	0	60	80
90	süd-westl.	5	50	40	5	0	0	0	0	0	0	95	95

Tab.15 Ergebnisse der kleinräumigen Strukturkartierungen je Aufnahmepunkt auf der Fläche Schweinebuck. Eigene Darstellung.

Datum: 03.05.2023		Fläche: Schweinebuck											
		Anteil in %										Angabe in m	
Aufnahmepunkt-Nr.	Exposition	Offenboden	Vegetation unter 5 cm	Vegetation 5-10 cm	Vegetation 10-20 cm	Vegetation über 20 cm	Deckung Zwergsträucher	Deckung Strauch/ Gehölzaufwuchs	Deckung Schotter/ Stein/ Fels	Deckung Totholz	Deckung Baum	Entfernung nächstes Gehölz (ab 3 m Höhe)	Entfernung nächster Waldrand
91	süd-westl.	5	65	30	0	0	0	0	0	0	0	25	60
92	südl.	10	60	30	0	0	0	0	0	0	0	15	75
93	südl.	5	50	40	0	0	0	5	0	0	0	6	35
94	süd-westl.	5	45	40	5	0	0	0	5	0	0	55	100
95	süd-westl.	5	55	35	0	0	0	5	0	0	0	25	35
96	südl.	10	70	20	0	0	0	0	0	0	30	1	1
97	südl.	5	50	30	5	0	10	0	0	0	0	40	100
98	westl.	5	20	65	10	0	0	0	0	0	0	5	25
99	südl.	0	60	30	5	0	0	0	5	0	0	4	70
100	südl.	70	0	0	0	0	0	20	10	5	95	0	0

XXXX

101	südl.	5	65	30	0	0	0	0	0	0	0	10	140
102	südl.	5	80	15	0	0	0	0	0	0	0	20	155
103	süd-westl.	10	0	0	5	0	5	5	75	0	70	0	0
104	südl.	5	60	25	5	0	0	5	0	0	0	10	85
105	westl.	0	50	20	5	0	10	5	10	0	5	0	40

XXXX

Tab.16 Ergebnisse der kleinräumigen Strukturkartierungen je Aufnahmepunkt auf der Fläche Blasiwald-Sommerseite. Eigene Darstellung.

Datum: 08.05.2023		Fläche: Blasiwald-Sommerseite											
		Anteil in %										Angabe in m	
Aufnahmepunkt-Nr.	Exposition	Offenboden	Vegetation unter 5 cm	Vegetation 5-10 cm	Vegetation 10-20 cm	Vegetation über 20 cm	Deckung Zwergsträucher	Deckung Strauch/ Gehölzaufwuchs	Deckung Schotter/ Stein/ Fels	Deckung Totholz	Deckung Baum	Entfernung nächstes Gehölz (ab 3 m Höhe)	Entfernung nächster Waldrand
106	südl.	20	30	15	5	0	5	5	20	5	30	2	2
107	süd-östl.	5	70	15	5	0	0	5	0	5	0	9	10
108	südl.	55	35	5	0	0	0	0	5	5	40	2	2
109	südl.	5	5	55	25	5	0	5	0	0	0	3	55
110	südl.	5	20	50	10	0	0	5	10	0	0	25	85
111	südl.	10	5	15	40	5	20	0	5	0	0	20	20
112	süd-westl.	5	15	80	0	0	0	0	0	0	0	5	10
113	südl.	5	0	5	80	5	0	5	0	5	0	2	105
114	südl.	0	5	25	60	5	0	5	0	0	0	2	105
115	südl.	5	5	75	5	0	0	5	5	0	0	0	15
116	südl.	15	65	10	5	0	0	0	5	5	0	15	30

I\XXXX

117	südl.	5	40	40	10	0	0	5	0	10	0	15	30
118	süd-westl.	5	20	70	5	0	0	0	0	0	0	3	50
119	südl.	5	75	15	0	0	0	5	0	0	0	0	10
120	südl.	20	50	10	5	0	5	10	0	0	40	0	10

Tab. 17 Ergebnisse der kleinräumigen Strukturkartierungen je Aufnahmepunkt auf der Fläche Blasiwald-Althütte. Eigene Darstellung.

Datum: 02.05.2023		Fläche: Blasiwald-Althütte											
		Anteil in %										Angabe in m	
Aufnahmepunkt-Nr.	Exposition	Offenboden	Vegetation unter 5 cm	Vegetation 5-10 cm	Vegetation 10-20 cm	Vegetation über 20 cm	Deckung Zwergsträucher	Deckung Strauch/ Gehölzaufwuchs	Deckung Schotter/ Stein/ Fels	Deckung Totholz	Deckung Baum	Entfernung nächstes Gehölz (ab 3 m Höhe)	Entfernung nächster Waldrand
121	süd-östl.	0	50	15	0	5	30	0	0	0	0	3	120
122	nördl.	10	40	30	20	0	0	0	0	0	0	20	190
123	nord-östl.	0	20	0	0	0	70	10	0	0	5	0	40
124	östl.	0	80	0	0	0	10	10	0	0	0	3	230
125	östl.	5	20	5	0	5	20	30	15	15	0	5	30
126	südl.	5	25	70	0	0	0	0	0	0	0	90	350
127	südl.	5	30	65	0	0	0	0	0	0	0	50	290
128	nord-östl.	0	30	70	0	0	0	0	0	0	0	15	160
129	nord-westl.	0	45	10	0	5	40	0	0	0	0	10	50
130	nord-westl.	0	50	10	0	0	40	0	0	0	10	7	25
131	süd-westl.	0	30	60	0	5	5	0	0	0	0	10	100
132	südl.	20	10	25	0	5	40	0	0	5	0	2	30

III^XXXX

133	süd-westl.	10	50	5	0	0	20	5	10	10	0	3	10
134	westl.	5	30	30	5	20	5	5	0	0	0	1	4
135	östl.	0	45	5	0	0	40	10	0	0	0	2	55
136	östl.	5	40	5	0	0	40	5	5	0	0	2	40
137	östl.	20	25	50	0	0	5	0	0	5	40	0	180
138	östl.	10	15	20	0	5	30	20	0	10	0	8	150
139	südl.	0	70	20	10	0	0	0	0	0	0	35	140
140	südl.	0	25	50	0	10	10	5	0	0	0	6	300
141	nördl.	0	10	20	0	20	5	5	40	0	0	7	25
142	östl.	5	30	20	5	20	20	0	0	0	0	10	275
143	östl.	5	70	15	5	0	5	0	0	0	0	10	170
144	südl.	0	70	25	0	5	0	0	0	0	0	15	360
145	östl.	10	20	20	0	5	40	5	0	0	0	6	250
146	nord-westl.	5	60	10	0	5	15	0	5	0	0	20	65
147	südl.	5	40	40	0	5	10	0	0	0	0	10	65
148	nördl.	0	60	40	0	0	0	0	0	0	0	5	185
149	südl.	0	45	20	0	10	20	0	5	0	0	4	25
150	süd-östl.	70	20	0	0	0	5	0	5	5	100	0	170

Tab. 18 Ergebnisse der kleinräumigen Strukturkartierungen je Aufnahmepunkt auf der Fläche Bernau-Kaiserberg. Eigene Darstellung.

Datum: 04.05.2023		Fläche: Bernau-Kaiserberg											
		Anteil in %										Angabe in m	
Aufnahmepunkt-Nr.	Exposition	Offenboden	Vegetation unter 5 cm	Vegetation 5-10 cm	Vegetation 10-20 cm	Vegetation über 20 cm	Deckung Zwergsträucher	Deckung Strauch/ Gehölzaufwuchs	Deckung Schotter/ Stein/ Fels	Deckung Totholz	Deckung Baum	Entfernung nächstes Gehölz (ab 3 m Höhe)	Entfernung nächster Waldrand
151	westl.	0	55	40	5	0	0	0	0	0	0	30	280
152	süd-östl.	10	55	30	0	0	5	0	0	0	20	1	145
153	südl.	25	25	10	0	0	40	0	0	5	100	0	0
154	süd-westl.	0	75	20	5	0	0	0	0	0	0	40	60
155	westl.	15	10	15	0	0	30	0	30	10	20	0	0
156	östl.	5	20	70	5	0	0	0	0	0	0	40	170
157	nord-östl.	5	40	50	5	0	0	0	0	0	0	140	140
158	süd-östl.	5	5	20	0	0	60	5	5	5	0	6	10
159	südl.	0	35	50	10	0	5	0	0	0	0	8	50
160	nord-östl.	0	60	40	0	0	0	0	0	0	0	130	120
161	südl.	5	50	40	5	0	0	0	0	0	0	10	40

TX

ITX

162	westl.	5	45	5	5	0	0	40	0	0	0	5	290
163	süd-östl.	5	50	5	0	0	30	5	5	0	0	25	170
164	süd-westl.	50	10	25	0	0	0	5	10	5	90	0	0
165	westl.	50	40	5	0	0	5	0	0	10	100	0	0
166	süd-östl.	10	35	30	0	0	10	15	0	10	0	50	50
167	süd-östl.	25	10	15	0	0	15	30	5	5	100	0	50
168	östl.	10	10	5	0	0	60	10	5	0	0	6	70
169	westl.	5	85	5	0	5	0	0	0	0	0	50	230
170	östl.	10	75	5	5	0	0	5	0	0	0	2	220
171	süd-östl.	5	40	50	5	0	0	0	0	0	0	70	60
172	südl.	5	80	10	5	0	0	0	0	0	0	20	60
173	westl.	5	70	15	5	5	0	0	0	0	0	30	230
174	südl.	5	15	60	20	0	0	0	0	0	0	40	290
175	südl.	0	30	5	0	0	60	5	0	0	0	3	175
176	süd-östl.	5	85	5	5	0	0	0	0	0	0	45	210
177	südl.	0	30	55	5	5	0	5	0	0	0	15	205
178	südl.	5	50	30	5	5	0	5	0	0	0	15	165
179	westl.	5	45	20	10	20	0	0	0	0	0	10	80
180	westl.	5	80	10	0	0	0	0	5	0	0	45	160

Tab. 19 Ergebnisse der kleinräumigen Strukturkartierungen je Aufnahmepunkt auf der Fläche Todtmoos-Schanz. Eigene Darstellung.

Datum: 27.04.2023		Fläche: Todtmoos-Schanz											
		Anteil in %										Angabe in m	
Aufnahmepunkt-Nr.	Exposition	Offenboden	Vegetation unter 5 cm	Vegetation 5-10 cm	Vegetation 10-20 cm	Vegetation über 20 cm	Deckung Zwergsträucher	Deckung Strauch/ Gehölzaufwuchs	Deckung Schotter/ Stein/ Fels	Deckung Totholz	Deckung Baum	Entfernung nächstes Gehölz (ab 3 m Höhe)	Entfernung nächster Waldrand
181	südl.	10	50	35	5	0	0	0	0	0	0	35	275
182	südl.	0	80	20	0	0	0	0	0	0	0	55	300
183	süd-westl.	5	55	30	5	5	0	0	0	0	0	3	355
184	süd-westl.	5	80	15	0	0	0	0	0	0	0	115	305
185	südl.	5	20	65	5	5	0	0	0	0	10	1	70
186	östl.	0	55	40	5	0	0	0	0	0	0	12	45
187	süd-östl.	10	10	20	40	0	0	10	10	5	0	6	10
188	süd-östl.	10	30	35	5	0	20	0	0	5	30	1	0
189	östl.	30	20	20	10	5	5	10	0	5	90	4	220
190	südl.	5	70	20	0	0	0	5	0	0	0	15	15
191	südl.	10	20	60	5	5	0	0	0	0	0	2	255
192	östl.	5	35	50	5	0	0	5	0	0	0	20	60

IITX

193	südl.	0	95	5	0	0	0	0	0	0	0	45	125
194	süd-östl.	5	15	30	40	10	0	0	0	0	0	20	160
195	östl.	20	40	40	0	0	0	0	0	0	0	8	45