



MILVUS GmbH
Planungsbüro



Einfluss von Modellflugplätzen auf Biodiversität, Siedlungsdichten und Revierverteilung von Brutvögeln der nordostdeutschen Normallandschaft

– Forschungsstudie im Auftrag des Deutschen Modellflieger Verbands e.V. –





Kontaktdaten:

MILVUS GmbH

Jahnstraße 9
D-66701 Beckingen

Web: www.milvus.de | www.milvus.lu
E-Mail: info@milvus.de
Telefon: +49 (0) 6832 – 8070757

Autoren:

Dipl.-Biogeogr. Fabian Feß
Dipl.-Biogeogr. Rolf Klein
Dr. rer. nat. Sebastian Kiepsch

Auftraggeber:

Deutscher Modellflieger Verband (DMFV) e.V.

Rochusstraße 104–106
D-53123 Bonn

Web: www.dmfv.aero
E-Mail: info@dmfv.aero
Telefon: +49 (0) 228 – 97 85 00

Titelbild:

Feldlerche (*Alauda arvensis*) im Bruthabitat (MILVUS GmbH / Fabian Feß)



Inhalt

KURZZUSAMMENFASSUNG	5
1. EINFÜHRUNG	6
1.1 MOTIVATION	6
1.2 BISHERIGE ERGEBNISSE	7
1.3 ZIELSETZUNG DIESER ERWEITERUNGSSTUDIE	8
2. METHODIK	9
2.1 ÜBERBLICK	9
2.2 METHODISCHE ANMERKUNGEN	10
2.3 UNTERSUCHUNGSEINHEITEN	10
2.3.1 UE 6 – HAMBURG (ELBMARSCH)	11
2.3.2 UE 7 – HERZBERG/ELSTER	15
2.3.3 UE 8 – KNESEBECK	18
2.3.4 UE 9 – LÜNEBURG	22
2.3.5 UE 10 – REINHOLDSHAIN	27
3. ERGEBNISSE	31
3.1 ERGEBNISÜBERSICHT IN DEN UE	31
3.1.1 UE 6 – HAMBURG (ELBMARSCH)	32
3.1.2 UE 7 – HERZBERG/ELSTER	34
3.1.3 UE 8 – KNESEBECK	36
3.1.4 UE 9 – LÜNEBURG	38
3.1.5 UE 10 – REINHOLDSHAIN	40
3.2 VERGLEICH DER UE	42
3.2.1 ARTENZAHL UND ABUNDANZ	42
3.2.2 BIODIVERSITÄT UND ARTDOMINANZ	46
3.2.3 KORRELATION VON BESTANDSGRÖßEN MIT HABITATAUSSTATTUNG	50



3.3	VERGLEICHENDE DARSTELLUNGEN BEIDER UNTERSUCHUNGEN 2021 & 2025	58
3.3.1	ARTENZAHL UND ABUNDANZ	58
3.3.2	BIODIVERSITÄT UND ARTDOMINANZ	59
3.3.3	KORRELATION VON BESTANDSGRÖßEN MIT HABITATAUSSTATTUNG	60
4.	DISKUSSION	63
4.1	FAZIT: EFFEKTE VON MODELLFLUGPLÄTZEN AUF BRUTVÖGEL?	63
4.2	ERGÄNZENDE BEWERTUNG DER METHODIK	65
4.3	DAS UNTERSUCHUNGSJAHR 2025	66
	LITERATUR	67
	ANHANG	68
A	REVIERKARTEN	68
A 1	UE 6 – HAMBURG (ELBMARSCH)	68
A 2	UE 7 – HERZBERG	71
A 3	UE 8 – KNESEBECK	74
A 4	UE 9 – LÜNEBURG	77
A 5	UE 10 – REINHOLDSHAIN	80
B	BRUTZEITCODES	83
C	VOLLSTÄNDIGE ARTENLISTE	84



Kurzzusammenfassung

In dieser Studie wurde der Einfluss von Modellflugplätzen auf die lokale Biodiversität und Abundanz von häufigen Brutvögeln experimentell untersucht. Dabei knüpft die Arbeit an eine 2021 durchgeführte Erfassung an fünf langjährig bestehenden Modellflugplätzen in Südwestdeutschland an, in welcher die Methodik der vergleichenden Revierkartierung ausgearbeitet wurde. Hierbei wird das gesamte Artinventar der Brutvögel in kreisförmigen Probeflächen mit 300 m Radius im Bereich von Modellflugfeldern und fünf Vergleichsflächen mit vergleichbarer Habitatausstattung im näheren, vom Modellflug ungestörten naturräumlichen Umfeld, aufgenommen und verglichen, um mögliche Effekte der Störung auf Siedlungsdichten und Revierverteilung zu untersuchen (MILVUS GmbH, 2022).

Für die hier vorliegende Erweiterungsstudie wurden fünf weitere Modellfluggelände in Nord- und Ostdeutschland mit übereinstimmender Methodik untersucht. Ziel war es, die für Südwestdeutschland gewonnenen Ergebnisse überregional zu überprüfen und durch eine größere Stichprobe möglicherweise weitere oder präzisere statistische Aussagen zu gewinnen. Neben der geografischen Lage sind aber auch naturräumliche und landschaftliche Unterschiede zu den ursprünglichen Untersuchungsflächen aufgetreten, wodurch auch das untersuchte Artenspektrum der Brutvögel und die untersuchten Landschaftsformen erweitert werden konnten.

Die Erweiterungsstudie zeigt dabei eine große Übereinstimmung der Ergebnisse zu Südwestdeutschland. Grundsätzlich sind in der Statistik keine Einflüsse des Modellflugs auf lokale Biodiversität, Abundanz und Artdominanz zu erkennen. Unterschiede der vorkommenden Arten und deren Revierzahlen innerhalb der einzelnen Flächen bzw. Untersuchungsräume sind primär durch die landschaftliche Heterogenität und Habitatausstattung bestimmt. Die bereits in der Vorstudie festgestellten Korrelationen von Landschaftsindikatoren und Arten- bzw. Revierzahlen konnten überwiegend auch in Nordostdeutschland analog gezeigt werden. Generell dominiert somit die Landschaftsökologie gegenüber dem Einfluss möglicher Störungen des Modellflugbetriebs.

Auch die Ergebnisse für Brutvogelgilden mit unterschiedlicher Brutplatzwahl stimmen meist gut mit den Ergebnissen aus Südwestdeutschland überein. Ein in der Vorstudie diskutierter, möglicher Effekt des Modellflugs auf Arten des Offenlands in suboptimalen Habitaten, ist nach den Ergebnissen dieser Studie hingegen als statistisches Artefakt einzustufen, das aufgrund der vorher zu geringen Stichprobe aufgetreten ist.



1. Einführung

1.1 Motivation

Der Deutsche Modellflieger Verband (DMFV) e.V. als europaweit größte Interessenvertretung für Modellflugsportler beauftragte unser Büro 2021 mit einem Forschungsprojekt zu den Auswirkungen des Betriebs von Modellflugplätzen auf die lokale Brutvogelfauna im Umfeld der Plätze. Ziel war es, belastbare Grundlagen zu möglichen Meideeffekten als Reaktion auf den konzentrierten und langfristig betriebenen Modellflug zu erlangen und diese Erkenntnisse in die behördliche Genehmigungspraxis miteinfließen zu lassen.

Der Betrieb eines Modellfluggeländes (im Folgenden „Modellflugplatz“) mit luftverkehrsrechtlicher Betriebserlaubnis nach § 21f Abs. 3 LuftVO, sowie die Errichtung baulicher Anlagen als Eingriff in Natur und Umwelt sind im Rahmen von projektbezogenen Genehmigungsanträgen zu prüfen. Dies beinhaltet neben Fragen der Luftraumsicherheit und des Immissionsschutzes (insb. Lärmschutz) auch Aspekte des Natur- und Artenschutzes im Planungsraum, darunter vermehrt auch in Bezug auf ansässige Brutvogelarten. Zur Beurteilung, Vermeidung oder Verminderung möglicher artenschutzrechtlicher Konflikte durch den Modellflugbetrieb sind daher systematische, wissenschaftlich erarbeitete Grundlagen zu möglichen Meide- oder Gewöhnungseffekten oder Störungstoleranzen unabdingbar. Nur so kann bei behördlichen Stellen und Fachgutachtern gleichermaßen eine differenzierte und fundierte Einzelfallbetrachtung erfolgen.

Entgegen dieser Vorstellung wurde zu Projektbeginn im Rahmen einer Literaturrecherche in der publizierten Fachliteratur hingegen eine nur unzureichende Datengrundlage zur artspezifischen Signifikanz und möglichen Reaktionen auf die Wirkfaktoren des Modellflugs vorgefunden (MILVUS GmbH, 2022). Darüber hinaus konzentrierten sich viele Studien vorwiegend auf besonders störungsempfindliche Arten und sensible Habitate. Effekte auf ubiquitäre Vogelarten in der Normallandschaft wurden hingegen bislang nicht oder nur unzureichend durch systematische Feldstudien untersucht. Weiterhin wurden zum Teil auch bekannte Ergebnisse und Effekte der bemannten Luftfahrt auf den Modellflugsport extrapoliert, ohne dies experimentell zu überprüfen.



1.2 Bisherige Ergebnisse

In einer ersten Projektphase 2021 wurde zunächst eine Methodik definiert, um mögliche Auswirkungen des langfristigen Betriebs von Modellflugplätzen auf die lokale Brutvogelfauna an fünf Standorten experimentell zu untersuchen. Grundlage war eine vergleichende, vollumfängliche Bestandserfassung der Brutvogelfauna in potenziell „gestörten“ Probeflächen innerhalb der Flugbereiche der Modellflugplätze mit „ungestörten“ Vergleichsflächen gleicher Größe und vergleichbarer Habitatausstattung in deren räumlichem Umfeld. Die dabei festgestellten Reviernachweise von Brutvögeln gemäß den Kriterien in Süßbeck *et al.*, 2025 dienten dabei der qualitativen und quantitativen Überprüfung, ob für Brutvögel eine artspezifische Meidung, räumliche Verdrängung, reduzierte Siedlungsdichte oder verringerte Biodiversität an aktiv genutzten Modellflugplätzen auftritt.

In einer ersten Modellstudie wurden 2021 fünf Untersuchungseinheiten (UE) im südwestdeutschen Raum definiert (Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland). Jede Untersuchungseinheit beinhaltete eine Hauptfläche (HF) mit dem „gestörten“ Umfeld des Modellflugplatzes und fünf „ungestörten“ Vergleichsflächen (VF1–VF5) im näheren Umfeld. Alle sechs Teilflächen einer UE wurden mit identischer Geometrie (Kreise mit Radius 300 m) definiert, wobei die Lage der VF so gewählt war, dass nach Möglichkeit eine qualitativ und quantitativ vergleichbare Habitatausstattung zur HF gegeben war. Für jede der Untersuchungseinheiten wurden acht Kartierungsgänge im Zeitraum März bis Juli des Untersuchungsjahrs durchgeführt.

Da diese Methodik alle anwesenden Brutvogelarten betrachtet, standen somit vor allem ubiquitäre Arten der Normallandschaft, allen voran Sperlingsvögel (*Passeriformes*) im Fokus der Untersuchung. Es war explizit nicht das Ziel, Effekte auf seltene oder sehr spezialisierte Arten mit erhöhten Ansprüchen an deren Lebensraum oder hoher Sensibilität gegenüber Störungen zu ermitteln. Ebenso sollte nicht das individuelle oder paarbezogene Verhalten in Reaktion auf Störreize des Modellflugs betrachtet werden.

Für die Untersuchung 2021 konnten an allen Untersuchungseinheiten keine signifikanten Effekte auf Populationsdichte, Artzusammensetzung und Biodiversität ermittelt werden. Für keine der betrachteten Arten konnte eine direkte Meidung der Modellflugplätze dokumentiert werden. Vielmehr konnte gezeigt werden, dass Artenzahl und Abundanz der Brutvögel vor allem durch die landschaftliche Vielfalt, landwirtschaftliche Nutzungsformen und Strukturreichtum in den Probeflächen bestimmt sind. Eine direkte, teils starke Korrelation zu typischen Landschaftsindikatoren konnte gezeigt werden.



1.3 Zielsetzung dieser Erweiterungsstudie

Diese Erweiterungsstudie zielt primär darauf ab, die im Rahmen der Erstuntersuchung untersuchte Stichprobe zu vergrößern. Für die bereits untersuchten häufigen Arten wird hierdurch eine weitere Minimierung der statistischen Unsicherheiten erwartet. Die 2021 durchgeführten Auswertungen sollen daher identisch auf die 2025 bearbeiteten Untersuchungseinheiten angewendet werden und mit den Ergebnissen der vorangegangenen Studie verglichen werden.

Weiterhin ermöglicht die Ausdehnung des Untersuchungsraums auf das nordostdeutsche Gebiet, das untersuchte Habitatspektrum und damit das Zielartenspektrum zu erweitern. Mögliche regionale oder auf bestimmte Landschaftsformen limitierte Meide- oder Gewöhnungseffekte an Modellfluggeländen sollen so weiterführend betrachtet werden. Gleichfalls sind durch regionale Grenzen der artspezifischen Verbreitungsräume in Deutschland selbst in überregional vergleichbaren Habitaten lokal unterschiedliche Artzusammensetzungen zu erwarten, was möglicherweise zu anderen Ergebnissen führen kann.



2. Methodik

2.1 Überblick

Die ursprüngliche Untersuchungsmethodik wurde für die Untersuchung 2021 definiert. Details hierzu sind in MILVUS GmbH, 2022 nachzulesen. Die Vorgehensweise wurde mit geringen Abweichungen (siehe 2.2) auch für die Untersuchung 2025 angewendet.

Im Rahmen dieser Erweiterungsstudie wurden fünf weitere Untersuchungseinheiten (UE) definiert, welche sich aus einer Hauptfläche (HF) des Modellflug-Bereichs mit Flugbetrieb während der Brutzeit, sowie fünf Vergleichsflächen (VF1–VF5) zusammensetzten. Zur eindeutigen Identifizierung der UE in vergleichenden Auswertungen mit der Vorstudie wurde die Nummerierung weitergeführt (hier somit UE 6–UE 10).

Die Probeflächen (HF & VF) wurden mit einer einheitlichen, kreisrunden Geometrie mit Radius 300 m definiert. Die HF deckten die Modellfluggelände sowie Flugbereiche bestmöglich ab. Als VF wurden Flächen mit vergleichbarer Habitatausstattung nach Luftbildauswertung im nahen naturräumlichen Umfeld – außerhalb des Flugbereiches des Modellflugplatzes – ausgewählt. Alle Probeflächen wurden im Februar 2025 im Zuge einer Übersichtsbegehung und Habitatstruktur-Kartierung vor Ort begutachtet.

In allen UE wurden im Untersuchungsjahr 2025 acht Kartierungsgänge im Zeitraum März bis Juli durchgeführt. Die Termine verteilten sich saisonal wie folgt:

- März: 1 Begehung
- April: 2 Begehungen
- Mai: 2 Begehungen
- Juni: 2 Begehungen
- Juli: 1 Begehung

Die einzelnen Probeflächen wurden bei den Begehungen in Ihrer Gänze auf anwesende Brut- und Gastvögel untersucht. Während der Begehungen wurden alle optisch und akustisch nachgewiesenen Vogelindividuen digital kartografisch erfasst mit punktgenauer Verortung. Dazu wurde auch ein Status nach Einschätzung der Kartierenden vergeben (Brutvogel, Nahrungsgast, Rastvogel, überfliegend/Durchzügler) und für potenzielle Brutvögel ein entsprechender Brutzeitcode in Übereinstimmung mit den Atlascodes des Dachverbands Deutscher Avifaunisten (DDA) vergeben (A1–C16, siehe Anhang B).



2.2 Methodische Anmerkungen

Abweichend von der Methodik 2021 wurden aus logistischen Gründen die einzelnen UE über die gesamte Kartiersaison von jeweils einer kartierenden Person betreut. Dabei wurde darauf geachtet, dass ausschließlich erfahrene und qualifizierte Personen ausgewählt wurden. Dennoch können aufgrund dieser methodischen Abweichung mögliche Bias-Effekte durch individuelle Wahrnehmung bzw. Einschätzung in Einzelfällen nicht ausgeschlossen werden.

Die Revierbildung erfolge in allen Fällen aber zentral auf Grundlage aller übermittelten Daten zu Einzelnachweisen durch Auswertung von MILVUS auf Grundlage der Vorgaben zu Brutverdacht bzw. Brutnachweisen in Südbeck *et al.*, 2025.

2.3 Untersuchungseinheiten

Für die Studie wurden insgesamt fünf Untersuchungseinheiten (UE) in Nord- und Ostdeutschland ausgewählt, die sich auf die Bundesländer Niedersachsen (UE 6, UE 8 & UE 9), Brandenburg (UE 7) und Sachsen (UE 10) verteilen.

Die Untersuchungseinheiten bestanden jeweils aus einer Hauptfläche (HF) und fünf Vergleichsflächen (VF1–VF5), die je eine kreisrunde Fläche mit einem Radius von 300 m umfassten. Dabei wurde die Hauptfläche in allen Fällen so definiert, dass der untersuchte Modellflugplatz vollumfänglich enthalten war und dessen Flugbereich bestmöglich abgedeckt war. Alle ausgewählten Modellflugplätze erlauben einen ganzjährigen Flugbetrieb, so dass auch zur Brutzeit eine Nutzung vorausgesetzt werden kann.

Die Vergleichsflächen wurden nach Möglichkeit im nahen räumlichen Umfeld (Umkreis ca. 3.000 m) der Modellflugplätze nach Luftbilddauswertung ausgewählt, so dass eine möglichst vergleichbare Habitatausstattung zur HF gegeben war. Hierzu wurden die Habitattypen und Geländeparzellen im Vorfeld mittels GIS-Software als Einzelobjekte abgegrenzt und bezüglich des Habitattyps klassifiziert. Bei der Auswahl der VF wurde insbesondere darauf geachtet, dass der jeweilige Anteil von Offenlandbereichen und Strukturelementen wie Gebüsch, Waldrändern und Gewässerabschnitten in allen Teilflächen vergleichbar war.

Nachfolgend werden die individuellen Untersuchungseinheiten mit ihren typischen Habitaten und den jeweils geltenden Bestimmungen zum Modellflug vorgestellt.



2.3.1 UE 6 – Hamburg (Elbmarsch)

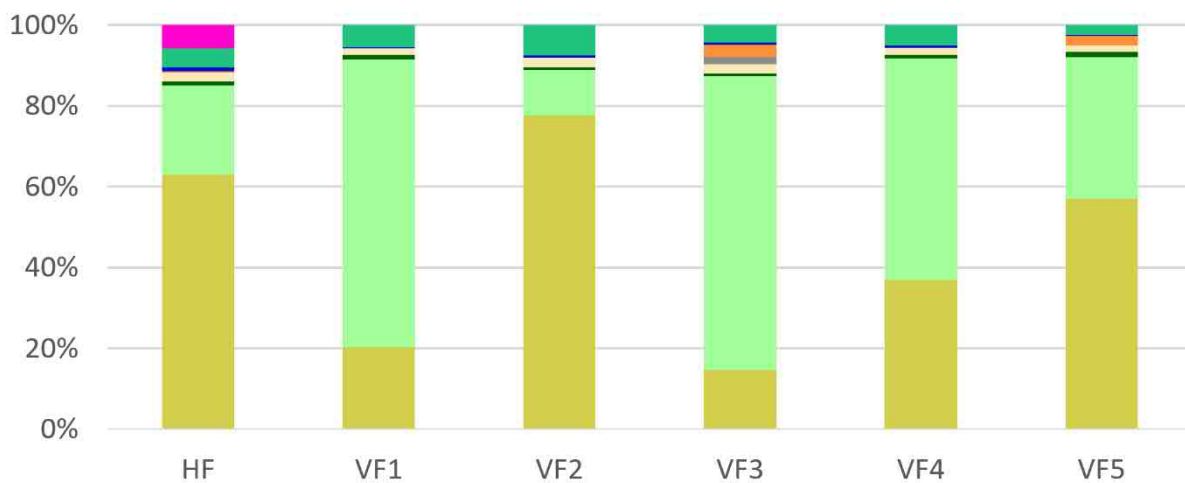
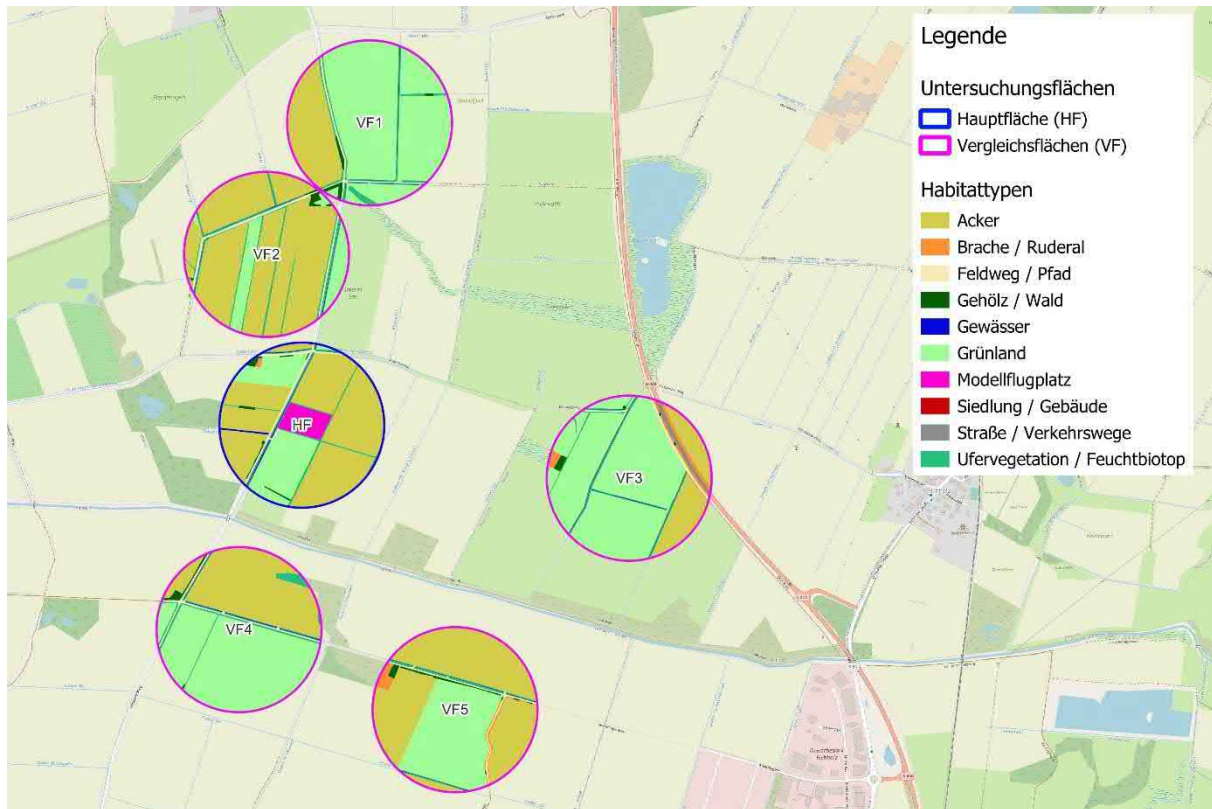


Abbildung 1: Die Untersuchungseinheit 6 „Hamburg“ im Überblick mit zugrundeliegender Habitatklassifizierung (Kartenhintergrund: OpenStreetMap – www.openstreetmap.org)



Die UE Hamburg befindet sich nahe der Ortschaft Drage in der Samtgemeinde Elbmarsch (Landkreis Harburg, Niedersachsen), ca. 25 km südöstlich von Hamburg. Der Modellflugplatz wird betrieben durch den Hamburger Modellsportclub (HMC) e.V. und liegt in den Winsener Elbmarschen. Die weiträumig offene und sehr flache Elb-Auenlandschaft ist bestimmt von intensivem Kulturland mit Ackerbau und Grünlandnutzung (Mähwiesenwirtschaft). Als ehemals tidebeeinflusstes und mittlerweile eingedeichtes Land liegt bis heute eine hohe Bodenfeuchte vor, die sich in zahlreichen eingestreuten Kleingewässern bzw. feuchten Niederungen mit Röhrichtbeständen zeigt. Zur Entwässerung wurden weitverzweigte Grabensysteme meist geringer Breite angelegt, deren Böschungen ebenfalls schmale Streifen mit Feuchtvegetation aufweisen.

Gebüsche und Gehölze sind insgesamt nur spärlich vorhanden, meist in Form von schmalen wegbegleitenden Gehölzstreifen, kleineren Auwaldelementen an Gewässeruferrn oder begrenztem Aufwuchs von Weichholz durch Sukzession in Bracheflächen oder Grabenbereichen. Teile der Gewässer- und Uferbereiche der UE sind als FFH-Schutzgebiet ausgewiesen (DE-2626-331 „Gewässersystem der Luhe und unteren Neetze“).

Die Nutzung des Modellflugplatzes des HMC e.V. beinhaltet das Fliegen mit Modellen mit einem Abfluggewicht bis 25 kg aller Antriebsarten. Der Flugbetrieb ist im Winter von Sonnenauf- bis -untergang möglich, im Sommer gibt es eine Flugzeitenbeschränkung von 08:00–20:00 Uhr. Der 1973 gegründete Verein hat nach aktuellen Angaben ca. 110 Mitglieder.



Abbildung 2: Typische Landschaft der Elbmarsch mit weiträumigem Offenland mit hoher Bodenfeuchte, Gräben mit Ufervegetation und kleineren Gehölzreihen am Ostrand von VF2



Abbildung 3: Fluggelände des HMC e.V. und angrenzende Gehölzstrukturen in der HF



Abbildung 4: Teilvernässte Acker- und Grünlandbereiche mit verschliffen Grabensystemen in VF2



Abbildung 5: Ackerfläche mit Maisanbau mit angrenzenden Gräben, Schilfbereichen und Gehölzen in VF4



Abbildung 6: Feldweg mit Alleeebäumen und angrenzenden Gräben in VF5



Abbildung 7: Hundener Straße mit angrenzenden Wassergräben mit sukzessionsbedingtem Gebüschaufwuchs in VF1



2.3.2 UE 7 – Herzberg/Elster

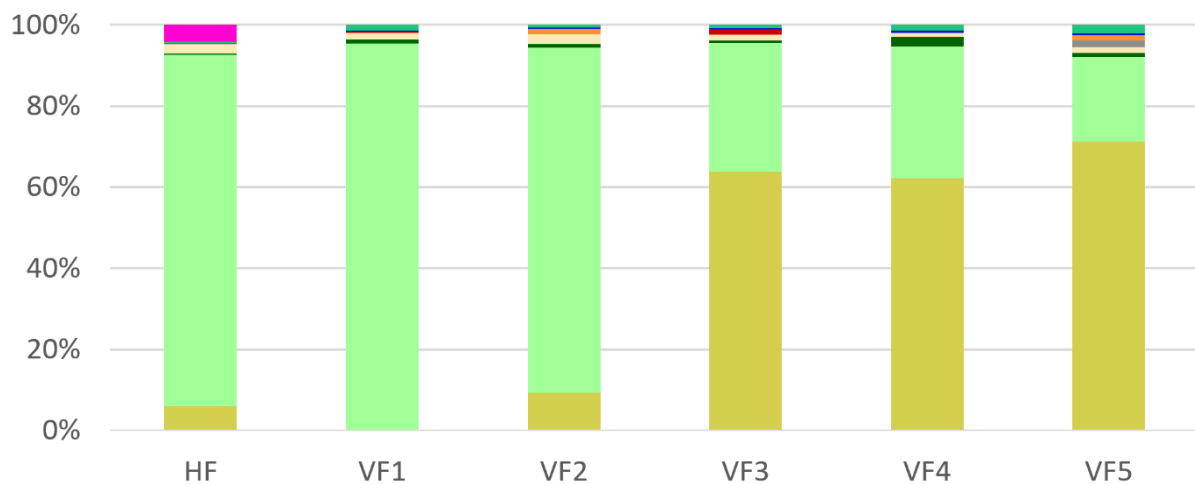
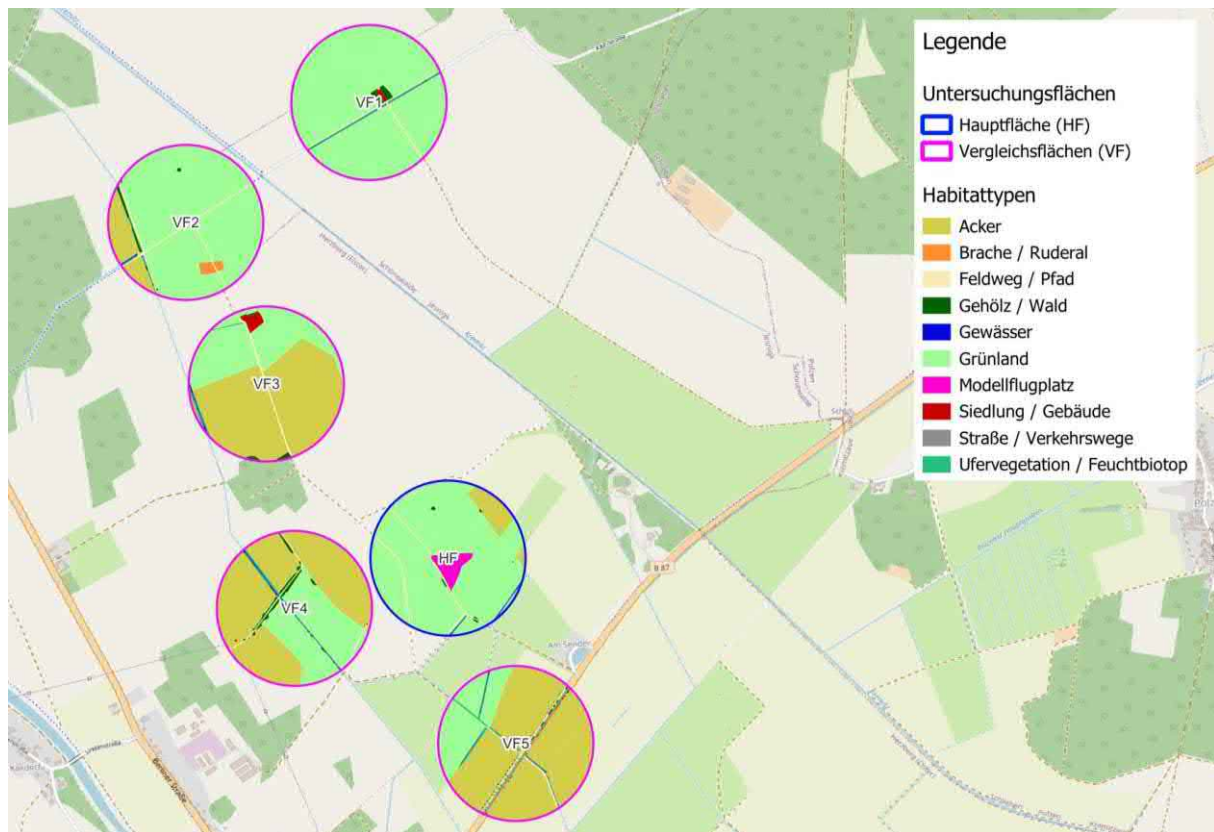


Abbildung 8: Die Untersuchungseinheit 7 „Herzberg“ im Überblick mit zugrundeliegender Habitatklassifizierung (Kartenhintergrund: OpenStreetMap – www.openstreetmap.org)



Die UE Herzberg befindet sich im Elbe-Elster-Kreis östlich der Kreisstadt Herzberg (Elster) im südlichen Brandenburg. Der Modellflugplatz des Modellflug Clubs (MFC) Herzberg e.V. liegt im Tiefland der Schwarzen Elster, einem Nebenfluss der Elbe, im Umfeld des Zuflusses Kremitz und den umliegenden Auenbereichen. Die durch ein eiszeitliches Urstromtal geprägte, weiträumige und lokal sehr flache Offenlandschaft ist mit Ackerbau und Grünlandwirtschaft (teils mit Beweidung) intensiv landwirtschaftlich genutzt. Dabei sind die individuellen Parzellen teils sehr groß. Analog zur UE6 befinden sich mehrere wasserführende Gräben zur Entwässerung im Kulturland, an deren Böschungen sich teils Feuchvegetation entwickelt hat. Der Anteil an Gehölzen und höheren Vegetationsstrukturen ist insgesamt gering. Einige kleinere Waldbereiche und Feldgehölze sind in das Offenland eingestreut, vorwiegend Laub- und teils Mischwälder mit Kiefernanteil. Diese liegen meist im näheren Umfeld außerhalb oder im äußeren Randbereich der Probeflächen. Im großräumigen nordöstlichen und nordwestlichen Umfeld ist die Flussaue durch größere Waldbereiche eingerahmt, im Süden durch die Siedlungsbereiche von Herzberg. Das unmittelbare Gewässerumfeld der Kremitz ist als FFH-Schutzgebiet ausgewiesen (DE-4246-302 „Kremitz und Fichtwaldgebiet“).

Der Flugbetrieb am Modellflugplatz ist grundsätzlich von Sonnenaufgang bis -untergang gestattet; der Verein hält nach eigenen Angaben eine Mittagspause ein. Die Modellpalette umfasst sowohl Elektro-, Verbrenner- und Turbinenmodelle mit einem Maximalgewicht von 25 kg. Eine Besonderheit des Flugfelds ist eine asphaltierte Start-/Landebahn mit einer Gesamtlänge von ca. 150 m. Dem Verein gehören aktuell ca. 30 Mitglieder an.



Abbildung 9: Modellfluggelände des MSC Herzberg e.V. in der HF mit asphaltierter Start-/Landebahn



Abbildung 10: Kremitsaue mit weiträumiger Offenlandschaft (Grünland und Äcker) und eingestreuten Waldparzellen in der HF



Abbildung 11: Grünlandbereiche und Entwässerungsgraben mit Feuchtvegetation und einzelnen Gehölzen in VF4



Abbildung 12: Große, strukturarme Ackerflächen und Waldrandbereiche in der VF3



2.3.3 UE 8 – Knesebeck

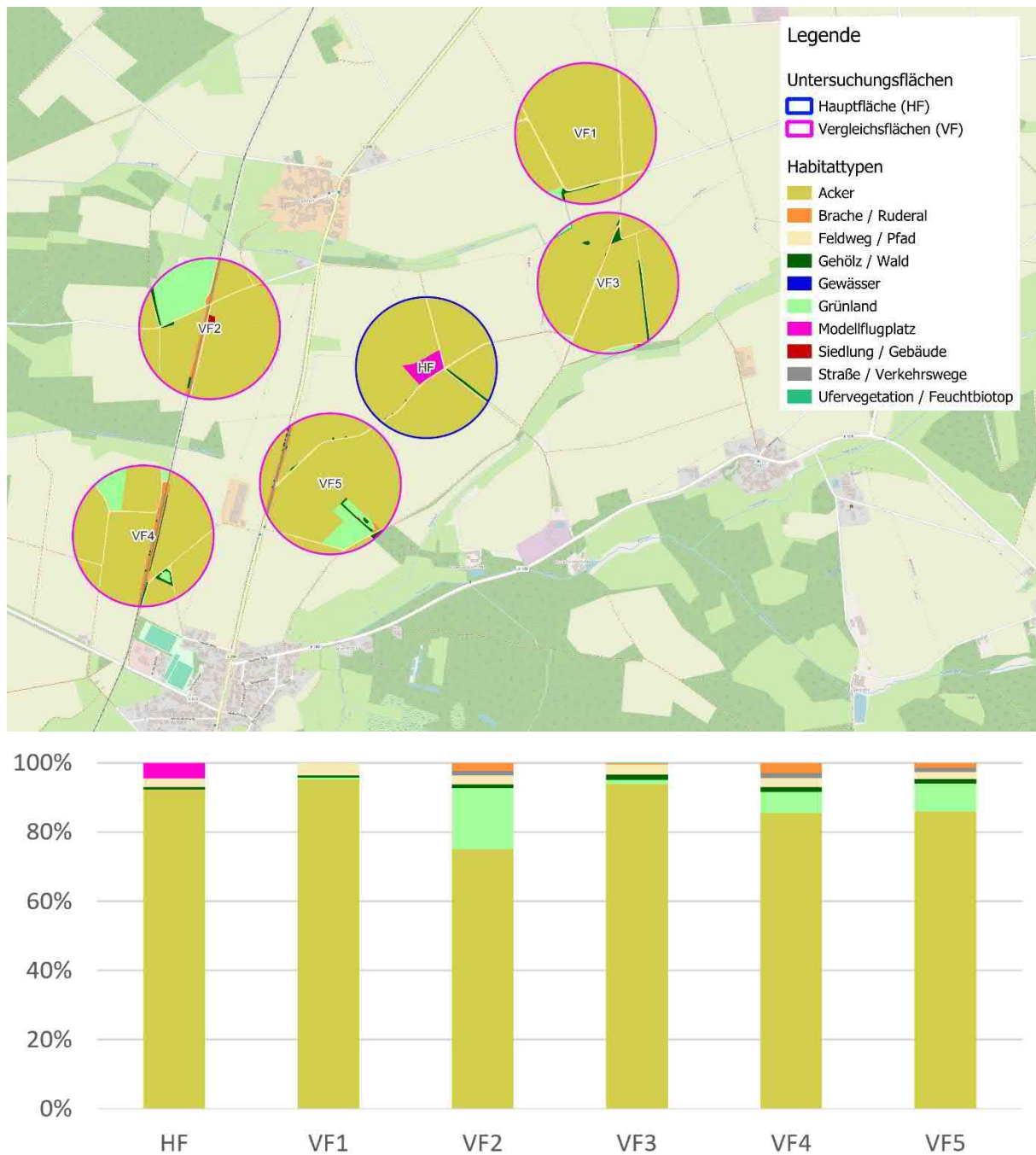


Abbildung 13: Die Untersuchungseinheit 8 „Knesebeck“ im Überblick mit zugrundeliegender Habitatklassifizierung (Kartenhintergrund: OpenStreetMap – www.openstreetmap.org)



Der Modellflugclub (MFC) Phönix Knesebeck e.V. (gegründet 1981) betreibt einen Modellflugplatz im Stadtgebiet Wittingen (Landkreis Gifhorn) im östlichen Niedersachsen. Das Vereinsgelände liegt inmitten von agrarisch geprägten Offenlandbereichen nordöstlich des Stadtteils Knesebeck. Die Offenlandschaft zwischen Wittingen und Knesebeck ist insgesamt flach und weitgehend strukturarm, dabei dominiert Ackerbau mit teils großparzellierten Flächen. Neben Getreideanbau wurden im Untersuchungsjahr 2025 in einigen Teilflächen auch großflächige Kartoffeläcker vorgefunden. Die Anbauflächen sind sehr intensiv bewirtschaftet, mit Ausnahme einiger Teilflächen mit eingebrachter Randstreifen-Extensivierung. Auch Grünlandnutzung ist nur vereinzelt vorzufinden mit geringem Flächenanteil. Höhere Vegetationsstrukturen bzw. Randstrukturen sind sehr sporadisch vorhanden, meist als wegbegleitende Gehölzzeilen oder Alleebäume. Größere strukturierte Bereiche sind nur im weiteren Umfeld vorhanden, mit größeren Waldgebieten im Westen und Süden. Im näheren Umfeld der Untersuchungseinheit sind keine Schutzgebiete ausgewiesen.

Der Modellflugplatz ist zugelassen für alle Modelltypen mit bis zu 150 kg Abfluggewicht. Eine Flugzeitenbeschränkung oder jahreszeitliche Beschränkung des Flugbetriebs besteht nicht, der Verein hält aber eine freiwillige Mittagspause ein.



Abbildung 14: Modellfluggelände des MFC Phönix in Knesebeck, innerhalb der HF



Abbildung 15: Strukturarmes Ackerland im Süden der HF



Abbildung 16: Großflächige Ackerbereiche mit Getreideanbau und spärliche Gehölzstrukturen in VF1



Abbildung 17: Kartoffeläcker und unbefestigter Feldweg innerhalb VF3, im Hintergrund Waldbereiche im Umfeld des Hilgenmoorgrabens



Abbildung 18: Bahnanlage und Feldwege mit Ruderalflächen und angrenzende Ackerflächen im Westen von VF3



Abbildung 19: Ackerbereiche mit Aufwertung durch extensivierte Ackerrandstreifen in VF1



Abbildung 20: Strukturarme Agrarlandschaft im nördlichen Teil von VF5



2.3.4 UE 9 – Lüneburg

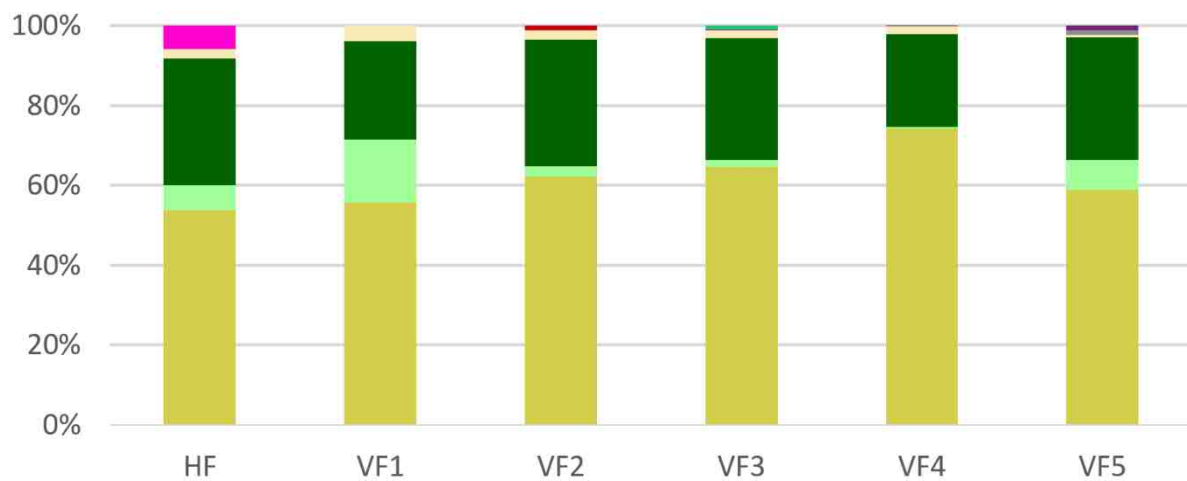
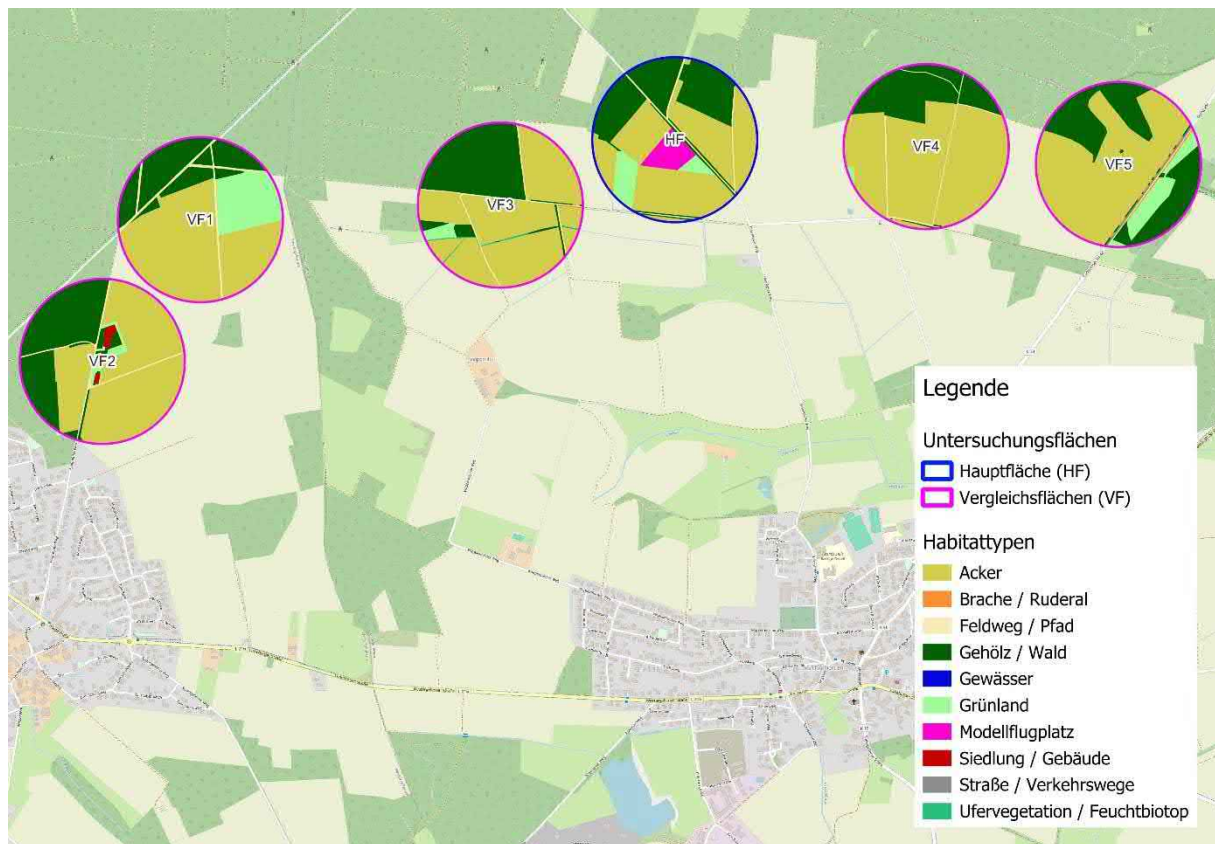


Abbildung 21: Die Untersuchungseinheit 9 „Lüneburg“ im Überblick mit zugrundeliegender Habitatklassifizierung (Kartenhintergrund: OpenStreetMap – www.openstreetmap.org)



Die Modellfluggruppe Lüneburg (MFGL) e.V. betreibt ein Modellfluggelände nördlich der Ortschaft Kirchgellersen in der Samtgemeinde Gellersen im Landkreis Lüneburg (Niedersachsen). Der Modellflugplatz liegt am nördlichen Rand des Naturparks „Lüneburger Heide“ im strukturierten, agrarisch geprägten Offenland unweit eines im Norden angrenzenden Waldgebiets. Es dominiert dabei im Offenland intensive ackerbauliche Nutzung mit nur geringem Anteil von Grünland, darunter verschiedene Feldfrüchte (Getreide, Kartoffeln, Rüben, Mais).

Die Waldzusammensetzung ist bestimmt durch Nadelwaldanteile mit Kiefernforsten auf Sandboden, in geringerem Umfang auch Laub- und Mischwaldanteilen. Der flächenmäßige Anteil des Waldes beträgt in der HF ca. 20 %; dies wurde auch bei der Wahl der VF berücksichtigt, die ebenfalls in Waldrandzonen definiert wurden. Neben einigen weiteren in das Offenland eingestreuten, kleineren Gehölzparzellen sind entlang der teils unbefestigten Wirtschaftswege auch lineare Gehölzzeilen vorzufinden. Insgesamt zeigen alle Probeflächen einen halboffenen Charakter mit einem scharf definierten Waldrand vergleichbarer Ausdehnung.

Das Modellfluggelände ist für Modelle bis 25 kg Abfluggewicht mit Elektroantrieb sowie für Modelle mit Verbrennungsmotoren und Turbinenantrieben zugelassen, mit Schallpegelbegrenzungen von 82 dB(A) für Kolbenmotoren bzw. 90 dB(A) für Turbinenantriebe. Die Flugzeiten sind prinzipiell ganztägig bezogen auf die bürgerliche Dämmerung; die Flugzeiten für Modelle mit Verbrennungsmotor und Turbinenantrieb sind auf die Zeitfenster 09:00–12:00 Uhr und 14:00–19:00 Uhr begrenzt. Dies entspricht den früher gültigen Lärmschutzbestimmungen mit Einhaltung einer Mittagspause, die heute in dieser Form nicht mehr verbindlich sind.



Abbildung 22: Modellflugplatz der MFGL in der HF mit nördlich angrenzendem Waldbereich (Kiefern auf Heideboden)



Abbildung 23: Grünland-Brachestrukturen im östlichen Randbereich des Modellfluggeländes in der HF



Abbildung 24: Ackerbaulich genutzte Flächen und Waldrand in der VF1



Abbildung 25: Grünland und gestufter Waldrandbereich in VF2



Abbildung 26: Waldrand, intensives Ackerland und lineare Gehölzreihe in VF3



Abbildung 27: Waldrand, Rübenacker in VF4



2.3.5 UE 10 – Reinholdshain

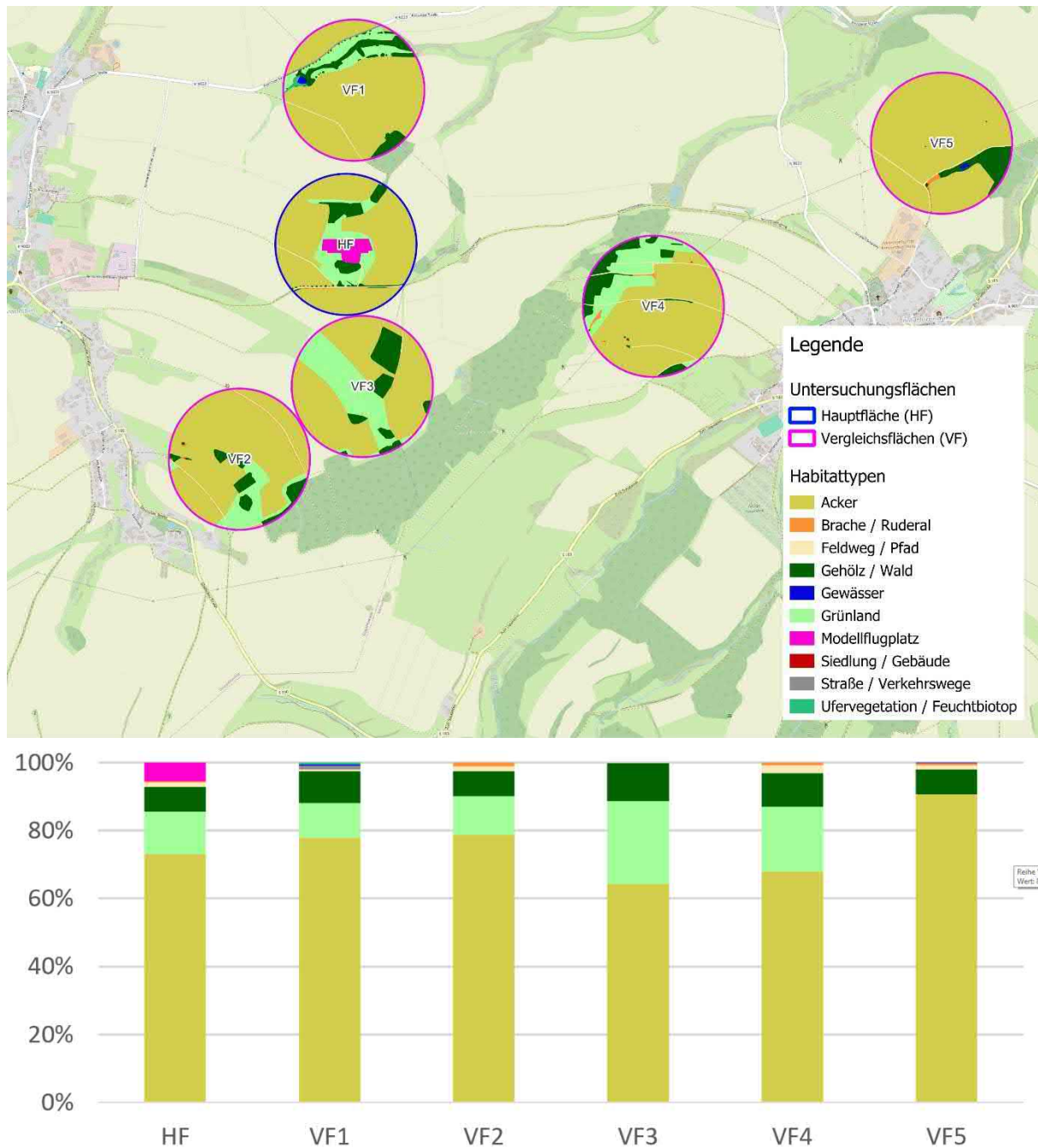


Abbildung 28: Die Untersuchungseinheit 10 „Reinholdshain“ im Überblick mit zugrundeliegender Habitatklassifizierung (Kartenhintergrund: OpenStreetMap – www.openstreetmap.org)



Der Modellflugplatz des MFC Reinholdshain e.V. liegt im südlichen Sachsen (Landkreis Sächsische Schweiz-Osterzgebirge). Der Flugplatz befindet sich im Hügelland der nördlichen Ausläufer des Osterzgebirges, etwa 2 km östlich des Stadtteils Reinholdshain der Kreisstadt Dippoldiswalde. Die Landschaft ist geprägt durch einen überwiegenden Anteil von unterschiedlich stark strukturierten Offenlandzonen mit vorwiegend ackerbaulich genutzten Nutzflächen (Getreide, Raps, Mais), vereinzelt auch mit Grünlandnutzung. Neben einigen größeren Waldbereichen auf Höhenzügen und Gehölzbeständen in Bachtälern im weiteren Umfeld finden sich insbesondere in der Untersuchungseinheit auch teils kleinere, isolierte Waldparzellen im Offenland und Baumreihen oder Feldhecken entlang von Wegen.

Der Modellflugplatz ist zugelassen für Modelle mit Elektro-, Verbrennungs- und Turbinenmotoren bis 25 kg Abfluggewicht. Der Flugbetrieb ist generell von Sonnenauf- bis Sonnenuntergang möglich. Für Modelle mit Turbinenantrieb und Verbrennungsmotoren sind Schallpegelgrenzen von respektive 90 db(A) bzw. 82 db(A) und zeitliche Einschränkungen zu beachten (Mo–Sa 08:00–19:00 Uhr; So 09:00–12:00 Uhr und 14:00–18:30 Uhr. Der Verein umfasst aktuell ca. 30 Mitglieder.



Abbildung 29: Modellfluggelände des MFC Reinholdshain e.V. und angrenzende, kleinere Waldparzellen in der HF



Abbildung 30: Ackerfläche und Grünland in VF2 mit kleineren Randstrukturen (Gehölze, Feldhecken)



Abbildung 31: Große Ackerfläche mit Rapsanbau in VF3 und eingestreute Gehölzparzelle



Abbildung 32: Ackerflächen mit Getreideanbau und unbefestigter Feldweg in VF4



Abbildung 33: Kleinstrukturen (Baumreihen, Brachen in Böschungsbereichen und Leitungstrasse in VF4

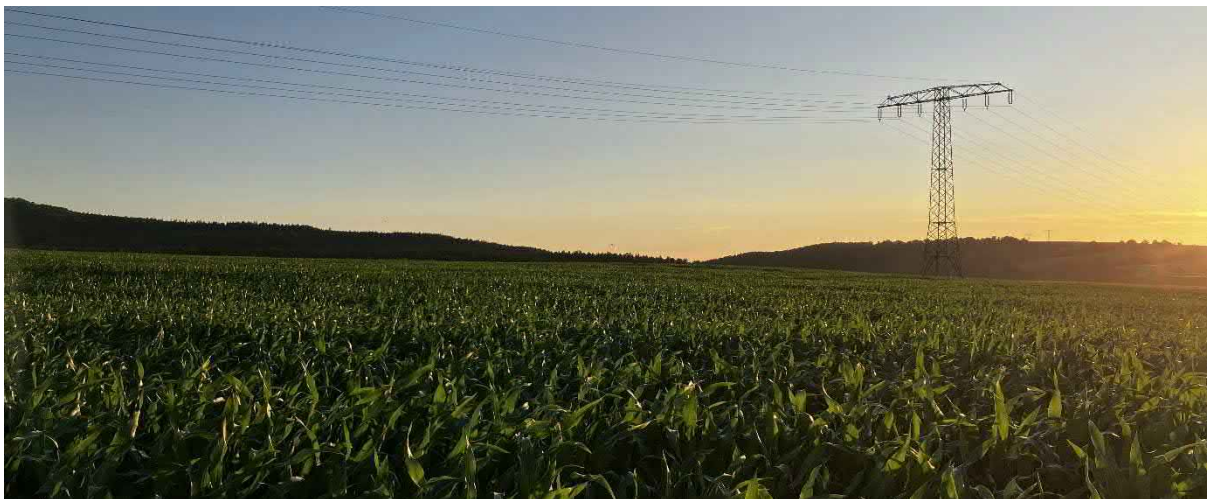


Abbildung 34: Ackerflächen mit Maisanbau in VF5 mit durchquerender Freileitungstrasse



Abbildung 35: Kleingewässer in Bachtal in VF1 mit randlichem Uferbewuchs als Sonderstruktur



3. Ergebnisse

3.1 Ergebnisübersicht in den UE

Nachfolgend werden die festgestellten Brutvogelreviere in den jeweiligen UE in den Haupt- und Vergleichsflächen dargestellt und beschrieben.

Für Arten mit ausreichendem Bestand und umfassender Verbreitung in den jeweiligen UE (Gesamtbestand ≥ 5 Reviere und Nachweise in mindestens 4 von 5 VF) wird zudem ein Vergleich mit dem jeweiligen Bestand der HF angestellt, um mögliche signifikante Effekte auf die gesamte Abundanz bzw. selektive Effekte auf Teilpopulationen bestimmter Arten durch den Modellflug zu identifizieren. Damit soll die Fragestellung untersucht werden, ob einzelne ubiquitäre Arten besonders sensibel auf Modellflug reagieren (sowohl Präsenz/Absenz bzw. quantifizierbarer Bestandsrückgang). Die quantitativen Abweichungen der HF zum mittleren Bestand der VF einer UE (MW VF) mit Standardabweichung (σ VF) werden für die jeweiligen Untersuchungseinheiten detailliert erläutert und bewertet. Die quantifizierten Abweichungen werden dabei zunächst ohne statistische Signifikanzprüfung klassifiziert: Schwankungen im Bereich $< \pm 0,5$ Reviere werden als zufällige Effekte gewertet (neutral, grau), größere Abweichungen in beide Richtungen als positive (grün) oder negative (rot) Abweichung kenntlich gemacht. Zudem wird eine Signifikanzprüfung für einzelne Arten bei ausreichender Datengrundlage durchgeführt.

Für Arten mit geringerer Nachweiszahl in den UE (< 5 Reviere gesamt) bzw. ohne flächendeckende Verbreitung (Nachweise in weniger als 4 von 5 VF) wurde auf eine quantitative Bewertung verzichtet, da keine statistisch signifikanten Ergebnisse zu erwarten sind. Eine solche geringere oder nur punktuelle Besiedelung kann einerseits auf fehlende Habitateignung (z.B. für Gebäudebrüter wie dem Haussperling aufgrund mangelnder Brutmöglichkeiten) oder allgemein geringe Siedlungsdichte einer Art aufgrund größerer Reviere (z.B. Greifvögel) hinweisen. Ein Vergleich der Biodiversität der UE und der jeweiligen Teilflächen wird unter Berücksichtigung dieser Arten aber im späteren Verlauf noch durchgeführt und diskutiert, siehe 3.2.2.



3.1.1 UE 6 – Hamburg (Elbmarsch)

Innerhalb der UE wurden insgesamt 163 Reviere von 30 Arten festgestellt. Dies stellt die geringste Gesamtartenzahl der Untersuchung dar bei gleichzeitig geringer bis mittlerer Revierdichte. Die häufigsten Arten waren aber Brutvögel des (gering strukturierten) landwirtschaftlich genutzten Offenlands. Strukturgebundene Gehölzbewohner und Höhlenbrüter sind aufgrund der nur spärlich vorhandenen Gehölzelemente auch nur vereinzelt aufgetreten.

Bei den ansässigen Brutvogelarten fällt jedoch auch ein deutlicher Anteil spezialisierter Arten mit Bindung an Feuchtgebiete auf, z.B. Stockente, Schilf-/Teich-/Sumpfrohrsänger, Blaukehlchen, Feldschwirl, was aufgrund der Grabenstrukturen und Feuchtgebietsanteile auch zu erwarten war. In drei Vergleichsflächen konnten auch teils gesellige Kiebitzbruten dokumentiert werden, die sich vor allem auf größere feuchte Grünlandbereiche konzentrierten.

Tabelle 1: Ergebnisse UE 6 - Hamburg (Überblick)

	HF	VF1	VF2	VF3	VF4	VF5	Σ gesamt
Summe Reviere	32	23	34	31	20	23	163
Summe Arten	19	13	20	15	12	13	30

Die Hauptfläche zeigte dabei eine im Vergleich hohe Revierzahl bei vergleichsweise hoher Artenvielfalt für die Untersuchungseinheit. Nur VF2 erreichte jeweils höhere Werte. Die Artzusammensetzung war für alle Flächen charakteristisch für die Offenlandschaft mit eingestreuter Feuchtvegetation und geringem Anteil an Gehölzstrukturen, mit einem sehr geringen Anteil höhlenbrütender Vogelarten. Hierbei sind für die Arten mit statistisch aussagekräftiger Stichprobe keine systematischen Abweichungen im Bestand zwischen HF und VF aufgetreten: Für Feldlerchen und den Jagdfasan wurde in der HF ein leicht höherer Bestand als im Mittel der VF dokumentiert, während die Goldammer leicht geringere Revierzahlen in der HF aufwies.

Eine besonders hohe Artenvielfalt war in den linearen Schilf- und Gehölzelementen in allen Teilflächen aufgetreten, während die teils großen bewirtschafteten Flächen eine geringe Artdiversität aber teils gute Siedlungsdichten einiger Arten zeigten (z.B. Feldlerche, Kiebitz).



Tabelle 2: Ergebnisse der UE 1 – Hamburg (Details)

Deutscher Name	Wiss. Name	UE 6 - Hamburg						MW VF	σ VF	Σ	Abweichung HF - MW VF
		HF	VF1	VF2	VF3	VF4	VF5				
Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>	10	7	9	9	6	7	7,6	1,3	48	2,4
Dorngrasmücke	<i>Curruca communis</i>	2	1	2	2	1	3	1,8	0,8	11	0,2
Wiesenschafstelze	<i>Motacilla flava</i>	2	1	3	3	1	1	1,8	1,1	11	0,2
Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>	1	1	3	2	1	3	2,0	1,0	11	-1,0
Rohrhammer	<i>Emberiza schoeniclus</i>	2	2	1	2	1		1,2	0,8	8	0,8
Jagdfasan	<i>Phasianus colchicus</i>	2	1	1	2		1	1,0	0,7	7	1,0
Schwarzkehlchen	<i>Saxicola rubicola</i>	1		2	1	1	1	1,0	0,7	6	0,0
Stieglitz	<i>Carduelis carduelis</i>	1		1	1	1	1	0,8	0,4	5	0,2
Nachfolgende Arten wurden aufgrund unzureichender Bestände bzw. Verbreitungen in der UE in deskriptiven Methoden nicht betrachtet											
Kiebitz	<i>Vanellus vanellus</i>		1		3	4		1,6	n.b.	8	n.b.
Schilfrohrsänger	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	1	3	1	1			1,0	n.b.	6	n.b.
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>	1		1		1	1	0,6	n.b.	4	n.b.
Stockente	<i>Anas platyrhynchos</i>	1	1	1	1			0,6	n.b.	4	n.b.
Bluthänfling	<i>Linaria cannabina</i>		1	1	1	1		0,8	n.b.	4	n.b.
Blaukehlchen	<i>Luscinia svecica</i>		1	1	1			0,6	n.b.	3	n.b.
Bachstelze	<i>Motacilla alba</i>	1					1	0,2	n.b.	2	n.b.
Feldsperling	<i>Passer montanus</i>	1		1				0,2	n.b.	2	n.b.
Feldschwirl	<i>Locustella naevia</i>	1		1				0,2	n.b.	2	n.b.
Kuckuck	<i>Cuculus canorus</i>	1					1	0,2	n.b.	2	n.b.
Neuntöter	<i>Lanius collurio</i>	1		1				0,2	n.b.	2	n.b.
Sumpfrohrsänger	<i>Acrocephalus palustris</i>	1			1			0,2	n.b.	2	n.b.
Wachtel	<i>Coturnix coturnix</i>	1		1				0,2	n.b.	2	n.b.
Amsel	<i>Turdus merula</i>			1		1		0,4	n.b.	2	n.b.
Blaumeise	<i>Cyanistes caeruleus</i>		1				1	0,4	n.b.	2	n.b.
Teichrohrsänger	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>		2					0,4	n.b.	2	n.b.
Zilpzalp	<i>Phylloscopus collybita</i>			1			1	0,4	n.b.	2	n.b.
Kohlmeise	<i>Parus major</i>	1						–	n.b.	1	n.b.
Klappergrasmücke	<i>Curruca curruca</i>					1		0,2	n.b.	1	n.b.
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>				1			0,2	n.b.	1	n.b.
Rebhuhn	<i>Perdix perdix</i>						1	0,2	n.b.	1	n.b.
Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i>			1				0,2	n.b.	1	n.b.



3.1.2 UE 7 – Herzberg/Elster

Die UE Herzberg zeigte in der gesamten Untersuchung die geringste Revierrichte mit 114 Revieren in allen Teilflächen. Unter den 32 Brutvogelarten dominierten vor allem Arten der strukturarmen Offenlandbereiche, mit nur geringem Anteil von strukturgebundenen Freibrütern und Höhlenbrütern. Bemerkenswert waren Reviernachweise von spezialisierten und nur regional verbreiteten Arten, wie Ortolan und Grauammer, sowie der teils anspruchsvolleren Feuchtwiesenarten Braunkehlchen und Wiesenpieper. Da sowohl Gebüsche, Gehölzelemente aber auch Grabenstrukturen bzw. Feuchtvegetation nur punktuell aufgetreten sind, wurden teils beträchtliche Unterschiede im Artenspektrum in den Teilflächen festgestellt, je nach lokalen Kleinstrukturen.

Tabelle 3: Ergebnisse UE 7 – Herzberg (Überblick)

	HF	VF1	VF2	VF3	VF4	VF5	Σ gesamt
Summe Reviere	20	22	21	19	20	12	114
Summe Arten	10	13	9	10	13	7	32

Mit 20 Revieren aus 10 Arten liegt die Hauptfläche im Mittelfeld der Probeflächen, innerhalb der jeweiligen Standardabweichung der Mittelwerte. Die VF unterscheiden sich untereinander hingegen deutlich in Abundanz und Artenvielfalt der Brutvögel, hierbei ist VF5 auffällig, die in beiden Kenngrößen die niedrigsten Werte aufwies. Die Schwankungen in den Artenzahlen sind innerhalb der VF beträchtlich und es fällt auf, dass 13 Arten mit lediglich einem Revier aufgetreten sind. Eine mögliche Erklärung dafür stellen die ebenfalls nur punktuell vorhandenen Kleinstrukturen (wasserführende Gräben, Gehölze, Brachstreifen, Gebäude) dar.

Für eine statistische Betrachtung einer möglichen Meidung der HF konnten innerhalb der UE insgesamt nur zwei relevante Arten mit flächendeckender Verbreitung nachgewiesen werden: Feldlerche und Grauammer. Für beide Arten wurde eine leicht höhere Siedlungsdichte innerhalb der HF gegenüber dem Mittelwert der VF ermittelt. In beiden Fällen ist der Effekt aber nicht statistisch signifikant.



Tabelle 4: Ergebnisse der UE 6 – Herzberg/Elster (Details)

Deutscher Name	Wiss. Name	UE 7 – Herzberg/Elster						MW VF	σ VF	Σ	Abweichung
		HF	VF1	VF2	VF 3	VF4	VF5				HF - MW VF
Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>	9	8	10	8	3	6	7,0	2,6	44	2
Grauammer	<i>Emberiza calandra</i>	3	2	2	2	1		1,4	0,9	10	1,6
Nachfolgende Arten wurden aufgrund unzureichender Bestände bzw. Verbreitungen in der UE in deskriptiven Methoden nicht betrachtet											
Braunkehlchen	<i>Saxicola rubetra</i>		2	3				1	n.b.	5	n.b.
Ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>				2	2		0,8	n.b.	4	n.b.
Star	<i>Sturnus vulgaris</i>	1				2	1	0,6	n.b.	4	n.b.
Bachstelze	<i>Motacilla alba</i>	1	1		1			0,4	n.b.	3	n.b.
Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>			1		1	1	0,6	n.b.	3	n.b.
Neuntöter	<i>Lanius collurio</i>				1	1	1	0,6	n.b.	3	n.b.
Schwarzkehlchen	<i>Saxicola rubicola</i>		1	1		1		0,6	n.b.	3	n.b.
Sumpfrohrsänger	<i>Acrocephalus palustris</i>			1		2		0,6	n.b.	3	n.b.
Wachtel	<i>Coturnix coturnix</i>	1	1		1			0,4	n.b.	3	n.b.
Bluthänfling	<i>Linaria cannabina</i>	1			1			0,2	n.b.	2	n.b.
Blaumeise	<i>Cyanistes caeruleus</i>					2		0,4	n.b.	2	n.b.
Dorngrasmücke	<i>Curruca communis</i>	1			1			0,2	n.b.	2	n.b.
Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochruros</i>	1	1					0,2	n.b.	2	n.b.
Klappergrasmücke	<i>Curruca curruca</i>	1	1					0,2	n.b.	2	n.b.
Rohrhammer	<i>Emberiza schoeniclus</i>			1			1	0,4	n.b.	2	n.b.
Wiesenpieper	<i>Anthus pratensis</i>		1	1				0,4	n.b.	2	n.b.
Wiesenschafstelze	<i>Motacilla flava</i>					2		0,4	n.b.	2	n.b.
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>		1					0,2	n.b.	1	n.b.
Drosselrohrsänger	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>			1				0,2	n.b.	1	n.b.
Grünfink	<i>Chloris chloris</i>	1						–	n.b.	1	n.b.
Grünspecht	<i>Picus viridis</i>					1		0,2	n.b.	1	n.b.
Gebirgsstelze	<i>Motacilla cinerea</i>				1			0,2	n.b.	1	n.b.
Kohlmeise	<i>Parus major</i>					1		0,2	n.b.	1	n.b.
Mönchsgrasmücke	<i>Sylvia atricapilla</i>					1		0,2	n.b.	1	n.b.
Nachtigall	<i>Luscinia megarhynchos</i>		1					0,2	n.b.	1	n.b.
Nebelkrähe	<i>Corvus cornix</i>						1	0,2	n.b.	1	n.b.
Rauchschwalbe	<i>Hirundo rustica</i>				1			0,2	n.b.	1	n.b.
Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i>		1					0,2	n.b.	1	n.b.
Stieglitz	<i>Carduelis carduelis</i>		1					0,2	n.b.	1	n.b.
Teichrohrsänger	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>						1	0,2	n.b.	1	n.b.



3.1.3 UE 8 – Knesebeck

In der UE Knesebeck wurden insgesamt 146 Reviere von 31 Arten dokumentiert. Damit sind insgesamt eine geringe Revierrichte und Artenzahl aufgetreten. Innerhalb der intensiv landwirtschaftlich genutzten UE dominierten Arten des strukturarmen Offenlands (z.B. Feldlerche, Wiesenschafstelze), es wurden aber auch mehrere Reviere der Wachtel nachgewiesen. Interessant waren einige „Hotspots“ der Artenvielfalt in den Teilflächen, die größere Gehölzelemente beinhalteten (VF3 & VF4).

Tabelle 5: Ergebnisse UE 8 – Knesebeck (Überblick)

	HF	VF1	VF2	VF3	VF4	VF5	Σ gesamt
Summe Reviere	14	18	26	35	28	25	146
Summe Arten	6	7	14	20	19	15	31

Unter allen untersuchten Teilflächen ist die Hauptfläche sowohl in Revier- wie auch Artenzahl auf dem letzten Platz. Dies ist das erste Mal, dass dies im Rahmen beider Untersuchungsjahre so dokumentiert wurde. Ein ursächlicher Zusammenhang mit dem Modellflug sollte an diesem Ergebnis jedoch nicht ohne weitere Betrachtung abgelesen werden, da dies auch rein statistisch in 1/6 der Fälle zu erwarten ist. Neben der HF sind vergleichbare Werte in Revier- und Artenzahl auch in VF1 aufgefallen; die Gemeinsamkeit beider Probeflächen ist der geringere Anteil und die flächenmäßige Ausdehnung der Gehölz- und weiteren Strukturelemente gegenüber den übrigen VF. Speziell in der HF beschränkten sich die Gehölzstrukturen auf einige Alleebäume an der Zufahrtsstraße zum Modellflugplatz, die z.T. durch kürzlich erfolgte Pflegeschritte für viele Arten keine attraktiven Brutplätze boten, sowie eine einzelne Baumheckenreihe an einem Feldwirtschaftsweg in reinem Ackerland. In VF2, VF4 und VF5 waren im Umfeld der Strukturelemente auch Grünlandanteile vorzufinden, was nochmals eine Abweichung zur HF darstellt.

Es ist somit zu vermuten, dass aus methodischer Sicht die Vergleichbarkeit zwischen HF und dem überwiegenden Teil der VF nur unzureichend war. Ein möglicher Einfluss der unterschiedlichen Anteile der Strukturelemente wird auch in 3.2.3 nochmals betrachtet.



Tabelle 6: Ergebnisse der UE 8 – Knesebeck (Details)

Deutscher Name	Wiss. Name	UE 8 – Knesebeck						MW VF	σ VF	Σ	Abweichung	
		HF	VF1	VF2	VF3	VF4	VF5				HF - MW	VF
Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>	6	7	5	4	5	5	5,2	1,1	32	0,8	
Wiesenschafstelze	<i>Motacilla flava</i>	3	5	5	3	3	3	3,8	1,1	22	-0,8	
Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>	2	2	2	3	2	4	2,6	0,9	15	-0,6	
Dorngrasmücke	<i>Curruca communis</i>			3	3	1	2	1,8	1,3	9	-1,8 (absent)	
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>		1	1	2		1	1,0	0,7	5	-1,0 (absent)	
Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i>			1	2	1	1	1,0	0,7	5	-1,0 (absent)	
Nachfolgende Arten wurden aufgrund unzureichender Bestände bzw. Verbreitungen in der UE in deskriptiven Methoden nicht betrachtet												
Blaumeise	<i>Cyanistes caeruleus</i>	1		1	2	1		0,8	n.b.	5	n.b.	
Wachtel	<i>Coturnix coturnix</i>		1	1	3			1,0	n.b.	5	n.b.	
Amsel	<i>Turdus merula</i>		1		1	1	1	0,8	n.b.	4	n.b.	
Bluthänfling	<i>Linaria cannabina</i>	1			1	1	1	0,6	n.b.	4	n.b.	
Rebhuhn	<i>Perdix perdix</i>				2	1	1	0,8	n.b.	4	n.b.	
Zilpzalp	<i>Phylloscopus collybita</i>				1	2	1	0,8	n.b.	4	n.b.	
Klappergrasmücke	<i>Curruca curruca</i>			1	1		1	0,6	n.b.	3	n.b.	
Kohlmeise	<i>Parus major</i>			1	1	1		0,6	n.b.	3	n.b.	
Schwarzkehlchen	<i>Saxicola rubicola</i>			2		1		0,6	n.b.	3	n.b.	
Bachstelze	<i>Motacilla alba</i>	1					1	0,2	n.b.	2	n.b.	
Fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>				1	1		0,4	n.b.	2	n.b.	
Feldsperling	<i>Passer montanus</i>				1	1		0,4	n.b.	2	n.b.	
Grünfink	<i>Chloris chloris</i>					2		0,4	n.b.	2	n.b.	
Heckenbraunelle	<i>Prunella modularis</i>				1	1		0,4	n.b.	2	n.b.	
Mönchsgrasmücke	<i>Sylvia atricapilla</i>					1	1	0,4	n.b.	2	n.b.	
Stieglitz	<i>Carduelis carduelis</i>		1			1		0,4	n.b.	2	n.b.	
Gelbspötter	<i>Hippolais icterina</i>					1		0,2	n.b.	1	n.b.	
Gartengrasmücke	<i>Sylvia borin</i>				1			0,2	n.b.	1	n.b.	
Grauammer	<i>Emberiza calandra</i>						1	0,2	n.b.	1	n.b.	
Kuckuck	<i>Cuculus canorus</i>			1				0,2	n.b.	1	n.b.	
Neuntöter	<i>Lanius collurio</i>			1				0,2	n.b.	1	n.b.	
Ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>			1				0,2	n.b.	1	n.b.	
Rotkehlchen	<i>Erithacus rubecula</i>						1	0,2	n.b.	1	n.b.	
Rabenkrähe	<i>Corvus corone</i>				1			0,2	n.b.	1	n.b.	
Zaunkönig	<i>Troglodytes troglodytes</i>				1			0,2	n.b.	1	n.b.	



3.1.4 UE 9 – Lüneburg

Mit 331 Revieren von 49 Arten wurde in der UE Lüneburg eine mittlere bis hohe Revierdichte bei hoher Artenvielfalt beobachtet. Neben Bewohnern des agrarischen Offenlands sind dabei auch viele typische Waldarten (sowohl Höhlen- wie auch Freibrüter) vermehrt aufgetreten. Die strukturierten Waldbereiche und -ränder stellten dabei insgesamt Zonen erhöhter Revierdichte dar (siehe auch Anhang A 4), während das intensiv genutzte Offenland teils nur dünn durch Brutvögel besiedelt war. Bemerkenswert waren insgesamt 6 Reviere der Heidelerche, die neben der HF auch zwei Probeflächen besiedelte.

Tabelle 7: Ergebnisse UE 9 - Lüneburg (Überblick)

	HF	VF1	VF2	VF3	VF4	VF5	Σ gesamt
Summe Reviere	65	44	67	55	50	50	331
Summe Arten	31	23	30	23	21	21	49

Mit Revieren von 31 Arten wurde in der HF im Vergleich mit den VF die größte Artenvielfalt festgestellt, die Gesamtzahl von 65 Revieren wurde lediglich in VF2 übertroffen (67 Reviere).

In der Gesamtbetrachtung aller Probeflächen wurden insgesamt 16 Arten mit ausreichendem Bestand und Verbreitung für einen Vergleich HF-VF ermittelt. Darunter sind sowohl Offenlandarten (Feldlerche, Goldammer, Wiesenschafstelze) wie auch Waldarten (z.B. Buchfink, Kohl-/Blau-/Tannenmeise, Ringeltaube) vertreten. Für den Modellflugplatz wurden dabei sowohl positive Abweichungen für z.B. Buchfink, Kohlmeise, Ringeltaube, Wiesenschafstelze wie auch negative Abweichungen für z.B. Feldlerche, Zaunkönig, Tannenmeise festgestellt. Dabei sind die Abweichungen meist im Konfidenzbereich der Standardabweichungen um den Mittelwert der VF.

Die beiden Arten Zaunkönig und Tannenmeise sind in der HF absent. Ein Zusammenhang mit Einflüssen des Modellflugs sollte hier auch nicht angenommen werden, da Reviere vor allem inmitten der Waldbereiche besetzt wurden ohne direkten Kontakt zu optischen Störreizen. Vielmehr scheint maßgeblich, dass die Waldstruktur innerhalb der Probeflächen leicht unterschiedlich war (Anteile Nadel-/Laubbäume in Mischbeständen, Größe und Verteilung reiner Laub-/Nadelwaldparzellen, Bestandsalter, vorhandener Unterwuchs, Höhlenangebot). Dies ist vermutlich auch ursächlich für den höheren Bestand der Kohlmeise in der HF.



Tabelle 8: Ergebnisse der UE 9 – Lüneburg (Details)

Deutscher Name	Wiss. Name	UE 9 – Lüneburg						MW VF	σ VF	Σ	Abweichung	
		HF	VF1	VF2	VF3	VF4	VF5				HF - MW VF	
Zilpzalp	<i>Phylloscopus collybita</i>	5	4	5	6	6	7	5,6	1.1	33	-0,6	
Rotkehlchen	<i>Erithacus rubecula</i>	4	4	5	6	4	5	4,8	0.8	28	-0,8	
Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>	2	6	4	3	9	3	5,0	2.5	27	-3,0	
Mönchsgrasmücke	<i>Sylvia atricapilla</i>	5	3	4	5	5	5	4,4	0.9	27	0,6	
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>	5	4	5	4	3	4	4,0	0.7	25	1,0	
Kohlmeise	<i>Parus major</i>	6	1	4	5	2	3	3,0	1.6	21	3,0	
Amsel	<i>Turdus merula</i>	3	3	5	2	2	1	2,6	1.5	16	0,4	
Blaumeise	<i>Cyanistes caeruleus</i>	3	2	2	2	2	3	2,2	0.4	14	0,8	
Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>	3		3	2	3	3	2,2	1.3	14	0,8	
Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i>	3	1	2	2	1	1	1,4	0.5	10	1,6	
Singdrossel	<i>Turdus philomelos</i>	1	3	2	1	1	2	1,8	0.8	10	-0,8	
Wiesenschafstelze	<i>Motacilla flava</i>	3	1	1	1	2	1	1,2	0.4	9	1,8	
Zaunkönig	<i>Troglodytes troglodytes</i>		1	2	2	1	2	1,6	0.5	8	-1,6 (absent)	
Sommergoldhähnchen	<i>Regulus ignicapillus</i>	1	1	2	1	1		1,0	0.7	6	0	
Buntspecht	<i>Dendrocopos major</i>	1	1	1		1	1	0,8	0.4	5	0,2	
Tannenmeise	<i>Periparus ater</i>			1	1	2	1	1,0	0.7	5	-1,0 (absent)	
Nachfolgende Arten wurden aufgrund unzureichender Bestände bzw. Verbreitungen in der UE in deskriptiven Methoden nicht betrachtet												
Dorngrasmücke	<i>Curruca communis</i>	3		4	3			1,4	n.b.	10	n.b.	
Heidelerche	<i>Lullula arborea</i>	2			3	1		0,8	n.b.	6	n.b.	
Wintergoldhähnchen	<i>Regulus regulus</i>	1	1	2	1			0,8	n.b.	5	n.b.	
Gartenbaumläufer	<i>Certhia brachydactyla</i>	1	1		1	1		0,6	n.b.	4	n.b.	
Star	<i>Sturnus vulgaris</i>	1					3	0,6	n.b.	4	n.b.	
Stieglitz	<i>Carduelis carduelis</i>	1	1	1	1			0,6	n.b.	4	n.b.	
Bluthänfling	<i>Linaria cannabina</i>	1		1		1		0,4	n.b.	3	n.b.	
Baumpieper	<i>Anthus trivialis</i>		1	1		1		0,6	n.b.	3	n.b.	
Bachstelze	<i>Motacilla alba</i>	1		1				0,2	n.b.	2	n.b.	
Eichelhäher	<i>Garrulus glandarius</i>	1			1			0,2	n.b.	2	n.b.	
Fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	1					1	0,2	n.b.	2	n.b.	
Grauschnäpper	<i>Muscicapa striata</i>			1			1	0,4	n.b.	2	n.b.	
Haubenmeise	<i>Lophophanes cristatus</i>		1	1				0,4	n.b.	2	n.b.	
Hausperling	<i>Passer domesticus</i>			2				0,4	n.b.	2	n.b.	
Kernbeißer	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	1		1				0,2	n.b.	2	n.b.	
Sumpfmeise	<i>Poecile palustris</i>				1		1	0,4	n.b.	2	n.b.	
Schwanzmeise	<i>Aegithalos caudatus</i>	1	1					0,2	n.b.	2	n.b.	
Gartenrotschwanz	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	1						–	n.b.	1	n.b.	
Grünspecht	<i>Picus viridis</i>			1				0,2	n.b.	1	n.b.	
Heckenbraunelle	<i>Prunella modularis</i>						1	0,2	n.b.	1	n.b.	
Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochruros</i>			1				0,2	n.b.	1	n.b.	
Hohltaube	<i>Columba oenas</i>		1					0,2	n.b.	1	n.b.	
Kleiber	<i>Sitta europaea</i>		1					0,2	n.b.	1	n.b.	
Kuckuck	<i>Cuculus canorus</i>	1						–	n.b.	1	n.b.	
Misteldrossel	<i>Turdus viscivorus</i>	1						–	n.b.	1	n.b.	
Neuntöter	<i>Lanius collurio</i>			1				0,2	n.b.	1	n.b.	
Rebhuhn	<i>Perdix perdix</i>	1						–	n.b.	1	n.b.	
Rabenkrähe	<i>Corvus corone</i>	1						–	n.b.	1	n.b.	
Schwarzkehlchen	<i>Saxicola rubicola</i>		1					0,2	n.b.	1	n.b.	
Schwarzspecht	<i>Dryocopus martius</i>			1				0,2	n.b.	1	n.b.	
Wachtel	<i>Coturnix coturnix</i>						1	0,2	n.b.	1	n.b.	
Waldbaumläufer	<i>Certhia familiaris</i>				1			0,2	n.b.	1	n.b.	
Weidenmeise	<i>Poecile montanus</i>					1		0,2	n.b.	1	n.b.	



3.1.5 UE 10 – Reinholdshain

Die UE Reinholdshain zeigte in der gesamten Untersuchung die höchste Revierdichte bei gleichzeitig hoher Artenvielfalt. Die Artzusammensetzung ist geprägt durch Arten des strukturierten Offenlands – allen voran der Feldlerche mit einer hohen Siedlungsdichte in der gesamten UE – und durch Arten der Laubwälder in den kleineren Gehölzparzellen. Darunter fallen im Offenland auch anspruchsvollere Arten mit Schutzstatus auf, z.B. Neuntöter, Braunkehlchen, Wachtel; daneben Reviere von Arten des Halboffenlands (Baumpieper & Heidelerche) an den Waldrändern, eine hohe Siedlungsdichte des Stars an den zahlreichen Gehölzstrukturen sowie einzelne Reviere von Baumfalke, Kolkrabe und Rotmilan. Der Horst des Rotmilans befand sich dabei in der zur HF benachbarten Vergleichsfläche VF1, in einem Abstand von etwa 500 m nordöstlich des Flugfelds. Für das Revierpaar wurde eine erfolgreiche Brut mit zwei Jungvögeln dokumentiert. Das Revier des Baumfalken lag ca. 400 m südlich des Flugfelds in VF3, ein genauer Horststandort konnte hier nicht ermittelt werden, mehrere Beobachtungen warnender Altvögel an derselben Waldkante legen aber eine dortige Brut nahe.

Tabelle 9: Ergebnisse UE 10 - Reinholdshain (Überblick)

	HF	VF1	VF2	VF3	VF4	VF5	Σ gesamt
Summe Reviere	75	78	67	75	72	78	445
Summe Arten	28	26	29	28	33	26	49

In der Hauptfläche wurden 75 Reviere von 28 Arten beobachtet, was in beiden Fällen eine gute Übereinstimmung zum Durchschnitt der VF ist. Generell zeigen alle Probeflächen eine sehr geringe Streuung in Siedlungsdichte und Artenzahl.

In der UE sind für 16 Arten quantitative statistische Vergleiche der HF mit den VF möglich. Dabei zeigt sich insgesamt keine signifikante Meidung des Flugfelds, es wurden sowohl positive wie auch negative Differenzen im Bereich der Standardabweichung der VF gemessen. Für den Kleiber wurde in der HF zwar kein Revierzentrum verortet, die Brutvögel der benachbarten Reviere in VF1 bzw. VF3 wurden aber auch in den kleinen Gehölzparzellen der HF bei der Nahrungssuche und revierend nachgewiesen. Umgekehrt wurden z.B. für Stieglitz und Gartenbaumläufer höhere Revierzahlen als in allen VF beobachtet. Grundsätzliche Meideeffekte des Modellflugs konnten somit nicht beobachtet werden.



Tabelle 10: Ergebnisse der UE 10 – Reinholdshain (Details)

Deutscher Name	Wiss. Name	UE 10 - Reinholdshain						MW VF	σ VF	Σ	Abweichung	
		HF	VF1	VF2	VF3	VF4	VF5				HF - MW	VF
Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>	21	21	17	20	14	35	21,4	8,1	128	-0,4	
Star	<i>Sturnus vulgaris</i>	5	9	1	6	4	7	5,4	3,0	32	-0,4	
Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>	5	6	5	4	7	3	5,0	1,6	30	0,0	
Blaumeise	<i>Cyanistes caeruleus</i>	4	5	3	3	3	3	3,4	0,9	21	0,6	
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>	3	4	3	4	3	3	3,4	0,5	20	-0,4	
Kohlmeise	<i>Parus major</i>	3	3	3	4	2	2	2,8	0,8	17	0,2	
Amsel	<i>Turdus merula</i>	2	3	4	3	3	1	2,8	1,1	16	-0,8	
Mönchsgrasmücke	<i>Sylvia atricapilla</i>	2	5	3	1	2	3	2,8	1,5	16	-0,8	
Dorngrasmücke	<i>Curruca communis</i>	3	1	1	6	1	1	2,0	2,2	13	1,0	
Zilpzalp	<i>Phylloscopus collybita</i>	2	1	1	2	3	2	1,8	0,8	11	0,2	
Rotkehlchen	<i>Erithacus rubecula</i>	1	1	2	1	3	2	1,8	0,8	10	-0,8	
Singdrossel	<i>Turdus philomelos</i>	1	1	3	1	2	1	1,6	0,9	9	-0,6	
Stieglitz	<i>Carduelis carduelis</i>	3	2	1	1	1	1	1,2	0,4	9	1,8	
Gartenbaumläufer	<i>Certhia brachydactyla</i>	2	1	1	1	1	1	1,0	0,0	7	1,0	
Kleiber	<i>Sitta europaea</i>		2	1	2	1	1	1,4	0,5	7	-1,4 (absent)	
Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i>	1	1	1	1	1	1	1,0	0,0	6	0,0	
Nachfolgende Arten wurden aufgrund unzureichender Bestände bzw. Verbreitungen in der UE in deskriptiven Methoden nicht betrachtet												
Neuntöter	<i>Lanius collurio</i>	3		4		4	1	1,8	n.b.		n.b.	
Gartengrasmücke	<i>Sylvia borin</i>	2	3			1	1	1,0	n.b.		n.b.	
Baumpieper	<i>Anthus trivialis</i>	1	1	1	2			0,8	n.b.		n.b.	
Grauschnäpper	<i>Muscicapa striata</i>	2	1		1	1		0,6	n.b.		n.b.	
Wachtel	<i>Coturnix coturnix</i>	1			1	1	2	0,8	n.b.		n.b.	
Bluthänfling	<i>Linaria cannabina</i>			1		2	1	0,8	n.b.		n.b.	
Buntspecht	<i>Dendrocopos major</i>			1	1	1	1	0,8	n.b.		n.b.	
Kernbeißer	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	1	1		1	1		0,6	n.b.		n.b.	
Pirol	<i>Oriolus oriolus</i>	1	1		1	1		0,6	n.b.		n.b.	
Braunkehlchen	<i>Saxicola rubetra</i>				3			0,6	n.b.		n.b.	
Heidelerche	<i>Lullula arborea</i>	1		1	1			0,4	n.b.		n.b.	
Sommergoldhähnchen	<i>Regulus ignicapillus</i>			2			1	0,6	n.b.		n.b.	
Schwarzkehlchen	<i>Saxicola rubicola</i>	1				1	1	0,4	n.b.		n.b.	
Zaunkönig	<i>Troglodytes troglodytes</i>	1		1		1		0,4	n.b.		n.b.	
Eichelhäher	<i>Garrulus glandarius</i>			1	1			0,4	n.b.		n.b.	
Grünfink	<i>Chloris chloris</i>			1		1		0,4	n.b.		n.b.	
Grauammer	<i>Emberiza calandra</i>			1		1		0,4	n.b.		n.b.	
Grünspecht	<i>Picus viridis</i>				1	1		0,4	n.b.		n.b.	
Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochruros</i>	1		1				0,2	n.b.		n.b.	
Klappergrasmücke	<i>Curruca curruca</i>			1		1		0,4	n.b.		n.b.	
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	1	1					0,2	n.b.		n.b.	
Misteldrossel	<i>Turdus viscivorus</i>			1			1	0,4	n.b.		n.b.	
Rabenkrähe	<i>Corvus corone</i>		1			1		0,4	n.b.		n.b.	
Baumfalke	<i>Falco subbuteo</i>				1			0,2	n.b.		n.b.	
Blässhuhn	<i>Fulica atra</i>		1					0,2	n.b.		n.b.	
Gartenrotschwanz	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>						1	0,2	n.b.		n.b.	
Heckenbraunelle	<i>Prunella modularis</i>						1	0,2	n.b.		n.b.	
Kolkrabe	<i>Corvus corax</i>				1			0,2	n.b.		n.b.	
Nebelkrähe	<i>Corvus cornix</i>	1						—	n.b.		n.b.	
Rotmilan	<i>Milvus milvus</i>		1					0,2	n.b.		n.b.	
Sumpfrohrsänger	<i>Acrocephalus palustris</i>		1					0,2	n.b.		n.b.	
Sumpfmiese	<i>Poecile palustris</i>					1		0,2	n.b.		n.b.	
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>					1		0,2	n.b.		n.b.	



3.2 Vergleich der UE

3.2.1 Artenzahl und Abundanz

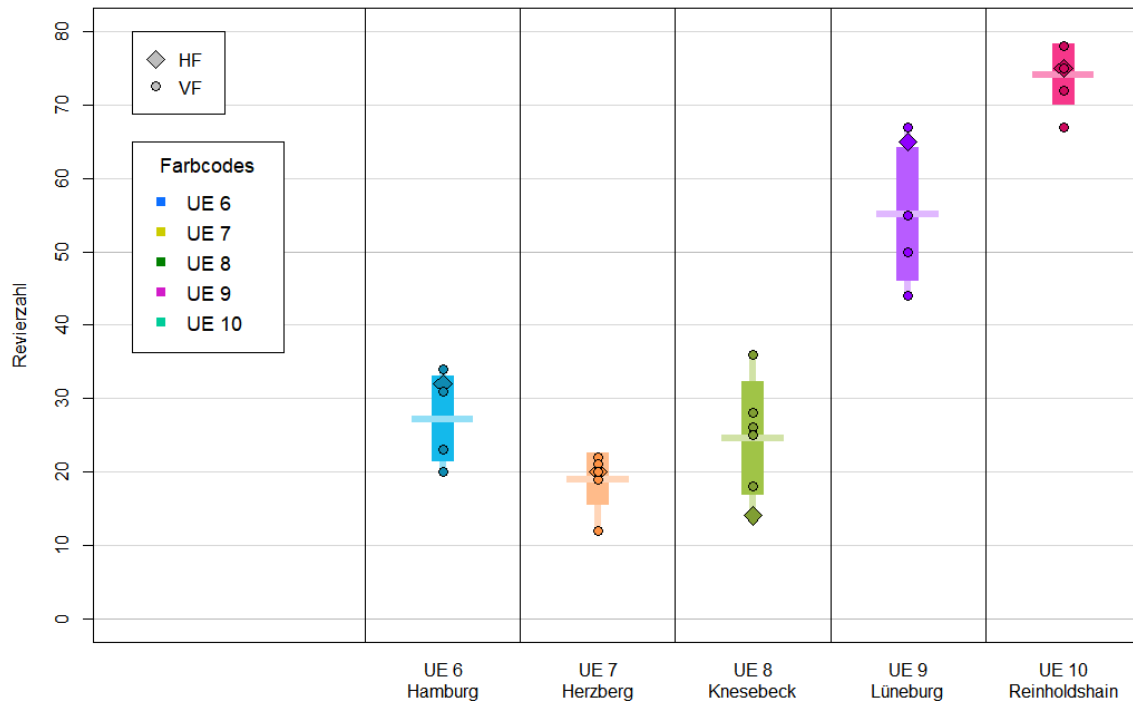


Abbildung 36: Vergleich der Revierzahlen der einzelnen UE. Die horizontalen Linien und die breiten Säulen geben den Mittelwert und den Bereich der Standardabweichung innerhalb der VF an, die dünnen Balken die gesamten festgestellten Wertebereiche. Zusätzlich sind auch die einzelnen Werte der HF/VF als Rauten/Punkte dargestellt

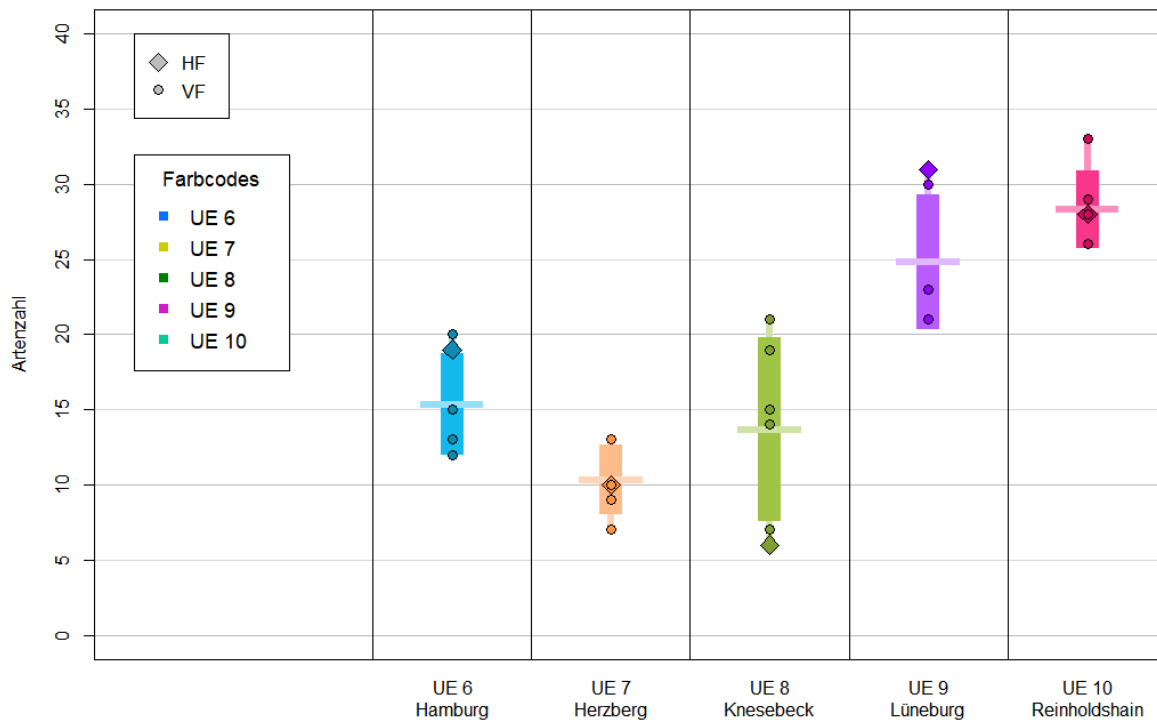


Abbildung 37: Vergleich der Artenzahlen der einzelnen UE. Die horizontalen Linien und die breiten Säulen geben den Mittelwert und den Bereich der Standardabweichung innerhalb der VF an, die dünnen Balken die gesamten festgestellten Wertebereiche. Zusätzlich sind auch die einzelnen Werte der HF/VF als Rauten/Punkte dargestellt



Ein Vergleich der jeweiligen Revier- und Artenzahlen der einzelnen UE sind in Abbildung 36 und Abbildung 37 respektive dargestellt. Wie bereits in der Studie in Südwestdeutschland sind erneut überwiegend nur geringe Streuungen in den einzelnen UE zu erkennen (mit Ausnahme der UE 8), was die Wahl der VF im Rahmen der Methodik in den meisten Fällen als geeignet bestätigt.

Im Falle der UE 8 war erstmalig in der Gesamtuntersuchung die HF die Probefläche mit geringster Revier- und Artenzahl der UE und lag außerhalb der Standardabweichung des Mittelwerts der VF in beiden Größen. Dies trifft aber äquivalent auf VF1 zu, die ebenso wie die HF besonders strukturarm ausgeprägt war. Umgekehrt sind in UE 6 und UE 9 für die HF auch höhere Werte in Revier- und Artenzahlen als die Konfidenzbereiche der VF aufgetreten. Daher wird ein kausaler Zusammenhang mit dem Modellflug nicht angenommen; vielmehr scheint die Habitatstruktur ausschlaggebend.

Die Unterschiede zwischen den UE in Revier- und Artenzahlen fallen teils beträchtlich aus, was für einen großen Einfluss von Landschaft/Habitat spricht. Auffallend sind die sehr geringen Arten- und Revierzahlen innerhalb der strukturalarmen Agrarräume (UE 6, UE 7 & UE 8). Dem gegenüber stehen strukturreiche Habitate mit vielfältiger Lebensraumausstattung mit höheren Siedlungsdichten und Artenzahlen in UE 9 & UE 10.

Ein systematischer, starker Einfluss des Modellflugs auf Revier- und Artenzahlen im direkten Umfeld des Flugbereichs ist somit nicht zu erkennen.

Die große Ähnlichkeit beider Graphen in Abbildung 36 und Abbildung 37 lässt vermuten, dass zwischen Artenzahl und Revierzahl in den Probeflächen eine Korrelation besteht. Dieser qualitative Zusammenhang ist bereits in der ursprünglichen Untersuchung analog aufgetreten und wurde für Nordostdeutschland bestätigt.

Grundsätzlich sind in artenreicheren Lebensräumen auch höhere Revierzahlen festgestellt worden. Eine grafische Auftragung beider Größen ist für alle bisher betrachteten Untersuchungseinheiten in Abbildung 38 gezeigt.

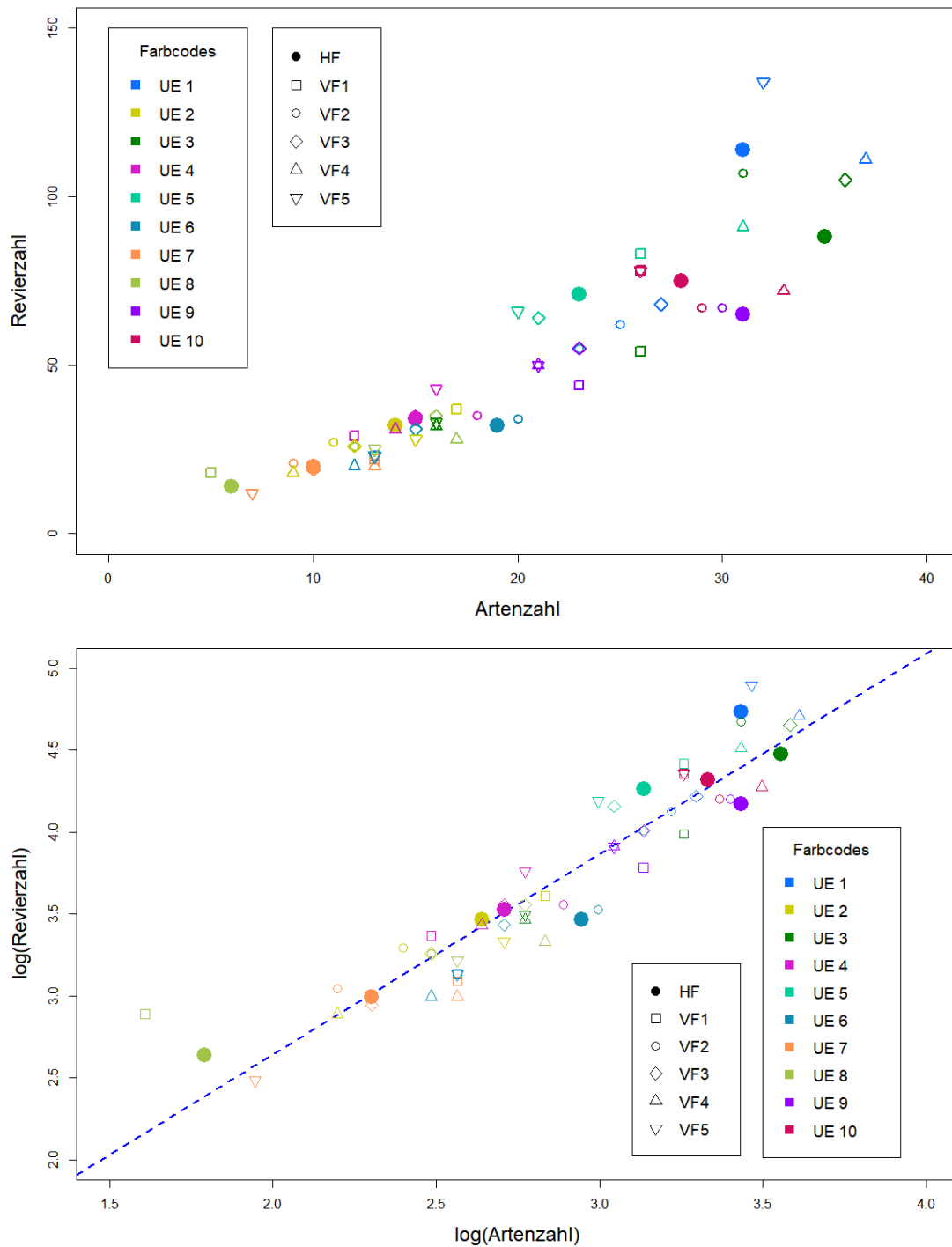


Abbildung 38: Zusammenhang zwischen Artenzahl und Revierzahl innerhalb der Probeflächen. (o.) Lineare Darstellung, (u.) doppelt logarithmische Darstellung mit linearer Regression

Für die Revierzahl N und die Artenzahl S ergibt sich eine sehr starke, höchst signifikante Spearman-Korrelation beider Messgrößen ($\rho = 0,952$). Die doppelt logarithmische Auftragung zeigt einen nahezu linearen Verlauf an, was folgende funktionale Beziehung zugrunde legt:

$$N = a \cdot S^b$$



Durch lineare Regression können die beiden Koeffizienten a und b anschließend evaluiert werden. Für die ungestörten Vergleichsflächen betragen diese:

$$\text{VF: } a_{\text{VF}} = 1,22 \pm 0,24 \text{ und } b_{\text{VF}} = 1,22 \pm 0,07 \quad (R^2 = 0,873).$$

Beschränkt man die lineare Regression auf die Datensätze der HF, ergeben sich keine statistisch signifikanten Abweichungen zu den Vergleichsflächen:

$$\text{HF: } a_{\text{HF}} = 1,55 \pm 0,60 \text{ und } b_{\text{HF}} = 1,15 \pm 0,13 \quad (R^2 = 0,911).$$

Die größeren Fehlergrenzen für die Hauptflächen begründen sich vor allem durch die geringere Anzahl an Datenpunkten.

Der Hintergrund dieses funktionalen Zusammenhangs wurde bereits in der Vorstudie diskutiert. Generell ist zu erwarten, dass für eine beliebige Art innerhalb eines räumlich begrenzten Bezugsgebiets eine maximale Abundanz als „Sättigung“ zu erwarten ist, die bei idealen Nahrungsbedingungen, Brutstättenangebot, etc. eintritt. Dies gilt auch für Arten in direkter Konkurrenz. Bei einer realen landschaftlichen Vielfalt existiert aber eine Vielzahl paralleler ökologischer Nischen, die durch weitere Arten besetzt werden können. Eine Zunahme der Habitatvielfalt bedingt somit direkt eine höhere Artenzahl. Eine Zunahme der Abundanz ist ebenso zu erwarten, wenn Konkurrenzeffekte zwischen den Arten nicht bestimmend sind und keine Verdrängung stattfindet, weil z.B. Siedlungsdichten noch deutlich unter der Sättigung liegen. Für Flächen in der Normallandschaft mit nicht-idealen Habitatbedingungen ist dies in der Regel der Fall.

Unter dem Einfluss einer signifikanten Störung, die zu populationsökologisch relevanten Effekten führt, ist zu erwarten, dass dieser funktionale Zusammenhang sich ebenfalls verändert. HF und VF zeigen in den Werten der Parameter a und b jedoch eine gute Übereinstimmung innerhalb der Fehlergrenzen.

Die nahezu identischen Korrelationsfunktionen zwischen Abundanz und Artenzahl in Haupt- und Vergleichsflächen deuten auf keinen messbaren Effekt durch den Modellflug.



3.2.2 Biodiversität und Artdominanz

Analog zur angewendeten Methodik in MILVUS GmbH, 2022 wurden auch für die nordostdeutschen Untersuchungseinheiten Indikatorwerte der Biodiversität ermittelt. Diese umfassten den Shannon-Index H_S , die Shannon-Evenness und den Simpson-Index D .

Dabei beschreibt der Shannon-Index die Vielfalt und Häufigkeitsverteilung des jeweiligen Arteninventars (je mehr Arten im Bezugsraum und je gleichverteilter die relativen Häufigkeiten, umso höher der Indikatorwert).

Die Shannon-Evenness und der Simpson-Index untersuchen die Artdominanz in einem Bezugsraum. Beide sind jeweils auf einem Wertebereich zwischen 0 und 1 definiert, wobei der Maximalwert 1 einer Gleichverteilung der Arthäufigkeiten entspricht und der Wert 0 der Dominanz einer einzigen Art).

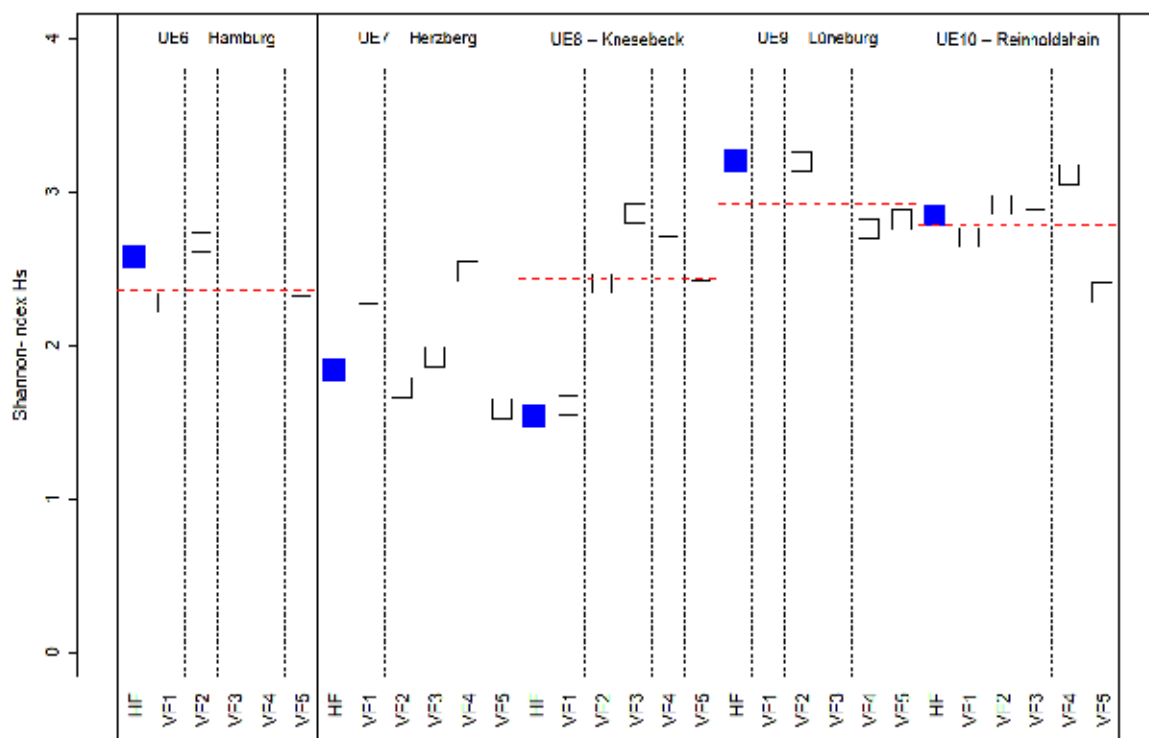


Abbildung 39: Berechnete Shannon-Indizes für die einzelnen Probeflächen. Die roten gestrichelten Linien zeigen die Mittelwerte der einzelnen UE

Für den Shannon-Index sind wie bereits in der ersten Untersuchung große Unterschiede zwischen den einzelnen UE zu erkennen, die sich vor allem durch die festgestellte Habitatausstattung und damit die Eignung für verschiedene Brutvogelarten erklären lassen: Strukturärmere Agrarflächen der UE 6, UE 7 und UE 8 haben im Mittel eine deutlich geringere Biodiversität als die reicher strukturierten Lebensräume der UE 9 bzw. UE 10.



Innerhalb der einzelnen UE ist zu erkennen, dass die berechneten Shannon-Indizes für Hauptflächen mit Modellflugplätzen und Vergleichsflächen in allen UE im Rahmen einer gewissen – meist engen – Streuung liegen. Dies spricht für die gute Vergleichbarkeit der Artausstattung und Biodiversität in den einzelnen Probeflächen. Die größte Streuung ist für UE 8 zu erkennen, hier heben sich die Teilflächen HF & VF1 durch deutlich niedrigere Shannon-Indizes von den restlichen Teilflächen ab und zeigen die beiden bislang geringsten Shannon-Indizes aller untersuchten Teilflächen. In deutlich abgeschwächtem Maße trifft dies auch auf VF5 in UE 10 zu. Alle genannten Flächen sind in der Habitatausstattung leicht abweichend zu den weiteren Vergleichsflächen der UE (teils strukturärmere Teilbereiche) und sind daher vorwiegend von Arten besiedelt, die keine Strukturbindung bei der Brutplatzwahl haben (primär Feldlerche). Andere, strukturell anspruchsvollere Arten fehlen hier jedoch weitgehend. Dieses Ungleichgewicht zu einzelnen Arten zeigte sich auch in den Indikatorwerten für Evenness bzw. dem Simpson-Index, s.u. Auch in der Vorstudie wurden ähnliche Ergebnisse bemerkt.

Trotz der einmalig niedrigeren Werte für UE 8 kann für die fünf HF in den Shannon-Indizes keine systematische Abweichung von den Mittelwerten der jeweiligen VF festgestellt werden. In der Gesamtbetrachtung scheint eine zufällige Verteilung der Werte für HF innerhalb des Konfidenzbereichs der VF vorzuliegen. So wie UE 8 eine Abweichung nach unten zeigt, ist dies umgekehrt in UE 9 nach oben aufgetreten. Generell ist aber immer ein Wert innerhalb der doppelten Standardabweichung $< 2\sigma$ gegeben. Eine Korrelation von Modellflugbetrieb und Biodiversitätsindikator ist basierend auf diesem Ergebnis auszuschließen, analog zur Vorstudie.

Für die nordostdeutschen UE wurde ein mittlerer Shannon-Index von $H_{S,NO} = 2,34 \pm 0,50$ ermittelt; in den südwestdeutschen UE lag der Wert bei $H_{S,SW} = 2,53 \pm 0,47$. Der Mittelwert für alle zehn UE beträgt $\bar{H}_S = 2,44 \pm 0,49$. Somit liegt eine hinreichend gute Übereinstimmung für den gesamten Untersuchungsraum vor.

Dies spricht dafür, dass die bisherigen Ergebnisse keinesfalls nur regionalen Charakter haben, sondern vielmehr für die Normallandschaft in einem größeren biogeografischen Kontext gültig sind.

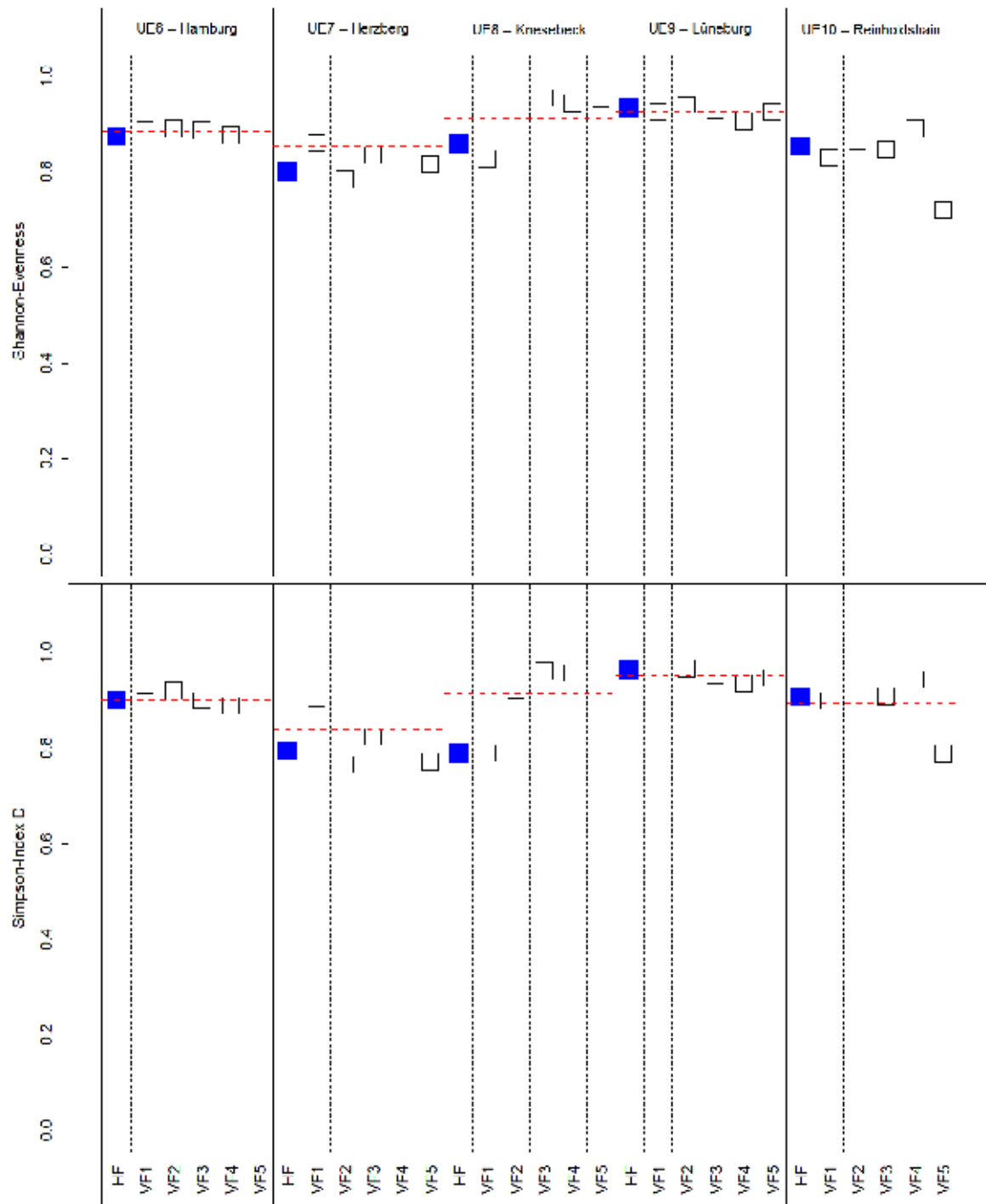


Abbildung 40: Vergleich von Shannon-Evenness (o.) und Simpson-Diversität (u.) für alle Probestellen. Rote gestrichelte Linien zeigen die Mittelwerte über VF1–VF5 der jeweiligen Untersuchungseinheit



Die Shannon-Evenness sowie der Simpson-Index sind vergleichend in Abbildung 40 dargestellt. Die Interpretation beider Indikatoren ist dabei identisch:

Grundsätzlich fällt auf, dass die Mittelwerte der VF über alle UE betrachtet in einer vergleichbaren Größenordnung liegen, so dass die Annahme der „Normallandschaft“ gerechtfertigt scheint. Innerhalb der einzelnen UE ist die Streuung einzelner Probeflächen unterschiedlich stark, hierbei stechen erneut diejenigen Teilflächen hervor, die auch für Shannon-Indizes bereits die auffälligsten Abweichungen zeigten. Es steht somit zu vermuten, dass neben reduzierter Artenvielfalt in diesen Probeflächen auch eine Tendenz zur Dominanz einzelner Arten besteht. In allen Fällen handelt es sich um strukturarme Offenlandflächen, mit einem hohen Anteil der Feldlerche, die jeweils den größten Anteil der Reviere stellt. Dieses Ergebnis wurde in ähnlicher Form schon in UE2 in der ursprünglichen Untersuchung bemerkt, wo eine auch im Mittel deutlich niedrigere Evenness durch Dominanz der Feldlerche nachweisbar war (MILVUS GmbH, 2022).

Die Abweichungen in Shannon-Evenness bzw. Simpson-Index der HF gegenüber den VF zeigen ebenso wie der Shannon-Index eine statistische Verteilung innerhalb der Konfidenzbereiche der jeweiligen Mittelwerte der VF. Auch hier gibt es also keine Hinweise darauf, dass der Modellflug einen signifikanten Effekt hat.

Tabelle 11: Werte der Biodiversitätsindizes für alle Untersuchungseinheiten.

	UE 6		UE 7		UE 8		UE 9		UE 10	
	HF	MW VF	HF	MW VF	HF	MW VF	HF	MW VF	HF	MW VF
Shannon-Index H_s	2,42	2,23 ± 0,17	1,73	1,88 ± 0,33	1,29	2,24 ± 0,59	3,10	2,73 ± 0,19	2,65	2,69 ± 0,28
Shannon-Evenness	0,858	0,874 ± 0,006	0,787	0,845 ± 0,072	0,804	0,898 ± 0,075	0,931	0,926 ± 0,015	0,847	0,823 ± 0,072
Simpson-Index D	0,882	0,884 ± 0,011	0,772	0,823 ± 0,082	0,709	0,883 ± 0,122	0,962	0,942 ± 0,014	0,943	0,884 ± 0,067

Insgesamt ist festzuhalten, dass in der Biodiversität der Brutvogelfauna und der Artdominanz in den HF in allen Indikatoren keine signifikanten Unterschiede zu den VF zu erkennen sind.

Mittelwerte der Biodiversitätsindikatoren beider Teilstudien (2021 & 2025) zeigen gute Übereinstimmungen und deuten auf eine überregionale Gültigkeit der Ergebnisse, vgl. auch 3.3.2.



3.2.3 Korrelation von Bestandsgrößen mit Habitatausstattung

Wie bereits in der Vorstudie zeigte sich auch für die nordostdeutschen UE ein starker Einfluss der Landschaft und Habitatausstattung auf die Revier- und Artenzahl der Brutvögel. Dieser soll hier weiterführend ausgewertet werden.

Es ist aus der Ökologie bekannt, dass gerade die landschaftliche Heterogenität mit verschiedenen Landschaftsformen, Kleinstrukturen, Grenzlinien und Übergangsbereichen einen großen Einfluss auf Abundanz und Biodiversität in Ökosystemen hat (Stein *et al.*, 2014). Grundlage der weiteren Betrachtung ist eine Modellierung von Landschaften über verschiedene Metriken, die für gegebene Flächenabgrenzungen eine Berechnung von numerischen Kennwerten erlauben. Dies erlaubt eine quantitative Vergleichbarkeit von teils sehr komplexen Strukturen (Dronova, 2017).

Basierend auf der Habitatklassifizierung innerhalb der Probeflächen wurden zwei Landschaftsindikatoren ermittelt, die für den konkreten Anwendungsfall besonders geeignet sind, siehe Tabelle 12:

Die „**patch density**“ **PD [%]**“ als prozentualer Flächenanteil von Strukturelementen innerhalb einer Fläche. Hierbei gilt die Grundannahme, dass die Probeflächen überwiegend von Kultur-/Nutzflächen im Offenland (Äcker, Grünland sowie Modellflugfelder in HF) bestimmt sind. Heterogenität entsteht dann durch die davon abweichenden Landschaftselemente (Gehölze, Brachen, Gewässer, Feldwege, Siedlungen, etc.) und deren Randstrukturen. Sofern der Gesamtcharakter der betrachteten Flächen immer noch Offenland entspricht ($PD \ll 100\%$), bedingt ein höherer Anteil der strukturierten „**patches**“ somit auch eine erhöhte landschaftliche Vielfalt und Habitatqualität.

Die „**edge density**“ **ED [1/m]**“ als Dichte der Grenzlinien zwischen Landschaftsformen innerhalb einer Probefläche. Die Annahme ist, dass vor allem die Übergangsbereiche zwischen unterschiedlichen Lebensräumen eine erhöhte ökologische Bedeutung tragen. Über die Summation der Gesamtlänge aller solcher Grenzlinien im Inneren eines Referenzraums und Division durch den Flächeninhalt kann ein Dichtewert ($[m/m^2] \Leftrightarrow [1/m]$) ermittelt werden, der eine Vergleichbarkeit unterschiedlicher Probeflächen ermöglicht. Im Gegensatz zur patch density bildet ED primär die Komplexität der Landschaft ab, enthält aber nur implizit den Anteil der verschiedenen Lebensräume. In uniformen Landschaften hat



ED den Wert 0, in heterogenen Landschaften mehrerer Habitattypen ist der Wert umso höher, je weiter Patches von einer kreisförmigen Form abweichen (höheres Verhältnis von Grenzlinienlänge zu Flächeninhalt), bzw. je weiter die Grenzlinien auch von einer einfachen, geradlinigen Form abweichen (für fraktale Grenzlinien: $ED \rightarrow \infty$).

Für die Landschaftsindikatoren PD und ED wurden zunächst Korrelationen mit den gesamten Bestandsgrößen (Arten- bzw. Revierzahlen) der Probeflächen überprüft. Abbildung 41 zeigt diese als grafische Auftragung.

Tabelle 12: Landschaftsindikatoren für alle Probeflächen

UE	Probefläche	Anzahl Patches	Anzahl Habitattypen	patch density PD [%]	edge density ED [1/m]
UE 6 Hamburg	HF	20	8	9.16	0.0289
	VF1	23	6	8.52	0.0256
	VF2	20	6	11.21	0.0371
	VF3	24	8	12.68	0.0339
	VF4	17	6	8.24	0.0219
	VF5	21	7	7.93	0.0236
UE 7 Herzberg	HF	13	7	3.23	0.0164
	VF1	12	6	4.62	0.0162
	VF2	21	7	5.67	0.0150
	VF3	14	7	4.41	0.0140
	VF4	42	7	5.37	0.0202
	VF5	88	8	8.00	0.0314
UE 8 Knesebeck	HF	6	4	3.22	0.0158
	VF1	2	4	4.19	0.0126
	VF2	13	7	7.49	0.0214
	VF3	12	6	4.95	0.0169
	VF4	14	6	8.36	0.0219
	VF5	24	7	5.92	0.0223
UE 9 Lüneburg	HF	11	5	34.06	0.0206
	VF1	9	4	28.52	0.0139
	VF2	13	5	35.28	0.0150
	VF3	14	6	33.68	0.0179
	VF4	8	5	25.37	0.0151
	VF5	27	6	33.55	0.0177
UE 10 Reinholdshain	HF	27	6	8.94	0.0202
	VF1	37	7	11.84	0.0179
	VF2	20	5	9.83	0.0201
	VF3	8	4	11.36	0.0136
	VF4	25	6	12.98	0.0228
	VF5	18	6	9.34	0.0103

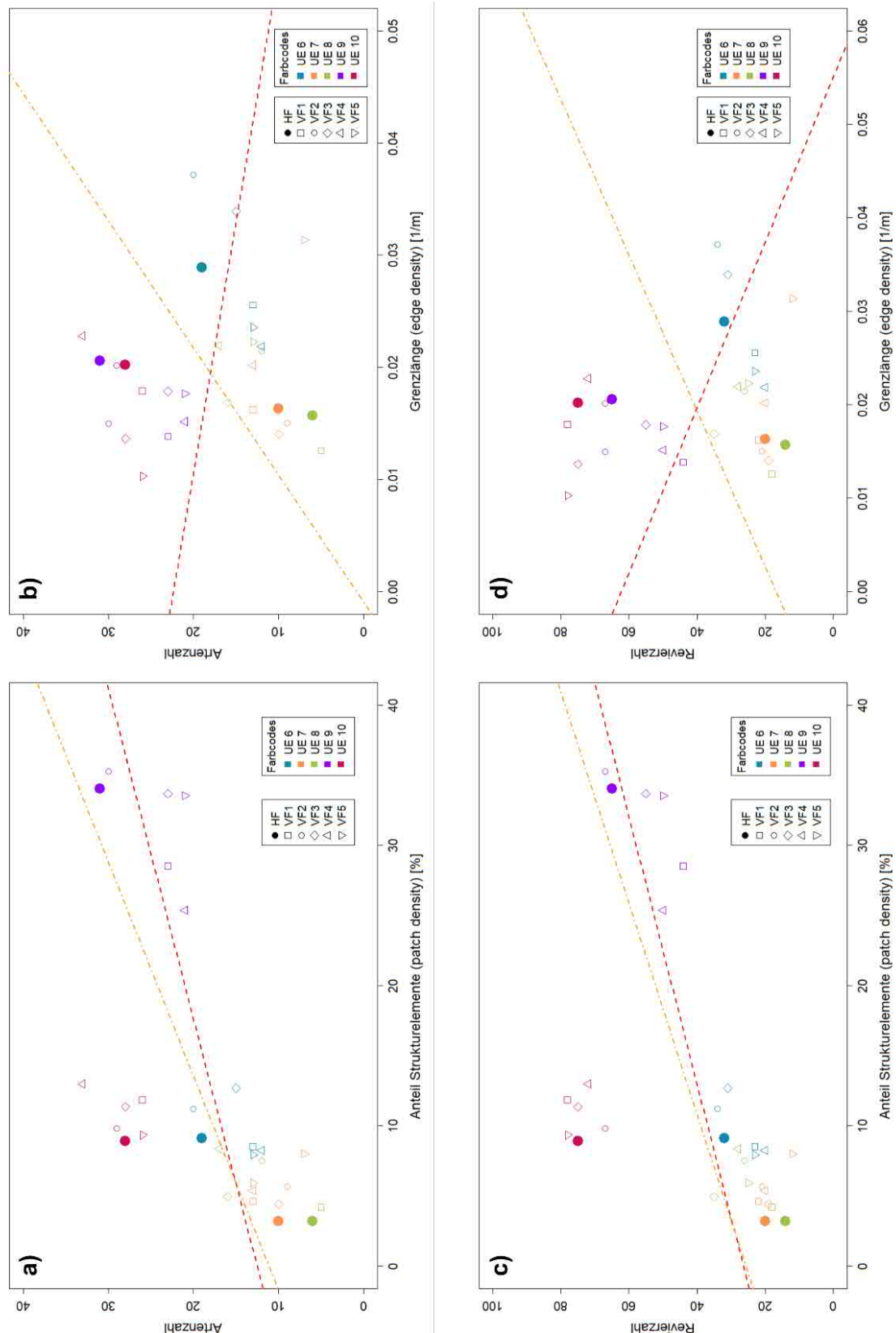


Abbildung 41: Zusammenhang zwischen Landschaftsindikatoren und Artenzahlen bzw. Revierzahlen in den Probeflächen. Die Linien zeigen eine lineare Regression der Daten der VF (rot ---), bzw. HF (orange ---).
a) Artenzahl in Abhängigkeit des Anteils an Strukturelementen (patch density), Spearman $\rho = 0,761$ (stark)
b) Artenzahl in Abhängigkeit der Grenzliniendichte (edge density), Spearman $\rho = -0,024$ (keine Korrelation)
c) Revierzahl in Abhängigkeit des Anteils an Strukturelementen (patch density), Spearman $\rho = 0,824$ (stark)
d) Revierzahl in Abhängigkeit der Grenzliniendichte (edge density), Spearman $\rho = -0,115$ (schwach)



Für den Indikator der „patch density“ (PD) wurde in beiden Fällen eine starke positive Korrelation mit Artenzahl (Spearman $p = 0,761$) und Revierzahl (Spearman $p = 0,824$) festgestellt. Diese Werte sind in guter Übereinstimmung zu den Ergebnissen aus Südwestdeutschland, wo respektive $p = 0,846$ bzw. $p = 0,802$. Für die Modellflugflächen (HF) wurde zudem eine gute Übereinstimmung der linearen Regression mit den Vergleichsflächen (VF) festgestellt. Dies zeigt erneut, dass zwischen HF und VF keine signifikanten Unterschiede aufgetreten sind, die auf Effekte des Modellflugs hindeuten. Dies beinhaltet auch UE 8, für die innerhalb der HF sowohl eine niedrige Arten- und Revierzahl, aber auch ein sehr geringer Anteil an Strukturelementen aufgetreten ist. Eine deutliche Abweichung von der linearen Regression ist lediglich für UE 10 zu bemerken, wo Arten- und Revierzahl in allen Teilflächen höher als der Erwartungswert liegen. Der Anteil der Strukturelemente als geeignete Habitate für Brut und Nahrungssuche ist somit auch für Nordostdeutschland ein bedeutender Faktor für die Abundanz und Biodiversität der Brutvögel.

Im Gegensatz hierzu wurde für die nordostdeutschen Probeflächen für Arten- und Revierzahl keine signifikante Korrelation mit der „edge density“ (ED) festgestellt. In einer linearen Regression zeigten VF hier einen negativen, HF einen positiven Zusammenhang. Während der Untersuchung in Südwestdeutschland wurde für diesen Landschaftsindikator eine moderate positive Korrelation bemerkt.

Bei der Einordnung der Ergebnisse aus Nordostdeutschland fällt auf, dass UE 6 bei vergleichsweise geringen Revier- und Artenzahlen eine hohe Grenzlinienlänge aufweist. Innerhalb dieser UE wurden, schmale, lineare Kanalsysteme mit beidseitigen Ufervegetationsstreifen als weitverbreitete Landschaftselemente vorgefunden. Diese sind mit einer hohen Grenzliniendichte (Umfeld > Ufervegetation > Gewässer > Ufervegetation > Umfeld) bei jedoch nur geringer räumlicher Ausdehnung behaftet. Für die Besiedelung durch Brutvogelarten mit Bindung an spezielle Landschaftsformen (so auch viele Schilfbewohner) sind diese Landschaftselemente aber nur begrenzt geeignet. Vielerorts fehlen aufgrund der geringen Breite ungestörte Innenbereiche, z.B. für den Nestbau oder als Rückzugsräume.

Andererseits ist in den UE 9 & UE 10 eine hohe Revier- und Artenzahl bei gleichzeitig nur geringer Grenzliniendichte zu bemerken. In beiden Fällen sind die signifikanten Waldanteile in einfachen räumlichen Anordnungen mit kurzen Grenzlinien in die Landschaft eingefügt. Dennoch beherbergen diese Vegetationsinseln eine bedeutende lokale Biodiversität.



Neben den bisher betrachteten aggregierten Bestandsindikatoren Arten- und Revierzahl soll auch für die nordostdeutschen Probeflächen eine Korrelation der Revierzahlen von Artgilden mit ähnlichen Lebensraumansprüchen mit der Habitatstruktur der Probeflächen untersucht werden. Die Definition der Gilden wurde aus der ursprünglichen Untersuchung übernommen und mit den neu nachgewiesenen Arten¹ erweitert (siehe Anhang C).

Analog zu Südwestdeutschland sind dies:

- Offenlandarten mit Bodenbruten ohne Strukturbindung (z.B. Feldlerche, Wiesenschafstelze),
- Freibrüter in Gebüsch und Gehölzen (z.B. Dorngrasmücke, Buchfink),
- Höhlenbrüter (z.B. Kohl- und Blaumeise, Star),
- Kulturfolger mit Brutstätten an Gebäuden (z.B. Haussperling, Hausrotschwanz),
- Gewässer- und Uferbewohner (z.B. Sumpfrohrsänger, Stockente)

Im Rahmen der Untersuchung sind Kulturfolger und Gewässerbewohner nur vereinzelt aufgetreten. Entsprechend waren die vorhandenen Daten nicht aussagekräftig (überwiegender Teil der Probeflächen ohne Nachweise bzw. geeignete Habitate). Für die drei verbleibenden Gilden wurde die Korrelation zum Indikator PD weiterführend untersucht. In allen Fällen ist auch ein Vergleich der linearen Regressionen für VF (rote Linien – – –) und HF (orange Linien – · –) gezeigt.

¹ Für den Kuckuck als Brutparasit wurde auf eine Gildenzuweisung verzichtet.

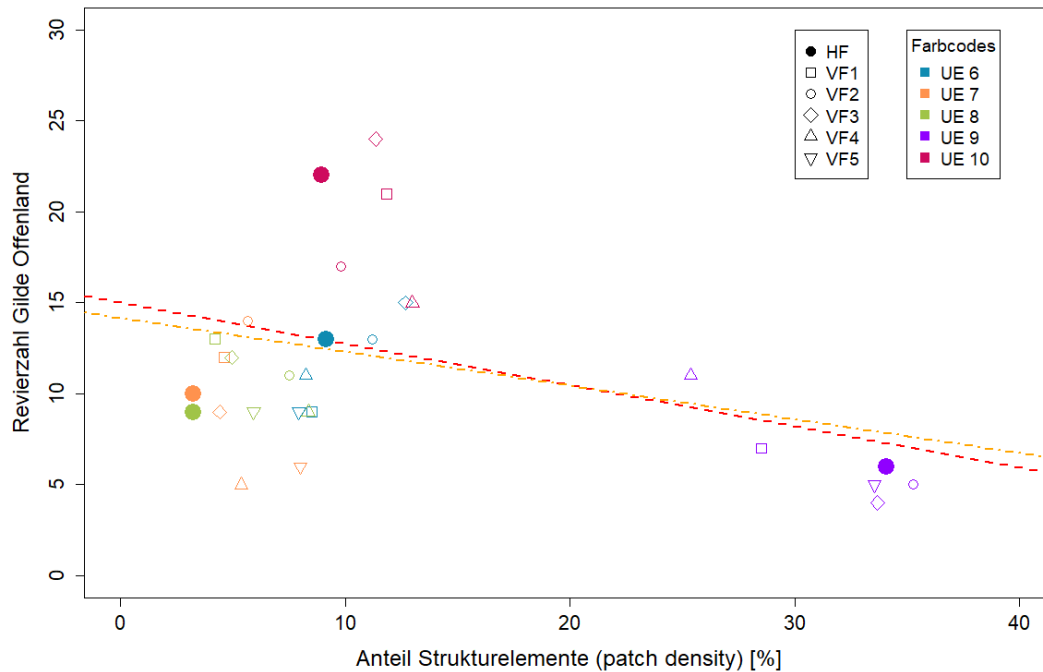


Abbildung 42: Korrelation zwischen Strukturvielfalt der Landschaft (PD) und Revierzahlen für Gilde der Brutvögel des Offenlands mit Bodenbrutern ohne Strukturbindung ($p = -0,068$, keine Korrelation). Die Linien zeigen eine lineare Regression der Daten der VF (rot ---), bzw. HF (orange ---)

Für Offenlandarten ohne Strukturbindung (Abbildung 42) zeigte sich für die fünf nordostdeutschen UE im Gegensatz zur Vorstudie keine signifikante Korrelation (Spearman $p = -0,068$). Eine lineare Regression zeigt dennoch eine leicht abfallende Revierzahl mit steigendem Anteil an Strukturelementen, was qualitativ den Ergebnissen der Flächen in Südwestdeutschland sowie der Erwartung entspricht.

In der Gesamtbetrachtung aller UE wird jedoch eine mäßige Korrelation deutlich, siehe Abbildung 48 (Spearman $p = -0,547$). Interessanterweise zeigen HF und VF dabei im Gegensatz zur Auswertung 2021 keine signifikanten Unterschiede in den linearen Regressionen. Ein bei der ersten Untersuchung diskutierter Effekt, dass Störungen des Modellflugs in Kombination mit eingeschränkter struktureller Eignung eines Habitats für eine frühere Meidung sorgen, konnte somit nicht bestätigt werden. Vielmehr scheint es sich um zufällige statistische Schwankungen durch die geringere Stichprobenzahl der HF gegenüber den VF zu handeln.

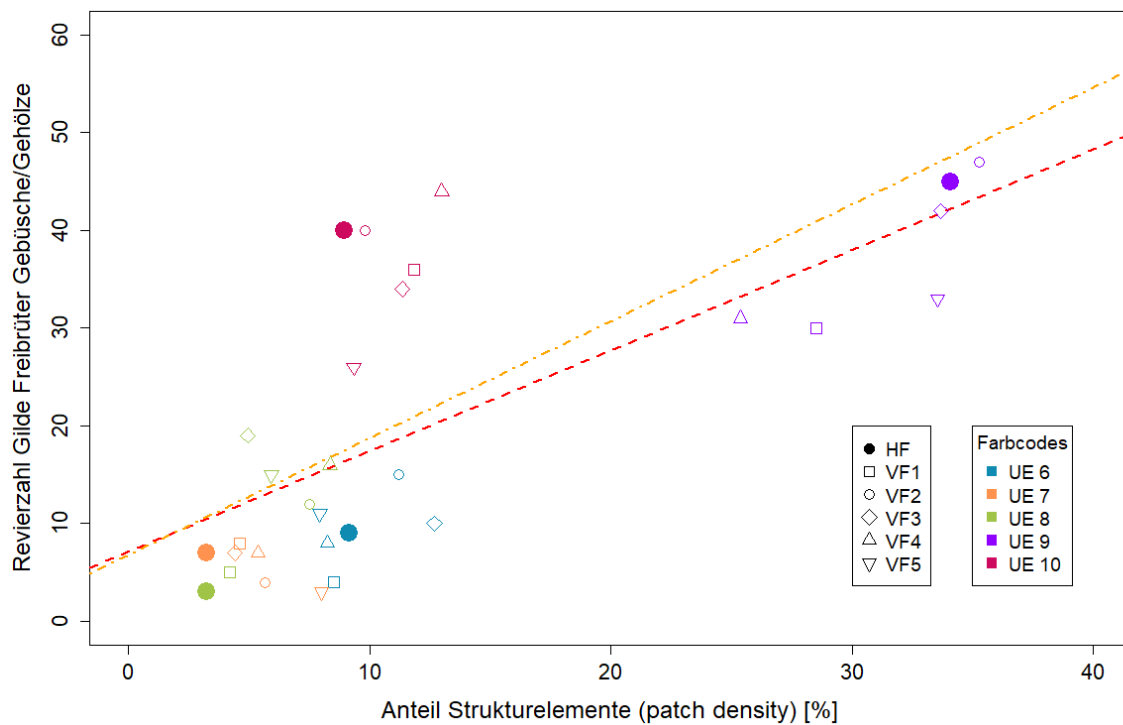


Abbildung 43: Korrelation zwischen Strukturvielfalt der Landschaft (PD) und Revierzahlen für Gilde der Freibrüter in Gebüsch- und Gehölzstrukturen ($p = 0,786$). Die Linien zeigen eine lineare Regression der Daten der VF (rot ---), bzw. HF (orange ---)

Für Freibrüter in Gebüsch und Gehölzen wurde eine sehr starke positive Korrelation zur Häufigkeit dieser Strukturelemente in der Landschaft ermittelt (Spearman $p = 0,786$), vergleichbar zu den Ergebnissen 2021 (Spearman $p = 0,829$). HF und VF zeigen nur geringe Abweichungen in den linearen Regressionen im Rahmen der statistischen Unsicherheiten. Ein Einfluss durch Modellflug ist somit nicht erkennbar.

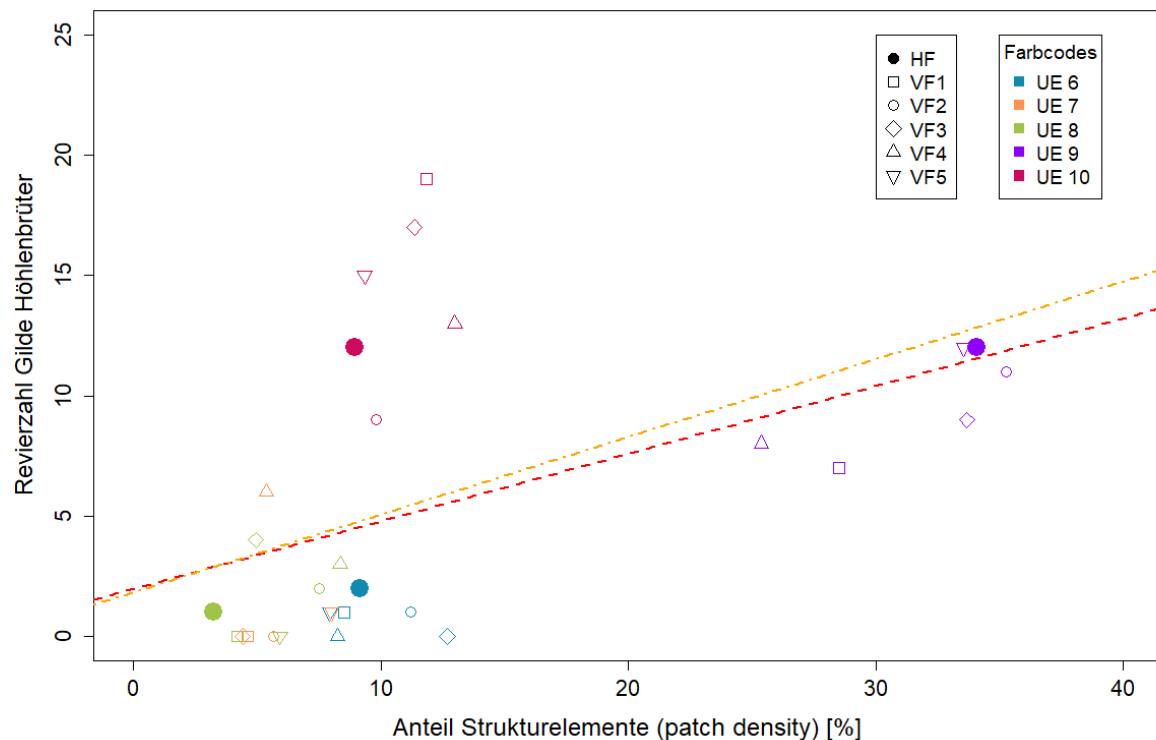


Abbildung 44: Korrelation zwischen Strukturvielfalt der Landschaft (PD) und Revierzahlen für Gilde der Höhlenbrüter natürlicher Strukturen ($p = 0,651$). Die Linien zeigen eine lineare Regression der Daten der VF (rot ---), bzw. HF (orange ---)

Für Höhlenbrüter ist analog derselbe qualitative Verlauf zu erkennen (Abbildung 44) mit einer moderaten Korrelation (Spearman $\rho = 0,651$), die etwas schwächer im Vergleich mit Südwestdeutschland ausfällt (Spearman $\rho = 0,831$). Zu beachten ist hierbei aber, dass einige Probeflächen generell nicht durch Höhlenbrüter besiedelt waren ($N=7$), weil die vorhandenen Strukturen ungeeignet waren (z.B. aufgrund Beschaffenheit/Qualität/Alter). Dies war in der Voruntersuchung nur in einer einzigen Probefläche der Fall.

Wie auch bereits bei den Freibrütern zeigte sich auch für Höhlenbrüter in den HF kein signifikanter Unterschied der linearen Regression zu VF.

Die statistischen Korrelationen von Revierzahlen der betrachteten Gilden zum Anteil der Strukturelemente der jeweiligen Probefläche sind überwiegend vergleichbar mit den Ergebnissen für Südwestdeutschland.

Generell sind für die Zusammenhänge der Habitatausstattung für die Bestände der betrachteten Gilden vergleichbare Zusammenhänge an Modellflugplätzen und im Umfeld aufgetreten. Ein Effekt des Modellflugs war somit nicht nachweisbar.



3.3 Vergleichende Darstellungen beider Untersuchungen 2021 & 2025

Es konnte bislang gezeigt werden, dass die 2021 ermittelten Ergebnisse qualitativ in weiten Teilen auch auf alle UE in Nordostdeutschland zutreffen. Die Gültigkeit der in der ursprünglichen Studie (MILVUS GmbH, 2022) getroffenen Aussagen ist somit auch in einem größeren biogeografischen Kontext anzunehmen. In Bezug auf die in den Kapiteln 3.2.1, 3.2.2 und 3.2.3 durchgeführten Auswertungen ist auch eine vergleichende Darstellung beider Untersuchungsjahre von Interesse.

3.3.1 Artenzahl und Abundanz

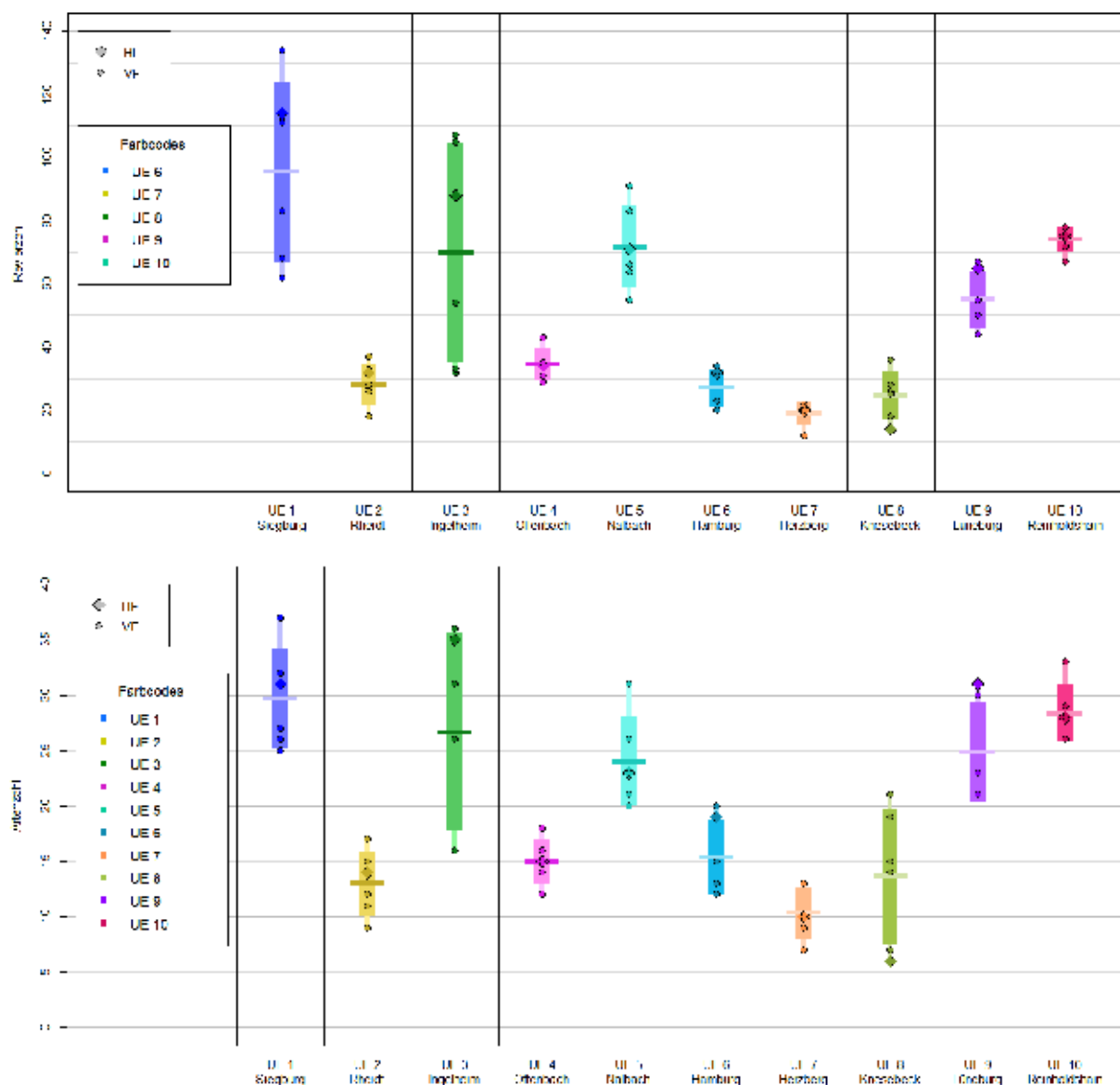


Abbildung 45: Vergleich der Revierv- (o.) und Artenzahlen (u.) aller untersuchten UE 2021 & 2025. Die horizontalen Linien und die breiten Säulen geben den Mittelwert und den Bereich der Standardabweichung innerhalb der VF an, die dünnen Balken die gesamten festgestellten Wertebereiche. Zusätzlich sind auch die einzelnen Werte der HF/VF als Rauten/Punkte dargestellt



3.3.2 Biodiversität und Artdominanz

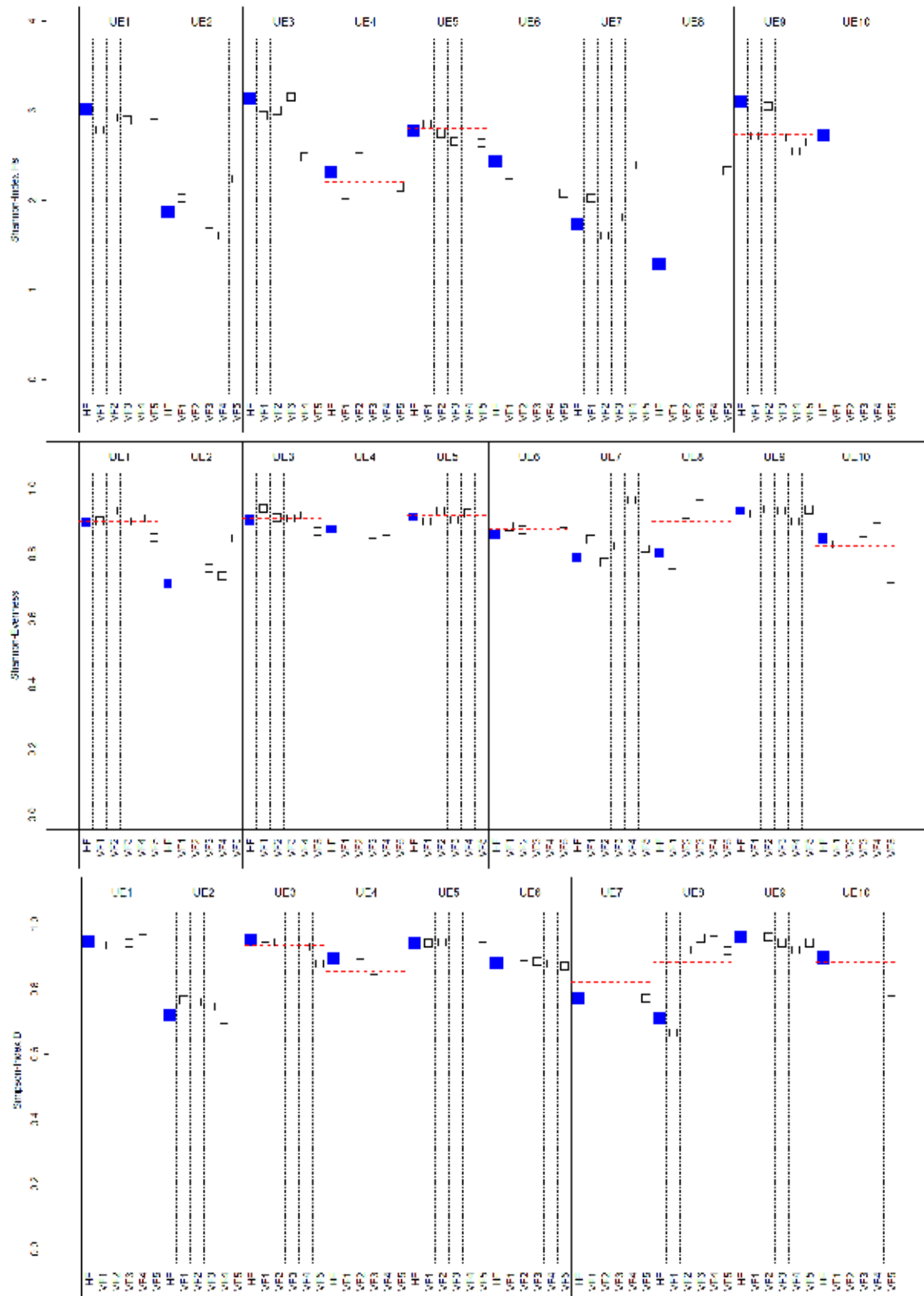


Abbildung 46: Vergleich der Biodiversitäts-Indizes für alle untersuchten UE: Shannon-Index (s.), Shannon-Evenness (M.) und Simpson-Index (u.)



3.3.3 Korrelation von Bestandsgrößen mit Habitatausstattung

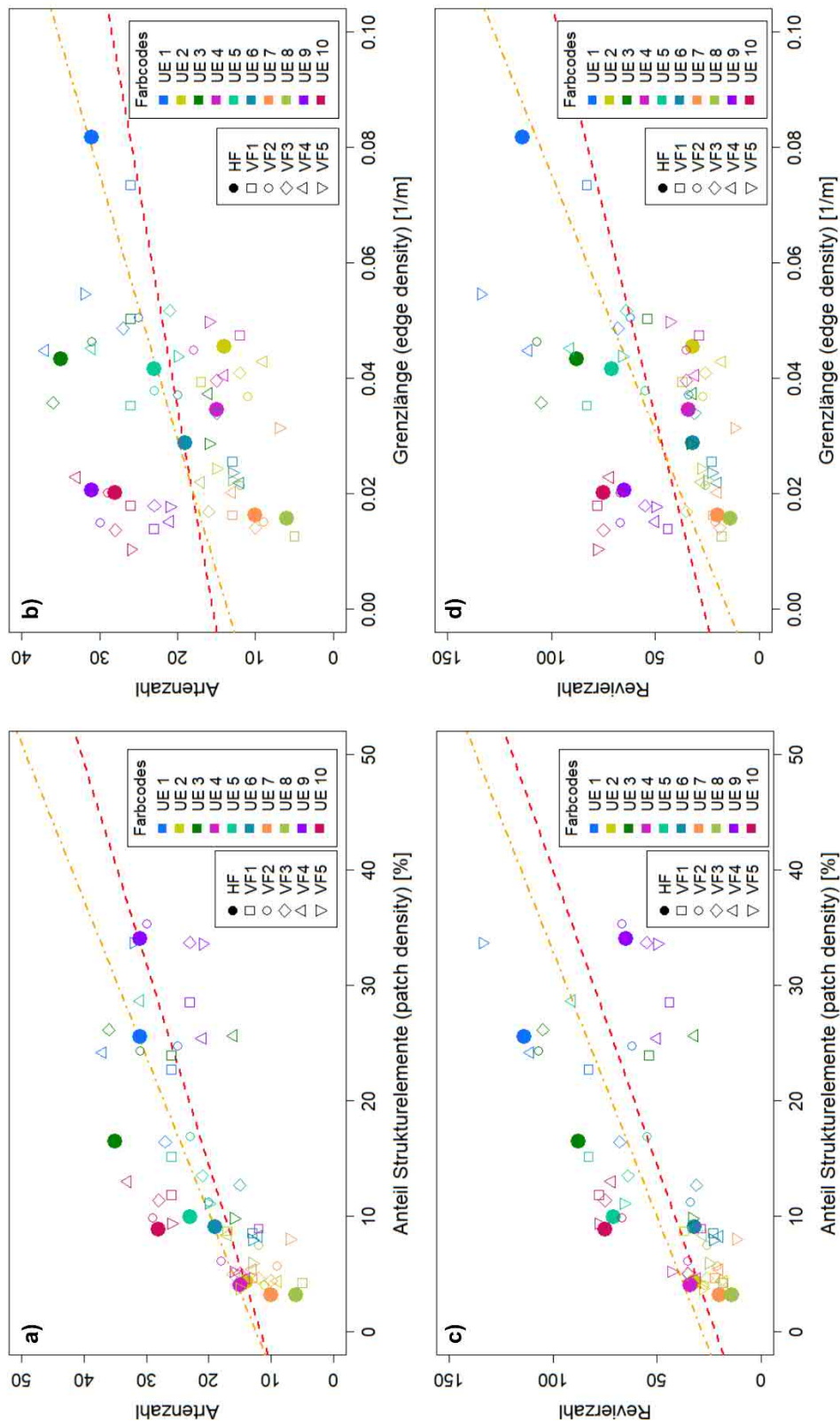


Abbildung 47: Korrelation von Landschaftsindikatoren PD/ED mit Arten- und Revierzahl für die Gesamtuntersuchung. Die Linien zeigen eine lineare Regression der Daten der VF (rot ---), bzw. HF (orange ---).
a) Artenzahl in Abhängigkeit des Anteils an Strukturelementen (patch density), Spearman $\rho = 0,804$ (stark)
b) Artenzahl in Abhängigkeit der Grenzliniendichte (edge density), Spearman $\rho = -0,258$ (schwach)
c) Revierzahl in Abhängigkeit des Anteils an Strukturelementen (patch density), Spearman $\rho = 0,742$ (stark)
d) Revierzahl in Abhängigkeit der Grenzliniendichte (edge density), Spearman $\rho = -0,352$ (mäßig)

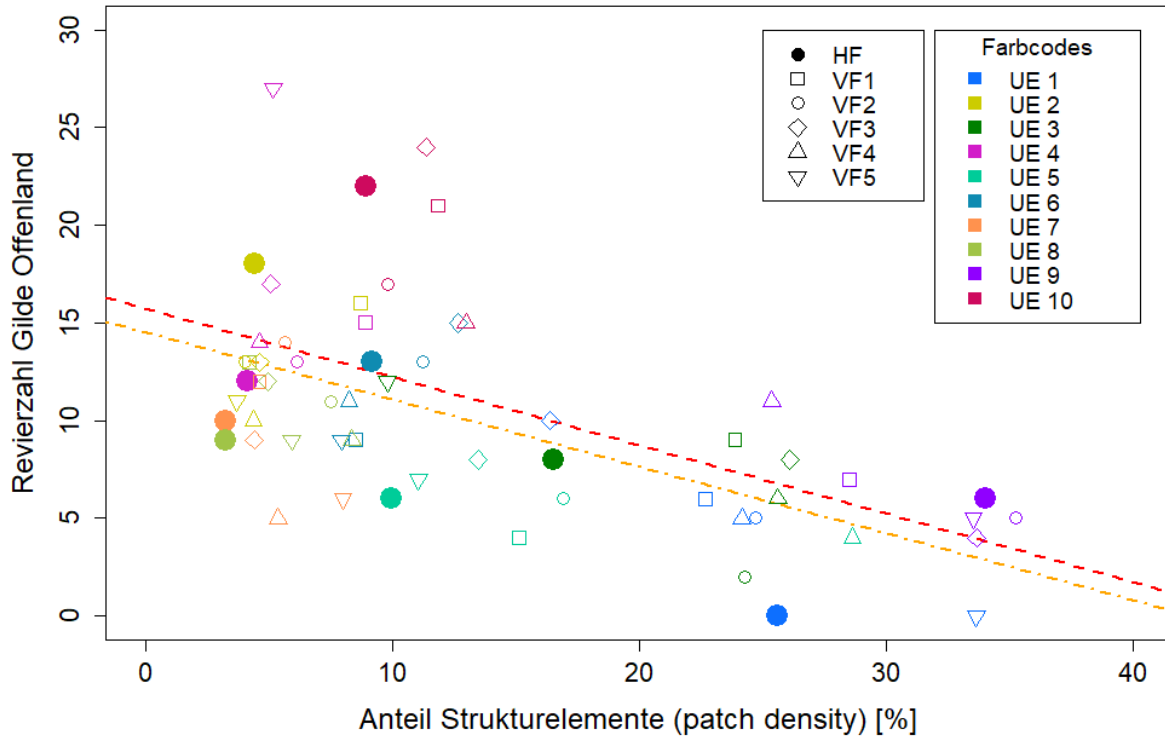


Abbildung 48: Korrelation zwischen Strukturvielfalt der Landschaft (PD) und Revierzahlen für Gilde der Brutvögel des Offenlands mit Bodenbrutern ohne Strukturbindung ($\rho = -0,547$, mäßige Korrelation). Die Linien zeigen eine lineare Regression der Daten der VF (rot ---), bzw. HF (orange ---)

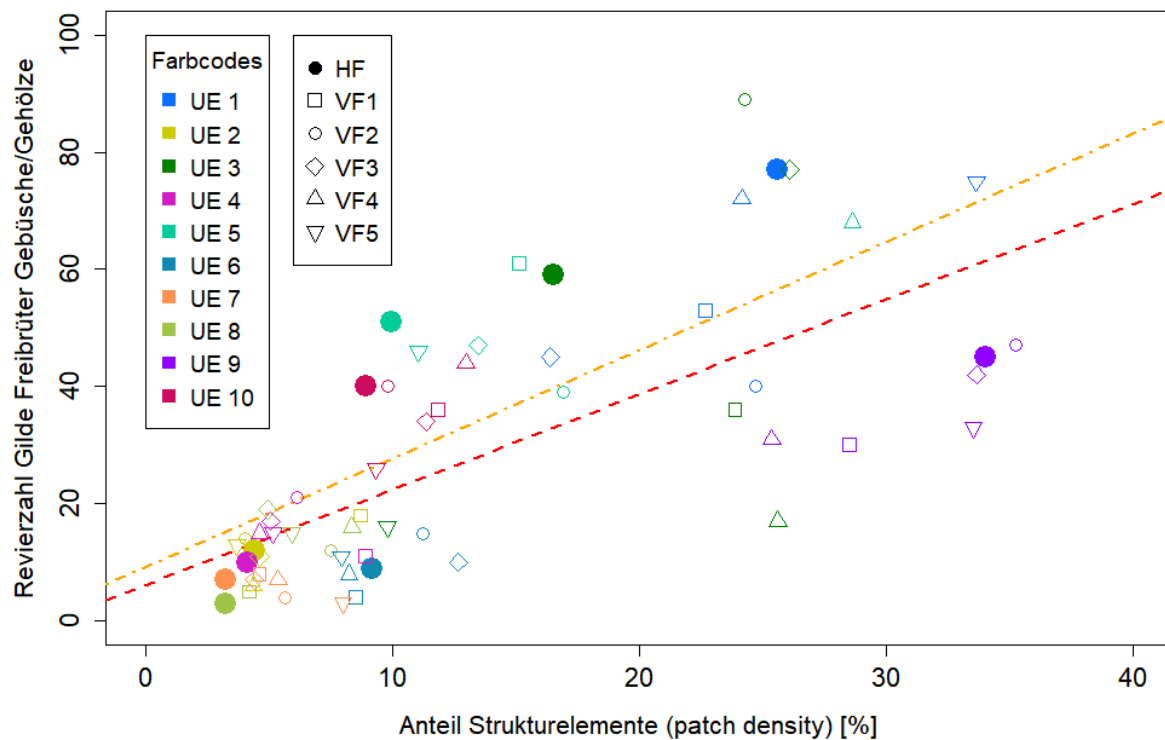


Abbildung 49: Korrelation zwischen Strukturvielfalt der Landschaft (PD) und Revierzahlen für Gilde der Freibrüter in Gebüsch- und Gehölzstrukturen ($\rho = 0,776$, starke Korrelation). Die Linien zeigen eine lineare Regression der Daten der VF (rot ---), bzw. HF (orange ---)

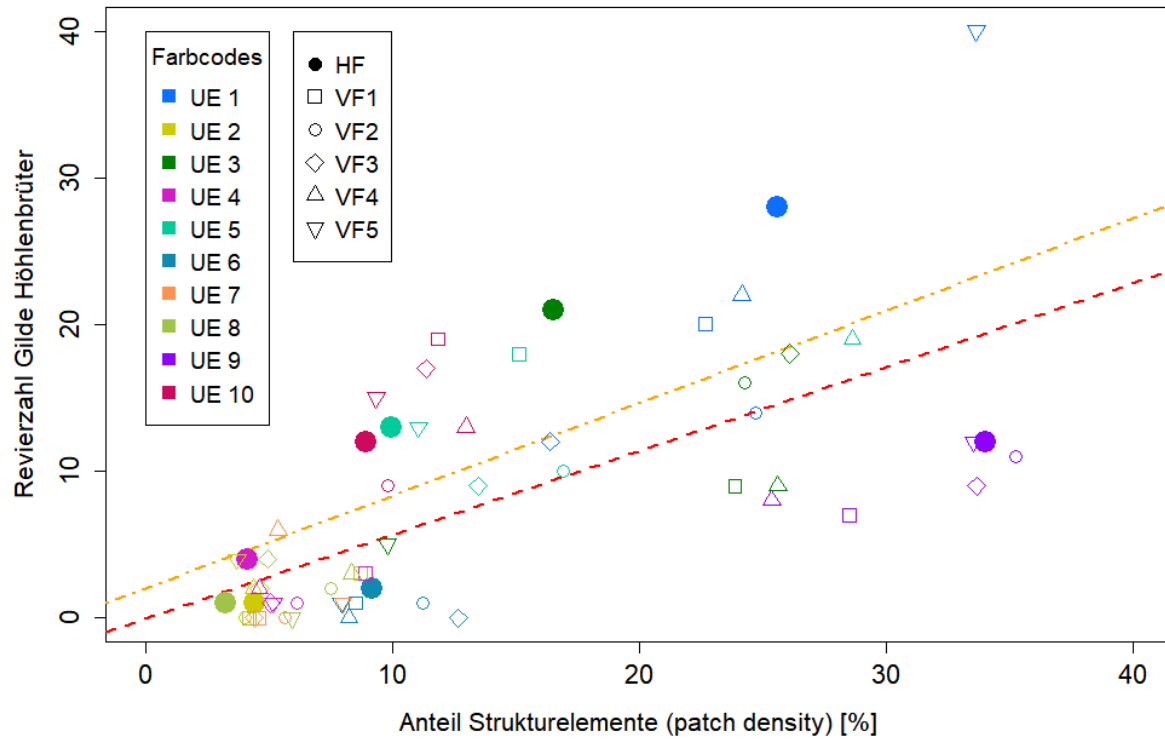


Abbildung 50: Korrelation zwischen Strukturvielfalt der Landschaft (PD) und Revierzahlen für Gilde der Höhlenbrüter natürlicher Strukturen ($p = 0,73$, starke Korrelation). Die Linien zeigen eine lineare Regression der Daten der VF (rot ---), bzw. HF (orange ---)



4. Diskussion

4.1 Fazit: Effekte von Modellflugplätzen auf Brutvögel?

Diese Erweiterungsstudie bestätigt insgesamt die Ergebnisse der vorangegangenen Untersuchung 2021:

In einem Betrachtungsradius von 300 m um die Modellflugflächen konnten keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Siedlungsdichte, Artenzahl, Biodiversität und Artdominanz gegenüber vom Modellflug ungestörten Vergleichsflächen im Umfeld festgestellt werden. Dies zeigt, dass durch konzentrierten Modellflugbetrieb an einem Modellflugplatz keine Beeinträchtigung der häufigen Brutvogelarten in der Normallandschaft zu beobachten ist, was ein Indiz für eine geringe Auswirkung der Störungen bzw. einen möglichen Gewöhnungseffekt der lokalen Revierpaare darstellt.

Durch eine Auswahl von Modellflugplätzen in regional typischen Naturräumen wie dem Elbmarschland, der Lüneburger Heidelandchaft und den eiszeitlich geprägten Urstromtälern des Elbe-Elster-Tieflands wurden ergänzend zum südwestdeutschen Naturraum aus der ursprünglichen Studie weitere Landschaftsformen betrachtet. Auch das Artenspektrum der ansässigen Brutvogelarten, das neben der jeweiligen Präferenz für Landschaftsformen und Habitalelemente auch die regionale Verbreitung einiger Arten widerspiegelt, zeigte deutliche Unterschiede sowohl zur ursprünglichen Studie wie auch zwischen den einzelnen Untersuchungseinheiten. Regionale oder auf bestimmte Landschaften beschränkte Effekte konnten im Rahmen dieser Erweiterungsstudie nicht bemerkt werden; vielmehr sind Ergebnisse und auch funktionale Zusammenhänge aus Südwestdeutschland auch für den nordöstlichen Landesteil qualitativ und überwiegend auch quantitativ reproduziert worden. Dies spricht dafür, dass die Ergebnisse allgemeingültig für die anthropogen geprägte „Normallandschaft“ sind. Eine Anwendbarkeit in einem größeren landschaftlichen und biogeografischen Kontext scheint somit gerechtfertigt.

Als Einschränkung muss angemerkt werden, dass diese Untersuchung keine Aussagen zur Auswirkung auf Arten mit großen Revieren, zu besonders anspruchsvollen Arten in der Habitatwahl oder zu sehr störungsempfindlichen Arten machen kann.



Wie auch bereits in der vorangegangenen Studie zeigten sich in Haupt- und Vergleichsflächen einzelner Untersuchungseinheiten gewisse Unterschiede in Artzusammensetzung, Revierzahlen und relativen Häufigkeiten der einzelnen Arten. Dies entspricht grundsätzlich der Erwartung lokaler statistischer Schwankungen, für wenige Fälle lagen Abweichungen aber über der Signifikanzschwelle. Dies kann in allen Fällen mit der lokalen Habitatausstattung, Habitatqualität oder punktuellen Habitatrequisiten erklärt werden. Besonders deutlich wurde dies in UE 8, für die innerhalb der HF und VF 1 eine deutlich strukturärmere Landschaft als in den weiteren VF vorlag. Die landschaftliche Vielfalt, die Habitatzusammensetzung, -qualität und kleinräumige Strukturierung ist in allen Fällen der primär bestimmende Faktor für Revier- und Artenzahlen in den untersuchten Flächen. Für die Normallandschaft mit hohem Offenlandanteil ist vor allem der Anteil der Strukturelemente stark mit den Bestandsindikatoren korreliert.

Die in der Vorstudie beobachtete, mäßig starke Korrelation von Revier- und Artenzahlen mit der Grenzliniendichte zwischen Landschaftselementen konnte für die neuen UE hingegen nicht reproduziert werden; in der Gesamtauswertung aller UE ist diese aber noch zu erkennen. Denkbar ist, dass bestimmte Landschaftsformen durch diesen Parameter nur eingeschränkt vergleichbar sind (Offenland $\neq$ Halboffenland).

Der Modellflug hat sowohl in ausgeräumten Landschaften wie auch strukturreichen Bereichen keinen Einfluss. Eine in der Voruntersuchung noch offen gelassene Fragestellung, ob suboptimale Habitate der Feldlerche unter dem Einfluss potenzieller Störungen möglicherweise betroffen sein könnten, wurde für Nordostdeutschland nicht bestätigt.

Eine signifikante oder gar existenzielle Beeinträchtigung der Reviere ubiquitärer Brutvogelarten an Modellflugplätzen konnte sowohl im Rahmen der Ergänzungsstudie wie auch in der Gesamtauswertung nicht gezeigt werden.



4.2 Ergänzende Bewertung der Methodik

Die Methodik der vergleichenden Revierkartierung gestörter und ungestörter Habitate mit ihren Vor- und Nachteilen sowie mögliche weiterführende Untersuchungen wurden bereits in der Vorstudie ausführlich diskutiert. Zum Teil (Untersuchung unterschiedlicher Landschaftsformen) wurde dies für die vorliegende Ergänzungsstudie auch berücksichtigt. Aufgrund der Ergebnisse dieser Studie sind folgende weiteren Anmerkungen aufzuführen:

Die Auswahl der Vergleichsflächen ist ein äußerst kritischer Schritt, da eine größtmögliche Ähnlichkeit der VF zur HF für die Vergleichbarkeit sinnvoll ist. Auch wenn eine perfekte Übereinstimmung der Habitatstruktur und weiterer Faktoren in der Praxis selten gegeben ist, so zeigen die meist guten Übereinstimmungen in Artenspektrum und relativen Häufigkeiten innerhalb der Einzelflächen für die bisher behandelten zehn Untersuchungseinheiten eine prinzipielle Robustheit mit den erwartungsgemäßen lokalen Variationen. Das zentrale Kriterium hierfür ist neben der größtmöglichen räumlichen Nähe die möglichst gute Übereinstimmung des Anteils und der Art an landschaftlichen Strukturen. Das bedeutet, dass z.B. Waldanteile, Wegenetze, Länge und Breite von Feldhecken/Gehölzzeilen oder Gewässeranteile in allen VF möglichst gut übereinstimmen sollten. Dennoch sind auch unter Berücksichtigung dieser Vorgabe einige VF aufgetreten, die sich in der lokalen Habitatqualität stark unterscheiden (z.B. aufgrund von unterschiedlicher Pflege/Beschaffenheit von Gehölzstrukturen), hier vor allem VF2–VF5 in UE 8. Vor allem in Landschaften mit großer Heterogenität ist dies hinderlich.

Die Erweiterung der Studie auf Waldrandlagen (UE 9) hat die grundsätzliche Frage aufgeworfen, ob die Annahme der „strukturarmen“ Normallandschaft in diesen Fällen noch gerechtfertigt ist. Sofern weitere ähnliche Flächenkomplexe untersucht werden, kann es möglicherweise sinnvoll sein, eine weitere Kategorisierung/Clusterbildung von ähnlichen Landschaftsformen zu bilden und diese separat auszuwerten.

Es sei erneut darauf hingewiesen, dass die Methodik nicht geeignet ist, Aussagen zu Arten mit großen Revieren oder Aktionsradien zu treffen. Ansiedelungen einiger dieser Arten z.T. im nahen Umfeld der Modellflugplätze (z.B. Rotmilan, Baumfalke) deuten zwar auf eine möglicherweise ebenso geringe Meidung, dies kann jedoch mit der gewählten Methodik nicht abschließend bewertet werden.



4.3 Das Untersuchungsjahr 2025

Im Hinblick auf eine potenzielle Erweiterung dieser Studie sollten jährliche Schwankungen in folgenden Studien berücksichtigt werden. Zur Interpretation der Ergebnisse dieser Studie wird die Brutsaison 2025 im Folgenden kurz beschrieben.

Das Wetterjahr 2025 war bundesweit geprägt durch ein sehr warmes Frühjahr mit deutlich höheren mittleren Temperaturen und geringeren Niederschlagsmengen im Vergleich mit dem langjährigen Mittel. Vor allem die Monate März und April sind hier zu nennen. Ab dem Frühsommer und somit der späten Brutzeit war das Wetter wechselhaft mit kälteren Regenphasen, aber auch einer überregionalen Hitzewelle Ende Juni/Anfang Juli. Im Gegensatz zu 2021 (Starkregen und Hochwasser im Umfeld von Ahr/Sieg) wurden aber keine Extremwetterereignisse in den UE dokumentiert.

Für das Untersuchungsjahr sind während der Brutzeit im Betrachtungsraum keine auffällig hohen oder niedrigen Bestände bei individuellen häufigen Brutvogelarten, Invasionsereignisse von Vermehrungsgästen oder andere Abweichungen dokumentiert. Insgesamt ist 2025 als durchschnittliches Brutjahr einzuordnen.



Literatur

- BEZZEL, E. 1993. Kompendium Der Vögel Mitteleuropas – Passeres – Singvögel. AULA-Verlag, Wiesbaden.
- BEZZEL, E. 1998. Kompendium Der Vögel Mitteleuropas – Nonpasseriformes – Nichtsingvögel. AULA-Verlag, Wiesbaden.
- DRONOVA, I. 2017. Environmental heterogeneity as a bridge between ecosystem service and visual quality objectives in management, planning and design. *Landscape and Urban Planning*. 163: 90–106.
- GLUTZ V. BLOTZHEIM, U., K. BAUER, and E. BEZZEL. 1966. Handbuch Der Vögel Mitteleuropas. AULA-Verlag, Wiesbaden.
- MILVUS GMBH. 2022. Einfluss von Modellflugplätzen Auf Biodiversität, Siedlungsdichten Und Revierverteilung von Brutvögeln.
- STEIN, A., K. GERSTNER, and H. KREFT. 2014. Environmental heterogeneity as a universal driver of species richness across taxa, biomes and spatial scales. *Ecology Letters*. 17: 866–880.
- SÜDBECK, P., H. ANDRETZKE, S. FISCHER, K. GEDEON, and C. PERTL. 2025. Methodenstandards Zur Erfassung Der Brutvögel Deutschlands.

Weitere Quellen

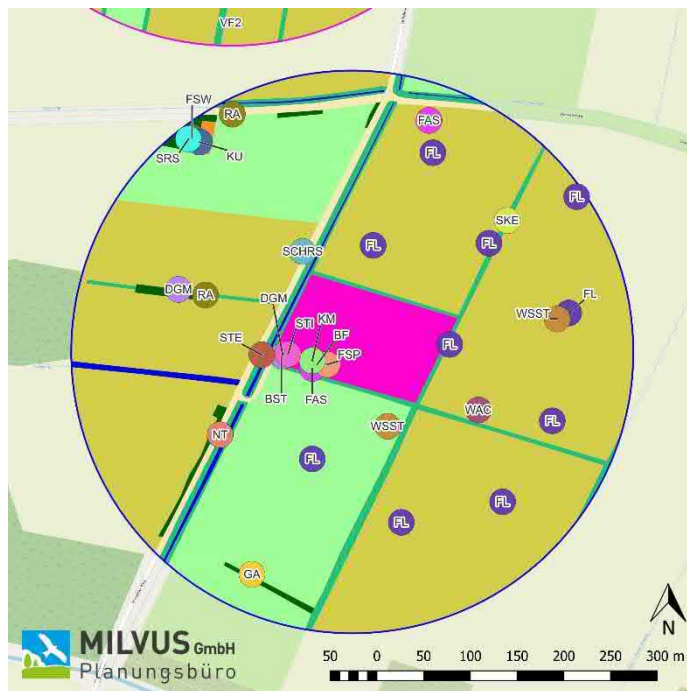
Kartenlayer: OpenStreetMap (www.openstreetmap.org) © OpenStreetMap-Mitwirkende



Anhang

A Revierkarten

A 1 UE 6 – Hamburg (Elbmarsch)



Revierkarte Brutvögel – UE Hamburg – HF

Legende

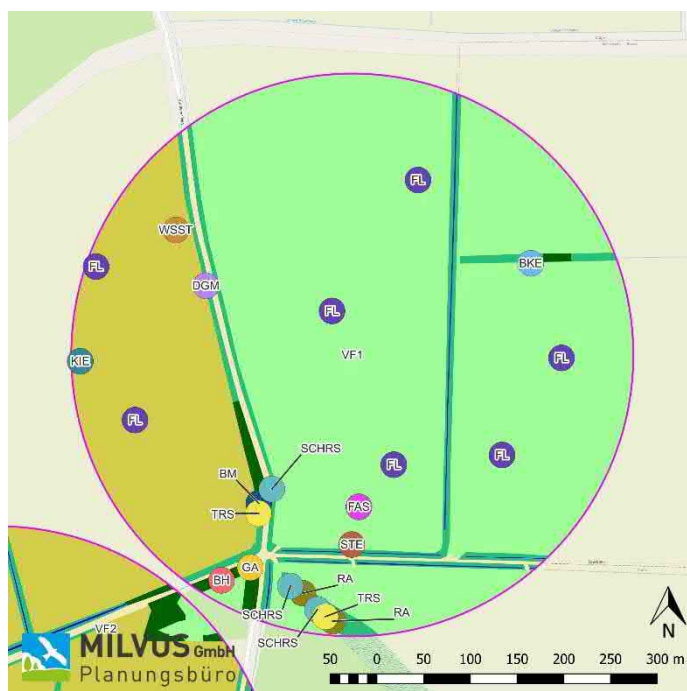
Untersuchungsgebiet

■ Hamburg – HF

Reviere Brutvögel

BF: Buchfink	NT: Neuntöter
BST: Bachstelze	RA: Rohrammer
DGM: Dorngrasmücke	SCHRS: Schilfrohrsänger
FAS: Fasan	SKE: Schwarzkehlchen
FL: Feldlerche	SRS: Sumpfrohrsänger
FSP: Feldsperling	STE: Stockente
FSW: Feldschwirl	STI: Stieglitz
GA: Goldammer	WAC: Wachtel
KM: Kohlmeise	WSST: Wiesenschafstelze
KU: Kuckuck	

Hintergrund-Kartenlayer: OpenStreetMap (www.openstreetmap.org)



Revierkarte Brutvögel – UE Hamburg – VF1

Legende

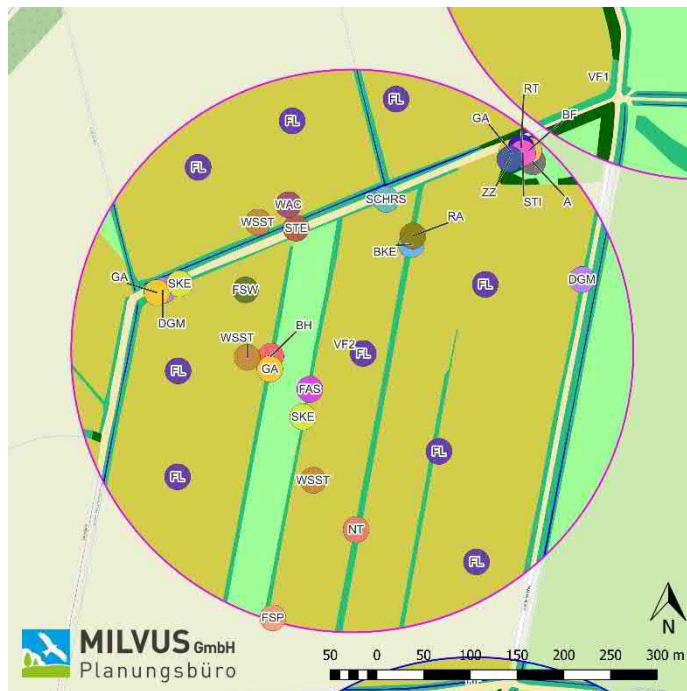
Untersuchungsgebiet

■ Hamburg – VF1

Reviere Brutvögel

BH: Bluthänfling	KIE: Kiebitz
BKE: Blaukehlchen	RA: Rohrammer
BM: Blaumeise	SCHRS: Schilfrohrsänger
DGM: Dorngrasmücke	STE: Stockente
FAS: Fasan	TRS: Teichrohrsänger
FL: Feldlerche	WSST: Wiesenschafstelze
GA: Goldammer	

Hintergrund-Kartenlayer: OpenStreetMap (www.openstreetmap.org)



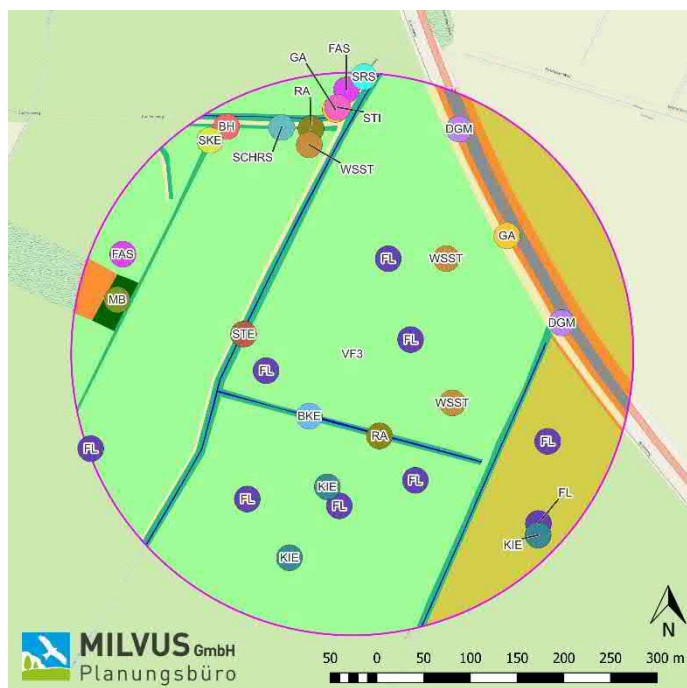
Revierkarte Brutvögel – UE Hamburg – VF2

Legende**Untersuchungsgebiet**

□ Hamburg – VF2

Reviere Brutvögel

- | | |
|----------------------|---------------------------|
| ● A: Amsel | ● NT: Neuntöter |
| ● BF: Buchfink | ● RA: Rohrhammer |
| ● BH: Bluthänfling | ● RT: Ringeltaube |
| ● BKE: Blaukehlchen | ● SCHRS: Schilfrohrsänger |
| ● DGM: Dorngrasmücke | ● SKE: Schwarzkehlchen |
| ● FAS: Fasan | ● STE: Stockente |
| ● FL: Feldlerche | ● STI: Stieglitz |
| ● FSP: Feldsperling | ● WAC: Wachtel |
| ● FSW: Feldschwirl | ● WSST: Wiesenschafstelze |
| ● GA: Goldammer | ● ZZ: Zilpzalp |

Hintergrund-Kartenlayer: OpenStreetMap (www.openstreetmap.org)

Revierkarte Brutvögel – UE Hamburg – VF3

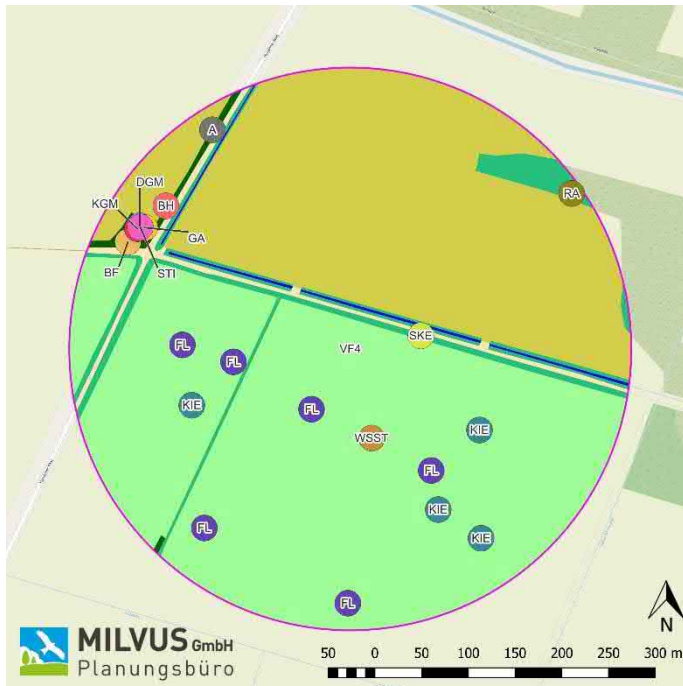
Legende**Untersuchungsgebiet**

□ Hamburg – VF3

Reviere Brutvögel

- | | |
|----------------------|---------------------------|
| ● BH: Bluthänfling | ● RA: Rohrhammer |
| ● BKE: Blaukehlchen | ● SCHRS: Schilfrohrsänger |
| ● DGM: Dorngrasmücke | ● SKE: Schwarzkehlchen |
| ● FAS: Fasan | ● SRS: Sumpfrohrsänger |
| ● FL: Feldlerche | ● STE: Stockente |
| ● GA: Goldammer | ● STI: Stieglitz |
| ● KIE: Kiebitz | ● WSST: Wiesenschafstelze |
| ● MB: Mäusebussard | |

Hintergrund-Kartenlayer: OpenStreetMap (www.openstreetmap.org)



Revierkarte Brutvögel – UE Hamburg – VF4

Legende

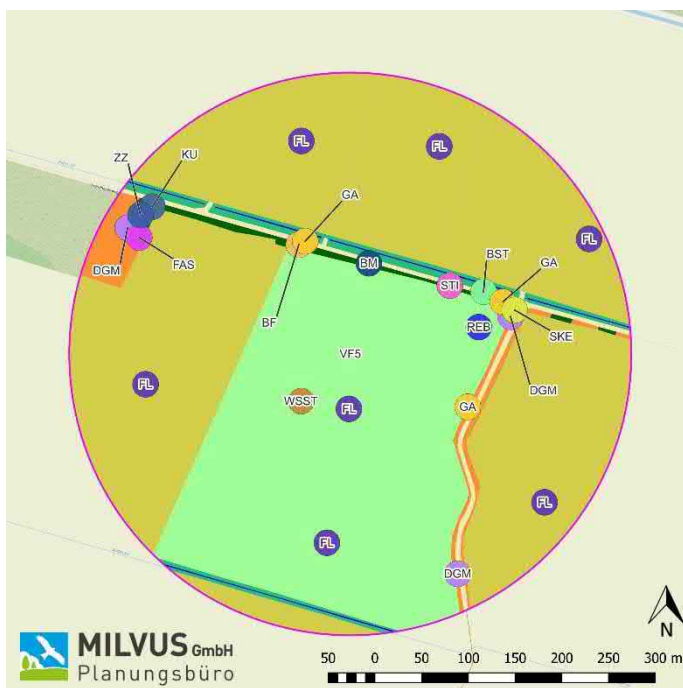
Untersuchungsgebiet

□ Hamburg – VF4

Reviere Brutvögel

- | | |
|----------------------|---------------------------|
| ● A: Amsel | ● KGM: Klappergrasmücke |
| ● BF: Buchfink | ● KIE: Kiebitz |
| ● BH: Bluthänfling | ● RA: Rohrhammer |
| ● DGM: Dorngrasmücke | ● SKE: Schwarzkehlchen |
| ● FL: Feldlerche | ● STI: Stieglitz |
| ● GA: Goldammer | ● WSST: Wiesenschafstelze |

Hintergrund-Kartenlayer: OpenStreetMap (www.openstreetmap.org)



Revierkarte Brutvögel – UE Hamburg – VF5

Legende

Untersuchungsgebiet

□ Hamburg – VF5

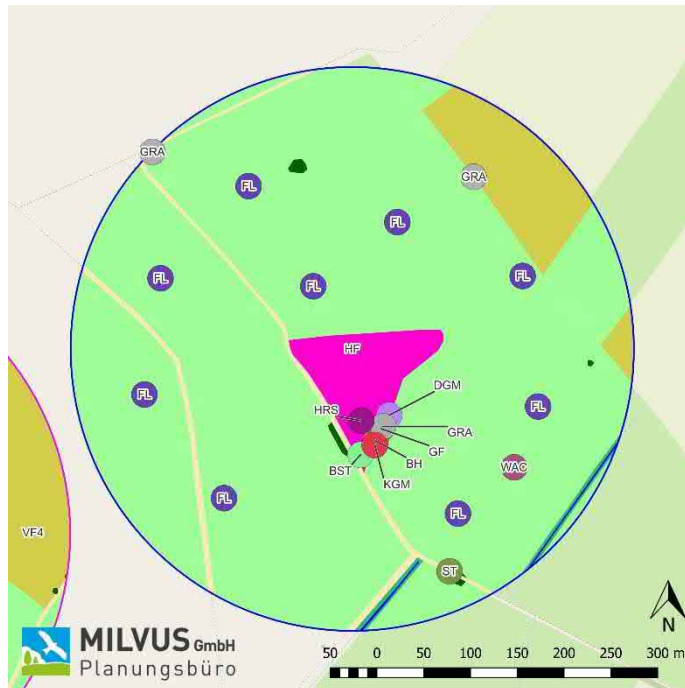
Reviere Brutvögel

- | | |
|----------------------|---------------------------|
| ● BF: Buchfink | ● KU: Kuckuck |
| ● BM: Blaumeise | ● REB: Rebhuhn |
| ● BST: Bachstelze | ● SKE: Schwarzkehlchen |
| ● DGM: Dorngrasmücke | ● STI: Stieglitz |
| ● FAS: Fasan | ● WSST: Wiesenschafstelze |
| ● FL: Feldlerche | ● ZZ: Zilpzalp |
| ● GA: Goldammer | |

Hintergrund-Kartenlayer: OpenStreetMap (www.openstreetmap.org)



A 2 UE 7 – Herzberg



Revierkarte Brutvögel – UE Herzberg – HF

Legende

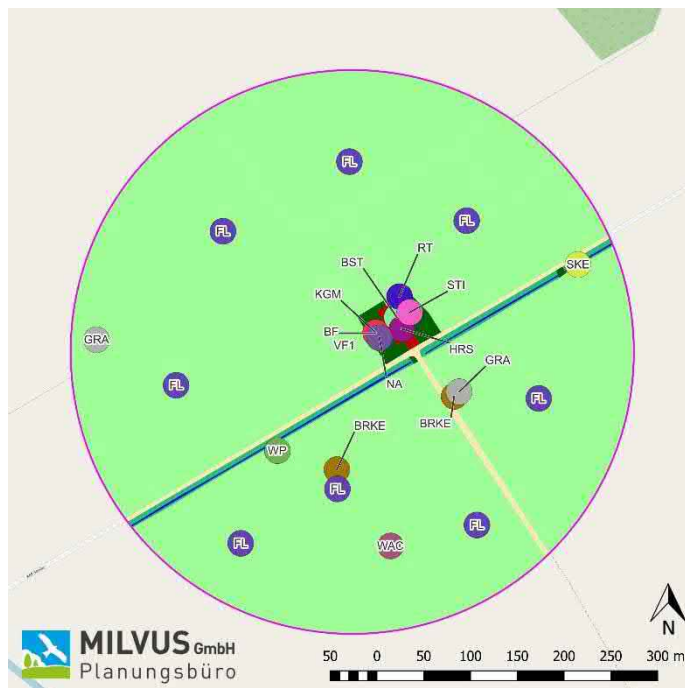
Untersuchungsgebiet

Herzberg – HF

Reviere Brutvögel

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| BH: Bluthänfling | GRA: Grauammer |
| BST: Bachstelze | HRS: Hausrotschwanz |
| DGM: Dorngrasmücke | KGM: Klappergrasmücke |
| FL: Feldlerche | ST: Star |
| GF: Grünfink | WAC: Wachtel |

Hintergrund-Kartenlayer: OpenStreetMap (www.openstreetmap.org)



Revierkarte Brutvögel – UE Herzberg – VF1

Legende

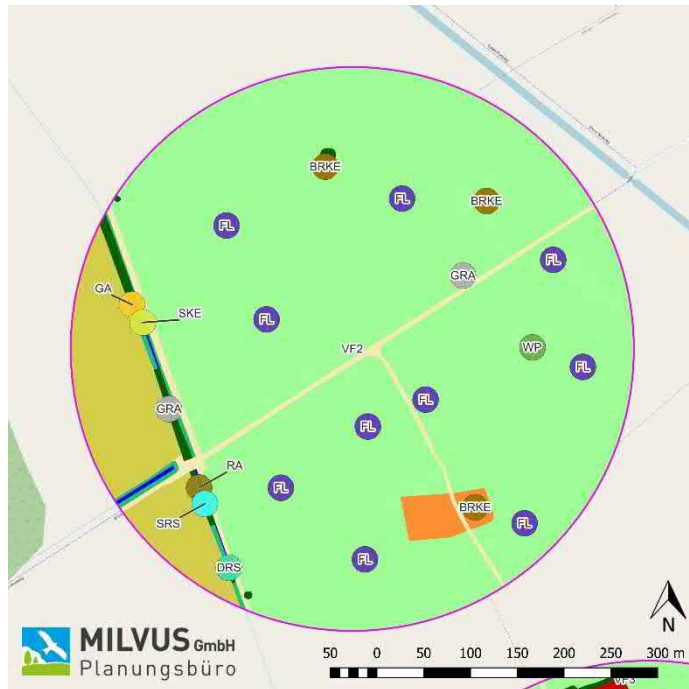
Untersuchungsgebiet

Herzberg – VF1

Reviere Brutvögel

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| BF: Buchfink | NA: Nachtigall |
| BRKE: Braunkehlchen | RT: Ringeltaube |
| BST: Bachstelze | SKE: Schwarzkehlchen |
| FL: Feldlerche | STI: Stieglitz |
| GRA: Grauammer | WAC: Wachtel |
| HRS: Hausrotschwanz | WP: Wiesenpieper |
| KGM: Klappergrasmücke | |

Hintergrund-Kartenlayer: OpenStreetMap (www.openstreetmap.org)



Revierkarte Brutvögel – UE Herzberg – VF2

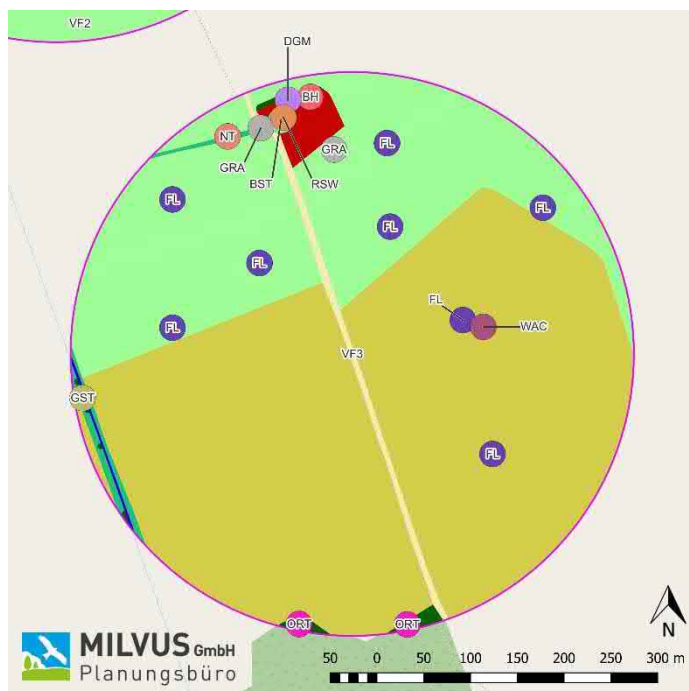
Legende

Untersuchungsgebiet

Herzberg – VF2

Reviere Brutvögel

- | | |
|------------------------|----------------------|
| BRKE: Braunkehlchen | RA: Rohammer |
| DRS: Drosselrohrsänger | SKE: Schwarzkehlchen |
| FL: Feldlerche | SRS: Sumpfrohrsänger |
| GA: Goldammer | WP: Wiesenpieper |
| GRA: Grauammer | |



Revierkarte Brutvögel – UE Herzberg – VF3

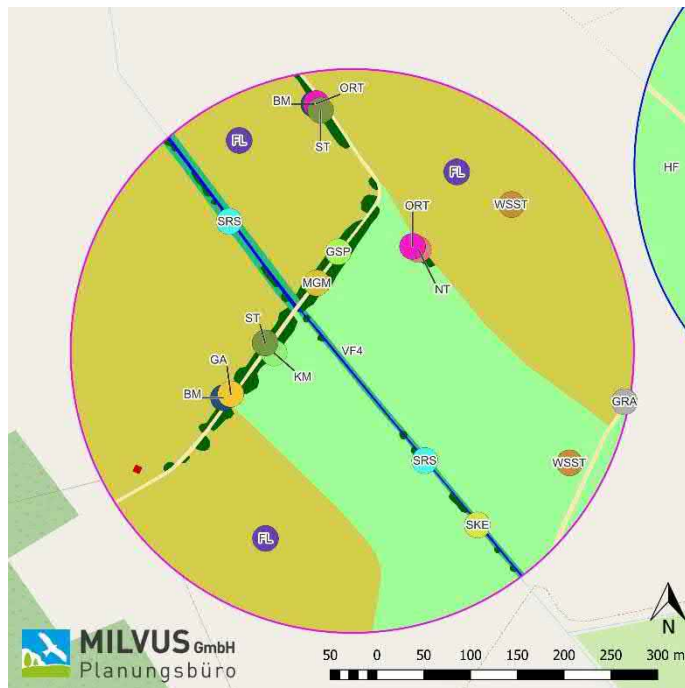
Legende

Untersuchungsgebiet

Herzberg – VF3

Reviere Brutvögel

- | | |
|--------------------|--------------------|
| BH: Bluthänfling | GST: Gebirgsstelze |
| BST: Bachstelze | NT: Neuntöter |
| DGM: Dorngrasmücke | ORT: Ortolan |
| FL: Feldlerche | RSW: Rauchschwalbe |
| GRA: Grauammer | WAC: Wachtel |



Revierkarte Brutvögel – UE Herzberg – VF4

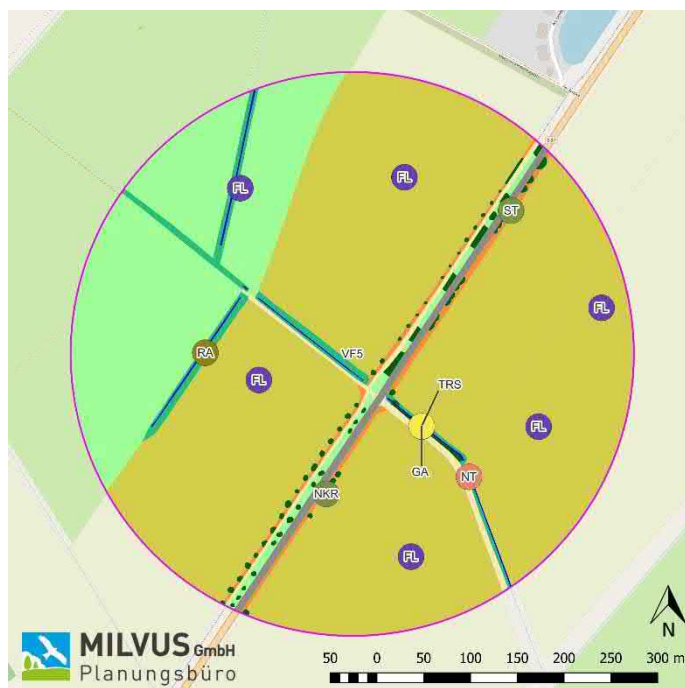
Legende**Untersuchungsgebiet**

Herzberg – VF4

Reviere Brutvögel

- | | |
|----------------------|-------------------------|
| BM: Blaumeise | NT: Neuntöter |
| FL: Feldlerche | ORT: Ortolan |
| GA: Goldammer | SKE: Schwarzkehlchen |
| GRA: Grauammer | SRS: Sumpfrohrsänger |
| GSP: Grünspecht | ST: Star |
| KM: Kohlmeise | WSST: Wiesenschafstelze |
| MGM: Mönchsgrasmücke | |

Hintergrund-Kartenlayer: OpenStreetMap (www.openstreetmap.org)



Revierkarte Brutvögel – UE Herzberg – VF5

Legende**Untersuchungsgebiet**

Herzberg – VF5

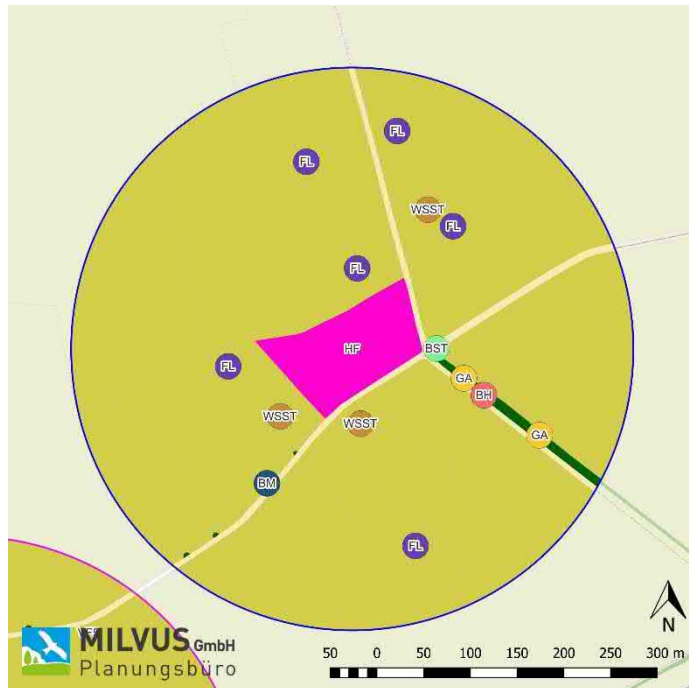
Reviere Brutvögel

- | | |
|-----------------|----------------------|
| FL: Feldlerche | RA: Rohrammer |
| GA: Goldammer | ST: Star |
| NKR: Nebelkrähe | TRS: Teichrohrsänger |
| NT: Neuntöter | |

Hintergrund-Kartenlayer: OpenStreetMap (www.openstreetmap.org)



A 3 UE 8 – Knesebeck



Revierkarte Brutvögel – UE Knesebeck – HF

Legende

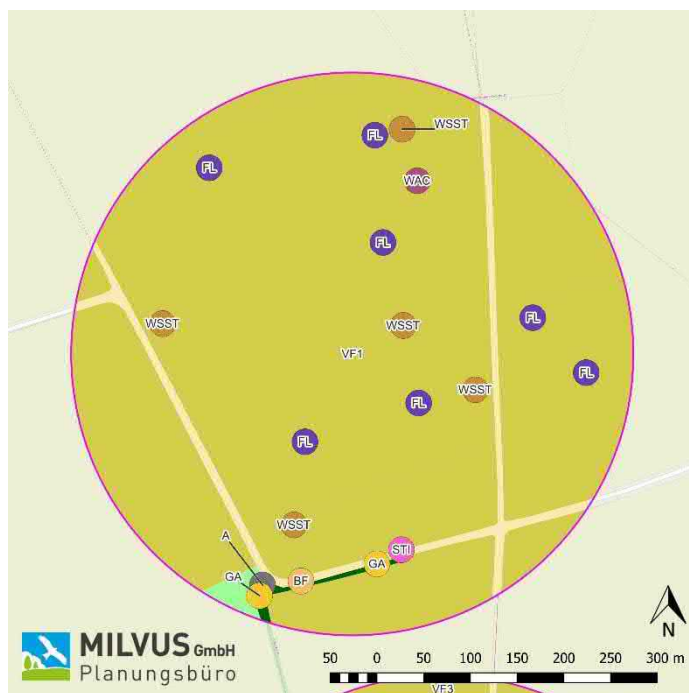
Untersuchungsgebiet

□ Knesebeck – HF

Reviere Brutvögel

- | | |
|--------------------|---------------------------|
| ● BH: Bluthänfling | ● FL: Feldlerche |
| ● BM: Blaumeise | ● GA: Goldammer |
| ● BST: Bachstelze | ● WSST: Wiesenschafstelze |

Hintergrund-Kartenlayer: OpenStreetMap (www.openstreetmap.org)



Revierkarte Brutvögel – UE Knesebeck – VF1

Legende

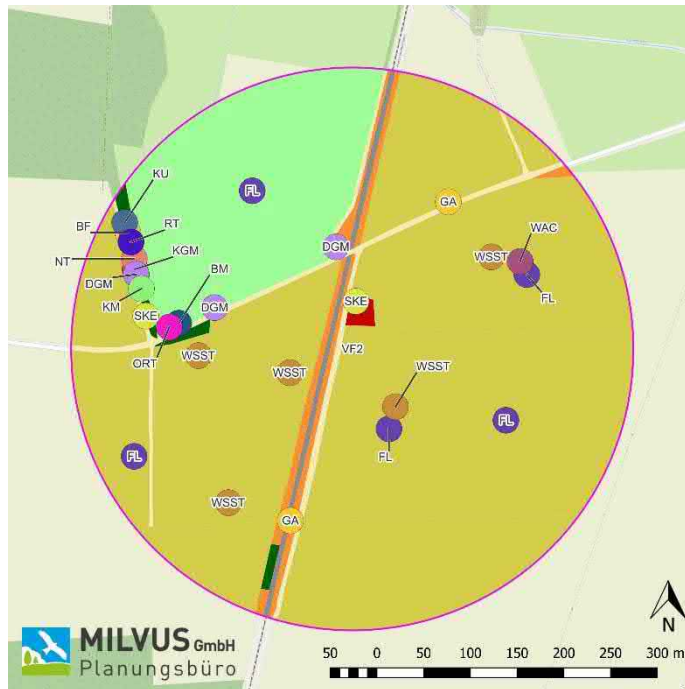
Untersuchungsgebiet

□ Knesebeck – VF1

Reviere Brutvögel

- | | |
|------------------|---------------------------|
| ● A: Amsel | ● STI: Stieglitz |
| ● BF: Buchfink | ● WAC: Wachtel |
| ● FL: Feldlerche | ● WSST: Wiesenschafstelze |
| ● GA: Goldammer | |

Hintergrund-Kartenlayer: OpenStreetMap (www.openstreetmap.org)



Revierkarte Brutvögel – UE Knesebeck – VF2

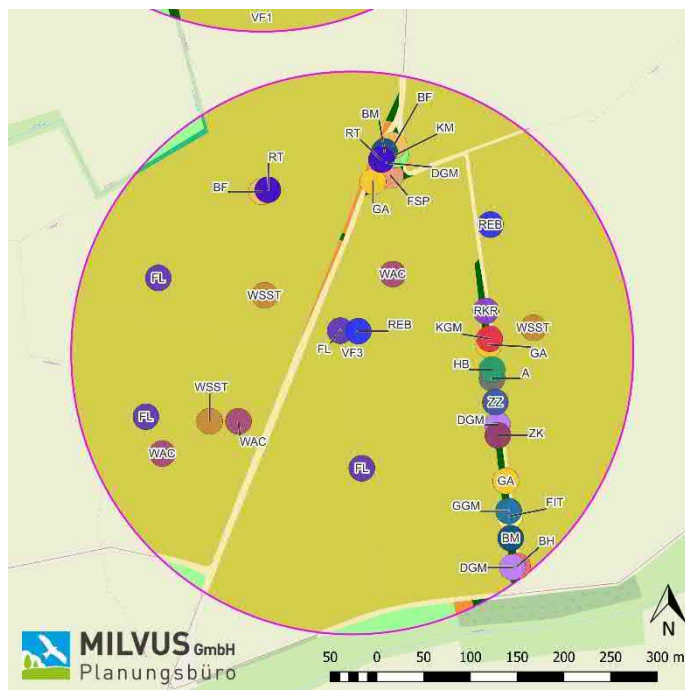
Legende

Untersuchungsgebiet

Knesebeck – VF2

Reviere Brutvögel

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| BF: Buchfink | KU: Kuckuck |
| BM: Blaumeise | NT: Neuntöter |
| DGM: Dorngrasmücke | ORT: Ortolan |
| FL: Feldlerche | RT: Ringeltaube |
| GA: Goldammer | SKE: Schwarzkehlchen |
| KGM: Klappergrasmücke | WAC: Wachtel |
| KM: Kohleise | WSST: Wiesenschatstelze |

Hintergrund-Kartenlayer: OpenStreetMap (www.openstreetmap.org)

Revierkarte Brutvögel – UE Knesebeck – VF3

Legende

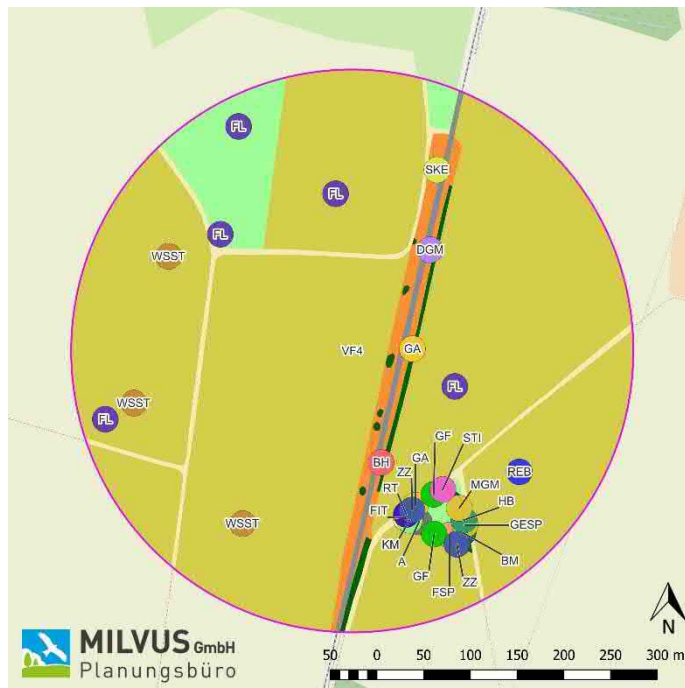
Untersuchungsgebiet

Knesebeck – VF3

Reviere Brutvögel

- | | |
|----------------------|-------------------------|
| A: Amsel | HB: Heckenbraunelle |
| BF: Buchfink | KGM: Klappergrasmücke |
| BH: Bluthänfling | KM: Kohleise |
| BM: Blaumeise | REB: Rebhuhn |
| DGM: Dorngrasmücke | RKR: Rabenkrähe |
| FIT: Fitis | RT: Ringeltaube |
| FL: Feldlerche | WAC: Wachtel |
| FSP: Feldsperling | WSST: Wiesenschatstelze |
| GA: Goldammer | ZK: Zaunkönig |
| GGM: Gartengrasmücke | ZZ: Zilpzalp |

Hintergrund-Kartenlayer: OpenStreetMap (www.openstreetmap.org)



Revierkarte Brutvögel – UE Knesebeck – VF4

Legende

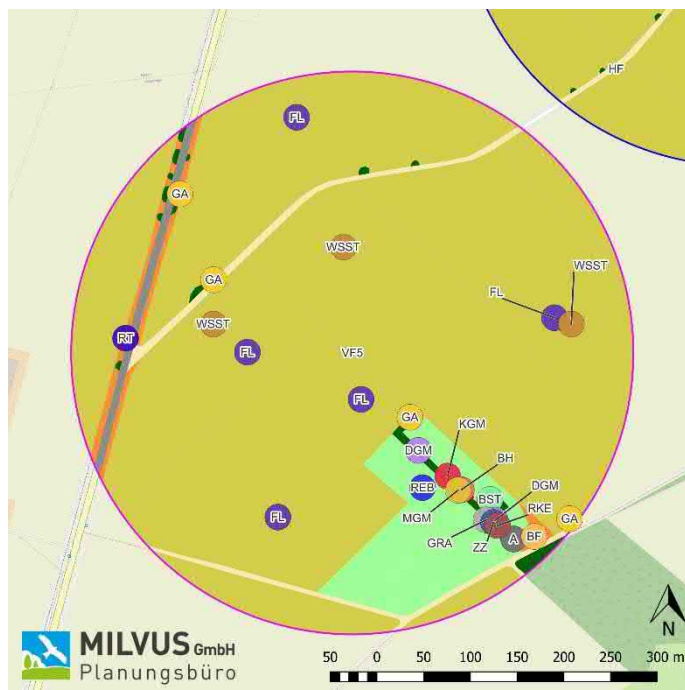
Untersuchungsgebiet

Knesebeck – VF4

Reviere Brutvögel

- | | |
|--------------------|-------------------------|
| A: Amsel | HB: Heckenbraunelle |
| BH: Bluthänfling | KM: Kohlmeise |
| BM: Blaumeise | MGM: Mönchsgrasmücke |
| DGM: Dorngrasmücke | REB: Rebhuhn |
| FIT: Fitis | RT: Ringeltaube |
| FL: Feldlerche | SKE: Schwarzküchlin |
| FSP: Feldsperling | STI: Stieglitz |
| GA: Goldammer | WSST: Wiesenschafstelze |
| GESP: Gelbspötter | ZZ: Zilpzalp |
| GF: Grünfink | |

Hintergrund-Kartenlayer: OpenStreetMap (www.openstreetmap.org)



Revierkarte Brutvögel – UE Knesebeck – VF5

Legende

Untersuchungsgebiet

Knesebeck – VF5

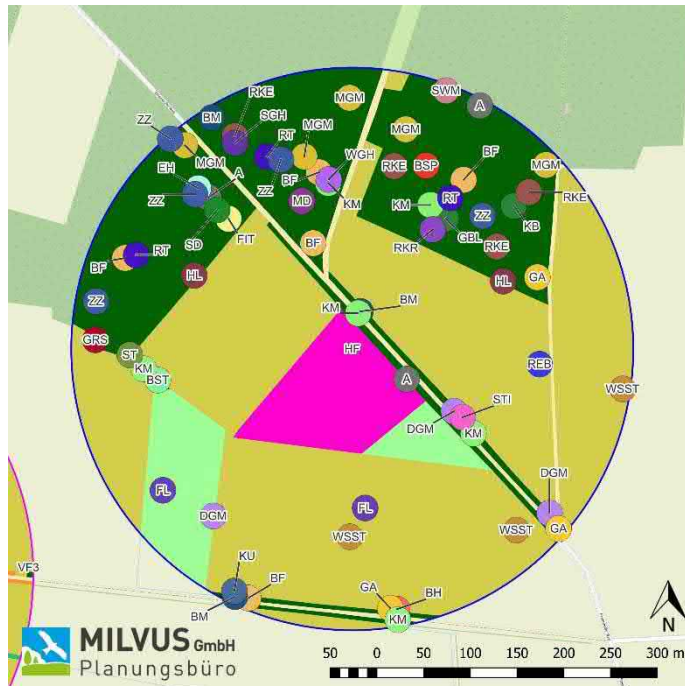
Reviere Brutvögel

- | | |
|--------------------|-------------------------|
| A: Amsel | KGM: Klappergrasmücke |
| BF: Buchfink | MGM: Mönchsgrasmücke |
| BH: Bluthänfling | REB: Rebhuhn |
| BST: Bachstelze | RKE: Rotkehlchen |
| DGM: Dorngrasmücke | RT: Ringeltaube |
| FL: Feldlerche | WSST: Wiesenschafstelze |
| GA: Goldammer | ZZ: Zilpzalp |
| GRA: Grauammer | |

Hintergrund-Kartenlayer: OpenStreetMap (www.openstreetmap.org)



A 4 UE 9 – Lüneburg



Revierkarte Brutvögel – UE Lüneburg – HF

Legende

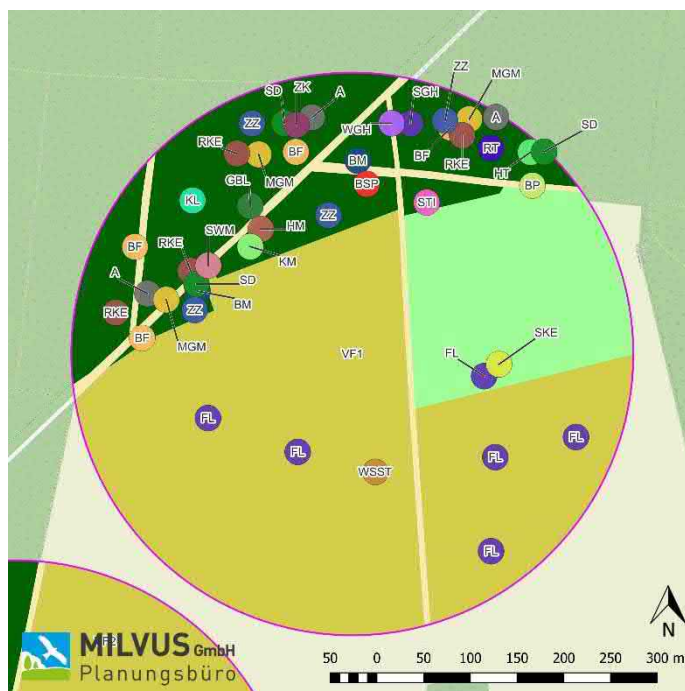
Untersuchungsgebiet

□ Lüneburg – HF

Reviere Brutvögel

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| ● A: Amsel | ● KU: Kuckuck |
| ● BF: Buchfink | ● MD: Misteldrossel |
| ● BH: Bluthänfling | ● MGM: Mönchsgrasmücke |
| ● BM: Blaumeise | ● REB: Rebhuhn |
| ● BSP: Buntspecht | ● RKE: Rotkehlchen |
| ● BST: Bachstelze | ● RKR: Rabenkrähe |
| ● DGM: Dorngrasmücke | ● RT: Ringeltaube |
| ● EH: Eichelhäher | ● SD: Singdrossel |
| ● FIT: Fitis | ● SGH: Sommergoldhähnchen |
| ● FL: Feldlerche | ● ST: Star |
| ● GA: Goldammer | ● STI: Stieglitz |
| ● GBL: Gartenbaumläufer | ● SWM: Schwanzmeise |
| ● GRS: Gartenrotschwanz | ● WGH: Wintergoldhähnchen |
| ● HL: Heideleer | ● WSST: Wiesenschafstelze |
| ● KB: Kernbeißer | ● ZZ: Zilpzalp |
| ● KM: Kohlmeise | |

Hintergrund-Kartenlayer: OpenStreetMap (www.openstreetmap.org)



Revierkarte Brutvögel – UE Lüneburg – VF1

Legende

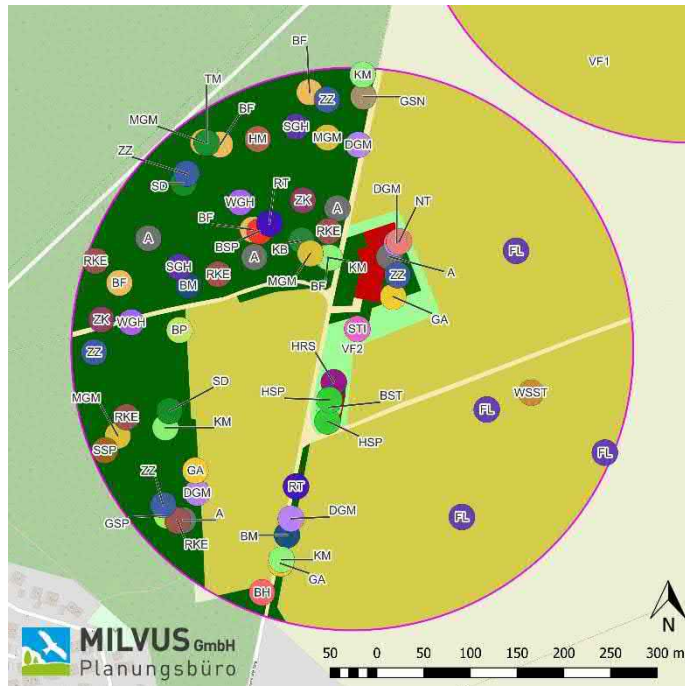
Untersuchungsgebiet

□ Lüneburg – VF1

Reviere Brutvögel

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| ● A: Amsel | ● RKE: Rotkehlchen |
| ● BF: Buchfink | ● RT: Ringeltaube |
| ● BM: Blaumeise | ● SD: Singdrossel |
| ● BP: Baumpleper | ● SGH: Sommergoldhähnchen |
| ● BSP: Buntspecht | ● SKE: Schwarzkehlchen |
| ● FL: Feldlerche | ● STI: Stieglitz |
| ● GBL: Gartenbaumläufer | ● SWM: Schwanzmeise |
| ● HM: Haubenmeise | ● WGH: Wintergoldhähnchen |
| ● HT: Hohltaube | ● WSST: Wiesenschafstelze |
| ● KL: Kleiber | ● ZK: Zaunkönig |
| ● KM: Kohlmeise | ● ZZ: Zilpzalp |
| ● MGM: Mönchsgrasmücke | |

Hintergrund-Kartenlayer: OpenStreetMap (www.openstreetmap.org)



Revierkarte Brutvögel – UE Lüneburg – VF2

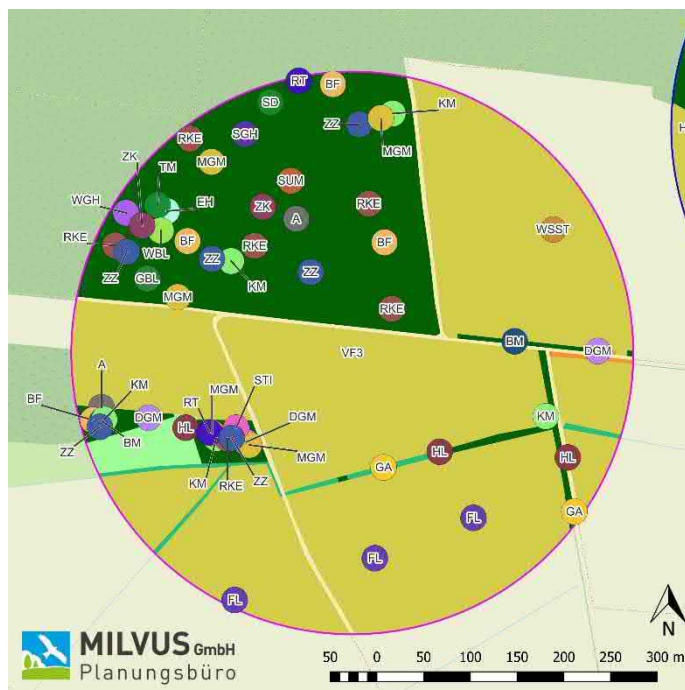
Legende

Untersuchungsgebiet

□ Lüneburg – VF2

Reviere Brutvögel

● A: Amsel	● KB: Kernbeißer
● BF: Buchfink	● KM: Kohlmeise
● BH: Bluthänfling	● MGM: Mönchsgrasmücke
● BM: Blaumeise	● NT: Neuntöter
● BP: Baumpleper	● RKE: Rotkehlchen
● BSP: Buntspecht	● RT: Ringeltaube
● BST: Bachstelze	● SD: Singdrossel
● DGM: Dorngrasmücke	● SGH: Sommergoldhähnchen
● FL: Feldlerche	● SSP: Schwarzspecht
● GA: Goldammer	● STI: Stieglitz
● GSN: Grauschnäpper	● TM: Tannenmeise
● GSP: Grünspecht	● WGH: Wintergoldhähnchen
● HM: Haubenmeise	● WSST: Wiesenschafstelze
● HRS: Hausrotschwanz	● ZK: Zaunkönig
● HSP: Haussperling	● ZZ: Zilpzalp

Hintergrund-Kartenlayer: OpenStreetMap (www.openstreetmap.org)

Revierkarte Brutvögel – UE Lüneburg – VF3

Legende

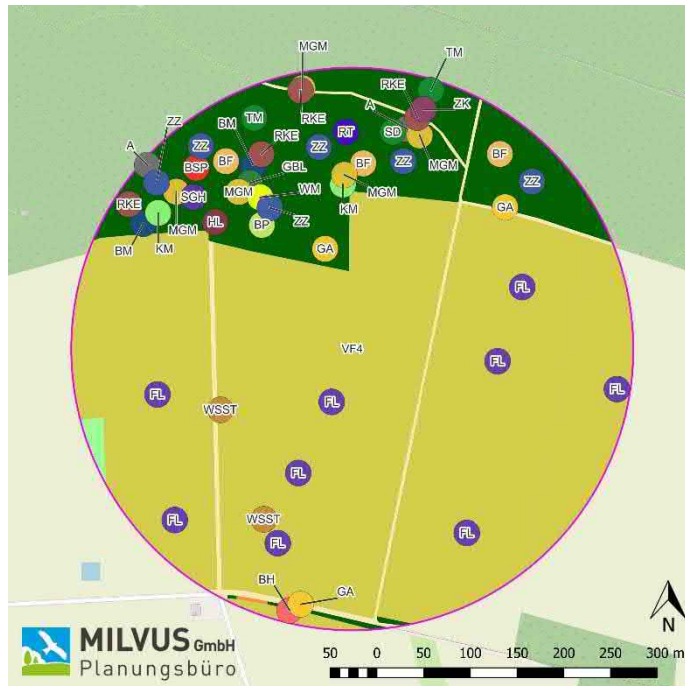
Untersuchungsgebiet

□ Lüneburg – VF3

Reviere Brutvögel

● A: Amsel	● RT: Ringeltaube
● BF: Buchfink	● SD: Singdrossel
● BM: Blaumeise	● SGH: Sommergoldhähnchen
● DGM: Dorngrasmücke	● STI: Stieglitz
● EH: Eichelhäher	● SUM: Sumpfmöwe
● FL: Feldlerche	● TM: Tannenmeise
● GA: Goldammer	● WBL: Waldbaumläufer
● GBL: Gartenbaumläufer	● WGH: Wintergoldhähnchen
● HL: Heidelele	● WSST: Wiesenschafstelze
● KM: Kohlmeise	● ZK: Zaunkönig
● MGM: Mönchsgrasmücke	● ZZ: Zilpzalp
● RKE: Rotkehlchen	

Hintergrund-Kartenlayer: OpenStreetMap (www.openstreetmap.org)



Revierkarte Brutvögel – UE Lüneburg – VF4

Legende

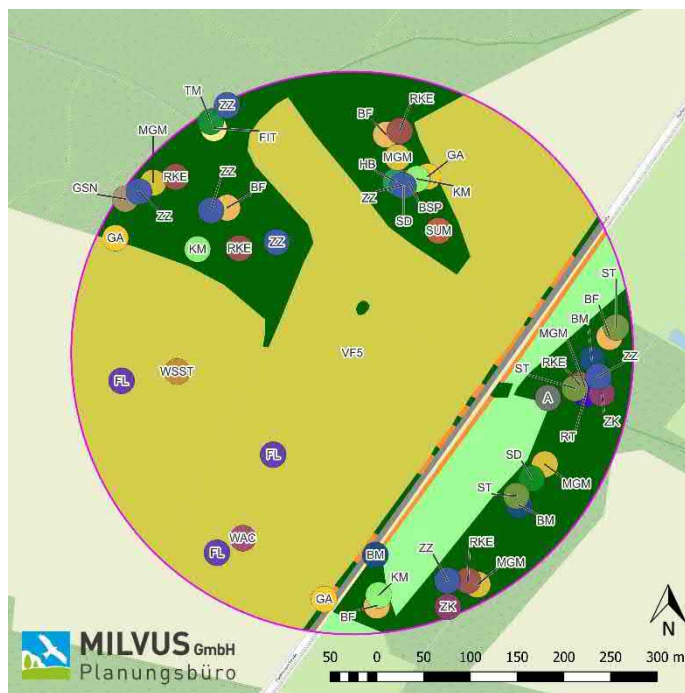
Untersuchungsgebiet

□ Lüneburg – VF4

Reviere Brutvögel

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| ● A: Amsel | ● MGM: Mönchsgrasmücke |
| ● BF: Buchfink | ● RKE: Rotkehlchen |
| ● BH: Bluthänfling | ● RT: Ringeltaube |
| ● BM: Blaumeise | ● SD: Singdrossel |
| ● BP: Baumpleier | ● SGH: Sommergoldhähnchen |
| ● BSP: Buntspecht | ● TM: Tannenmeise |
| ● FL: Feldlerche | ● WM: Weidenmeise |
| ● GA: Goldammer | ● WSST: Wiesenschafstelze |
| ● GBL: Gartenbaumläufer | ● ZK: Zaunkönig |
| ● HL: Heiderleiche | ● ZZ: Zilpzalp |
| ● KM: Kohlmeise | |

Hintergrund-Kartenlayer: OpenStreetMap (www.openstreetmap.org)



Revierkarte Brutvögel – UE Lüneburg – VF5

Legende

Untersuchungsgebiet

□ Lüneburg – VF5

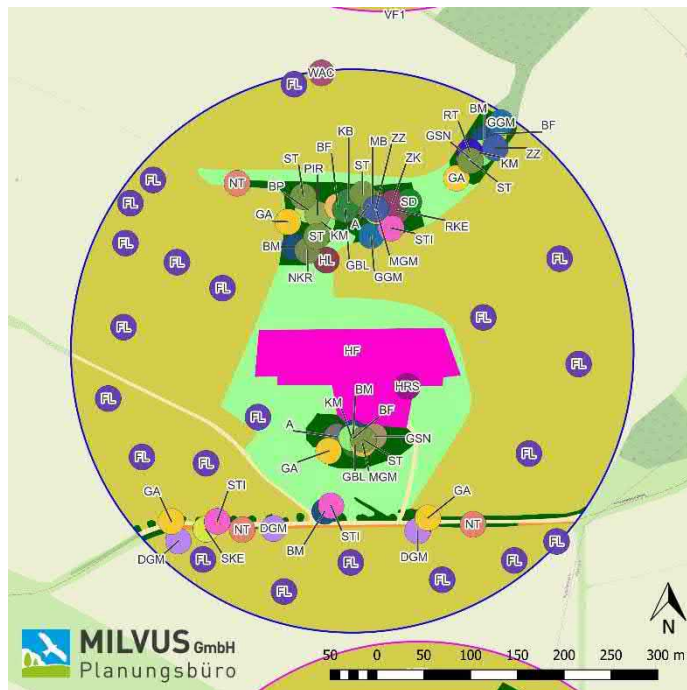
Reviere Brutvögel

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| ● A: Amsel | ● RKE: Rotkehlchen |
| ● BF: Buchfink | ● RT: Ringeltaube |
| ● BM: Blaumeise | ● SD: Singdrossel |
| ● BSP: Buntspecht | ● ST: Star |
| ● FIT: Fitis | ● SUM: Sumpfmöwe |
| ● FL: Feldlerche | ● TM: Tannenmeise |
| ● GA: Goldammer | ● WAC: Wachtel |
| ● GSN: Grauschnäpper | ● WSST: Wiesenschafstelze |
| ● HB: Heckenbraunelle | ● ZK: Zaunkönig |
| ● KM: Kohlmeise | ● ZZ: Zilpzalp |
| ● MGM: Mönchsgrasmücke | |

Hintergrund-Kartenlayer: OpenStreetMap (www.openstreetmap.org)



A 5 UE 10 – Reinholdshain



Revierkarte Brutvögel – UE Reinholdshain – HF

Legende

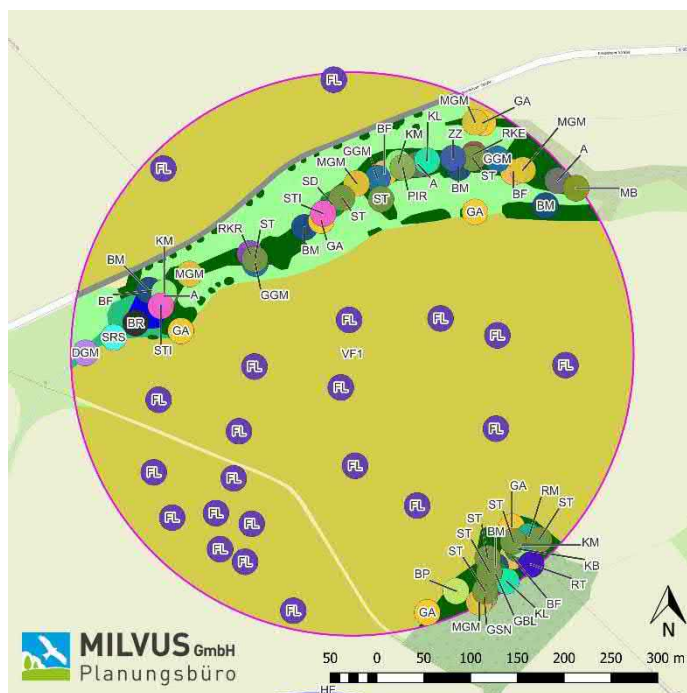
Untersuchungsgebiet

Reinholdshain – HF

Reviere Brutvögel

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| A: Amsel | MB: Mäusebussard |
| BF: Buchfink | MGM: Mönchgrasmücke |
| BM: Blaumeise | NKR: Nebekräh |
| BP: Baumpleper | NT: Neuntöter |
| DGM: Dorngrasmücke | PIR: Pirol |
| FL: Feldlerche | RKE: Rotkehlchen |
| GA: Goldammer | RT: Ringeltaube |
| GBL: Gartenbaumläufer | SD: Singdrossel |
| GGM: Gartengrasmücke | SKE: Schwarzkehlchen |
| GSN: Grauschnäpper | ST: Star |
| HL: Heidelerche | STI: Stieglitz |
| HRS: Hausrotschwanz | WAC: Wachtel |
| KB: Kernbeißer | ZK: Zaunkönig |
| KM: Kohlmeise | ZZ: Zilpzalp |

Hintergrund-Kartenlayer: OpenStreetMap (www.openstreetmap.org)



Revierkarte Brutvögel – UE Reinholdshain – VF1

Legende

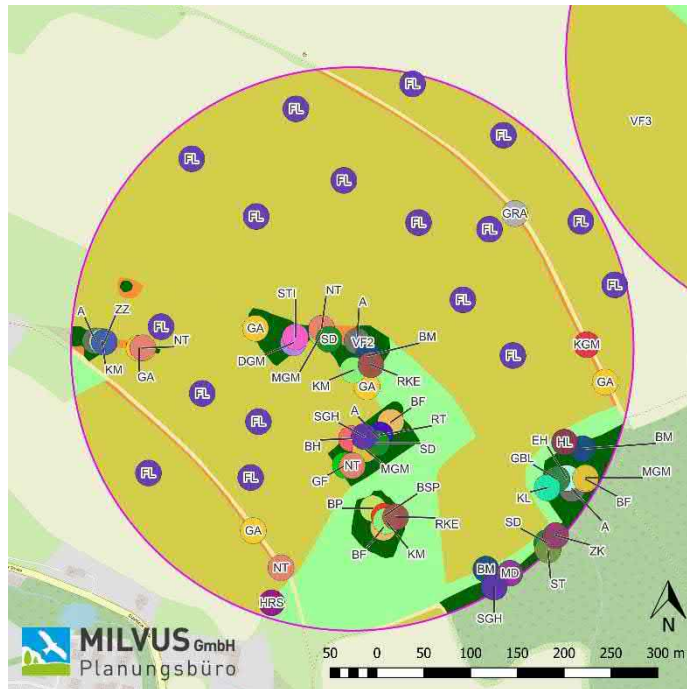
Untersuchungsgebiet

Reinholdshain – VF1

Reviere Brutvögel

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| A: Amsel | KM: Kohlmeise |
| BF: Buchfink | MB: Mäusebussard |
| BM: Blaumeise | MGM: Mönchgrasmücke |
| BP: Baumpleper | PIR: Pirol |
| BR: Blässhuhn | RKE: Rotkehlchen |
| DGM: Dorngrasmücke | RKR: Rabenkräh |
| FL: Feldlerche | RM: Rotmilan |
| GA: Goldammer | RT: Ringeltaube |
| GBL: Gartenbaumläufer | SD: Singdrossel |
| GGM: Gartengrasmücke | SRS: Sumpfrohrsänger |
| GSN: Grauschnäpper | ST: Star |
| KB: Kernbeißer | STI: Stieglitz |
| KL: Kleiber | ZZ: Zilpzalp |

Hintergrund-Kartenlayer: OpenStreetMap (www.openstreetmap.org)



Revierkarte Brutvögel – UE Reinholdshain – VF2

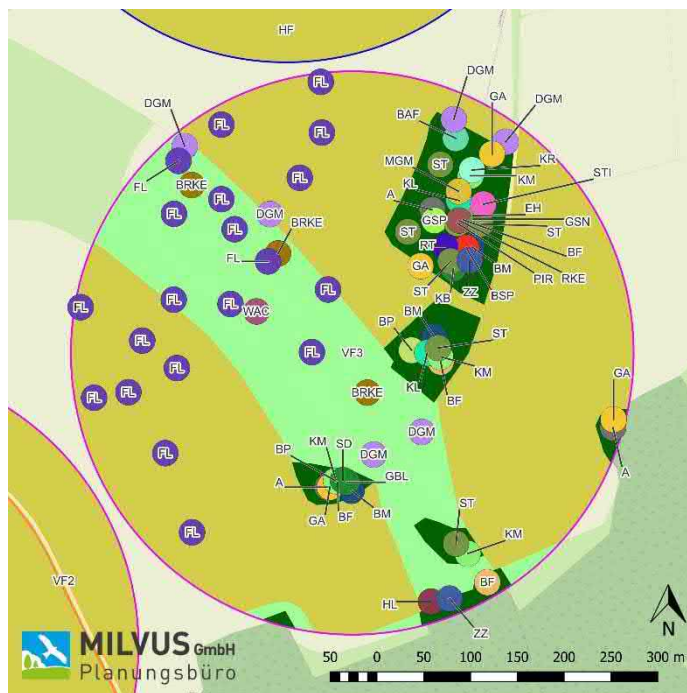
Legende

Untersuchungsgebiet

Reinholdshain – VF2

Reviere Brutvögel

A: Amsel	KGM: Klappergrasmücke
BF: Buchfink	KL: Kleiber
BH: Bluthänfling	KM: Kohlmeise
BM: Blaumeise	MD: Misteldrossel
BP: Baumpleper	MGM: Mönchsgrasmücke
BSP: Buntspecht	NT: Neuntöter
DGM: Dorngrasmücke	RKE: Rotkehlchen
EH: Eichelhäher	RT: Ringeltaube
FL: Feldlerche	SD: Singdrossel
GA: Goldammer	SGH: Sommergoldhähnchen
GBL: Gartenbaumläufer	ST: Star
GF: Grünfink	STI: Stieglitz
GRA: Graumammer	ZK: Zaunkönig
HL: Heidelerche	ZZ: Zilpzalp
HRS: Hausrotschwanz	

Hintergrund-Kartenlayer: OpenStreetMap (www.openstreetmap.org)

Revierkarte Brutvögel – UE Reinholdshain – VF3

Legende

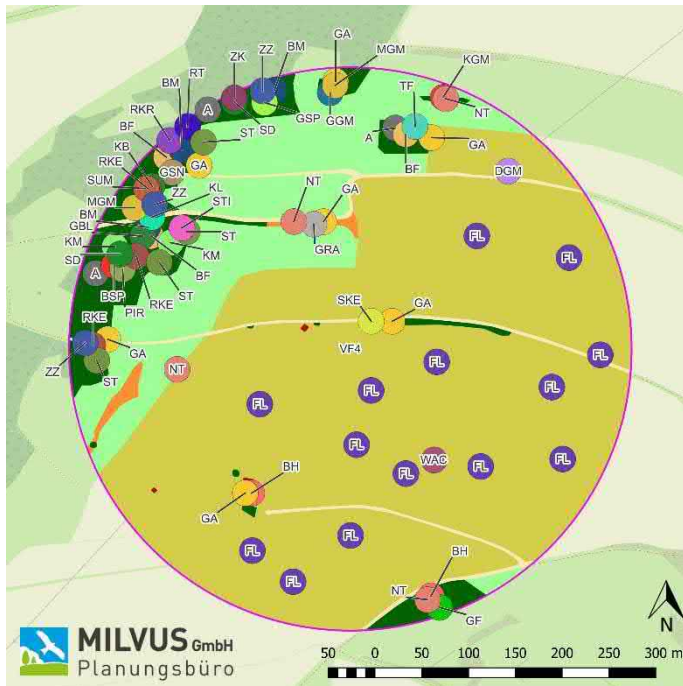
Untersuchungsgebiet

Reinholdshain – VF3

Reviere Brutvögel

A: Amsel	HL: Heidelerche
BAF: Baumfalk	KB: Kernbeißer
BF: Buchfink	KL: Kleiber
BM: Blaumeise	KM: Kohlmeise
BP: Baumpleper	KR: Kollkrabe
BRKE: Braunkehlchen	MGM: Mönchsgrasmücke
BSP: Buntspecht	PIR: Pirol
DGM: Dorngrasmücke	RKE: Rotkehlchen
EH: Eichelhäher	RT: Ringeltaube
FL: Feldlerche	SD: Singdrossel
GA: Goldammer	ST: Star
GBL: Gartenbaumläufer	STI: Stieglitz
GSN: Grauschnäpper	WAC: Wachtel
GSP: Grünspecht	ZZ: Zilpzalp

Hintergrund-Kartenlayer: OpenStreetMap (www.openstreetmap.org)



Revierkarte Brutvögel – UE Reinholdshain – VF4

Legende

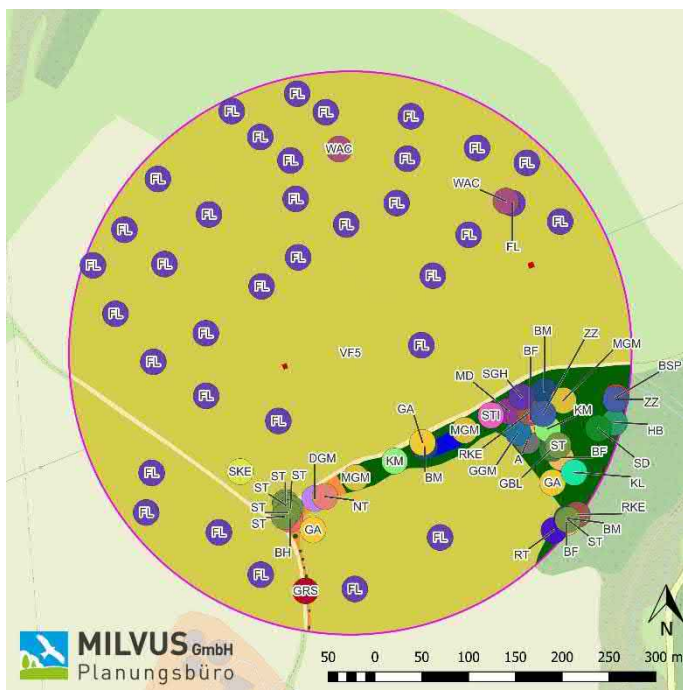
Untersuchungsgebiet

Reinholdshain – VF4

Reviere Brutvögel

A: Amsel	KM: Kohlmeise
BF: Buchfink	MGM: Mönchsgrasmücke
BH: Bluthänfling	NT: Neuntöter
BM: Blaumeise	PIR: Pirol
BSP: Buntspecht	RKE: Rotkehlchen
DGM: Dorngrasmücke	RKR: Rabenkrähe
FL: Feldlerche	RT: Ringeltaube
GA: Goldammer	SD: Singdrossel
GBL: Gartenbaumläufer	SKE: Schwarzkehlchen
GF: Grünfink	ST: Star
GGM: Gartengrasmücke	STI: Stieglitz
GRA: Grauammer	SUM: Sumpfschneise
GSN: Grauschnäpper	TF: Turmfalke
GSP: Grünspecht	WAC: Wachtel
KB: Kernbeißer	ZK: Zaunkönig
KGM: Klappergrasmücke	ZZ: Zilpzalp
KL: Kleiber	

Hintergrund-Kartenlayer: OpenStreetMap (www.openstreetmap.org)



Revierkarte Brutvögel – UE Reinholdshain – VF5

Legende

Untersuchungsgebiet

Reinholdshain – VF5

Reviere Brutvögel

A: Amsel	KM: Kohlmeise
BF: Buchfink	MD: Misteldrossel
BH: Bluthänfling	MGM: Mönchsgrasmücke
BM: Blaumeise	NT: Neuntöter
BSP: Buntspecht	RKE: Rotkehlchen
DGM: Dorngrasmücke	RT: Ringeltaube
FL: Feldlerche	SD: Singdrossel
GA: Goldammer	SGH: Sommergoldhähnchen
GBL: Gartenbaumläufer	SKE: Schwarzkehlchen
GGM: Gartengrasmücke	ST: Star
GRS: Gartenrotschwanz	STI: Stieglitz
HB: Heckenbraunelle	WAC: Wachtel
KL: Kleiber	ZZ: Zilpzalp

Hintergrund-Kartenlayer: OpenStreetMap (www.openstreetmap.org)



B Brutzeitcodes

Nachfolgend werden die während der Erfassung verwendeten Brutzeitcodes aufgelistet. Diese sind in weitgehender Übereinstimmung mit den Methodenstandards zur Erfassung von Brutvögeln (Südbeck *et al.*, 2025) durch den Dachverband Deutscher Avifaunisten (DDA) e.V. definiert und wurden bei Einführung des online-Meldeportals ornitho.de ergänzt.

Tabelle 13: Definition der Brutzeitcodes

Code	Brutstatus	Erläuterung
A1	Möglich	Art zur Brutzeit im möglichen Bruthabitat festgestellt
A2		Singendes, trommelndes oder balzendes Männchen zur Brutzeit im möglichen Bruthabitat festgestellt
B3	Wahrscheinlich	Paar zur Brutzeit in geeignetem Bruthabitat festgestellt
B4		Reviervverhalten (Gesang, Kämpfe mit Reviernachbarn etc.) an mind. 2 Tagen im Abstand von mind. 7 Tagen am selben Ort lässt ein dauerhaft besetztes Revier vermuten
B5		Balzverhalten (Männchen und Weibchen) festgestellt
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
B8		Brutfleck bei gefangenem Altvogel festgestellt
B9		Nest- oder Höhlenbau, Anlage einer Nistmulde u.ä. beobachtet
C10	Sicher	Ablenkungsverhalten oder Verleiten (Flügelahmstellen) beobachtet
C11a		Benutztes Nest aus der aktuellen Brutperiode gefunden
C11b		Eischalen geschlüpfter Jungvögel aus der aktuellen Brutperiode gefunden
C12		Eben flügge Jungvögel (Nesthocker) oder Dunenjunge (Nestflüchter) festgestellt
C13a		Altvögel 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)
C13b		Nest mit brütendem Altvogel entdeckt
C14a		Altvogel trägt Kotsack von Nestling weg
C14b		Altvogel mit Futter für die nicht-flüggen Jungen beobachtet
C15		Nest mit Eiern entdeckt
C16		Junge im Nest gesehen oder gehört
E99	Keine	Art trotz Beobachtungsgängen nicht (mehr) festgestellt. [Anm.: betrifft Altreviere]



C Vollständige Artenliste

In nachfolgender Tabelle sind alle während der Studie nachgewiesenen Vogelarten (Brutvögel **BV**, Nahrungsgäste **NG**, Rastvögel **RV** und überfliegende/ziehende Arten **ÜF**) aufgelistet. Für Brutvogelarten ist außerdem die jeweilige Gilde bzgl. der artübergreifenden Untersuchung (siehe 3.2.3) angegeben. Folgende Abkürzungen wurden dabei verwendet:

- **OL:** Offenlandarten ohne Strukturbindung bei Brutplatzwahl
- **FB:** Freibrüter an natürlichen Strukturen wie Gebüsch und Gehölzen
- **HB:** Höhlenbrüter an natürlichen oder naturnahen Strukturen (auch Nistkästen)
- **KF:** Kulturfolger bzw. Brutvögel an Gebäudestrukturen
- **WV:** Wasservögel bzw. Brutvögel der Gewässerränder und Ufervegetation

Tabelle 14: Vollständige Artenliste (systematische Sortierung) aller nachgewiesenen Vogelarten mit Status und Gildenzugehörigkeit für Brutvögel

Artname	wissenschaftlicher Name	Status	Gilde
Silberreiher	<i>Ardea alba</i>	RV	
Graureiher	<i>Ardea cinerea</i>	NG	
Weißstorch	<i>Ciconia ciconia</i>	NG	
Höckerschwan	<i>Cygnus olor</i>	RV	
Blässgans	<i>Anser albifrons</i>	ÜF	
Gragans	<i>Anser anser</i>	NG	
Kanadagans	<i>Branta canadensis</i>	NG	
Nilgans	<i>Alopochen aegyptiaca</i>	NG	
Krickente	<i>Anas crecca</i>	RV	
Stockente	<i>Anas platyrhynchos</i>	BV	WV
Wespenbussard	<i>Pernis apivorus</i>	NG	
Schwarzmilan	<i>Milvus migrans</i>	NG	
Rotmilan	<i>Milvus milvus</i>	BV	FB
Rohrweihe	<i>Circus aeruginosus</i>	NG	
Kornweihe	<i>Circus cyaneus</i>	NG	
Steppenweihe	<i>Circus macrourus</i>	RV	
Wiesenweihe	<i>Circus pygargus</i>	NG	
Habicht	<i>Accipiter gentilis</i>	RV	
Sperber	<i>Accipiter nisus</i>	NG	
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	BV	FB
Fischadler	<i>Pandion haliaetus</i>	ÜF	
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>	BV	FB
Baumfalke	<i>Falco subbuteo</i>	BV	FB
Wanderfalke	<i>Falco peregrinus</i>	NG	
Rebhuhn	<i>Perdix perdix</i>	BV	OL
Wachtel	<i>Coturnix coturnix</i>	BV	OL
Jagdfasan	<i>Phasianus colchicus</i>	BV	FB
Blässhuhn	<i>Fulica atra</i>	BV	WV
Kranich	<i>Grus grus</i>	NG	
Flussregenpfeifer	<i>Charadrius dubius</i>	RV	
Goldregenpfeifer	<i>Pluvialis apricaria</i>	ÜF	
Kiebitz	<i>Vanellus vanellus</i>	BV	OL
Bekassine	<i>Gallinago gallinago</i>	RV	



Artname	wissenschaftlicher Name	Status	Gilde
Waldschnepfe	<i>Scolopax rusticola</i>	RV	
Großer Brachvogel	<i>Numenius arquata</i>	RV	
Sturmmöwe	<i>Larus canus</i>	NG	
Hohltaube	<i>Columba oenas</i>	BV	HB
Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i>	BV	FB
Türkentaube	<i>Streptopelia decaocto</i>	NG	
Turteltaube	<i>Streptopelia turtur</i>	NG	
Kuckuck	<i>Cuculus canorus</i>	BV	*
Mauersegler	<i>Apus apus</i>	NG	
Wiedehopf	<i>Upupa epops</i>	RV	
Wendehals	<i>Jynx torquilla</i>	RV	
Grünspecht	<i>Picus viridis</i>	BV	HB
Schwarzspecht	<i>Dryocopus martius</i>	BV	HB
Buntspecht	<i>Dendrocopos major</i>	BV	HB
Mittelspecht	<i>Dendrocoptes medius</i>	NG	
Kleinspecht	<i>Dryobates minor</i>	NG	
Heidelerche	<i>Lullula arborea</i>	BV	FB
Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>	BV	OL
Rauchschwalbe	<i>Hirundo rustica</i>	BV	KF
Baumpieper	<i>Anthus trivialis</i>	BV	FB
Wiesenpieper	<i>Anthus pratensis</i>	BV	OL
Wiesenschafstelze	<i>Motacilla flava flava</i>	BV	OL
Gebirgsstelze	<i>Motacilla cinerea</i>	BV	WV
Bachstelze	<i>Motacilla alba</i>	BV	KF
Zaunkönig	<i>Troglodytes troglodytes</i>	BV	FB
Heckenbraunelle	<i>Prunella modularis</i>	BV	FB
Rotkehlchen	<i>Erithacus rubecula</i>	BV	FB
Nachtigall	<i>Luscinia megarhynchos</i>	BV	FB
Blaukehlchen	<i>Luscinia svecica</i>	BV	WV
Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochruros</i>	BV	KF
Gartenrotschwanz	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	BV	HB
Braunkehlchen	<i>Saxicola rubetra</i>	BV	OL
Schwarzkehlchen	<i>Saxicola rubicola</i>	BV	FB
Steinschmätzer	<i>Oenanthe oenanthe</i>	RV	
Amsel	<i>Turdus merula</i>	BV	FB
Wacholderdrossel	<i>Turdus pilaris</i>	RV	
Singdrossel	<i>Turdus philomelos</i>	BV	FB
Rotdrossel	<i>Turdus iliacus</i>	RV	
Misteldrossel	<i>Turdus viscivorus</i>	BV	FB
Feldschwirl	<i>Locustella naevia</i>	BV	WV
Schilfrohrsänger	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	BV	WV
Sumpfrohrsänger	<i>Acrocephalus palustris</i>	BV	WV
Teichrohrsänger	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	BV	WV
Drosselrohrsänger	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	BV	WV
Gelbspötter	<i>Hippolais icterina</i>	BV	FB
Klappergrasmücke	<i>Curruca curruca</i>	BV	FB
Dorngrasmücke	<i>Curruca communis</i>	BV	FB
Gartengrasmücke	<i>Sylvia borin</i>	BV	FB
Mönchsgrasmücke	<i>Sylvia atricapilla</i>	BV	FB
Waldlaubsänger	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	NG	
Zilpzalp	<i>Phylloscopus collybita</i>	BV	FB
Fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	BV	FB
Wintergoldhähnchen	<i>Regulus regulus</i>	BV	FB
Sommergoldhähnchen	<i>Regulus ignicapilla</i>	BV	FB
Grauschnäpper	<i>Muscicapa striata</i>	BV	FB
Trauerschnäpper	<i>Ficedula hypoleuca</i>	RV	
Schwanzmeise	<i>Aegithalos caudatus</i>	BV	FB



Artname	wissenschaftlicher Name	Status	Gilde
Sumpfmeise	<i>Poecile palustris</i>	BV	HB
Weidenmeise	<i>Poecile montanus</i>	BV	HB
Haubenmeise	<i>Lophophanes cristatus</i>	BV	HB
Tannenmeise	<i>Periparus ater</i>	BV	HB
Blaumeise	<i>Cyanistes caeruleus</i>	BV	HB
Kohlmeise	<i>Parus major</i>	BV	HB
Kleiber	<i>Sitta europaea</i>	BV	HB
Waldbaumläufer	<i>Certhia familiaris</i>	BV	FB
Gartenbaumläufer	<i>Certhia brachydactyla</i>	BV	FB
Pirol	<i>Oriolus oriolus</i>	BV	FB
Neuntöter	<i>Lanius collurio</i>	BV	FB
Eichelhäher	<i>Garrulus glandarius</i>	BV	FB
Elster	<i>Pica pica</i>	NG	
Dohle	<i>Coloeus monedula</i>	NG	
Rabenkrähe	<i>Corvus corone</i>	BV	FB
Nebelkrähe	<i>Corvus cornix</i>	BV	FB
Kolkrabe	<i>Corvus corax</i>	BV	FB
Star	<i>Sturnus vulgaris</i>	BV	HB
Hausperling	<i>Passer domesticus</i>	BV	KF
Feldsperling	<i>Passer montanus</i>	BV	HB
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>	BV	FB
Bergfink	<i>Fringilla montifringilla</i>	RV	
Girlitz	<i>Serinus serinus</i>	NG	
Grünfink	<i>Chloris chloris</i>	BV	FB
Stieglitz	<i>Carduelis carduelis</i>	BV	FB
Erlenzeisig	<i>Spinus spinus</i>	RV	
Bluthänfling	<i>Linaria cannabina</i>	BV	FB
Fichtenkreuzschnabel	<i>Loxia curvirostra</i>	NG	
Gimpel	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	NG	
Kernbeißer	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	BV	FB
Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>	BV	FB
Ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>	BV	FB
Rohrhammer	<i>Emberiza schoeniclus</i>	BV	WV
Grauammer	<i>Emberiza calandra</i>	BV	FB

Gesamt:

- 124 Arten nachgewiesen
- 79 Brutvogelarten
- 25 Nahrungsgäste
- 17 Rastvogelarten
- 3 überfliegende/durchziehende Arten