

Gewerbegebiet Lune Delta – B-Plan 494

Option zur Errichtung von Windenergieanlagen im Plangebiet
Flugbewegungen relevanter Gastvogelarten und Schlagopfernachsuche



Auftraggeber



Juni 2023



Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Anlass und Aufgabenstellung | 1 |
| 2 | Untersuchungen zu Flugbewegungen relevanter Gastvogelarten | 2 |
| 2.1 | Methodik..... | 2 |
| 2.2 | Ergebnisse | 2 |
| 2.2.1 | Zahlen der Flugbewegungen und Individuen | 2 |
| 2.2.2 | Flugbewegungen einzelner Arten oder Artengruppen | 6 |
| 2.2.2.1 | Flugbewegungen von Enten (Abb. A-1 und A-2)..... | 6 |
| 2.2.2.2 | Flugbewegungen der Blässgans (Abb. A-3 und A-4) | 6 |
| 2.2.2.3 | Flugbewegungen der Weißwangengans (Abb. A-5 und A-6)..... | 7 |
| 2.2.2.4 | Flugbewegungen von Watvögeln (Abb. A-7 und A-8) | 7 |
| 2.2.2.5 | Flugbewegungen von Möwen (Abb. A-9 und A-10)..... | 7 |
| 2.2.2.6 | Flugbewegungen von Reiher (Abb. A-11 und A-12) | 7 |
| 2.2.2.7 | Flugbewegungen des Kormorans (Abb. A-13 und A-14) | 7 |
| 2.2.2.8 | Flugbewegungen der Kornweihe (Abb. A-15 und A-16)..... | 7 |
| 2.2.2.9 | Flugbewegungen des Seeadlers (Abb. A-17 und A-18)..... | 7 |
| 2.2.2.10 | Flugbewegungen des Mäusebussards (Abb. A-19 und A-20) | 8 |
| 2.2.2.11 | Flugbewegungen des Turmfalken (Abb. A-21 und A-22)..... | 8 |
| 2.2.2.12 | Weitere Beobachtungen | 8 |
| 3 | Schlagopfernachsuche | 8 |
| 3.1 | Methodik..... | 8 |
| 3.2 | Ergebnisse | 9 |
| 3.2.1 | Abtragung | 9 |
| 3.2.2 | Schlagopfernachsuche | 10 |
| 4 | Zusammenfassende Betrachtung | 11 |
| 5 | Literaturverzeichnis | 13 |
| | Anhang | |

Tabellenverzeichnis

| | | |
|---------|--|----|
| Tab. 1: | Kartierzeitraum 2022 - 2023 und Verteilung der Begehungen (A = Abendbegehung, M = Morgenbegehung)..... | 8 |
| Tab. 2: | Ergebnisse der Untersuchung zur Abtragung..... | 10 |

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|---------|--|----|
| Abb. 1: | Geplante Standorte der WEA auf den L-Warften an der nordöstlichen Grenze..... | 1 |
| Abb. 2: | Anteil der Individuenzahlen an den systematischen Gruppen im Herbst/Winter 2022/23 (n = 32.752)..... | 3 |
| Abb. 3: | Anteil der von den Vögeln eingenommen Flughöhen (Höhenklassen 1 – 3, s. Kap. 2.1) im Herbst/Winter 2022/23 (n = 32.752)..... | 4 |
| Abb. 4: | Anteil der Individuenzahlen an den systematischen Gruppen im Frühjahr 2023 (n = 28.245)..... | 5 |
| Abb. 5: | Anteil der von den Vögeln eingenommen Flughöhen (Höhenklassen 1 – 3, s. Kap. 2.1) im Frühjahr 2023 (n = 28.245). | 6 |
| Abb. 6: | Labrador-Retriever „Jock“ bei der Schlagopfernachsuche an der Adwen-WEA. | 9 |
| Abb. 7: | „Jock“ bei der Anzeige einer ausgelegten Maus im Untersuchungsgebiet..... | 9 |
| Abb. 8: | Schwingenfedern einer Großmöwe am Fuß der Adwen-WEA. | 10 |

1 Anlass und Aufgabenstellung

Um die Versorgung der Betriebe des Gewerbegebietes mit Strom aus Erneuerbaren Energien zu ermöglichen und einen Beitrag zur Energiewende zu leisten, soll die Errichtung von Windenergieanlagen (WEA) im B-Plan-Gebiet ermöglicht werden. Die WEA sollen zur Eigenversorgung dienen und eine Leistung von 1 Megawatt haben. Die zulässige Nabenhöhe beträgt ca. 60 m und die Gesamthöhe ca. 100 m. Die Standorte der Anlagen sind auf den nordöstlichen Grenzen der L-Warften vorgesehen (Abb. 1), also so weit wie möglich entfernt vom EU-VSG Luneplate und dem Naturschutzgebiet Luneplate und damit weitestgehend im Rahmen des von der Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten (LAG VSW 2014) empfohlenen Mindestabstandes von 1.200 m von WEA zu bedeutsamen Vogellebensräumen, wie EU-Vogelschutzgebieten und Naturschutzgebieten mit WEA-sensiblen Arten im Schutzzweck, oder Gastvogellebensräumen internationaler Bedeutung.



Abb. 1: Geplante Standorte der WEA auf den L-Warften an der nordöstlichen Grenze.

Die Luneplate ist ein Gastvogellebensraum internationaler Bedeutung mit den wertgebenden Arten Weißwangengans, Pfeifente, Kiebitz und Goldregenpfeifer (z.B. ACHILLES & SCHRÖER 2019a, 2019b, 2022a, 2022b). Diese Bedeutung strahlt auch auf die geplanten Gewerbeflächen des Gewerbegebietes Lune Delta mit dem B-Plan 494 aus (ACHILLES et a. 2022). Zudem überwintern und rasten hier zahlreiche Greifvogelarten. Nicht zuletzt ist der Seeadler Brutvogel. Greifvögel und Falken gelten allgemein als besonders kollisionsgefährdet gegenüber WEA (BERNOTAT & DIERSCHKE 2021).

Um die potenziellen Auswirkungen der WEA auf die täglichen Wanderbewegungen und die saisonalen Zugbewegungen der Gastvögel auf der Luneplate besser einschätzen zu können und so mögliche Kollisionsrisiken aufzudecken, sollten entsprechende Beobachtungen zu den Zug- und Rastzeiten im Herbst und Winter sowie im Frühjahr erfolgen. Zusätzlich wurden im Herbst und Winter Schlagopfernachsuchen an der in unmittelbarer Nähe stehenden 8-Megawatt-WEA von Adwen am östlichen Ende der Start-/Landebahn des ehemaligen Flughafens Bremerhaven-Luneort durchgeführt, um das Kollisionsrisiko für Vögel und Fledermäuse in dem Bereich direkt zu ermitteln.

Die Erarbeitung des Untersuchungskonzeptes erfolgte in enger Abstimmung mit der Obersten Naturschutzbehörde des Landes Bremen.

2 Untersuchungen zu Flugbewegungen relevanter Gastvogelarten

2.1 Methodik

Die Beobachtungen wandernder und ziehender Vogelarten wurden während der Zugzeit und Winterrast durchgeführt, wenn von einem hohen Aufkommen entsprechender Vogelarten zu rechnen ist. Daraus ergibt sich die Vorgabe von der Obersten Naturschutzbehörde des Landes Bremen, dass von Mitte Oktober bis Ende Januar und von Mitte März bis Ende April (Zug- und Aufenthaltszeit der nordischen Gänse sowie von Pfeifente, Kiebitz und Goldregenpfeifer, den wertgebenden Gastvogelarten der Luneplate; außerdem Berücksichtigung sowohl des Wegzuges im Herbst als auch des Heimzuges im Frühjahr) die Untersuchungen durchgeführt werden sollten. Der Untersuchungsraum umfasst die östliche Luneplate, nach Westen abgegrenzt durch den Speichergraben zwischen dem Kompensationsflächenpool und der östlichen Erweiterungsfläche, sowie zusätzlich das Weserwatt am Ehemaligen Luensiel und den westlichen Fischereihafen (s. dazu Abb. A-1 bis A-16 im Anhang). Es fanden wöchentliche Erfassungen statt. Ein Untersuchungsdurchgang dauerte 4 Stunden und fand im Verlauf des Erfassungszeitraumes zu unterschiedlichen Tageszeiten statt. Dabei wurden sowohl die Morgen- und Abendstunden (Schlafplatzflüge) besonders berücksichtigt als auch die Zeiten zwischen Tidehoch- und -niedrigwasser, wenn die nahrungssuchenden Vögel aus den Wattgebieten des Weserwatts ihre Hochwasserrastplätze auf der Luneplate aufsuchen. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf den Bereich des zukünftigen Gewerbegebietes und der Alten Lune gelegt, wo die WEA errichtet werden könnten. Zusätzlich wurden Flüge in Richtung Fischereihafen registriert, die sich in der Nähe der bestehenden Adwen-WEA abspielten, und das Verhalten der entsprechenden Vögel notiert (ungehinderte Passage, Irritationen, Beinahe-Kollisionen und Kollisionen) Die Flughöhe der beobachteten Vögel ist in 3 Höhenklassen unterteilt: unterhalb Rotorbereich (bis 20 m Höhe), im Rotorbereich (von 20 bis 100 m) und oberhalb Rotorbereich (über 100 m). Auch in größeren Höhen ziehende Vogelarten auf ihrem Weg von den Brutgebieten zu den Überwinterungsräumen und umgekehrt wurden erfasst. Die Beobachtungen wurden von 2 Standorten zu gleichen Anteilen ausgeführt, die zeitlich direkt aufeinander folgen (jeweils 2 Stunden: Position P1 auf dem Landesschutzdeich am Ehemaligen Luensiel und Position P2 an der östlichen Ecke des zukünftigen Gewerbegebietes, s. folgendes Luftbild). Als Alternative zu Position P2 wurde auch die zentraler gelegene Position P3 genutzt. So war eine vollständige Abdeckung des Untersuchungsraumes gewährleistet.

Darüber hinaus wurden im Rahmen der o.g. Untersuchungen auch Greifvögel und Falken, die als besonders kollisionsgefährdet gelten, im Hinblick auf ihr Verhalten an der bestehenden WEA beobachtet. Sehr wichtig ist in diesem Zusammenhang der Seeadler, der auf der Tegeler Plate brütet. Altvögel und Nachwuchs nutzen aktuell die gesamte Luneplate, auch das Areal des geplanten Gewerbegebietes, als Jagdrevier. Nach der Novelle des Bundesnaturschutzgesetzes (DEUTSCHER BUNDESTAG 2022) ist jedoch eine zwingende Beobachtung des Seeadlers hier nicht mehr erforderlich, da der Abstand seines Horstes zu den potenziellen Standorten der WEA mit 5.900 m außerhalb des erweiterten Prüfbereiches von 5.000 m liegt.

2.2 Ergebnisse

2.2.1 Zahlen der Flugbewegungen und Individuen

Herbst/Winter 2022/23

Während der 15 Erfassungstermine von Mitte Oktober 2022 (KW 42) bis Ende Januar 2023 (KW 04) wurden insgesamt 580 Flugbewegungen von Vogelschwärmen unterschiedlicher Größe oder einzelnen

Individuen erfasst, mit einer Gesamtzahl von 32.752 Vögeln. Die Beobachtungen sind im Einzelnen in Tab. A-1 im Anhang dargestellt.

Von der Gesamtzahl entfallen 3 Viertel, also die überwiegende Mehrheit, auf Entenvögel, also im Wesentlichen Gänse- und Entenarten (Abb. 2). Allein von Weißwangengänsen und Blässgänsen wurden 22.650 Vögel gezählt, also über 2 Drittel der Gesamtzahl. Möwen- und Sperlingsvögel (Dohle, Star, Wacholderdrossel) erreichten jeweils Anteile von etwa 10% am Gesamtaufkommen. In relativ geringem Maße waren die Watvogelarten wie Kiebitz und Brachvogel mit fast 4% vertreten. Kormorane und Reiher sowie Tauben kamen nur mit untergeordneten Anteilen vor. Das trifft auch für die Greifvögel und Falken zu, die als besonders kollisionsgefährdet gegenüber WEA gelten (BERNOTAT & DIERSCHKE 2021), und hier nur einen geringen Anteil von 0,3% erreichten.

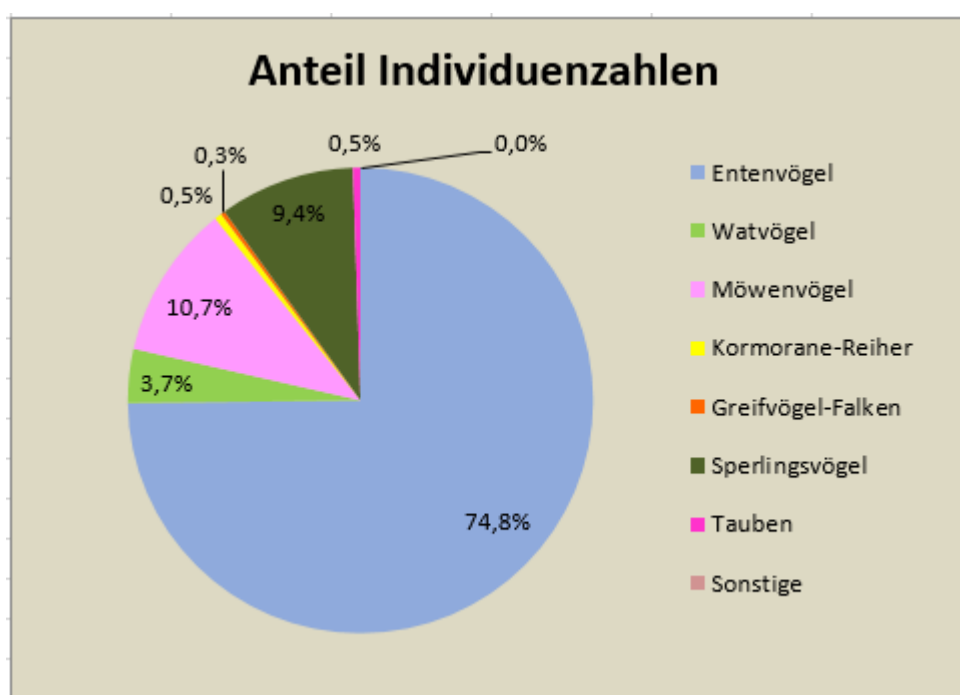


Abb. 2: Anteil der Individuenzahlen an den systematischen Gruppen im Herbst/Winter 2022/23 (n = 32.752).

Während des Herbstzuges und der Winterrast wurden mit einer Häufigkeit von über 80% vor allem Flughöhen der mittleren Höhenklasse 2 eingenommen (Abb. 3). Diese Flughöhe zwischen 20 und 100 m wird vor allem bei Flügen mittlerer Distanzen von den Nahrungs- zu den Hochwasserrast- und Schlafplätzen gewählt. Geringe Flughöhen der Höhenklasse 1 mit Höhen bis 20 m, vor allem bei Ortswechseln über kurze Distanzen, kamen mit einem Anteil von etwa 16% vor. Diese Ortswechsel fanden z.B. zwischen unterschiedlichen Bereichen im Grünland der Luneplate oder auch zwischen dem Fischerhafen (hier oft Klärteiche der Zentralkläranlage Bremerhaven) und dem östlichen Teil der Luneplate statt. Noch weniger wurden Flüge in größeren Höhen der Höhenklasse 3 über 100 m mit einem Anteil von nur 2,5% erfasst, die vor allem bei Zugbewegungen über längere Distanzen auftreten.

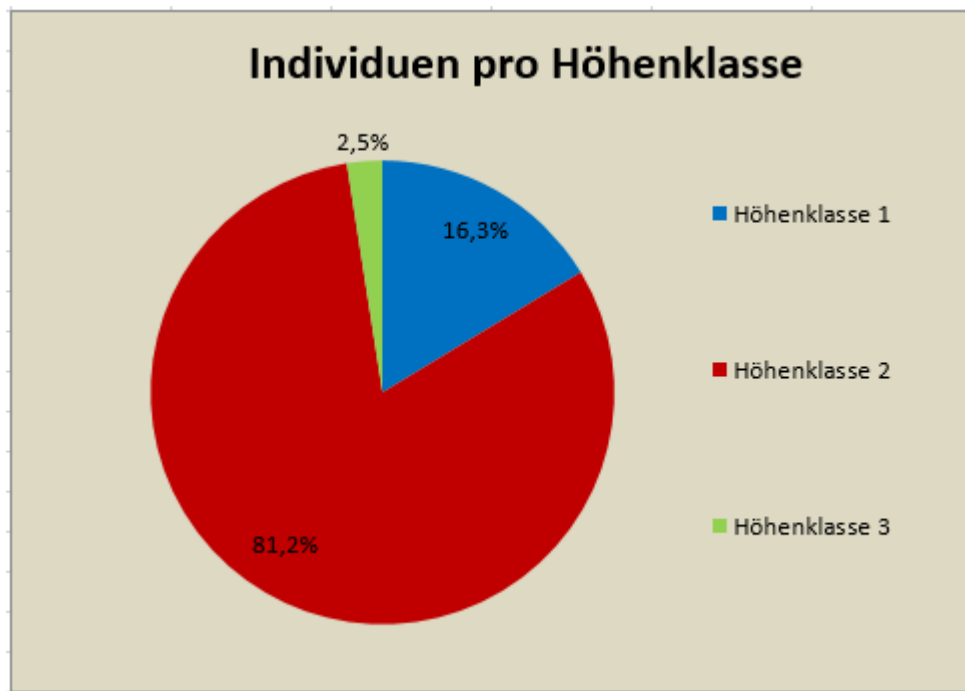


Abb. 3: Anteil der von den Vögeln eingenommen Flughöhen (Höhenklassen 1 – 3, s. Kap. 2.1) im Herbst/Winter 2022/23 (n = 32.752).

Frühjahr 2023

Während der 7 Erfassungstermine von Mitte März (KW 11) bis Ende April 2023 (KW 17) wurden insgesamt 335 Flugbewegungen von Vogelschwärmen unterschiedlicher Größe oder einzelnen Individuen erfasst, mit einer Gesamtzahl von 28.245 Vögeln, also fast der gleichen Anzahl wie im Herbst/Winter 2022/23 in der Hälfte des Zeitraumes. Das daraus folgende fast doppelt so hohe Vogelauftreten pro Zähltermin ist auf die besonders großen Gastvogelaktivitäten im frühen Frühjahr zurückzuführen, wo sich Zug- und Rastaspekte überschneiden. Die Beobachtungen sind im Einzelnen in Tab. A-2 im Anhang dargestellt.

Von der Gesamtzahl entfallen 2 Drittel, also wiederum die Mehrheit, auf Entenvögel, im Wesentlichen Gänse- und Entenarten (Abb. 4). Allein von Weißwangengänsen und Blässgänsen wurden fast 17.000 Vögel gezählt, also wieder fast 2 Drittel der Gesamtzahl. Möwen- und Sperlingsvögel (hier vor allem Star) erreichten jeweils Anteile von etwa 15% am Gesamtaufkommen. In noch geringerem Maße wie im Herbst/Winter 2022/23 waren die Watvogelarten wie Kiebitz und Brachvogel mit nur 0,5% vertreten. Kormorane und Reiher kamen wieder nur mit untergeordneten Anteilen vor. Das trifft auch für die Greifvögel und Falken zu, die als besonders kollisionsgefährdet gegenüber WEA gelten (BERNOTAT & DIERSCHKE 2021), und hier nur einen geringen Anteil von 0,2% erreichten.

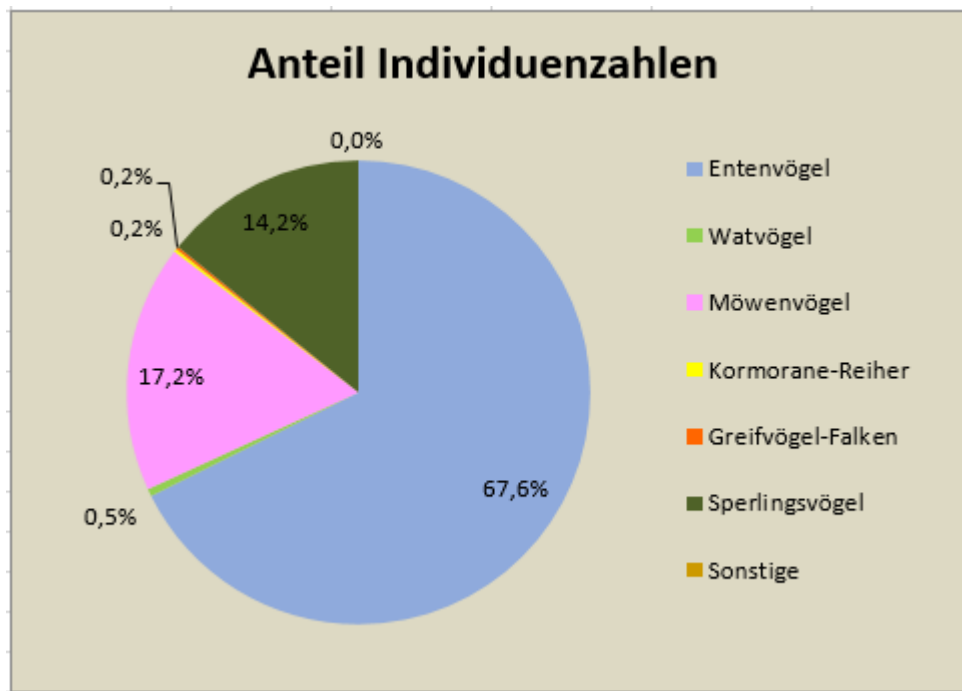


Abb. 4: Anteil der Individuenzahlen an den systematischen Gruppen im Frühjahr 2023 (n = 28.245).

Während der Winterrast und des Frühjahrszuges wurden mit einer Häufigkeit von über 55% vor allem Flughöhen der geringsten Höhenklasse 1 eingenommen (Abb. 5). Diese Flughöhe unter 20 m wird vor allem bei Ortswechseln über kurze Distanzen eingehalten. Im Gegensatz zum Herbst und frühen Winter wurden im Frühjahr offensichtlich mehr kurze Ortswechsel innerhalb der Luneplate oder auch zwischen dem Fischereihafen (hier oft Klärteiche der Zentralkläranlage Bremerhaven) und dem östlichen Teil der Luneplate durchgeführt. Flüge mittlerer Distanzen von den Nahrungs- zu den Hochwasserrast- und Schlafplätzen mit Flughöhen der mittleren Höhenklasse 2, kamen mit einem Anteil von fast 45% vor. Flüge in größeren Höhen der Höhenklasse 3 über 100 m, die vor allem bei Zugbewegungen über längere Distanzen auftreten, kamen fast gar nicht vor.

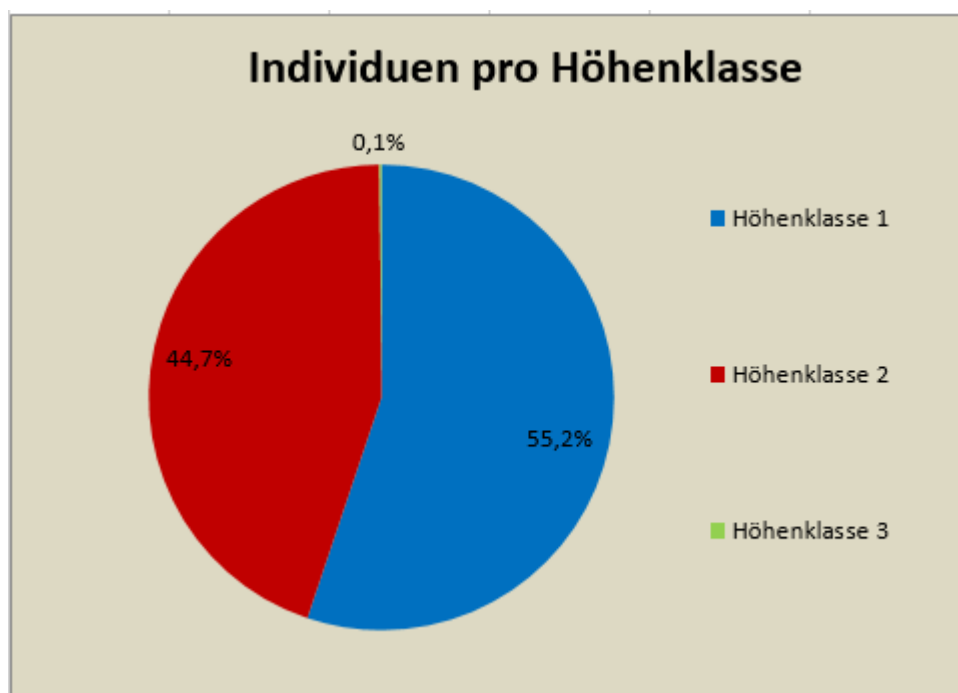


Abb. 5: Anteil der von den Vögeln eingenommen Flughöhen (Höhenklassen 1 – 3, s. Kap. 2.1) im Frühjahr 2023 (n = 28.245).

2.2.2 Flugbewegungen einzelner Arten oder Artengruppen

Im Folgenden werden die Flugbewegungen einzelner Arten- oder Artengruppen zu den beiden Untersuchungszeiträumen im Herbst/Winter 2022/23 und Frühjahr 2023 im Hinblick auf ihre Nähe und das damit im Zusammenhang stehende Kollisionsrisiko mit den möglichen WEA beschrieben. Die grafischen Darstellungen aller Flugbewegungen der Arten bzw. Artengruppen sind auf Luftbildern im Anhang für beide Untersuchungszeiträume jeweils kumulativ dargestellt.

2.2.2.1 Flugbewegungen von Enten (Abb. A-1 und A-2)

Die unterschiedlichen Entenarten, Stock-, Pfeif-, Krick- und Schnatterente, bewegten sich vor allem zwischen Weserwatt und den Klärteichen der Zentralkläranlage in der unteren und mittleren Höhenklasse (HK 1 und 2). Es handelt sich vor allem um Flüge zwischen unterschiedlichen Nahrungsflächen und Ruheräumen. Die potenziellen Standorte der 3 optionalen WEA wurden kaum berührt.

2.2.2.2 Flugbewegungen der Blässgans (Abb. A-3 und A-4)

Die Blässgans berührt bei ihren täglichen Flügen zwischen ihren Nahrungsgebieten der Osterstader Marsch zwischen Ueterlande und Sandstedt und ihren Schlafplätzen im Grünlandbereich der Luneplate und der Wattflächen bei Blexen die östliche Luneplate. Von hier startet sie morgens in Richtung der Nahrungsgebiete bzw. fliegt hier abends ein, um sich die entsprechenden Schlafplätze zu suchen. Dabei können die Einflugbögen auch zum Teil über den westlichen Fischereihafen gehen. Zum Teil werden auch die potenziellen Standorte der 3 optionalen WEA berührt. Vorherrschende Flughöhen sind im Bereich der mittleren Höhenklasse (HK 2). Zudem finden auch Einflüge während des Herbstzuges auf die Luneplate über die Außenweser oder entlang der östlichen Stadtgrenze von Bremerhaven in größeren Höhen (HK 3) statt. Der Heimzug in die nordischen Brutgebiete startet auch teilweise über die östliche Luneplate und den westlichen Fischereihafen mit Berührungspunkten der potenziellen Standorte der 3 optionalen WEA.

2.2.2.3 Flugbewegungen der Weißwangengans (Abb. A-5 und A-6)

Die Weißwangengans nutzt bei ihren Schlafplatzeinflügen von den Nahrungsflächen der Osterstader Marsch kommend noch wesentlich stärker und konzentrierter als die Blässgans die östliche Luneplate als Orientierung für die endgültige Schlafplatzwahl. Dabei kreist sie oft in größeren Schwärmen von z.T. mehreren Tausend Vögeln über den Flächen der östlichen Erweiterungsfläche und des zukünftigen Gewerbegebietes. Nach oftmals mehreren Zwischenstopps kommt es dann zum Weiterflug zu den endgültigen Schlafplätzen im Grünlandbereich der Luneplate oder auf den Wattflächen bei Blexen. Dabei werden die potenziellen Standorte der 3 optionalen WEA nicht berührt. Im Herbst/Winter 2022/23 waren die bevorzugten Flughöhen im mittleren Bereich (HK 2), im Frühjahr 2023 dagegen im unteren Bereich (HK 1). Zugbewegungen in höheren Bereichen von HK 3 wurden kaum beobachtet.

2.2.2.4 Flugbewegungen von Watvögeln (Abb. A-7 und A-8)

Wativögel wie Kiebitz, Rotschenkel, Bekassine und Brachvogel wurden nur in geringer Zahl in der unteren (HK 1) und mittleren Höhenklasse (HK 2) beobachtet. Es kam sowohl im Herbst/Winter 2022/23 als auch im Frühjahr 2023 kaum zu Berührungen der potenziellen Standorte der 3 optionalen WEA.

2.2.2.5 Flugbewegungen von Möwen (Abb. A-9 und A-10)

Möwen mit der Lachmöwe als dominierender Art bewegen sich vor allem zwischen den Klärteichen der Zentralkläranlage, den Wattflächen am Ehemaligen Lunesiel, den Fischteichen am Ehemaligen Lunesiel und größeren Gewässern der östlichen Luneplate auf Nahrungssuche. Sie bevorzugen Flughöhen vor allem im Bereich der mittleren Höhenklasse (HK 2), aber auch geringerer Höhen werden eingenommen. Es kam nur gelegentlich zu Berührungen der potenziellen Standorte der 3 optionalen WEA.

2.2.2.6 Flugbewegungen von Reiher (Abb. A-11 und A-12)

Sowohl Grau- als auch Silberreiher waren im Bereich der östlichen Luneplate und des westlichen Fischereihafens in kleinen Gruppen oder als Einzeltiere in den mittleren oder unteren Flughöhen (HK 2 oder HK 1) auf Nahrungssuche unterwegs. Zu Berührungen mit den potenziellen Standorten der 3 optionalen WEA kam es kaum.

2.2.2.7 Flugbewegungen des Kormorans (Abb. A-13 und A-14)

Kormorane fliegen auf Nahrungssuche in mittleren bis niedrigen Flughöhen (HK 2 und HK 1) in geringer Zahl zwischen dem westlichen Fischereihafen, den Wattflächen am Ehemaligen Lunesiel, und den Fischteichen der östlichen Luneplate umher und berühren dabei gelegentlich die potenziellen Standorte der 3 optionalen WEA.

2.2.2.8 Flugbewegungen der Kornweihe (Abb. A-15 und A-16)

Die Kornweihe ist vor allem in den Wintermonaten auf der Jagd als Einzelvogel in geringen Höhen der HK 1 auf der Luneplate unterwegs. Es kam nicht zu Berührungen mit den potenziellen Standorten der 3 optionalen WEA.

2.2.2.9 Flugbewegungen des Seeadlers (Abb. A-17 und A-18)

Der Seeadler, der auch auf der Tegeler Plate brütet, kommt regelmäßig auf der gesamten Luneplate, über der Unterweser und gelegentlich auch im westlichen Fischereihafen in mittleren bis geringen Höhen (HK 1 bis HK 2) nahrungssuchend vor. Es können Altvögel, aber auch Jungvögel einzeln oder auch zu zweit beobachtet werden. Selten kam es zu Berührungen mit den potenziellen Standorten der 3 optionalen WEA.

2.2.2.10 Flugbewegungen des Mäusebussards (Abb. A-19 und A-20)

Mäusebussarde sind auf der Luneplate und auch im westlichen Fischereihafen als relativ häufiger Greifvogel regelmäßig auf Nahrungssuche vor allem in mittleren und geringen Flughöhen von HK 2 und HK 1 unterwegs. Sie jagen meistens allein, manchmal kreisen sie auch in kleinen Gruppen. Es kommt gelegentlich auch zu Berührungen mit den potenziellen Standorten der 3 optionalen WEA.

2.2.2.11 Flugbewegungen des Turmfalken (Abb. A-21 und A-22)

Turmfalken sind auf der Luneplate und auch im westlichen Fischereihafen als relativ häufige Falkenart regelmäßig auf Nahrungssuche vor allem in geringen Flughöhen von HK 1 unterwegs. Sie jagen meistens allein. Es kommt gelegentlich auch zu Berührungen mit den potenziellen Standorten der 3 optionalen WEA.

2.2.2.12 Weitere Beobachtungen

Während der gesamten Untersuchungszeit wurden in keinem Fall Irritationen, Beinahe-Kollisionen oder Kollisionen mit der bestehenden 8-Megawatt-WEA von Adwen beobachtet, obwohl teilweise verschiedene Vogelarten, vor allem aber Greifvögel, Falken, Möwen und Kormorane in großer Nähe zum Rotorbereich vorbeiflogen oder dort z.T. auch kreisten bzw. jagten. Gänse, Enten und Watvögel hielten zu der Anlage in der Regel größere Abstände ein. Andere Großvogelarten wie Weißstorch oder Kranich wurden nicht beobachtet. Als Einzelfall wurden jeweils eine Sumpfohreule und ein Wanderfalke im Grünlandbereich der Luneplate in größerem Abstand zu den potenziellen Standorten der 3 optionalen WEA erfasst. Rohrweihen sind regelmäßig auf der Luneplate in sehr geringen Höhen bodennah auf der Jagd, wurden aber nicht in der Nähe der potenziellen Standorte der 3 optionalen WEA gesehen.

3 Schlagopfernachsuche

3.1 Methodik

Die Schlagopfernachsuche wurde an der 8-Megawatt-WEA der Fa. Adwen (Nabenhöhe von 115 m bei einem Rotordurchmesser von 180 m) durchgeführt. Das Gebiet um die Windenergieanlage herum wurde in einem Radius von 100 m abgesucht (nach NIERMANN et al. 2015, s.a. GRÜNKORN et al. 2016). Die Begehungen wurden über einen Zeitraum von 4 Monaten von Oktober 2022 bis Januar 2023 durchgeführt, wobei 8-mal im Abstand von 14 Tagen jeweils 3 Kartierungen an 2 Tagen erfolgten (2 Abend- und eine Morgenbegehung). Insgesamt wurde die Fläche also 24-mal abgesucht (Tab. 1, Tab. A-3 im Anh.). Die Kartierungen fanden eine Stunde vor Sonnenuntergang (Abendbegehung) oder kurz nach Sonnenaufgang (Morgenbegehung) statt und die Suchzeit betrug jeweils 60 min. Die Begehungen wurden morgens und abends durchgeführt, um sowohl Kollisionen von Fledermäusen in der Nacht als auch Kollisionen von Vögeln tagsüber erfassen zu können und mögliche Abtragungen durch Beutegreifer wie dem Rotfuchs vor der Erfassung zu vermeiden.

Tab. 1: Kartierzeitraum 2022 - 2023 und Verteilung der Begehungen (A = Abendbegehung, M = Morgenbegehung).

| Oktober | | November | | Dezember | | Januar | | |
|---------|-------|----------|-------|----------|-------|--------|-------|-------|
| | A M A | A M A | A M A | A M A | A M A | A M A | A M A | A M A |

Auflistung aller Termine mit Uhrzeiten und Wetterdaten s. Tab A-3 im Anhang.

Die Suche erfolgte mit einem ausgebildeten Artenspürhund der Rasse Labrador-Retriever (Abb. 6 und Abb. 7). Dieser speziell ausgebildete Spürhund wurde für die Kartierung eingesetzt, da er durch seinen

ausgeprägten Geruchssinn die Kartierung effizienter macht und selbst kleine Kollisionsopfer (z.B. Fledermäuse) in hohem Bewuchs findet (VALLE et al. 2020). Dabei läuft die Hundeführerin auf an die Windrichtung angepassten Transekten und der Hund bögelt (läuft in Bögen) parallel zur Windrichtung entlang der Transekte, bis die gesamte Fläche abgesucht ist. Die Arbeit mit Spürhunden ist eine gute Methode bei der Schlagopfernachsuche, da die Fundrate von Hunden, insbesondere bei höherer Vegetation, weit über der Fundrate von Menschen, die sich rein auf ihren Sehsinn verlassen müssen, liegt (MATHEWS et al. 2013).



Abb. 6: Labrador-Retriever „Jock“ bei der Schlagopfernachsuche an der Adwen-WEA.



Abb. 7: „Jock“ bei der Anzeige einer ausgelegten Maus im Untersuchungsgebiet.

Abtragung

Im Rahmen der Untersuchungen wurde zusätzlich die Abtragung der Kollisionsopfer durch Beutegreifer wie dem Rotfuchs oder der Rabenkrähe ermittelt. Dafür wurden an 2 Untersuchungstagen jeweils 3 tote Mäuse in der Nähe der WEA ausgelegt und am Folgetag kontrolliert, wie viele der Auslagen noch vorhanden waren. Bei Auslagen, die am Folgetag nicht mehr vorzufinden sind, wird davon ausgegangen, dass diese von einem Beutegreifer entfernt wurden. Die Abtragung ist bedeutend für die Auswertung der Daten, denn durch eine hohe Abtragung vermindert sich die Anzahl der gefundenen Kollisionsopfer und die ermittelten Zahlen müssen dementsprechend angepasst werden (GRÜNKORN et al. 2016, NIERMANN et al. 2007).

3.2 Ergebnisse

3.2.1 Abtragung

Im Untersuchungsgebiet konnte keine erhöhte Abtragung festgestellt werden. Die insgesamt 6 ausgelegten Mäuse wurden alle am Folgetag wieder vorgefunden (Tab. 2). Daher wird nicht davon ausgegangen, dass Kollisionsopfer vom Vortag in der Nacht von Beutegreifern entfernt wurden - vollkommen auszuschließen ist es jedoch nicht.

Tab. 2: Ergebnisse der Untersuchung zur Abtragung.

| Datum | Auslagen | Abgetragen |
|------------|----------|------------|
| 25.10.2022 | 3 Mäuse | |
| 26.10.2022 | | keine |
| 23.11.2022 | 3 Mäuse | |
| 24.11.2022 | | keine |

3.2.2 Schlagopfernachsuche

Insgesamt wurde während des viermonatigen Untersuchungszeitraums lediglich ein vermeintliches Kollisionsopfer festgestellt, welches schon über einen längeren Zeitraum auf der Fläche gelegen hatte (Abb. 8). Der Fund wurde am ersten Kartiertag (25.10.2022) festgestellt. Es handelt sich dabei um die Federn einer Großmöwe. Eine nähere Bestimmung der Art war in diesem Verfallsstadium nicht mehr möglich.

**Abb. 8:** Schwingenfedern einer Großmöwe am Fuß der Adwen-WEA.

Weitere Kollisionsopfer konnten im Rahmen dieser Untersuchung nicht festgestellt werden. Es wurden jedoch mehrere Vogelarten in der Umgebung der Windenergieanlage beobachtet, darunter Gänse, Rabenvögel und Greifvögel, jedoch nicht im unmittelbaren Gefahrenbereich der WEA.

Das Fehlen von Kollisionsopfern an der WEA im Rahmen der vorliegenden Untersuchung kann auf verschiedene Faktoren zurückzuführen sein. Möglicherweise haben sich im Laufe der Jahre die Gastvögel an die Anlage gewöhnt und halten sich deshalb nicht im Gefahrenbereich auf. Eine weitere Möglichkeit ist, dass die Anlage durch die Standortwahl weniger kollisionsträchtig ist. Es ist wichtig zu beachten, dass diese Schlagopfernachsuche über einen begrenzten Zeitraum zur Zeit des Herbstzuges und der Winterrast von Vögeln durchgeführt wurde. Dadurch wurde ein Zeitraum mit besonders hohem Aufkommen an Flugbewegungen berücksichtigt. Somit erscheint es plausibel, dass auch zu anderen Zeiten mit ähnlich intensiven oder sogar geringeren Flugbewegungen (z.B. Brutzeit) die Wahrscheinlichkeit für Kollisionen von Vögeln mit der WEA nicht erhöht ist. Dagegen haben Fledermäuse ihre Hauptaktivitäten von Frühjahr bis Herbst, sodass diesbezüglich die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchung nur eingeschränkt übertragbar sind. Hier könnte ein spezielles Gondelmonitoring, ggf. verbunden mit speziellen Abschaltzeiten, zusätzliche Sicherheit liefern.

4 Zusammenfassende Betrachtung

Die Ergebnisse der Beobachtungen zu den Flugbewegungen zeigen eindeutig eine Konzentration der Flugaktivitäten westlich der Alten Lune. Der Untersuchungsraum ist hier vom Verlauf der Alten Lune bis zum Speichergraben an der östlichen Grenze des Kompensationsflächenpools der Luneplate gut mit Fluglinien der unterschiedlichen Arten und Artengruppen ausgefüllt (s. Abbildungen im Anhang). Am häufigsten wurden Flugbewegungen von Bläss- und Weißwangengans aufgezeichnet, mit deutlicher Dominanz der Weißwangengans. Von beiden Arten ist der Luftraum über der östlichen Luneplate der am stärksten frequentierte Bereich der gesamten Luneplate, weil sie hier von ihren Nahrungsgebieten in der Osterstader Marsch zu ihren Schlafplätzen auf der Luneplate oder in den Blexer Wattflächen einfliegen und hier auch oft Orientierungsrunden zur Schlafplatzwahl drehen. Umgekehrt brechen sie morgens von hier aus zu den Nahrungsflächen auf. Die Weißwangengänse fliegen nur sehr selten östlich über die Alte Lune, also über die Linie, wo auch die 3 WEA optional gebaut werden könnten, hinaus. Dagegen queren die Blässgänse diese Linie etwas häufiger, da ihr Einflugbogen einen größeren Durchmesser aufweist und auch oft Blässgänse aus nordöstlichen Richtungen auf die Luneplate einfliegen. Sie halten dabei aber immer ausreichend große Abstände zur Bestandsanlage von Adwen. Die bevorzugten Flughöhen bewegen sich in der niedrigen bzw. mittleren Höhenklasse und liegen damit durchaus im Rotorenbereich der WEA. Aber aufgrund der ausreichenden Abstände gibt es nur ein minimales Kollisionsrisiko.

Alle anderen Gastvogelarten und Nahrungsgäste bevorzugen ebenfalls deutlich die Bereiche westlich der Alten Lune und damit westlich der möglichen Standorte der optionalen WEA. Bei vielen Arten gibt es Verbindungen zum Weserwatt (Enten, Watvögel, Möwen) oder auch zu den Klärteichen der Zentralkläranlage (Enten, Möwen, Kormoran) als Nahrungsräume, während auf der Luneplate die Ruheplätze liegen. Von diesen Flügen werden die Standorte der 3 optionalen WEA aber kaum berührt.

Greifvögel und Falken wie Seeadler, Mäusebussard, Korn- und Rohrweihe, Turm- und Wanderfalke nutzen in erster Linie die große Dichte von Beutetieren auf der Luneplate für den Nahrungserwerb. Nur relativ selten überfliegen sie die Linie der Alten Lune in Richtung Fischereihafen, der diesen Arten weit weniger Nahrungsmöglichkeiten bietet als die Luneplate und die Unterweser. Insofern ist auch ein Kollisionsrisiko mit der bestehenden WEA von Adwen gering, was auch vor der Baugenehmigung für diese Anlage gutachterlich bestätigt wurde (MARCHAND 2016).

Das geringe Kollisionsrisiko für die auf der Luneplate vorkommenden Gastvogelarten wird auch durch die Beobachtungen bekräftigt, dass es im Verlaufe der gesamten aktuellen Untersuchungen von Oktober 2022 bis Januar 2023 und von März bis April 2023 nicht zu Irritationen, Beinahe-Kollisionen oder Kollisionen von Vögeln mit der Bestandsanlage kam. Dieser Befund wird durch die Ergebnisse der Schlagopfernachsuche mit einem speziellen Spürhund noch einmal abgesichert, die bei 24 Durchgängen im Zeitraum von Oktober 2022 bis Januar 2023 keine aktuellen Schlagopfer (weder Vögel noch Fledermäuse) nachweisen konnte.

Die aktuelle Attraktivität des Planungsraumes für Gastvögel wird durch die Bebauung und den Betrieb des Gewerbegebietes stark zurückgehen, wodurch die Anzahl entsprechender Flugbewegungen hier abnehmen wird, was das Kollisionsrisiko noch einmal herabsetzt.

Mit Ausnahme der Greifvögel, Falken und Möwen gehören die hier nachgewiesenen Gastvogelarten, insbesondere Wasser- und Watvogelarten, zur Gruppe der Vogelarten mit geringem Kollisionsrisiko an WEA (BERNOTAT & DIERSCHKE 2021), was durch die aktuellen Beobachtungen zu dieser Studie und die Schlagopfernachsuche bestätigt wird.

Somit geht von der Option zur Errichtung von 3 WEA mit einer Anlagenhöhe von 100 m an der östlichen Grenze des Gewerbegebietes entlang der Alten Lune kein erhöhtes Vogelschlagrisiko für die Gastvögel der Luneplate und des Weserwatts aus. Schutzzweck und Erhaltungsziele des EU-VSG Luneplate und des Naturschutzgebietes Luneplate werden nicht beeinträchtigt.

5 Literaturverzeichnis

- ACHILLES, L., J. FERNÁNDEZ-CASTRO, U. HANDKE, M. HEIN & M. MARCHAND (2022): Gewerbegebiet Luneplate – Green Economy. Vegetationskundliche und faunistische Untersuchungen 2018-2021. Unveröffentlichtes Gutachten i.A. der BEAN (Bremerhavener Entwicklungsgesellschaft Alter/Neuer Hafen mbH & Co. KG).
- ACHILLES, L. & M. SCHRÖER (2019a): Kompensationsmaßnahmen CT4 Luneplate. Avifaunistische Begleituntersuchungen im Bereich der Großen Luneplate 2018/19. Gastvögel Grünlandbereich und Alte Weser. Unveröffentlichter Bericht i.A. der bremenports GmbH & Co. KG, Bremerhaven.
- ACHILLES, L. & M. SCHRÖER (2019b): Östliche Erweiterungsfläche Luneplate. B-Plan 444, Gewerbegebiet Luneplate, B-Plan 441. Grünland-Kompensation für Wiesenbrüter auf der Luneplate. Begleituntersuchungen zur Erfolgskontrolle 2018/19 – Gastvögel. Unveröffentlichter Bericht i.A. der BIS (Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung mbH) und der bremenports GmbH & Co. KG, Bremerhaven.
- ACHILLES, L. & M. SCHRÖER (2022a): Kompensationsmaßnahmen CT4 Luneplate. Avifaunistische Begleituntersuchungen im Bereich der Großen Luneplate 2020/21. Gastvögel Grünlandbereich und Alte Weser. Unveröffentlichter Bericht i.A. der bremenports GmbH & Co. KG, Bremerhaven.
- ACHILLES, L. & M. SCHRÖER (2022b): Östliche Erweiterungsfläche Luneplate. B-Plan 444, Gewerbegebiet Luneplate, B-Plan 441. Grünland-Kompensation für Wiesenbrüter auf der Luneplate. Begleituntersuchungen zur Erfolgskontrolle 2020/21 – Gastvögel. Unveröffentlichter Bericht i.A. der BIS (Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung mbH) und der bremenports GmbH & Co. KG, Bremerhaven.
- BERNOTAT, D. & DIERSCHKE, V. (2021): Übergeordnete Kriterien zur Bewertung der Mortalität wildlebender Tiere im Rahmen von Projekten und Eingriffen – Teil II.3: Arbeitshilfe zur Bewertung der Kollisionsgefährdung von Vögeln an Windenergieanlagen (an Land), 4. Fassung, Stand 31.08.2021, 107 S.
- DEUTSCHER BUNDESTAG (2022): Viertes Gesetz zur Änderung des Bundesnaturschutzgesetzes. Vom 20. Juli 2022. Bundesgesetzblatt Jahrgang 2022 Teil I Nr. 28, ausgegeben zu Bonn am 28. Juli 2022.
- GRÜNKORN, T., BLEW, J., COPPACK, T., KRÜGER, O., NEHLS, G., POTIEK, A., REICHENBACH, M., von RÖNN, J., TIMMERMANN, H. & WEITEAKAMP, S. (2016): Ermittlung von Kollisionsraten von (Greif)Vögeln und Schaffung planungsbezogener Grundlagen für die Prognose und Bewertung des Kollisionsrisikos durch Windenergieanlagen (PROGRESS). Schlussbericht zum durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Rahmen des 6. Energieforschungsprogrammes der Bundesregierung geförderten Verbundvorhaben PROGRESS, FKZ 0325300A-D.
- LAG VSW (Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten) (2014): Abstandsempfehlungen für Windenergieanlagen zu bedeutsamen Vogellebensräumen sowie Brutplätzen ausgewählter Vogelarten (Stand April 2015). Ber. Vogelschutz 51: 15-42.
- MARCHAND, M. (2016): Westlicher Fischereihafen: Prototyp 8 MW WEA. Erfassung ziehender Vögel – Darstellung der Ergebnisse. Unveröffentl. Gutachten i.A. der Adwen GmbH.
- MATHEWS et al. (2013) Effectiveness of Search Dogs Compared With Human Observers Wildlife Society Bulletin 37(1):34–40.
- NIERMANN et al. (2015) Der Beitrag von Kollisionsopfersuchen zur Abschätzung des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Windenergieanlagen. Dissertation repo.uni-hannover.de.
- VALLE et al. 2020: Factors affecting carcass detection at wind farms using dogs and human searchers. Journal of Applied Ecology Volume 57, Issue 10 p. 1926-1935.

Anhang

Tabellenverzeichnis

- Tab. A-1 Flugbewegungen und Individuenzahlen im Herbst/Winter 2022/23 mit Angabe der Höhenklassen (HK).
- Tab. A-2 Flugbewegungen und Individuenzahlen im Frühjahr 2023 mit Angabe der Höhenklassen (HK).
- Tab. A-3

Abbildungsverzeichnis

- Abb. A-1 Flugbewegungen von Enten im Herbst/Winter 2022/23.
- Abb. A-2 Flugbewegungen von Enten im Frühjahr 2023.
- Abb. A-3 Flugbewegungen der Blässgans im Herbst/Winter 2022/23.
- Abb. A-4 Flugbewegungen der Blässgans im Frühjahr 2023.
- Abb. A-5 Flugbewegungen der Weißwangengans im Herbst/Winter 2022/23.
- Abb. A-6 Flugbewegungen der Weißwangengans im Frühjahr 2023.
- Abb. A-7 Flugbewegungen von Watvögeln im Herbst/Winter 2022/23.
- Abb. A-8 Flugbewegungen von Watvögeln im Frühjahr 2023.
- Abb. A-9 Flugbewegungen von Möwen im Herbst/Winter 2022/23.
- Abb. A-10 Flugbewegungen von Möwen im Frühjahr 2023.
- Abb. A-11 Flugbewegungen von Reiher im Herbst/Winter 2022/23.
- Abb. A-12 Flugbewegungen von Reiher im Frühjahr 2023.
- Abb. A-13 Flugbewegungen des Kormorans im Herbst/Winter 2022/23.
- Abb. A-14 Flugbewegungen des Kormorans im Frühjahr 2023.
- Abb. A-15 Flugbewegungen der Kornweihe im Herbst/Winter 2022/23.
- Abb. A-16 Flugbewegungen der Kornweihe im Frühjahr 2023.
- Abb. A-17 Flugbewegungen des Seeadlers im Herbst/Winter 2022/23.
- Abb. A-18 Flugbewegungen des Seeadlers im Frühjahr 2023.
- Abb. A-19 Flugbewegungen des Mäusebussards im Herbst/Winter 2022/23.
- Abb. A-20 Flugbewegungen des Mäusebussards im Frühjahr 2023.
- Abb. A-21 Flugbewegungen des Turmfalken im Herbst/Winter 2022/23.
- Abb. A-22 Flugbewegungen des Turmfalken im Frühjahr 2023.

Tab. A-1: Flugbewegungen und Individuenzahlen im Herbst/Winter 2022/23 mit Angabe der Höhenklassen (HK).

| Artname | Anzahl Flüge gesamt | Anzahl Ind. gesamt | Anzahl Flüge HK1 | Anzahl Ind. HK1 | Anzahl Flüge HK2 | Anzahl Ind. HK2 | Anzahl Flüge HK3 | Anzahl Ind. HK3 |
|---------------------------|---------------------|--------------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Bartmeise | 1 | 19 | | | 1 | 19 | | |
| Bekassine | 10 | 12 | 5 | 6 | 5 | 6 | | |
| Blässgans | 106 | 3573 | | | 91 | 3173 | 15 | 400 |
| Bläss- und Weißwangengans | 1 | 5000 | | | 1 | 5000 | | |
| Dohle | 10 | 346 | 5 | 220 | 5 | 126 | | |
| Enten | 4 | 34 | 2 | 18 | 2 | 16 | | |
| Eisvogel | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| Gänse | 7 | 408 | | | 5 | 318 | 2 | 90 |
| Gänsesäger | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| Brachvogel | 4 | 21 | 3 | 18 | 1 | 3 | | |
| Graugans | 45 | 1167 | 15 | 555 | 28 | 567 | 2 | 45 |
| Graureiher | 14 | 14 | 12 | 12 | 2 | 2 | | |
| Höckerschwan | 3 | 7 | 2 | 5 | 1 | 2 | | |
| Kiebitz | 6 | 1161 | 5 | 161 | 1 | 1000 | | |
| Kormoran | 14 | 132 | 7 | 17 | 7 | 115 | | |
| Krickente | 8 | 150 | 7 | 142 | 1 | 8 | | |
| Kolkrabe | 1 | 2 | | | 1 | 2 | | |
| Kornweihe | 8 | 8 | 8 | 8 | | | | |
| Lachmöwe | 89 | 3503 | 20 | 325 | 69 | 3178 | | |
| Löffelente | 1 | 5 | 1 | 5 | | | | |
| Mäusebussard | 23 | 25 | 17 | 19 | 5 | 5 | 1 | 1 |
| Mantelmöwe | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | |
| Nilgans | 2 | 76 | | | 2 | 76 | | |
| Pfeifente | 5 | 131 | 4 | 71 | 1 | 60 | | |
| Reiherente | 3 | 112 | 1 | 40 | 2 | 72 | | |
| Rotmilan | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | |
| Rotschenkel | 1 | 35 | 1 | 35 | | | | |
| Ringeltaube | 2 | 170 | | | 1 | 50 | 1 | 120 |
| Star | 15 | 2620 | 11 | 970 | 4 | 1650 | | |
| Saatgans | 4 | 89 | | | 4 | 89 | | |
| Seeadler | 17 | 20 | 9 | 10 | 8 | 10 | | |
| Silbermöwe | 1 | 2 | 1 | 2 | | | | |
| Silberreiher | 16 | 21 | 10 | 13 | 6 | 8 | | |
| Schnatterente | 12 | 534 | 3 | 43 | 9 | 491 | | |
| Schnatter- und Krickente | 1 | 50 | 1 | 50 | | | | |
| Sperber | 3 | 3 | 3 | 3 | | | | |
| Spießente | 1 | 62 | 1 | 62 | | | | |
| Stockente | 3 | 27 | 2 | 14 | 1 | 13 | | |
| Turmfalke | 32 | 34 | 31 | 33 | 1 | 1 | | |
| Wacholderdrossel | 2 | 97 | | | 2 | 97 | | |
| Wanderfalke | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | |

| Artname | Anzahl Flüge gesamt | Anzahl Ind. gesamt | Anzahl Flüge HK1 | Anzahl Ind. HK1 | Anzahl Flüge HK2 | Anzahl Ind. HK2 | Anzahl Flüge HK3 | Anzahl Ind. HK3 |
|----------------|---------------------|--------------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Weißwangengans | 100 | 13077 | 28 | 2491 | 68 | 10434 | 4 | 152 |
| Summe | 580 | 32752 | 217 | 5350 | 338 | 26594 | 25 | 808 |

Tab. A-2: Flugbewegungen und Individuenzahlen im Frühjahr 2023 mit Angabe der Höhenklassen (HK).

| Artname | Anzahl Flüge gesamt | Anzahl Ind. gesamt | Anzahl Flüge HK1 | Anzahl Ind. HK1 | Anzahl Flüge HK2 | Anzahl Ind. HK2 | Anzahl Flüge HK3 | Anzahl Ind. HK3 |
|-------------------------|---------------------|--------------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Austernfischer | 3 | 8 | 2 | 4 | 1 | 4 | | |
| Bartmeise | 1 | 10 | 1 | 10 | | | | |
| Bekassine | 3 | 46 | 1 | 3 | 2 | 43 | | |
| Blässgans | 29 | 2301 | | | 28 | 2261 | 1 | 40 |
| Brachvogel | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | | |
| Brandgans | 2 | 14 | 1 | 8 | 1 | 6 | | |
| Enten | 2 | 56 | | | 2 | 56 | | |
| Gänse | 4 | 523 | | | 4 | 523 | | |
| Graugans | 3 | 16 | 2 | 10 | 1 | 6 | | |
| Graureiher | 14 | 20 | 2 | 2 | 12 | 18 | | |
| Herings- und Silbermöwe | 1 | 12 | 1 | 12 | | | | |
| Heringsmöwe | 13 | 128 | 4 | 22 | 9 | 106 | | |
| Höckerschwan | 5 | 15 | 5 | 15 | | | | |
| Kiebitz | 2 | 88 | 2 | 88 | | | | |
| Kormoran | 5 | 31 | | | 5 | 31 | | |
| Kornweihe | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| Krickente | 7 | 72 | 7 | 72 | | | | |
| Lachmöwe | 96 | 4692 | 22 | 328 | 74 | 4364 | | |
| Löffelente | 1 | 10 | | | 1 | 10 | | |
| Löffler | 1 | 5 | | | 1 | 5 | | |
| Mäusebussard | 8 | 8 | 4 | 4 | 4 | 4 | | |
| Pfeifente | 16 | 1380 | 1 | 6 | 15 | 1374 | | |
| Rohrweihe | 15 | 17 | 10 | 12 | 5 | 5 | | |
| Sandregenpfeifer | 1 | 2 | 1 | 2 | | | | |
| Schnatterente | 12 | 164 | 7 | 89 | 5 | 75 | | |
| Seeadler | 4 | 5 | 3 | 4 | 1 | 1 | | |
| Silberreiher | 2 | 3 | 2 | 3 | | | | |
| Star | 16 | 4000 | 15 | 3950 | 1 | 50 | | |
| Stockente | 1 | 7 | | | 1 | 7 | | |
| Sturmmöwe | 2 | 40 | | | 2 | 40 | | |
| Sumpfohreule | 1 | 2 | 1 | 2 | | | | |
| Turmfalke | 21 | 23 | 19 | 21 | 2 | 2 | | |
| Weißwangengans | 41 | 14543 | 25 | 10910 | 16 | 3633 | | |
| Summe | 335 | 28245 | 140 | 15580 | 194 | 12625 | 1 | 40 |

Tab. A-3: Termine der Schlagopfernachsuche mit Uhrzeiten und Wetterdaten.

| Datum | Tageszeit | Fund | Temperatur (°C) | Niederschlag (l/m ²) | Windgeschwindigkeit (km/h) |
|------------|---------------|-----------------|-----------------|----------------------------------|----------------------------|
| 25.10.2022 | 17:00 - 18:00 | Federn Großmöwe | 15,8 | 0 | 20,5 |
| 26.10.2022 | 09:00 - 10:00 | | 17 | 0 | 12 |
| 26.10.2022 | 16:00 - 17:00 | | 17 | 0 | 12 |
| 08.11.2022 | 17:00 - 18:00 | | 15,7 | 0 | 20,8 |
| 09.11.2022 | 09:00 - 10:00 | | 14,1 | 0 | 27,1 |
| 09.11.2022 | 16:00 - 17:00 | | 14,1 | 0 | 27,1 |
| 23.11.2022 | 16:00 - 17:00 | | 9,3 | 1,5 | 15,7 |
| 24.11.2022 | 09:00 - 10:00 | | 9,7 | 0,6 | 15,7 |
| 24.11.2022 | 16:00 - 17:00 | | 9,7 | 0,6 | 15,7 |
| 08.12.2022 | 15:00 - 16:00 | | 3 | 0,5 | 16,2 |
| 09.12.2022 | 09:00 - 10:00 | | 1,1 | 0 | 11,9 |
| 09.12.2022 | 15:00 - 16:00 | | 1,1 | 0 | 11,9 |
| 21.12.2022 | 15:00 - 16:00 | | 7,6 | 1,2 | 14 |
| 22.12.2022 | 09:00 - 10:00 | | 7,4 | 2,2 | 14,8 |
| 22.12.2022 | 15:00 - 16:00 | | 7,4 | 2,2 | 14,8 |
| 02.01.2023 | 15:00 - 16:00 | | 11,6 | 5,1 | 22,2 |
| 03.01.2023 | 09:00 - 10:00 | | 7 | 5,8 | 18,3 |
| 03.01.2023 | 15:00 - 16:00 | | 7 | 5,8 | 18,3 |
| 15.01.2022 | 16:00 - 17:00 | | 6,9 | 2,7 | 43,3 |
| 16.01.2022 | 09:00 - 10:00 | | 5,3 | 4 | 18,1 |
| 16.01.2022 | 16:00 - 17:00 | | 5,3 | 4 | 18,1 |
| 30.01.2022 | 16:00 - 17:00 | | 6,6 | 2,3 | 43,8 |
| 31.01.2022 | 09:00 - 10:00 | | 7,7 | 5,6 | 35,8 |
| 31.01.2022 | 16:00 - 17:00 | | 7,7 | 5,6 | 35,8 |

Abb. A-1: Flugbewegungen von Enten im Herbst/Winter 2022/23.

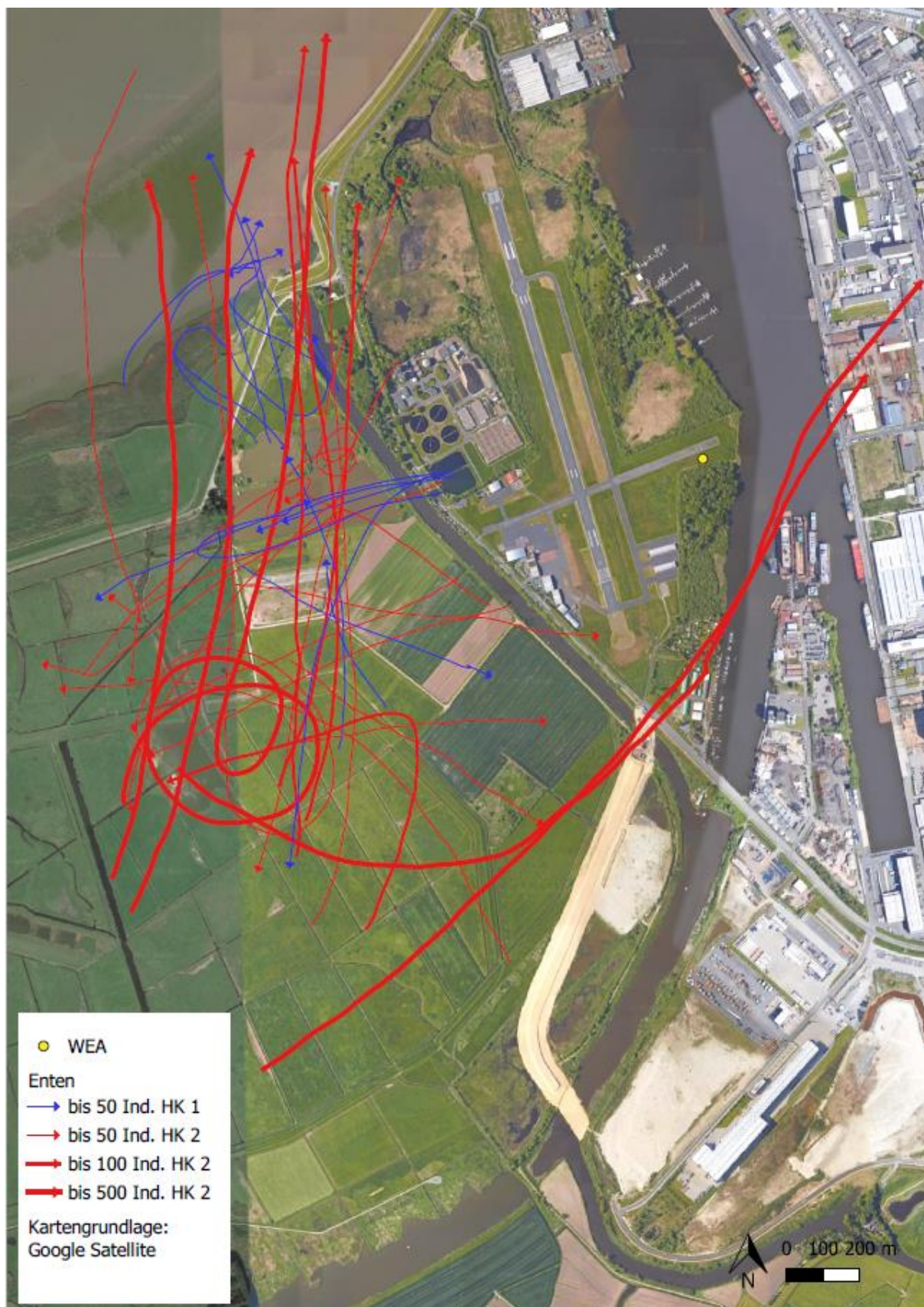
Abb. A-2: Flugbewegungen von Enten im Frühjahr 2023.

Abb. A-3: Flugbewegungen der Blässgans im Herbst/Winter 2022/23.

Abb. A-4: Flugbewegungen der Blässgans im Frühjahr 2023.

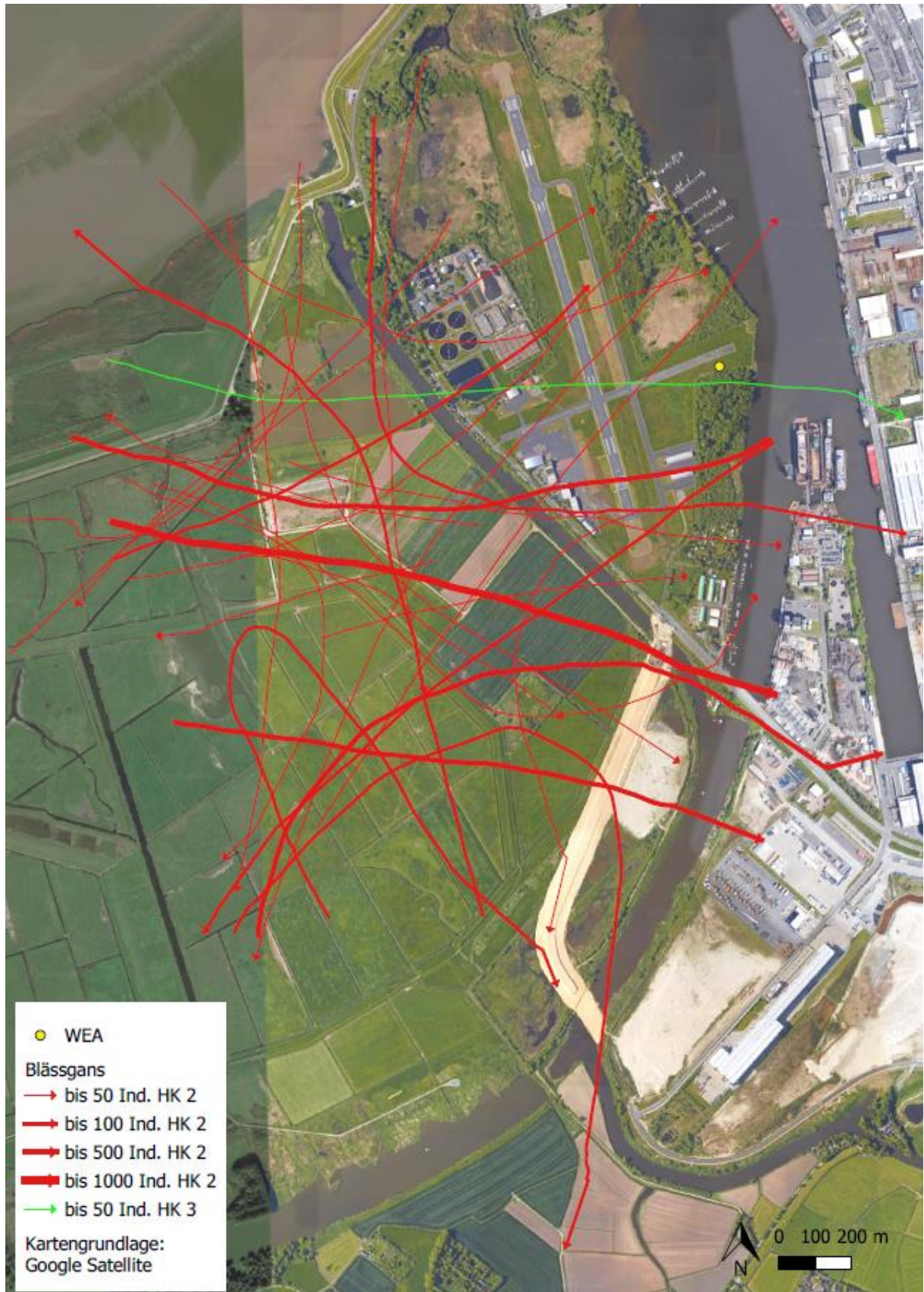


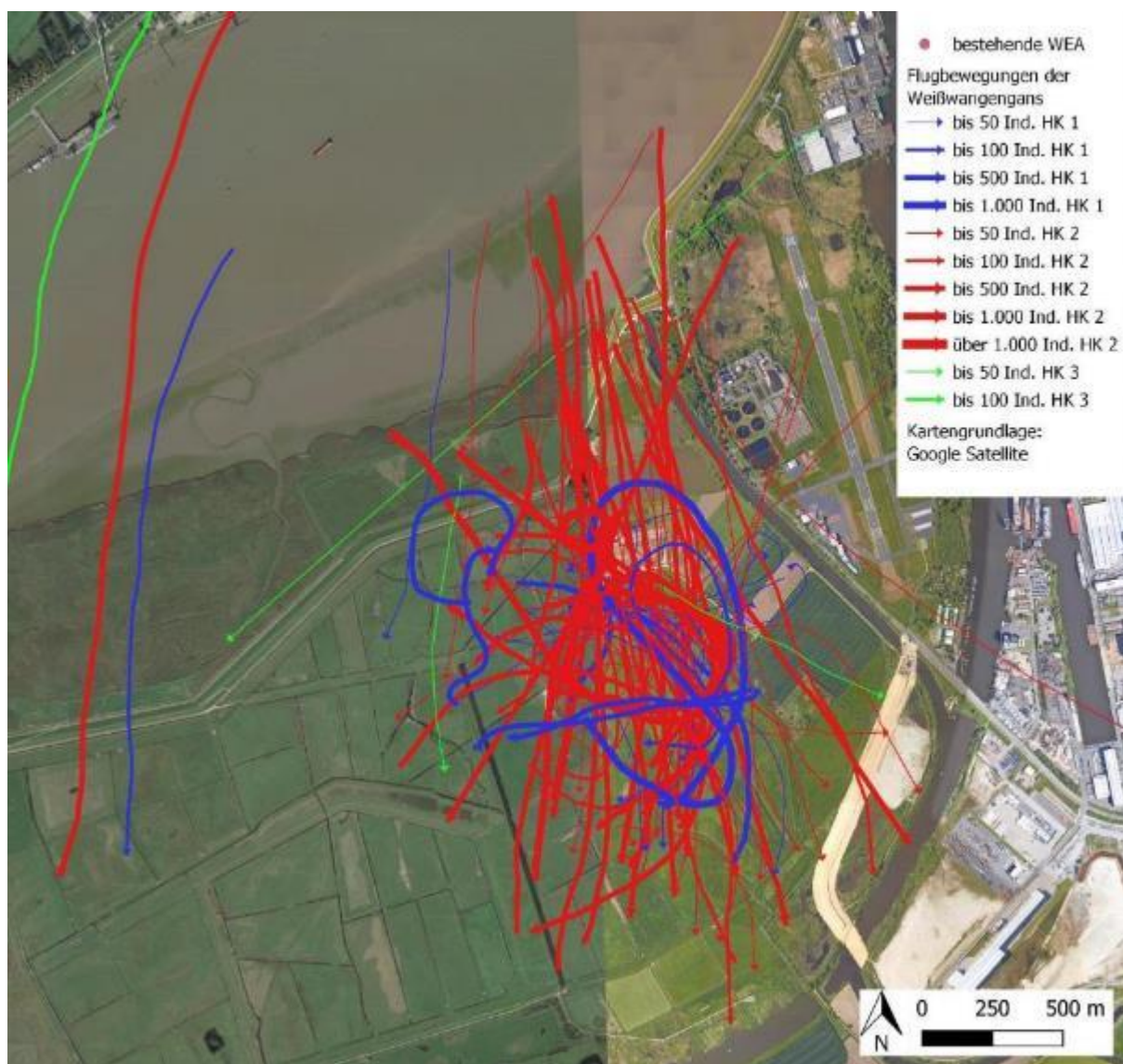
Abb. A-5: Flugbewegungen der Weißwangengans im Herbst/Winter 2022/23.

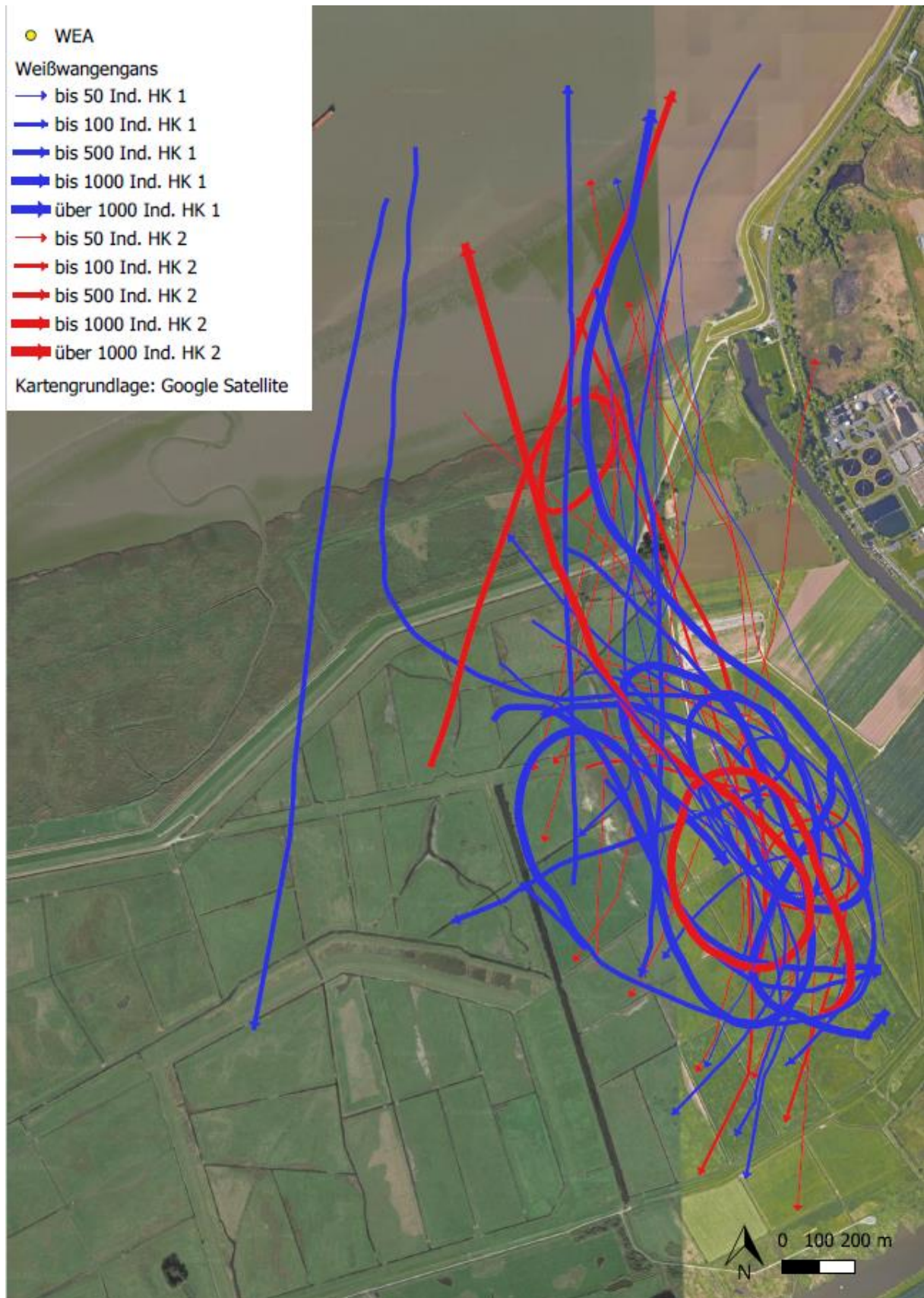
Abb. A-6: Flugbewegungen der Weißwangengans im Frühjahr 2023.

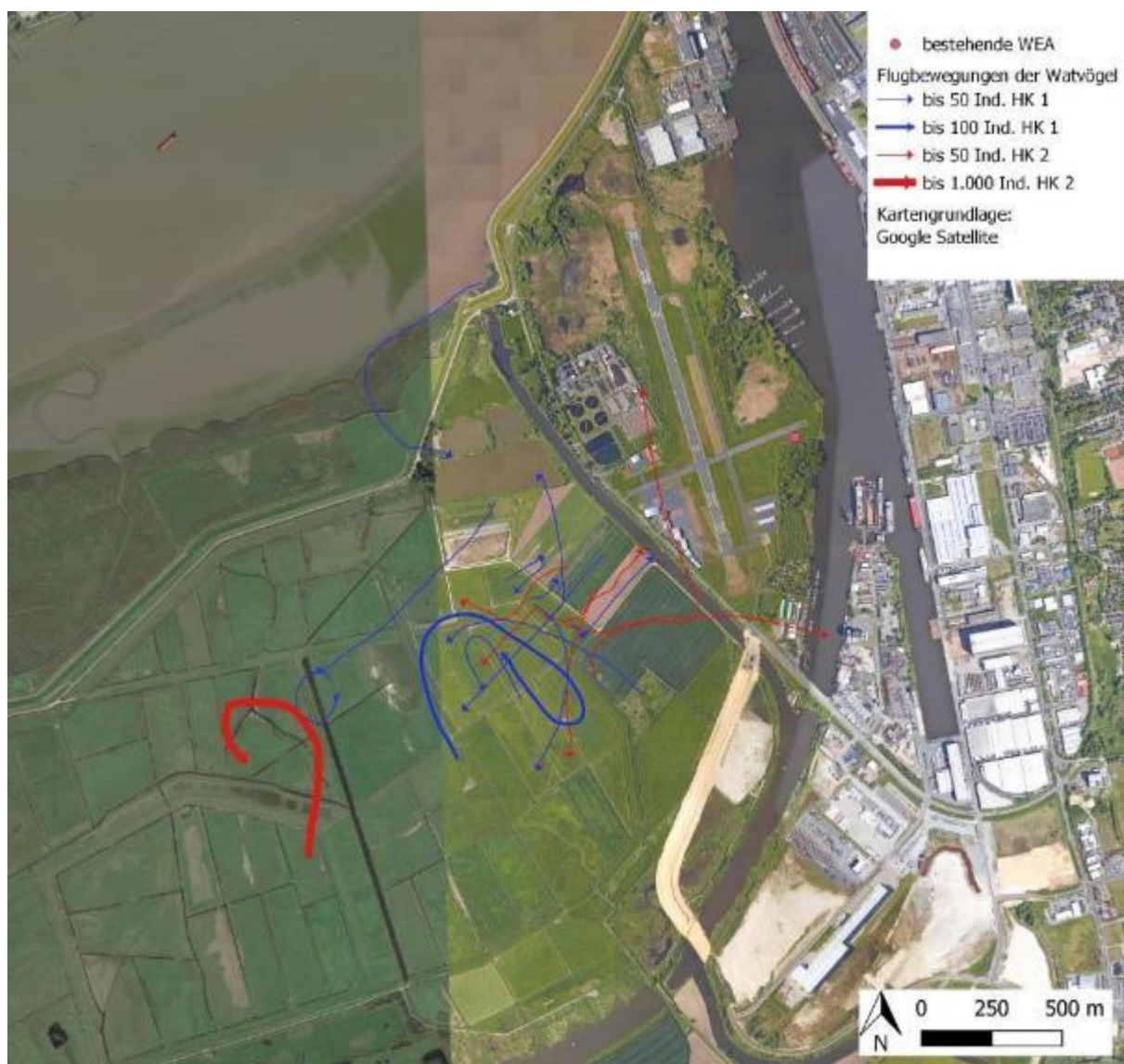
Abb. A-7: Flugbewegungen von Watvögeln im Herbst/Winter 2022/23.

Abb. A-8: Flugbewegungen von Watvögeln im Frühjahr 2023.



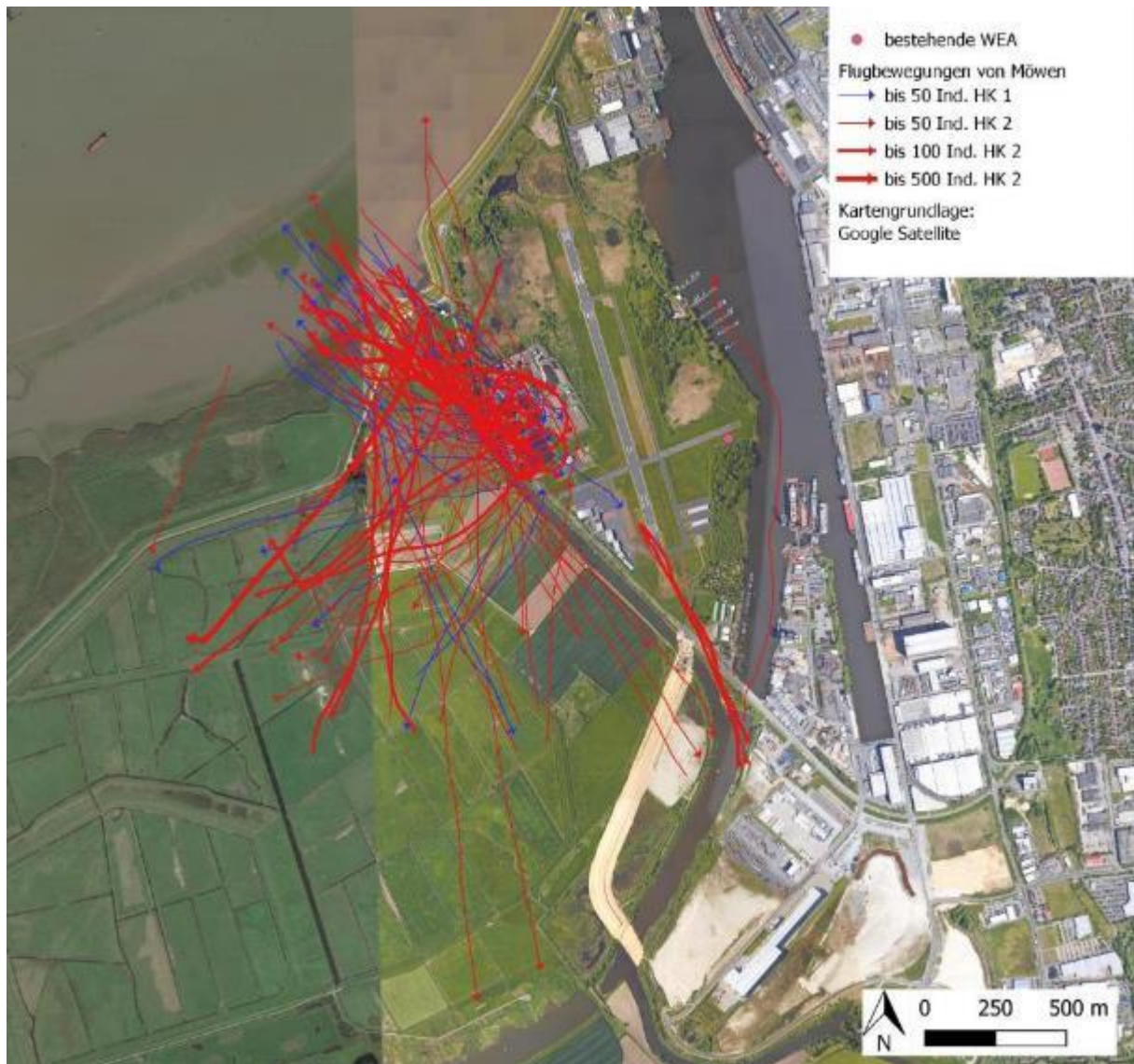
Abb. A-9: Flugbewegungen von Möwen im Herbst/Winter 2022/23.

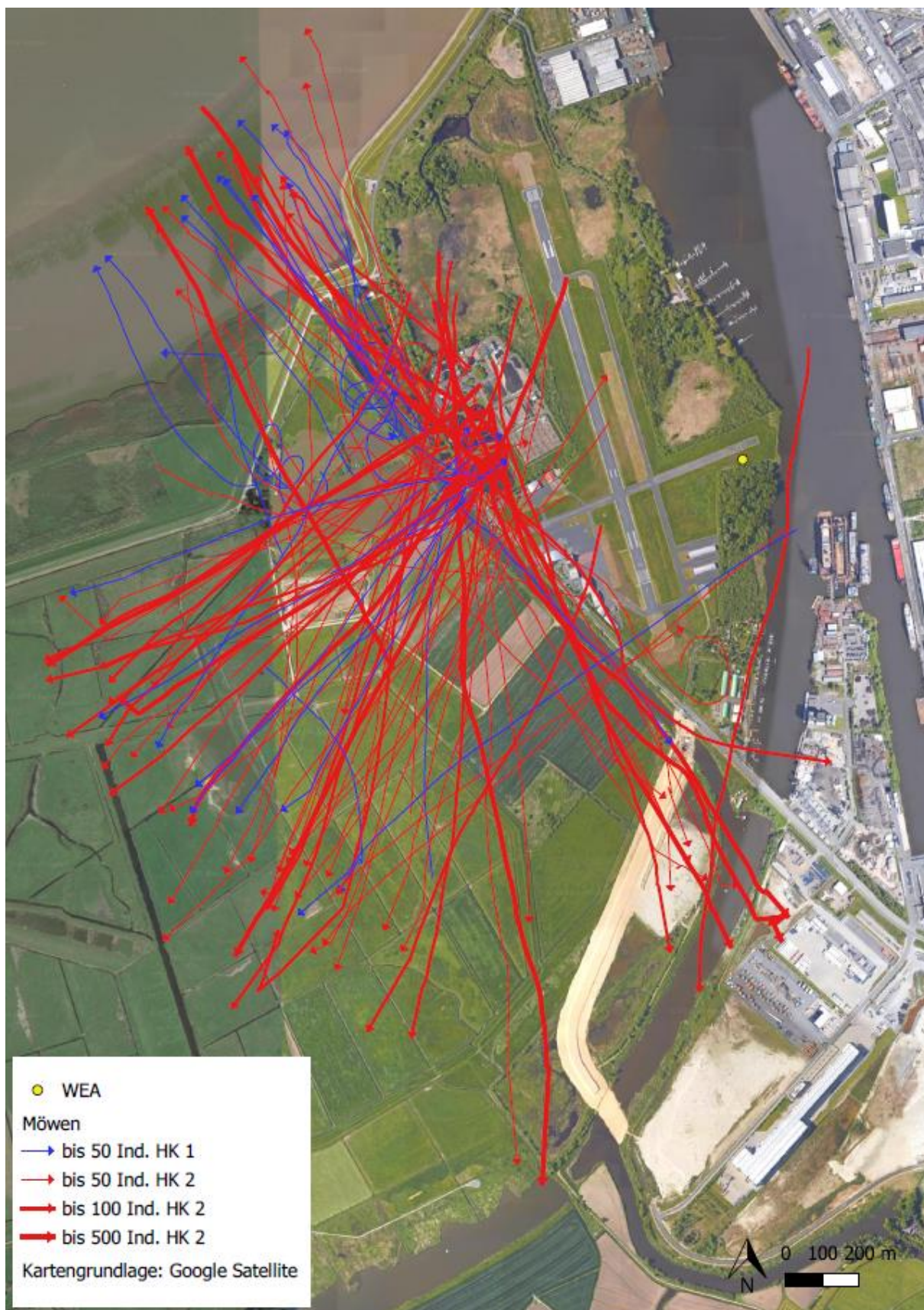
Abb. A-10: Flugbewegungen von Möwen im Frühjahr 2023.

Abb. A-11: Flugbewegungen von Reiher im Herbst/Winter 2022/23.

Abb. A-12: Flugbewegungen von Reiher im Frühjahr 2023.



Abb. A-13: Flugbewegungen des Kormorans im Herbst/Winter 2022/23.

Abb. A-14: Flugbewegungen des Kormorans im Frühjahr 2023.



Abb. A-15: Flugbewegungen der Kornweihe im Herbst/Winter 2022/23.



Abb. A-16: Flugbewegungen der Kornweihe im Frühjahr 2023.



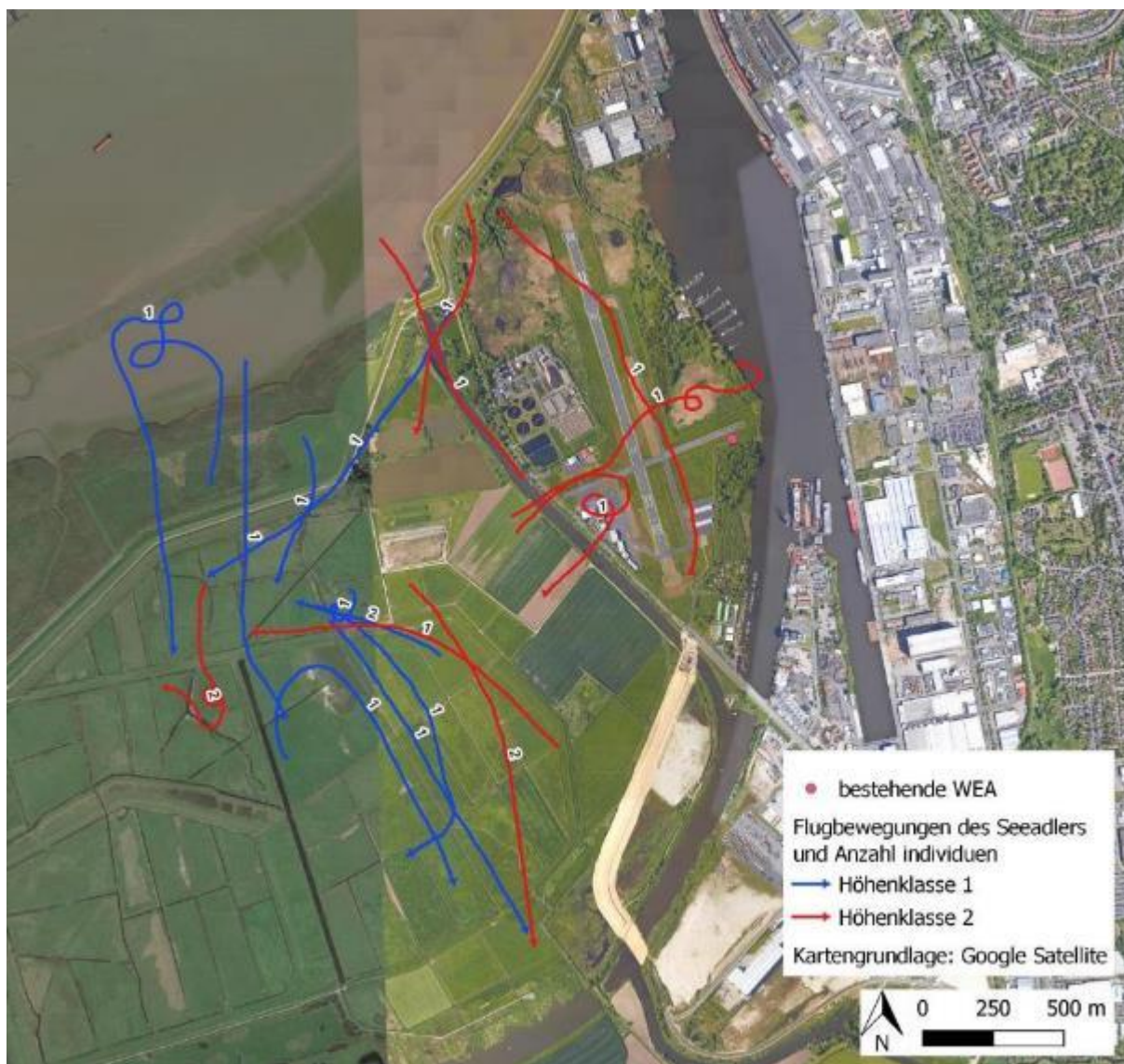
Abb. A-17: Flugbewegungen des Seeadlers im Herbst/Winter 2022/23.

Abb. A-18: Flugbewegungen des Seeadlers im Frühjahr 2023.



Abb. A-19: Flugbewegungen des Mäusebussards im Herbst/Winter 2022/23.

Abb. A-20: Flugbewegungen des Mäusebussards im Frühjahr 2023.

Abb. A-21: Flugbewegungen des Turmfalken im Herbst/Winter 2022/23.

Abb. A-20: Flugbewegungen des Turmfalken im Frühjahr 2023.