



Arbeitsgruppe für
regionale Struktur- und
Umweltforschung GmbH

The Regional Planning and
Environmental Research Group

Habitatpotenzialanalyse kollisionsgefährdeter Brutvogelarten

Anleitung GIS-Modelle (QGIS)

03. August 2025

Erstellt im Auftrag von:



FACHAGENTUR
WIND UND SOLAR

Auftraggeber:

Fachagentur Wind und Solar e. V.
Fanny-Zobel-Straße 11
12435 Berlin
Tel. +49 30 64 494 60-60
www.fachagentur-windenergie.de
post@fa-wind-solar.de

Vorhaben:

Habitatpotenzialanalyse kollisionsgefährdeter Brutvogelarten
Anleitung GIS-Modelle (QGIS)

Stand:

03.08.2025

Auftragnehmer:**ARSU GmbH**

Arbeitsgruppe für regionale Struktur- und Umweltforschung GmbH
Kreyenstraße 41, 26127 Oldenburg
Tel. +49 441 683030-00
www.arsu.de
info@arsu.de

Bearbeiter:

Oliver Middeke, M.Sc. Landschaftsökologie
Leon Diehl, M.Sc. Landschaftsökologie
Tim Steinkamp, M.Sc. Landschaftsökologie
Hanna Timmermann, Dipl. Landschaftsökologie

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung und Hinweise zur Anwendung	4
2	Datengrundlagen und Vorbereitung	6
2.1	Datengrundlagen	6
2.2	Vorbereitung	10
3	Modelle	12
3.1	Modell zentraler Prüfbereich (ohne See- und Fischadler)	12
3.1.1	Abgrenzung der Prüfbereiche	13
3.1.2	Ermittlung besonders attraktiver Nahrungshabitate	15
3.1.3	Erstellen eines Puffers um Nahrungshabitate	17
3.1.4	Ermittlung unattraktiver Nahrungshabitate	19
3.1.4.1	Sonderfall: strukturarme Agrarlandschaft	22
3.1.5	Ermittlung relevanter Flugkorridore	22
3.1.6	Ergebnis der HPA	25
3.2	Modell erweiterter Prüfbereich (ohne See- und Fischadler)	28
3.2.1	Abgrenzung der Prüfbereiche	28
3.2.2	Ermittlung besonders attraktiver Nahrungshabitate im EP	28
3.2.3	Ermittlung der Habitateignung im NB+ZP	31
3.2.3.1	Sonderfall: strukturarme Agrarlandschaft	33
3.2.4	Ermittlung der Seltenheit besonders attraktiver Nahrungshabitate im EP	33
3.2.5	Ermittlung relevanter Flugkorridore	36
3.2.6	Ergebnis der HPA	38
3.3	Modell See- und Fischadler	40
3.3.1	Abgrenzung der Prüfbereiche	40
3.3.2	Ermittlung attraktiver Nahrungshabitate	42
3.3.3	Ermittlung relevanter Flugkorridore	44
3.3.4	Ergebnis der HPA	46
3.4	Gutachterliche Validierung der Modellergebnisse	48

4	Literatur- und Quellenverzeichnis	48
---	---	----

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Beispielerggebnis Modell ZP Block 1: Prüfradien	14
Abbildung 2:	Beispielerggebnis Modell ZP Block 2: Besonders attraktive Nahrungshabitate im EP	16
Abbildung 3:	Beispielerggebnis Modell ZP Block 3: Nahrungshabitate inkl. 100 m Puffer	18
Abbildung 4:	Beispielerggebnis Modell ZP Block 4: Suchräume für unattraktive Nahrungshabitate.....	20
Abbildung 5:	Beispielerggebnis Modell ZP Block 4: Ergebnis der Anforderungsprüfung Kreisviertel.....	21
Abbildung 6:	Beispielerggebnis Modell ZP Block 5: Verschmolzene, relevante Flugkorridore.....	24
Abbildung 7:	Beispielerggebnis Modell ZP Block 6: Endergebnis HPA (Regelfallvermutung widerlegt).....	27
Abbildung 8:	Beispielerggebnis Modell EP Block 2: Besonders attraktive Nahrungshabitate > 10 ha im EP	30
Abbildung 9:	Beispielerggebnis Modell EP Block 3: Ungeeignete und besonders attraktive Nahrungshabitate NB+ZP	32
Abbildung 10:	Beispielerggebnis Modell EP Block 4: Berechnung Grenzwert (Grenzwert unterschritten)	35
Abbildung 11:	Beispielerggebnis Modell EP Block 5: Reduzierter Flugkorridor hinter der WEA.....	37
Abbildung 12:	Beispielerggebnis Modell EP Block 6: Endergebnis HPA.....	39
Abbildung 13:	Beispielerggebnis Modell See- und Fischadler Block 1: Prüfbereiche.....	41
Abbildung 14:	Beispielerggebnis Modell See- und Fischadler Block 2: besonders attraktive Nahrungshabitate.....	43
Abbildung 15:	Beispielerggebnis Modell See- und Fischadler Block 3: Flugkorridore	45
Abbildung 16:	Beispielerggebnis Modell See- und Fischadler Block 4: Endergebnis HPA (erhöhtes Kollisionsrisiko).....	47

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Übersicht Modelle	5
Tabelle 2:	Relevante DLM-Daten.....	6
Tabelle 3:	Einsatz Copernicus-Datensätze.....	9

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

BNatSchG	<i>Bundesnaturschutzgesetz</i>
DLM.....	<i>Digitales Landschaftsmodell</i>
EP	<i>Erweiterter Prüfbereich</i>
GIS	<i>Geoinformationssystem</i>
GP	<i>Gesamter Prüfbereich</i>
HPA	<i>Habitatpotenzialanalyse</i>
NB.....	<i>Nahbereich</i>
WEA	<i>Windenergieanlage</i>
ZP	<i>Zentraler Prüfbereich</i>

1 Einleitung und Hinweise zur Anwendung

Im Zuge der Einführung des § 45b Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) wurde die Habitatpotenzialanalyse (HPA) zur Feststellung eines signifikant erhöhten Tötungsrisikos für in Bezug auf Windenergieanlagen (WEA) kollisionsgefährdete Brutvogelarten als fachlich anerkannte Methode zur Ermittlung des Kollisionsrisikos eingeführt. Im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz haben REICHENBACH *et al.* (2023) hierzu ein Fachkonzept entwickelt.

Im Auftrag der Fachagentur Wind und Solar e.V. wurden nun durch die ARSU GmbH Modelle entwickelt, um auf Grundlage des Fachkonzepts sowie frei verfügbarer Daten eine HPA mit Hilfe eines Geoinformationssystems (GIS) durchzuführen. GIS-Modelle ermöglichen es, mehrere Verarbeitungsschritte hintereinander geschaltet ablaufen zu lassen und so auch komplexere Abfragen mit wenigen Arbeitsschritten durchzuführen. Zusätzlich dienen die Modelle der weiteren Standardisierung der Durchführung von HPA, da eine Definition geeigneter Fernerkundungsdaten erfolgt. Ziel war es dabei, Modelle zu entwickeln, die ohne spezifische avifaunistische und artenschutzrechtliche Fachkenntnisse anwendbar sind. Die Modelle sind so konzeptioniert, dass geprüft wird, ob die Regelvermutungen für den zentralen Prüfbereich (ZP) gemäß § 45b Abs. 3 BNatSchG widerlegt bzw. für den erweiterten Prüfbereich (EP) gemäß § 45b BNatSchG Abs. 4 bestätigt werden. Dabei ist zu beachten, dass die HPA-Modelle als erste Einschätzung zu artenschutzrechtlichen Hindernissen bei der Planung dienen sollen, im Einzelfall können und sollten gutachterliche Bewertungen das Ergebnis bestätigen oder korrigieren (vgl. Kapitel 3.4). Die als Datengrundlage verwendeten Daten des Digitalen Landschaftsmodells (DLM) (vgl. Kapitel 2) haben nur eine begrenzte Auflösung und Aktualität. Es wird daher dringend empfohlen, die tatsächliche Landnutzung und v. a. deren Wert für die vorkommenden relevanten Brutvogelarten durch Ortsbegehungen durch Personen mit entsprechenden Fachkenntnissen zu prüfen. Dies ermöglicht zugleich eine Ergänzung und Spezifizierung der öffentlich verfügbaren DLM-Daten. Es ist zu beachten, dass die Modelle stets eine Vereinfachung natürlicher Dynamiken und Prozesse darstellen und ggf. nicht jeden Einzelfall widerspiegeln.

Die vorliegende Erläuterung dient als Anleitung und Interpretationshilfe der erarbeiteten GIS-Modelle. Aktuell stehen die Modelle nur für QGIS zur Verfügung, die Entwicklung erfolgte mit der Version 3.34.12. Grundlegende Kenntnisse der Anwendung von QGIS sowie von GIS-Modellen werden vorausgesetzt. In überwiegendem Maße wird auf Verarbeitungswerkzeuge zurückgegriffen, die in der QGIS-Version 3.34.12 standardmäßig enthalten sind. Für einen Verarbeitungsschritt wurde ergänzend ein neues Werkzeug „Anforderungsprüfung Kreisviertel“ in Python programmiert (unter Mithilfe von OpenAI ChatGPT, Version GPT-4), welches für potenzielle Anwender zusammen mit den Modellen bereitgestellt wird. Eigene Anpassungen der Modelle sind möglich, sofern das Prüfschema der HPA beibehalten wird.

HPA kollisionsgefährdete Brutvogelarten - Anleitung GIS-Modelle

Oldenburg, 03.08.2025

Die nachfolgende Tabelle 1 bietet eine Übersicht, für welche kollisionsgefährdeten Brutvogelarten Modelle entwickelt wurden. Entsprechend den Ausführungen von REICHENBACH *et al.* (2023) ist die Anwendung der HPA für einige Arten nicht bzw. nur eingeschränkt möglich, da für diese zum Teil keine ausreichend eindeutigen Nahrungshabitatpräferenzen bestehen. Entsprechend gibt es keine Modelle für den Steinadler und den Wanderfalken. Für die drei Weihenarten wurden gemeinsame Modelle entwickelt.

Tabelle 1: Übersicht Modelle

Art	Modelle
Baumfalke	Modell EP ohne Bestands-WEA Modell EP mit Bestands-WEA
Fischadler	Modell ZP und EP kombiniert
Rotmilan	Modell ZP Modell EP ohne Bestands-WEA Modell EP mit Bestands-WEA
Rohrweihe	Modell ZP
Kornweihe	Modell EP ohne Bestands-WEA
Wiesenweihe	Modell EP mit Bestands-WEA
Schreiadler	Modell ZP Modell EP ohne Bestands-WEA Modell EP mit Bestands-WEA
Schwarzmilan	Modell ZP Modell EP ohne Bestands-WEA Modell EP mit Bestands-WEA
Seeadler	Modell ZP und EP kombiniert
Steinadler	Keine Modelle
Sumpfohreule	Modell ZP Modell EP ohne Bestands-WEA Modell EP mit Bestands-WEA
Wanderfalke	Keine Modelle
Weißstorch	Modell ZP Modell EP ohne Bestands-WEA Modell EP mit Bestands-WEA
Wespenbussard	Modell ZP Modell EP ohne Bestands-WEA Modell EP mit Bestands-WEA
Uhu	Modell ZP

2 Datengrundlagen und Vorbereitung

2.1 Datengrundlagen

Für die Durchführung der GIS-Modelle werden verschiedene Daten benötigt, welche zum Teil projektspezifisch sind und im Vorfeld durch den Projektierer zur Verfügung gestellt bzw. erhoben werden müssen. Bei den grundsätzlich benötigten Habitatvariablen handelt es sich um freiverfügbare Fernerkundungsdaten, welche deutschlandweit (bzw. europaweit) vorliegen.

Erforderliche Daten:

- Horststandort windenergiesensibler Art (Punkt-Shape) (ein Feature je Shape)
- Geplanter WEA-Standort (Punkt-Shape) (ein Feature je Shape)
- Ggf. Standorte bestehender WEA (Punkt-Shape)
- Basis-DLM (ATKIS) (Polygon-Shape)
- Water and Wetness status 2018 (Copernicus) (Rasterdaten)
- Small Woody Features 2018 (Copernicus) (Rasterdaten)

In erster Linie erfolgt die Durchführung der HPA mit Hilfe der Modelle auf Grundlage des Basis-DLM. Dieses wird für alle Bundesländer von den jeweiligen Landesbehörden für Vermessung kostenfrei und digital als Shape-Datei zur Verfügung gestellt. Die Daten werden in verschiedenen Objekttypen (Polygone, Linien, Punkte) sowie Objektkategorien anhand von Codes klassifiziert. Eine Übersicht über alle Objekttypen und -kategorien bietet der Objektartenkatalog des ADV (2022). Die nachfolgende Tabelle 2 bietet eine Übersicht, welche DLM-Daten für die einzelnen Modelle erforderlich sind.

Tabelle 2: Relevante DLM-Daten

Shape-Datei	Objekttyp	Inhalt	Relevante Modelle
veg01_f	Polygon	Landwirtschaftliche Nutzflächen (inkl. Brachen)	Baumfalke (EP) Rotmilan (ZP, EP) Schreiadler (ZP, EP) Schwarzmilan (ZP, EP) Seeadler Sumpfohreule (ZP, EP) Weihen (ZP, EP) Weißstorch (ZP, EP) Wespenbussard (ZP, EP) Uhu (ZP)

HPA kollisionsgefährdete Brutvogelarten - Anleitung GIS-Modelle

Oldenburg, 03.08.2025

Shape-Datei	Objekttyp	Inhalt	Relevante Modelle
veg02_f	Polygon	Wald	Rotmilan (ZP, EP) Schreiadler (ZP, EP) Schwarzmilan (ZP, EP) Sumpfohreule (ZP, EP) Weißen (ZP) Weißstorch (ZP, EP) Wespenbussard (ZP, EP) Uhu (ZP)
veg03_f	Polygon	Sonstige Vegetation (Feldgehölze, Moor, Sümpfe, Heiden)	Baumfalke (EP) Rotmilan (ZP, EP) Schreiadler (ZP, EP) Schwarzmilan (ZP, EP) Seeadler Sumpfohreule (ZP, EP) Weißen (ZP, EP) Weißstorch (ZP, EP) Wespenbussard (ZP, EP) Uhu (ZP)
veg04_l	Linie	Landschaftsprägende, lineare Gehölze	Schreiadler (ZP, EP) Wespenbussard (ZP, EP) Uhu (ZP)
sie02_f	Polygon	Siedlungsflächen	Rotmilan (ZP, EP) Schreiadler (ZP, EP) Schwarzmilan (ZP, EP) Sumpfohreule (ZP, EP) Weißen (ZP, EP) Weißstorch (ZP, EP) Wespenbussard (ZP, EP) Uhu (ZP)
gew01_f	Polygon	Gewässerflächen	Fischadler Schwarzmilan (ZP, EP) Seeadler Weißen (ZP, EP) Wespenbussard (ZP, EP) Uhu (ZP)
gew01_l	Linie	Lineare (kleine) Gewässer	Schreiadler (ZP, EP) Wespenbussard (ZP, EP) Uhu (ZP)

Für einige Modelle werden neben der Landnutzung zusätzliche Datenquellen benötigt. Dabei handelt es sich um Feuchtigkeitswerte zur Abgrenzung von Feuchtgebieten sowie um kleine Gehölzflächen zur Abgrenzung strukturarmer Agrarlandschaften. Hierzu werden Daten des Copernicus-Programms der Europäischen Union (www.copernicus.eu) herangezogen. Für Angaben zur Feuchtigkeit wird auf den Datensatz „Water and Wetness status 2018“ (raster 100 m)¹ zurückgegriffen. Der „Water and Wetness status“ hat eine Auflösung von 100 m x 100 m und differenziert sich in vier Feuchtigkeitskategorien:

- Permanent water
- Temporary water
- Permanent wet
- Temporary wet

Als Feuchtgebiete werden hier Rasterzellen der Kategorie „temporary wet“ herangezogen. Für Gehölze wird der Datensatz „Small Woody Features 2018“ (raster 5 m)² zusätzlich genutzt. Das Raster hat eine Auflösung von 5 m x 5 m und differenziert zwischen „linear structures“ und „patchy structures“. Beide Typen werden als Habitat- bzw. Strukturmerkmale ergänzend zu Gehölzinformationen der DLM-Daten herangezogen.

Die nachfolgende Tabelle 3 stellt dar, für welches Modell welche zusätzlichen Copernicus-Datensätze benötigt werden. Hier ist zu beachten, dass es sich, anders als beim DLM, um Raster-Daten handelt. Diese werden in den Modellen in Vektor-Daten umgewandelt, um eine Verarbeitung mit den DLM-Daten zu ermöglichen. Für den Anwender besteht kein zusätzlicher Handlungsbedarf. Die Daten sollen gemäß Angaben von Copernicus im dreijährigen Rhythmus aktualisiert werden, derzeit stammen die jüngsten verfügbaren Daten aus 2018. Die Veröffentlichung neuerer Daten ist noch im Laufe des Jahres 2025 geplant. Insbesondere hinsichtlich Gehölzstrukturen ist hier eine Kontrolle im Gelände in der Regel erforderlich.

¹ Download unter: <https://land.copernicus.eu/en/products/high-resolution-layer-water-and-wetness/water-and-wetness-status-2018#download> (zuletzt abgerufen am 20.03.2025)

² Download unter: <https://land.copernicus.eu/en/products/high-resolution-layer-small-woody-features/small-woody-features-2018#download> (zuletzt abgerufen am 20.03.2025)

HPA kollisionsgefährdete Brutvogelarten - Anleitung GIS-Modelle

Oldenburg, 03.08.2025

Tabelle 3: Einsatz Copernicus-Datensätze

Modell	Water and Wetness status 2018	Small Woody Features 2018
Baumfalke	X	
Schreiadler (ZP, EP)		X
Seeadler	X	
Weihen (ZP)	X	
Wespenbussard (ZP, EP)		X
Uhu		X

Es sei hier darauf hingewiesen, dass zwei relevante Habitateigenschaften, die im Fachkonzept (REICHENBACH *et al.* 2023) benannt wurden, aufgrund fehlender Datengrundlagen nicht flächendeckend abgebildet werden können. Dabei handelt es sich einerseits um bedeutende Rastvogelgebiete (relevant für den Seeadler), die nicht als einheitlicher Datensatz bundesweit vorliegen. Ebenso lagen keine bundesweiten Daten zur Bodenfeuchtezahl als Grundlage für „trockene Böden“ vor. Diese Daten müssen im Bedarfsfall manuell ergänzt werden, sofern sie vorliegen, oder andernfalls muss auf Grundlage einer gutachterlichen Einschätzung eine entsprechende Einstufung erfolgen.

2.2 Vorbereitung

Für eine fehlerfreie Verarbeitung der unterschiedlichen Datengrundlagen sollte sichergestellt werden, dass sich alle Shapes im selben Koordinatensystem befinden. Die Basis-DLM sind im Koordinatensystem ETRS89 / UTM zone 32N (EPSG: 25832) hinterlegt, sodass sich dieses Koordinatensystem (oder ein kompatibles) für die projektbezogenen Daten empfiehlt.

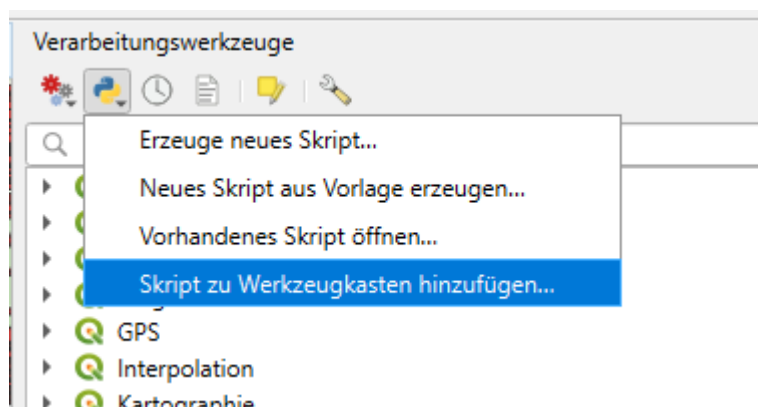
Als Einheit für die Flächenberechnungen werden „Quadratmeter“ genutzt, es handelt sich dabei um die Standardeinstellung von QGIS. Sollte dies abweichend eingestellt sein, können Fehler auftreten.

Um Komplikationen zu vermeiden, empfiehlt es sich, zunächst das Skript für das ergänzende Verarbeitungswerkzeug dem Arbeitsverzeichnis von QGIS hinzuzufügen. Dazu muss das Skript unter folgendem Pfad abgelegt werden:

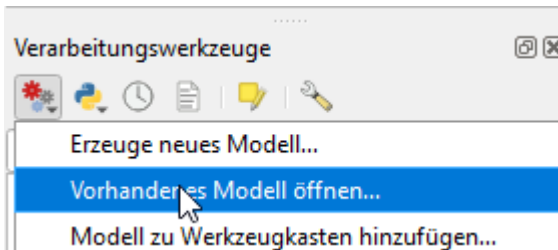
AppData > Roaming > QGIS > QGIS3 > profiles > default > processing > scripts

Das Arbeits- bzw. Profilverzeichnis lässt sich über „Einstellungen“ > „Benutzerprofile“ > „Aktuelles Benutzerprofil öffnen“ aufrufen. Vor der erstmaligen Benutzung des Skripts bzw. der Modelle empfiehlt sich ein Neustart von QGIS.

Anschließend sollte das Skript dem Werkzeugkasten hinzugefügt werden.



Nun können die gewünschten Modelle über die Verarbeitungswerkzeuge aufgerufen werden:



Das Skript prüft in den Modellen für den zentralen Prüfbereich, ob sich die betrachtete WEA in einer geschlossenen Fläche unattraktiven Habitats befindet, die mindestens der Größe (und Form) eines artspezifischen Kreisviertels des zentralen Prüfbereichs entspricht (vgl. REICHENBACH *et al.* (2023) für das vollständige Anforderungsprofil). Dafür wird das Kreisviertel so lange in kleinen Schritten (Radialeschritte in Meter für zunehmende Entfernung vom Horst, Azimutsschritte in Grad für zulässige Rotation um den Horst) bewegt, bis eine passende Position gefunden wird. Die Schrittgröße kann individuell angepasst werden, die Standardgröße ist relativ fein vorgegeben (Radialschrittweite: 10 m, Azimutsschrittweite: 5 °), um auch in Konstellationen mit nur wenigen geeigneten Positionen eine erfolgreiche Suche durchzuführen. Es wird nur die erste identifizierte geeignete Position angezeigt. Sollte keine passende Position gefunden werden, bleibt der Ergebnislayer leer. Zur Kontrolle der Prüfung wird zusätzlich ein „Debug-Layer“ erstellt, der alle geprüften Positionen enthält (je nach Größe des zentralen Prüfbereichs und der gewählten Schrittgröße kann die Anzahl vierstellig werden) und in der Spalte „Fail_Reason“ vermerkt, warum die Anforderungen nicht erfüllt wurden.

Mögliche Gründe sind:

- „not_inside“ = Das Kreisviertel befindet sich nicht vollständig innerhalb des unattraktiven Habitats
- „single_area_too_large“ = Es befindet sich eine Lücke innerhalb des unattraktiven Habitats, die größer als zwei Hektar ist
- „total_area_exceeded“ = Mehrere kleinere Lücken innerhalb des unattraktiven Habitats übersteigen zusammen die zulässige Gesamtgröße von fünf Hektar

Sollte gar kein ungeeignetes Nahrungshabitat vorhanden sein, wäre die Prüfung somit eigentlich obsolet und die Regelfallvermutung wird nicht widerlegt. Das Modell läuft dennoch normal durch, es erscheint jedoch ein Hinweis in der Modell-Konsole (in roter Schrift), dass kein ungeeignetes Nahrungshabitat im Kreisviertel vorhanden ist.

Standardmäßig sind alle artspezifischen Angaben zu den Flächengrößen und Radien bereits in den jeweiligen Modellen voreingestellt, sodass keine Anpassungen vor der Anwendung notwendig sind. Die zu prüfenden Schrittgrößen der Flächenverschiebung können bei Bedarf verfeinert werden.

3 Modelle

Gemäß den Unterscheidungen im HPA-Fachkonzept wurden einzelne Modelle für die unterschiedliche Artengruppen entwickelt. So wird zwischen Arten unterschieden, die großräumig geeignete Nahrungshabitate im Gesamtprüfbereich nutzen, und denen, die gezielt (geclusterte) Nahrungshabitate (z. B. Gewässer) aufsuchen (REICHENBACH *et al.* 2023). Für die Arten mit großräumigen Nahrungshabitaten wird zudem gesondert zwischen den beiden Prüfbereichen unterschieden (Kapitel 3.1 und 3.2). Für den See- und Fischadler wird hingegen nur ein Modell benötigt (Kapitel 3.3).

3.1 Modell zentraler Prüfbereich (ohne See- und Fischadler)

Im zentralen Prüfbereich prüft die HPA, ob die vorliegende Konstellation eine Widerlegung der Regelvermutung bedeutet. Die Regelfallvermutung besagt gemäß § 45b Abs. 3 BNatSchG, dass im zentralen Prüfbereich grundsätzlich mit erhöhten Flugaktivitäten und somit einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko zu rechnen ist. Die Regelfallvermutung wird widerlegt, wenn sich die geplante WEA in einem artspezifisch unattraktiven Nahrungshabitat und nicht in einem Flugkorridor zu einem attraktiven Nahrungshabitat (im erweiterten Prüfbereich) befindet. In diesem Fall wird gemäß HPA-Fachkonzept auch im zentralen Prüfbereich nicht von einer erhöhten Flugaktivität ausgegangen (REICHENBACH *et al.* 2023). Das Modell gliedert sich in der Regel grob in sechs Bearbeitungsblöcke:

- 1) Abgrenzung der Prüfbereiche
- 2) Ermittlung der besonders attraktiven Nahrungshabitate
- 3) Erstellen eines Puffers um Nahrungshabitate (Zwischenschritt zu Block 4)
- 4) Ermittlung der ungeeigneten Nahrungshabitate
- 5) Ermittlung relevanter Flugkorridore
- 6) Ergebnis der HPA

Die Modelle für Wespenbussard, Uhu und Schreiadler weichen hiervon ab. Zum einen wird für diese Arten ein Block zur Ermittlung strukturarmer Agrarlandschaften ergänzt (vgl. Kapitel 3.1.4.1). Zum anderen entfällt für den Uhu die Ermittlung relevanter Flugkorridore, da bei REICHENBACH *et al.* (2023) für diese Art keine besonders attraktiven Nahrungshabitate festgelegt wurden. Aus diesem Grund gibt es für die Art lediglich ein Modell für den ZP.

Die wichtigsten Schritte der einzelnen Blöcke werden im Folgenden erläutert. In der Grundeinstellung werden die Zwischenergebnisse der einzelnen Blöcke wie unten beschrieben automatisch exportiert. Zur Übersichtlichkeit werden alle standardmäßig exportierten Zwischenstände mit der Nummer des jeweiligen Blocks versehen. Grundsätzlich besteht aber für jeden Arbeitsschritt die Möglichkeit, das Ergebnis zu exportieren. Dies muss bei Bedarf im Modell manuell eingestellt werden.

3.1.1 Abgrenzung der Prüfbereiche

In einem ersten vorbereitenden Block werden die artspezifischen Prüfradien um den Horststandort erzeugt, die gesetzlich nach Anlage 1 zu § 45b BNatSchG vorgegebenen sind (vgl. Abbildung 1). Die erzeugten Dateien dienen als Grundlage für alle weiteren Arbeitsschritte.

Arbeitsschritte:

- Eingangsdaten: Horststandort
- Puffer bzw. keilförmiger Puffer zur Abgrenzung der artspezifischen Prüfbereiche
 - Gesamter Prüfbereich (GP)
 - Nahbereich (NB)
 - Zentraler Prüfbereich (ZP)
 - Erweiterter Prüfbereich (EP)

Die erstellten Prüfradien sollten zur besseren Nachvollziehbarkeit der nachfolgenden Arbeitsschritte exportiert werden.

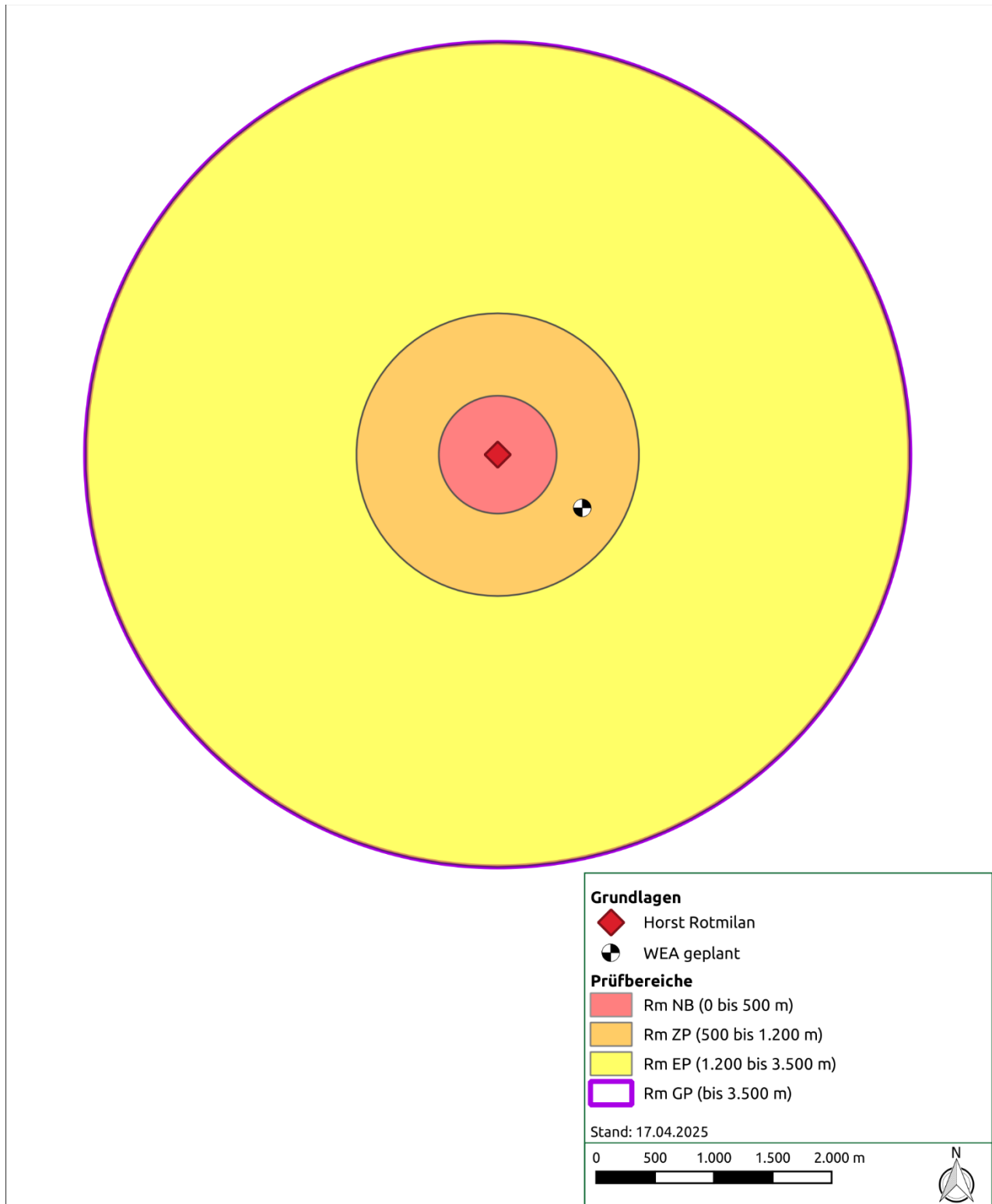


Abbildung 1: Beispielergebnis Modell ZP Block 1: Prüfradien
(am Beispiel des Rotmilans)

3.1.2 Ermittlung besonders attraktiver Nahrungshabitate

Im zweiten Block werden artspezifisch besonders attraktive Nahrungshabitate im EP aus den DLM-Daten extrahiert. Diese dienen einerseits der Ermittlung von Flugkorridoren vom Horst in den EP und andererseits der Abgrenzung von unattraktiven Nahrungshabitaten inkl. Puffern.

Arbeitsschritte:

- Eingangsdaten:
 - DLM-Daten (je nach Art variierend) → Benennung erforderlicher Daten entspricht Benennung der DLM-Daten
 - Water and Wetness status (Copernicus) (bei Weihen)
 - GP und EP
- Ggf. Umwandlung von Rasterdaten in Vektordaten (Feuchtgebiete bei Weihen)
- Zuschneiden der Daten auf den GP (Reduktion des Datenvolumens zur Beschleunigung der weiteren Berechnungsschritte, zudem Vorbereitung für Pufferermittlung in Block 3, vgl. Kapitel 3.1.3)
- Extraktion der artspezifisch besonders geeigneten Nahrungshabitate und anschließend deren Vereinigung in ein einzelnes Shape
- Zuschneiden besonders geeigneter Nahrungshabitate auf den EP und Auflösen der Flächen → Vorbereitender Schritt für Flugkorridore (Block 5, vgl. Kapitel 3.1.4.1)
- Kennzeichnung der Flächen in neuer Spalte

Die aufgelösten attraktiven Nahrungshabitate im EP (vgl. Abbildung 2) sollten als wichtiger Zwischenschritt zur Nachvollziehbarkeit der nachfolgenden Flugkorridorermittlung exportiert werden.

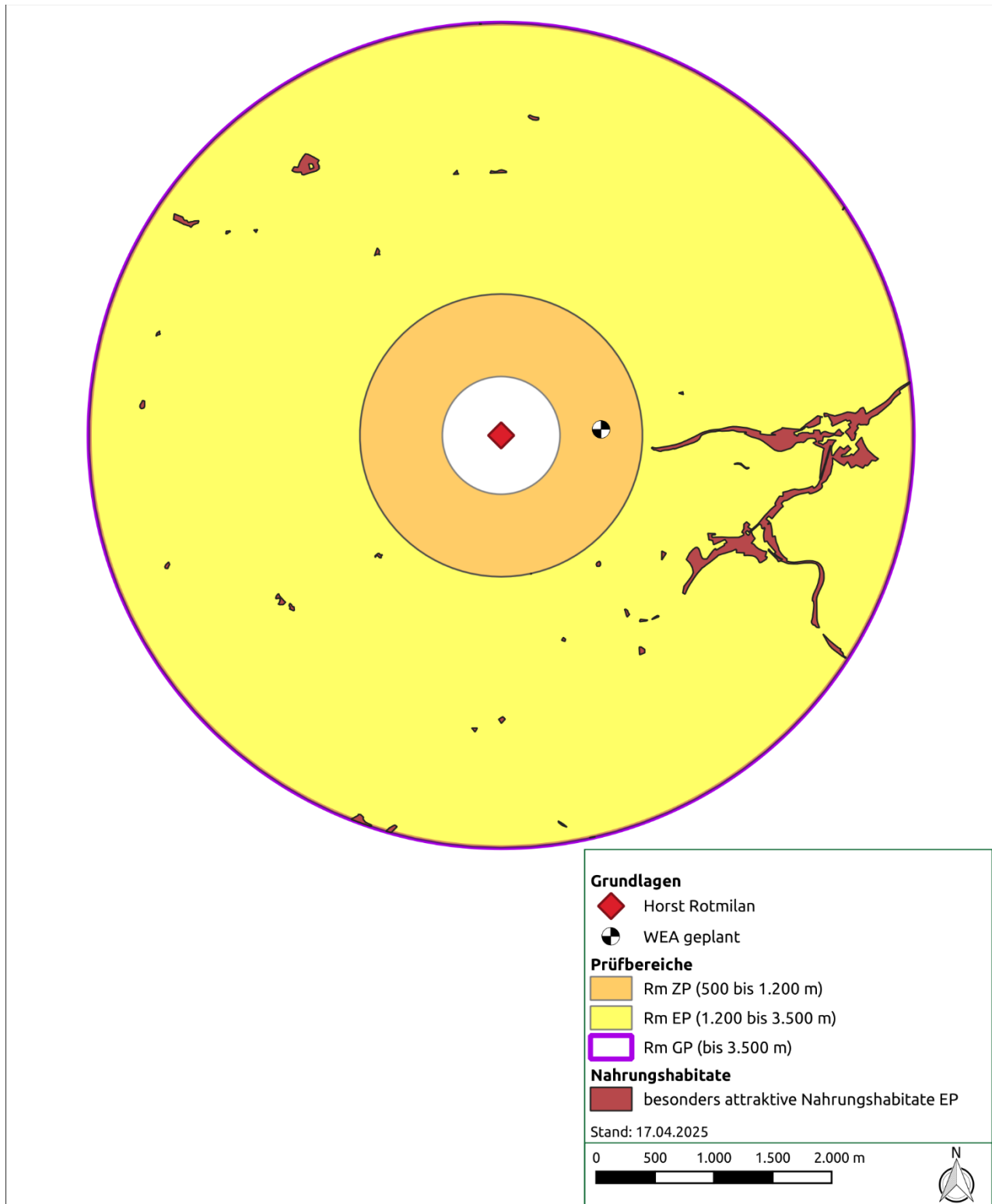


Abbildung 2: Beispielergebnis Modell ZP Block 2: Besonders attraktive Nahrungshabitate im EP
(am Beispiel des Rotmilans)

3.1.3 Erstellen eines Puffers um Nahrungshabitate

In Block 3 werden alle attraktiven Nahrungshabitate (sowohl besonders attraktive als auch nur mittelmäßig attraktive) im GP mit einem Puffer von 100 m versehen. Dieser Zwischenschritt dient als Vorstufe zur Ermittlung relevanter ungeeigneter Nahrungshabitate. Hier gehen sowohl besonders attraktive als auch sonstige Nahrungshabitate mit einer Flächengröße über 2 ha ein (vgl. Abbildung 3).

Arbeitsschritte:

- Eingangsdaten:
 - DLM-Daten (je nach Art variierend) → Benennung erforderlicher Daten entspricht Benennung der DLM-Daten
 - Ggf. Nutzung der Daten aus Block 2 (vgl. Kapitel 3.1.2)
- Vereinigung der Nahrungshabitate (besonders und mäßig attraktive)
- Abfrage Nahrungshabitate > 2 ha
- Puffer 100 m

Die aufgelösten Nahrungshabitate im GP inkl. 100 m Puffer (vgl. Abbildung 3) sollten als wichtiger Zwischenschritt zur Nachvollziehbarkeit der nachfolgenden Reduzierung unattraktiver Nahrungshabitate exportiert werden.

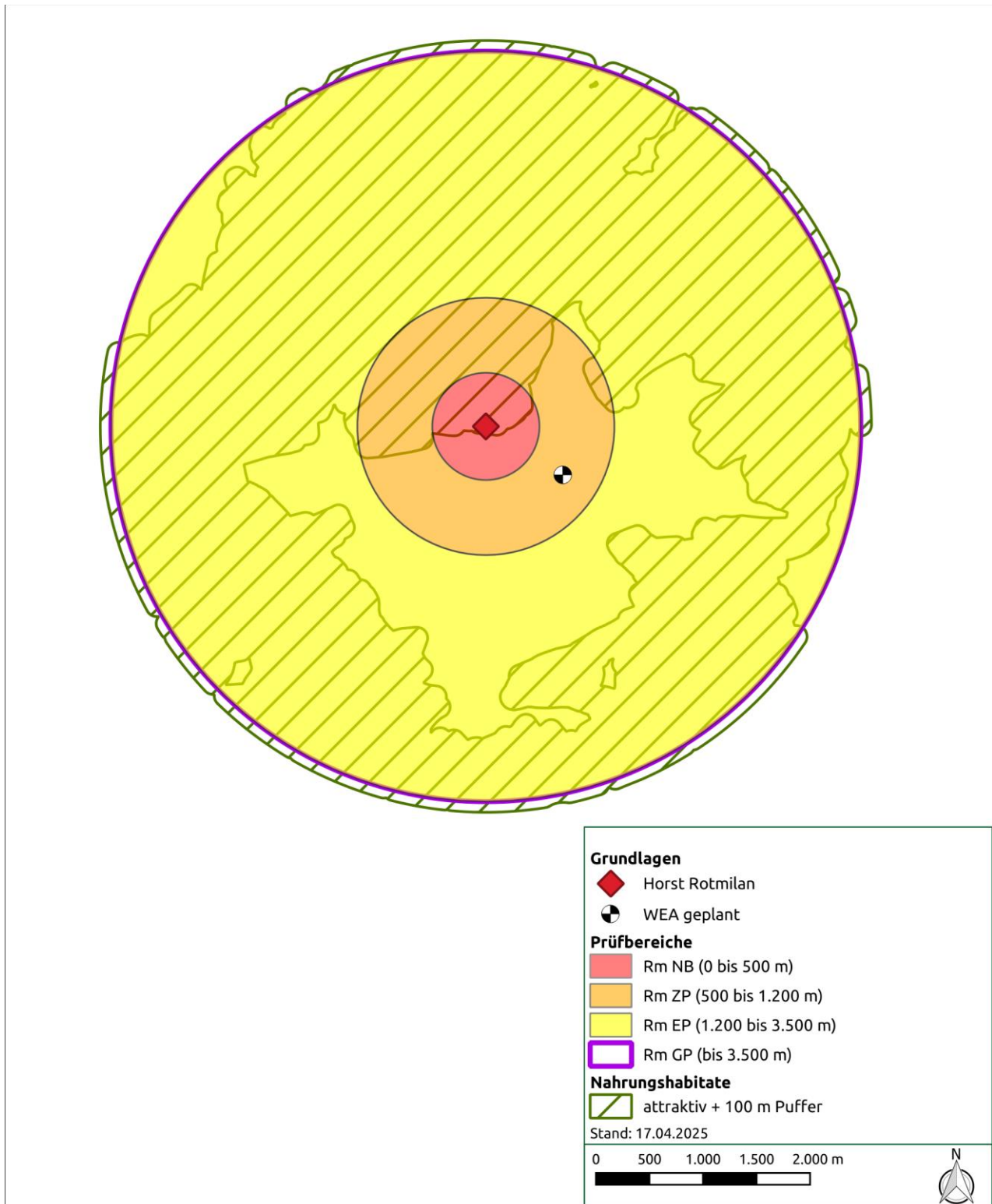


Abbildung 3: Beispielergebnis Modell ZP Block 3: Nahrungshabitate inkl. 100 m Puffer
(am Beispiel des Rotmilans)

3.1.4 Ermittlung unattraktiver Nahrungshabitate

In Block 4 werden artspezifisch ungeeignete Nahrungshabitate aus DLM-Daten extrahiert, in denen nicht mit erhöhten Flugaktivitäten zu rechnen ist.

Arbeitsschritte:

- Eingangsdaten:
 - Horststandort
 - Geplanter WEA-Standort
 - DLM-Daten (je nach Art variierend)
 - GP, NB
- Ggf. Umwandlung von Rasterdaten in Vektordaten
- Zuschneiden der Daten auf den GP und Vereinigung+Auflösung zur weiteren Bearbeitung
- Abzug eines 100 m-Abstands von besonders geeigneten und sonstigen Nahrungshabitaten (siehe Block 3 in Kapitel 3.1.3)
- Abzug des NB
- Identifikation von kleinen (< 0,7 ha) Habitatstrukturen innerhalb ungeeigneter Habitate (bspw. Waldlichtungen)
- Separierung der Einzelflächen (multipart- zu singlepart-features)
- Größenabfrage (mind. ein Viertel des ZP)
- Ermittlung von „Lücken“ zwischen 0,7 und 2 ha (zur weiteren Verarbeitung im Abfragetool) → neues Shape
- Einsatz des Werkzeuges „Anforderungsprüfung Kreisviertel“ zur Bestimmung einer Fläche mit fehlender Nahrungshabitateignung entsprechend den Anforderungen des Fachkonzepts (Fläche und Form eines Viertels des zentralen Prüfbereichs) → Das Abfragetool verschiebt eine Fläche in Form und Größe eines Viertels des zentralen Prüfbereichs so lange, bis eine Fläche gefunden wird, in der die geplante WEA liegt und 95 % der Fläche von einem ungeeigneten Nahrungshabitat (bspw. geschlossener Wald für den Rotmilan) bedeckt sind (vgl. Abbildung 5). Sobald (mindestens) eine entsprechende Fläche gefunden wird, sind die Anforderungen erfüllt. Alle geprüften Flächen, die nicht den Anforderungen entsprechen, werden zur Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse ebenfalls gespeichert.

Die Ergebnisse der Anforderungsprüfung Kreisviertel sollten als wichtige Zwischenschritte zur Nachvollziehbarkeit exportiert werden. Es handelt sich dabei um eine Zusammenfassung aller vom Tool abgeprüften Flächen sowie dem Endergebnis. Die Ergebnis-Shape-Datei ist leer, sofern kein entsprechend großes und geformtes unattraktives Habitat vorliegt.

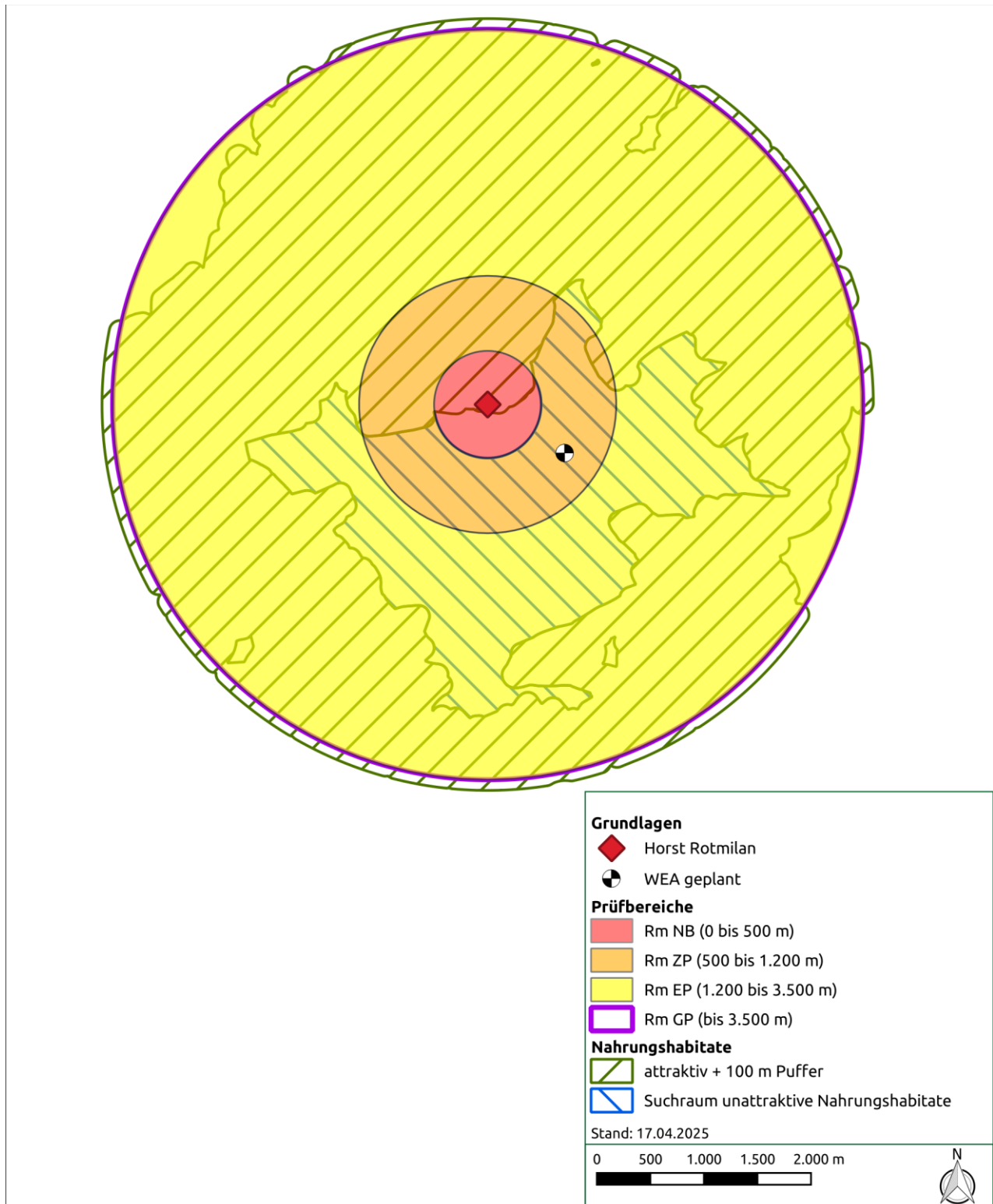
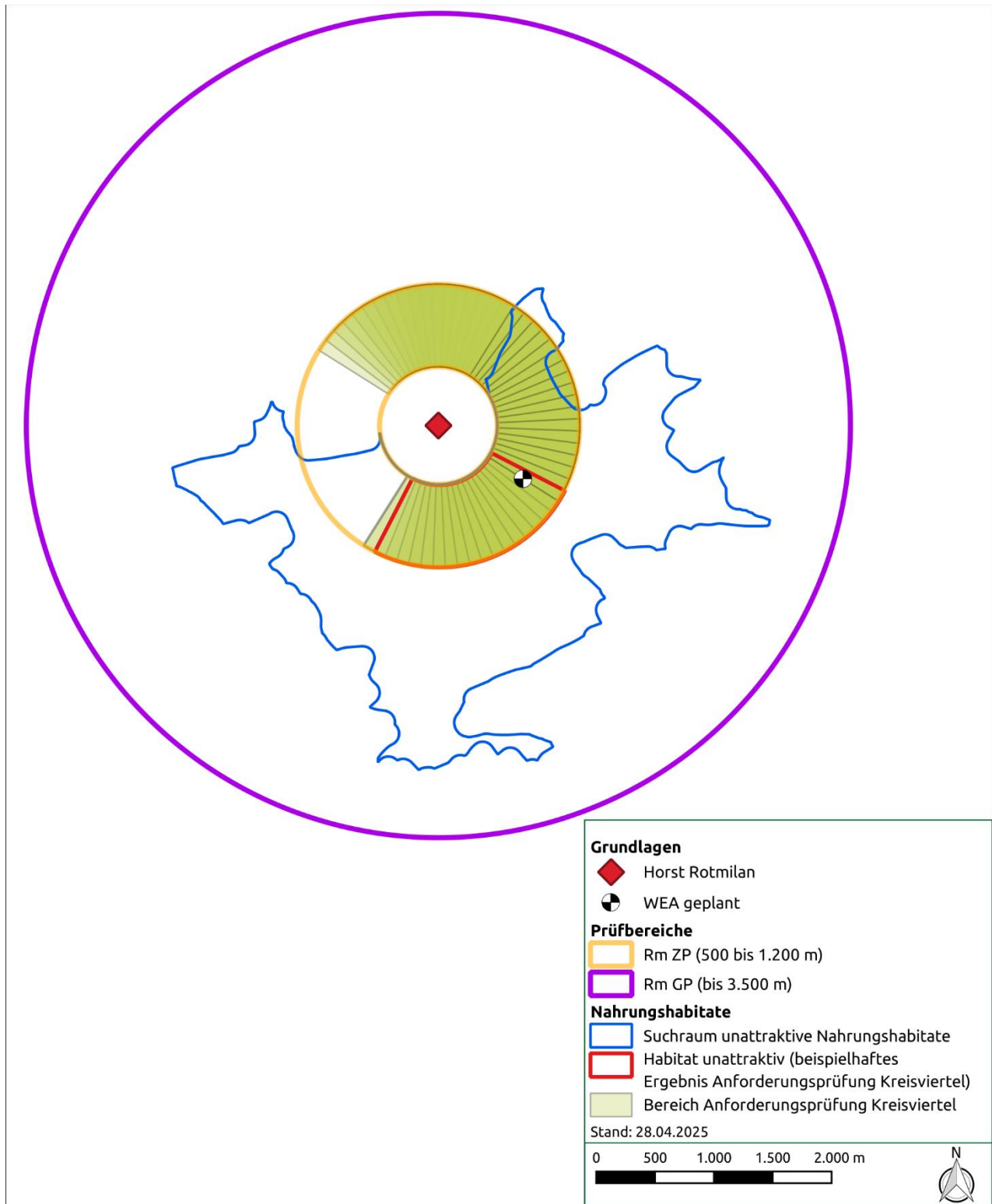


Abbildung 4: Beispielergebnis Modell ZP Block 4: Suchräume für unattraktive Nahrungshabitate
(am Beispiel des Rotmilans)



**Abbildung 5: Beispielergebnis Modell ZP Block 4: Ergebnis der Anforderungsprüfung Kreisviertel
(am Beispiel des Rotmilans)**

3.1.4.1 Sonderfall: strukturarme Agrarlandschaft

In diesem gesonderten Block 4.1 werden als Vorbereitung für die Abfragen in Block 4 (vgl. Kapitel 3.1.4) für die Arten Uhu, Wespenbussard und Schreiadler strukturarme Agrarflächen als unattraktive Nahrungshabitate aus DLM- und Copernicus-Daten herausgearbeitet.

Arbeitsschritte

- Eingangsdaten
 - DLM-Daten (Landwirtschaft, Wald, kleine Gehölze, lineare Gehölze, kleine lineare Gewässer)
 - Copernicus-Daten (small woody features)
- Umwandlung der small woody features in Vektordaten
- Zuschneiden aller Daten auf den GP
- Ggf. Export relevanter Daten (Ackerflächen, Feldgehölze)
- Berechnung eines 100 m-Puffers um alle Strukturelemente (500 m im Schreiadler-Modell)
- Vereinigung aller Strukturelemente
- Ermittlung der Differenz zwischen Ackerflächen und Strukturelementen (offene Ackerflächen)

Die vereinigten Strukturelemente sowie die offenen Ackerflächen sollten als wichtige Zwischenschritte zur Nachvollziehbarkeit exportiert werden.

3.1.5 Ermittlung relevanter Flugkorridore

In Block 5 werden entsprechend den Vorgaben des Fachkonzepts Flugkorridore zu möglichen besonders attraktiven Nahrungshabitaten im EP hinter der WEA (vom Horst aus betrachtet) ermittelt. Befindet sich die geplante WEA in einem Flugkorridor, ist von einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko auszugehen, auch wenn sich der Anlagenstandort im ZP innerhalb eines besonders unattraktiven Nahrungshabitats befindet.

Ein relevanter Flugkorridor liegt vor, sofern im Flugkorridor mind. 75 % aller Flächen mit besonders attraktiven Nahrungshabitaten im EP liegen. Es werden insgesamt fünf Flugkorridore mit einem 45°-Winkel erzeugt (1/8 des ZP). Die Ausrichtung entspricht dem Winkel vom Horst zur WEA sowie einer Verschiebung um jeweils 11,25° und 22,5° links und rechts der WEA. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass auch bei einer nicht exakt zentral hinter der WEA gelegenen Ansammlung attraktiver Habitate ein Flugkorridor ermittelt wird.

Arbeitsschritte

- Eingangsdaten
 - Horststandort
 - Standort geplante WEA
 - Besonders attraktive Nahrungshabitate im EP (Endergebnis Block 2, vgl. Kapitel 3.1.2)
- Bestimmung des Winkels vom Horst zur WEA
- Erzeugung von fünf Flugkorridoren (Keilpuffern) auf Grundlage des zuvor bestimmten Winkels (Versatz um 11,25° und 22,5° in beide Richtungen)
- Kennzeichnung von Flugkorridoren in neuer Spalte
- Verknüpfung der Flugkorridore mit besonders attraktiven Nahrungshabiten im EP (Endergebnis Block 2)
- Extraktion besonders attraktiver Nahrungshabitate und Ermittlung der Flächenanteile innerhalb und außerhalb der ermittelten Flugkorridore
- Positionsbezogene Extraktion von Flugkorridoren mit > 75 % besonders attraktiver Nahrungshabitate im EP (relevante Flugkorridore) (→ bei geringeren Flächenanteilen bleiben diese Shapes leer und haben in den folgenden Arbeitsschritten keine Auswirkungen mehr)
- Vereinigung relevanter Flugkorridore

Die vereinigten relevanten Flugkorridore mit Flächenanteilen besonders attraktiver Nahrungshabitate über 75 % sollten zur Nachvollziehbarkeit der weiteren Arbeitsschritte exportiert werden (vgl. Abbildung 6). Sofern der Flächenanteil besonders attraktiver Nahrungshabitate im Bereich der erstellten Flugkorridore weniger als 75 % beträgt, bleibt die Shape-Datei leer.

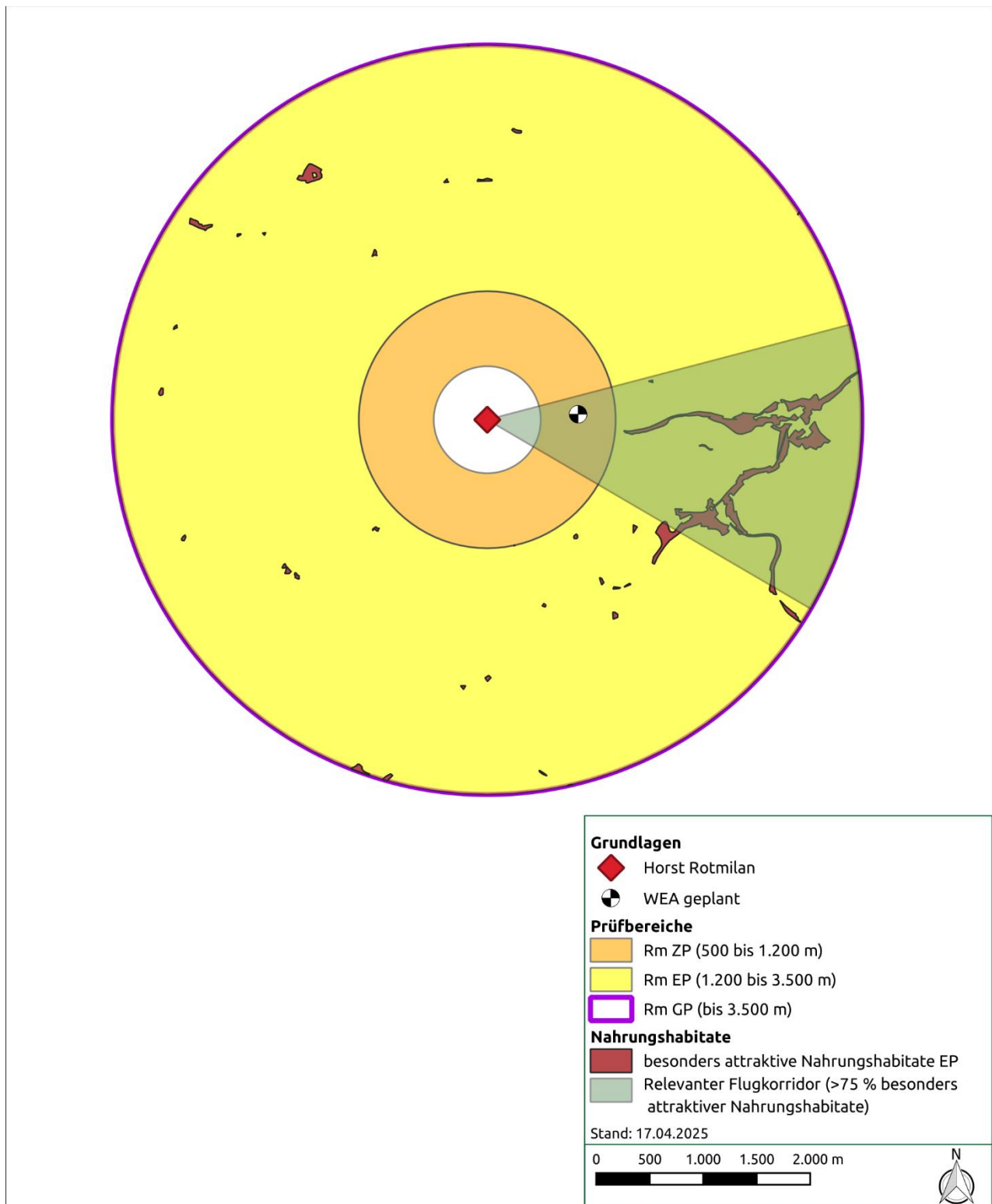


Abbildung 6: Beispielergebnis Modell ZP Block 5: Verschmolzene, relevante Flugkorridore
(am Beispiel des Rotmilans)

3.1.6 Ergebnis der HPA

Im sechsten und letzten Block wird geprüft, ob sich die geplante WEA in einem artspezifisch ungeeigneten Nahrungshabitat (vgl. Block 4 in Kapitel 3.1.4) und außerhalb von relevanten Flugkorridoren (vgl. Block 5 in Kapitel 3.1.4.1) befindet.

Arbeitsschritte

- Eingangsdaten
 - Geplanter WEA-Standort
 - Unattraktive Nahrungshabitate (Endergebnis Block 4)
 - Relevante Flugkorridore (Endergebnis Block 5)
- Differenz zwischen den unattraktiven Nahrungshabitaten und relevanten Flugkorridoren (→ relevante Flugkorridore „reduzieren“ unattraktive Nahrungshabitate)
- Differenz zwischen „reduzierten“ unattraktiven Nahrungshabitaten und übrigem ZP (verbleibende attraktive Nahrungshabitate)
- Zuschneiden der geplanten WEA sowohl mit den unattraktiven Habitaten ohne Flugkorridore als auch mit dem übrigen ZP
- Jeweils Ergänzung Maßnahmennotwendigkeit in Attributtabelle
- Vereinigung der beiden Verschneidungsergebnisse als Ergebnis der HPA

Ergebnisinterpretation

Im Ergebnis sind drei Szenarien möglich:

- In Block 4 konnte keine Fläche mit fehlender Habitateignung in Form und Fläche eines Viertels des ZP im Bereich der geplanten WEA ermittelt werden (das Ergebnishape des Abfragetools ist leer). Das Vorliegen von Flugkorridoren (Block 5) ist in diesem Fall irrelevant. Gemäß HPA wird von einem signifikant erhöhten Kollisionsrisiko ausgegangen.
- In Block 4 konnte eine geeignete Fläche mit fehlender Habitateignung ermittelt werden (das Ergebnishape des Abfragetools ist nicht leer). Es konnte jedoch mind. ein relevanter Flugkorridor im Bereich der geplanten WEA ermittelt werden (Block 5). Gemäß HPA wird von einem signifikant erhöhten Kollisionsrisiko ausgegangen.
- In Block 4 konnte eine geeignete Fläche mit fehlender Habitateignung ermittelt werden (das Ergebnishape des Abfragetools ist nicht leer). Es konnte zudem kein relevanter Flugkorridor (Block 5) ermittelt werden. Gemäß HPA wird nicht von einem signifikant erhöhten Kollisionsrisiko ausgegangen.

Das Endergebnis ist ein Punkt-Shape. In der Attributtabelle finden sich zwei Spalten, die Auskunft über die Maßnahmennotwendigkeit geben. Die Spalten sind entsprechend benannt und gefüllt (vgl. Abbildung 7):

HPA kollisionsgefährdete Brutvogelarten - Anleitung GIS-Modelle

Oldenburg, 03.08.2025

- Ohne_M (keine Maßnahme notwendig)
- Mit_M (Maßnahme notwendig)

HPA kollisionsgefährdete Brutvogelarten - Anleitung GIS-Modelle

Oldenburg, 03.08.2025

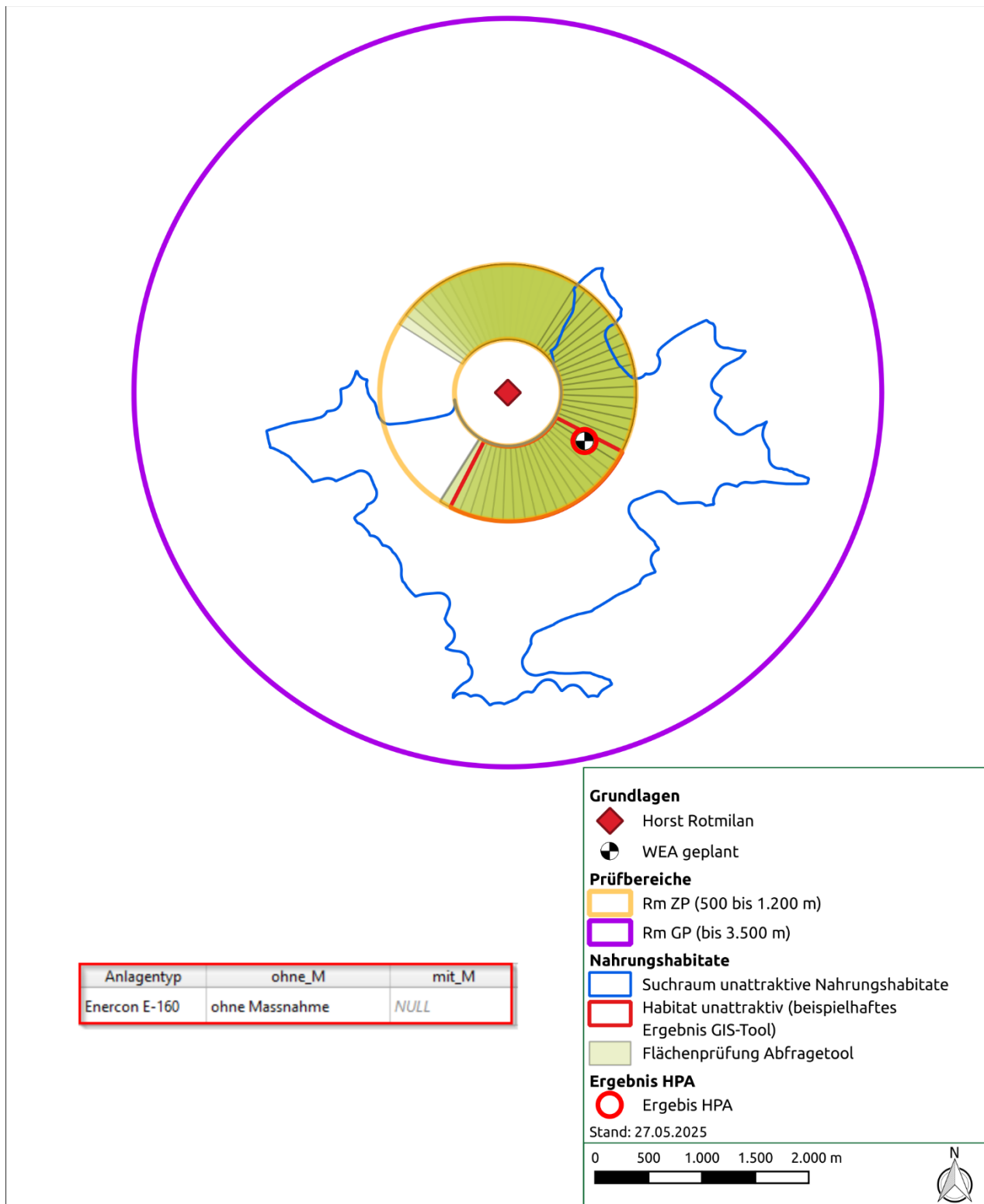


Abbildung 7: Beispielergebnis Modell ZP Block 6: Endergebnis HPA (Regelfallvermutung widerlegt)
(am Beispiel des Rotmilans)

3.2 Modell erweiterter Prüfbereich (ohne See- und Fischadler)

Im erweiterten Prüfbereich zielt die HPA auf die Bestätigung der Regelvermutung ab. Diese besagt gemäß § 45b Abs. 4 BNatSchG, dass im erweiterten Prüfbereich nicht mit erhöhten Flugaktivitäten und somit keinem signifikant erhöhten Tötungsrisiko zu rechnen ist. Die Regelfallvermutung wird bestätigt, wenn sich die geplante WEA nicht in einem artspezifisch besonders attraktiven, seltenen Nahrungshabitat und nicht in einem Flugkorridor zu einem besonders attraktiven Nahrungshabitat befindet. Gemäß REICHENBACH *et al.* (2023) werden Flächen im EP als besonders attraktiv und selten definiert, wenn sie zu den artspezifisch besonders attraktiven Nahrungshabitaten zählen, eine Mindestgröße von 10 ha aufweisen und der Flächenanteil der besonders attraktiven Habitate im EP insgesamt 10 % nicht überschreitet (Kriterium „selten“). Das Modell gliedert sich grob in sechs Bearbeitungsblöcke:

- 1) Abgrenzung der Prüfbereiche
- 2) Ermittlung der besonders attraktiven Nahrungshabitate
- 3) Ermittlung der Habitateignung im NB und ZP (Zwischenschritt zu Block 4)
- 4) Ermittlung der Seltenheit der besonders attraktiven Nahrungshabitate im EP
- 5) Ermittlung relevanter Flugkorridore
- 6) Ergebnis der HPA

Die wichtigsten Schritte der einzelnen Blöcke werden im Folgenden erläutert.

Hier sei darauf hingewiesen, dass es unterschiedliche Modelle für Planungen mit und ohne Bestandsanlagen im EP gibt.

3.2.1 Abgrenzung der Prüfbereiche

Siehe Kapitel 3.1.1.

3.2.2 Ermittlung besonders attraktiver Nahrungshabitate im EP

In Block 2 werden artspezifisch besonders attraktive Nahrungshabitate aus DLM-Daten extrahiert. Diese dienen einerseits der Ermittlung der Seltenheit besonders attraktiver Nahrungshabitate im EP und andererseits der Ermittlung von Flugkorridoren. In weiten Teilen entspricht dies der entsprechenden Abfrage im ZP-Modell (vgl. Kapitel 3.1.2).

Arbeitsschritte:

- Eingangsdaten:
 - DLM-Daten (je nach Art variierend)
 - Water and Wetness status (Copernicus) (bei Weihen)
 - GP und EP
- Ggf. Umwandlung von Rasterdaten in Vektordaten (Feuchtgebiete)
- Zuschneiden der Daten auf den GP (Reduktion des Datenvolumens zur Beschleunigung der weiteren Berechnungsschritte)
- Je nach Art Extraktion besonders geeigneter Nahrungshabitate (> 10 ha je Einzelfläche) und Vereinigung aller besonders attraktiven Nahrungshabitate
- Zuschneiden besonders geeigneter Nahrungshabitate auf den EP
- Auflösen der Flächen (multipart-Features) → vorbereitender Schritt zur Ermittlung von Flugkorridoren (Block 5 in Kapitel 3.2.5)
- Auflösen der Flächen (singlepart-Features) → Auswahl von Flächen > 10 ha (vgl. Abbildung 8) → vorbereitender Schritt für Berechnung der Seltenheit besonders attraktiver Nahrungshabitate im EP (Block 4 in Kapitel 3.2.4)

Die aufgelösten attraktiven Nahrungshabitate (>10 ha) im EP sollten als wichtiger Zwischenschritt zur Nachvollziehbarkeit der nachfolgenden Flugkorridorermittlung und Ermittlung der Seltenheit exportiert werden.

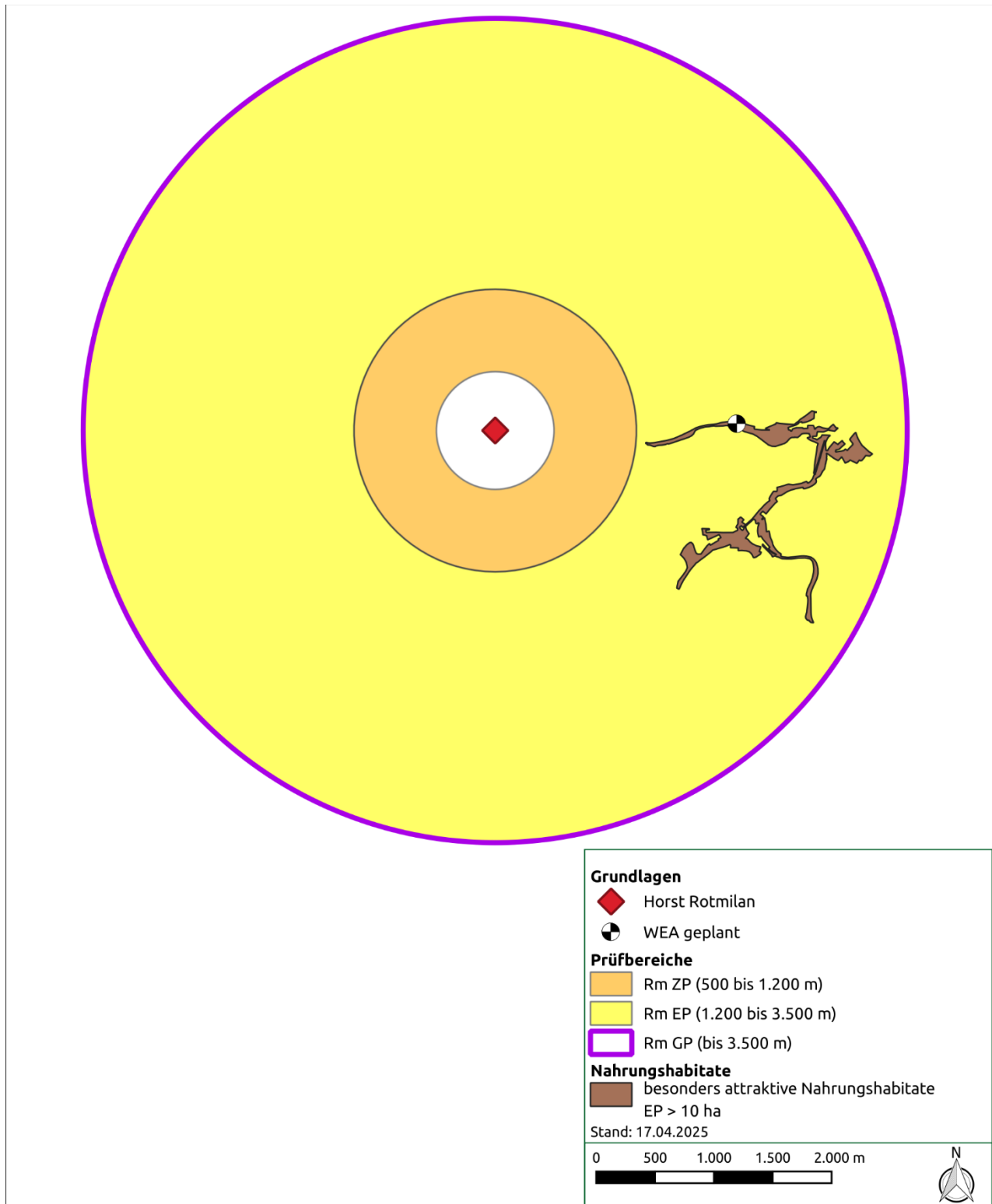


Abbildung 8: Beispielergebnis Modell EP Block 2: Besonders attraktive Nahrungshabitate > 10 ha im EP
(am Beispiel des Rotmilans)

3.2.3 Ermittlung der Habitatevereignung im NB+ZP

In Block 3 werden die Flächenanteile ungeeigneter bzw. besonders geeigneter Nahrungshabitate im NB und ZP ermittelt. Dieser Zwischenschritt dient der Ermittlung des Grenzwerts zur Ermittlung der Seltenheit der besonders attraktiven Nahrungshabitate im EP (siehe Block 4 Kapitel 3.2.4).

Arbeitsschritte:

- Eingangsdaten:
 - DLM-Daten (je nach Art variierend) bzw. Nutzung der Daten aus Schritt 3.2.2
 - Je nach Art Copernicus-Datensätze (bspw. bei Feuchtgebiete)
 - NB + ZP
- Ggf. Umwandlung von Rasterdaten in Vektordaten (Feuchtgebiete, Gehölze)
- Zuschneiden der Habitatdaten auf NB+ZP
- Ggf. Vereinigung und Auflösung der Habitatdaten
- Kennzeichnung der Habitatdaten in neuer Spalte
- Vereinigung der Habitatdaten mit Fläche NB+ZP
- Berechnung der jeweiligen Flächen in Hektar (besonders attraktiv und unattraktiv) → dient der Kontrolle
- Berechnung des Flächenanteils in neuer Spalte
- Extraktion der Habitatflächen mit den jeweiligen Flächen- und Flächenanteilsangaben (vgl. Abbildung 9)
- Auflösen der Flächen zur Bereinigung von Verschneidungsfehlern

Die Flächen ungeeigneter und besonders geeigneter Nahrungshabitate im NB+ZP sollten als wichtiger Zwischenschritt zur Nachvollziehbarkeit der nachfolgenden Berechnung der Seltenheit besonders attraktiver Nahrungshabitate im EP exportiert werden.

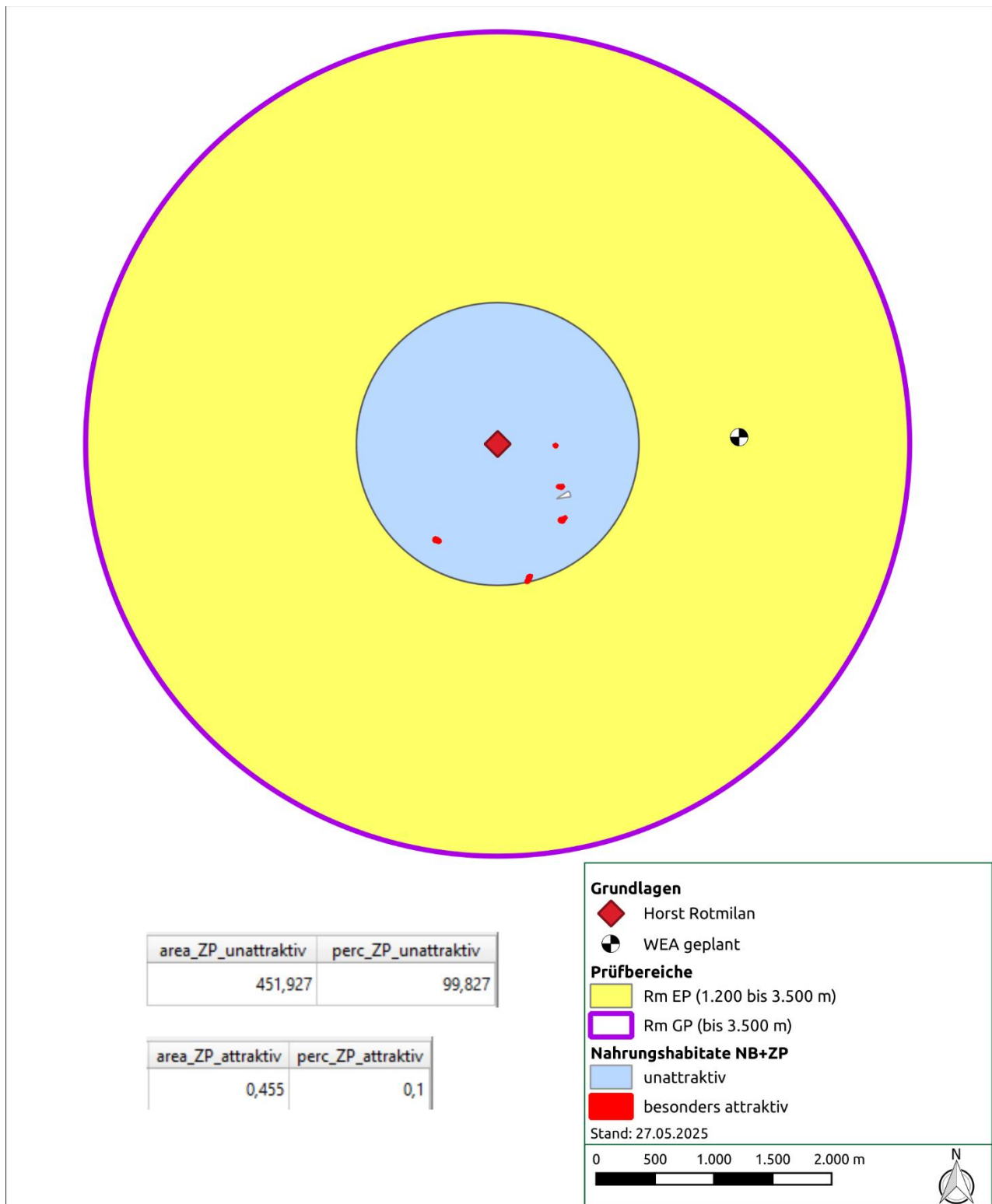


Abbildung 9: Beispielergebnis Modell EP Block 3: Ungeeignete und besonders attraktive Nahrungshabitate NB+ZP (am Beispiel des Rotmilans)

3.2.3.1 Sonderfall: strukturarme Agrarlandschaft

In diesem gesonderten Block 3.1 werden als Vorbereitung für die Abfragen in Block 3 (vgl. Kapitel 3.2.3) für die Arten Wespenbussard und Schreiadler strukturarme Agrarflächen als unattraktive Nahrungshabitate aus DLM- und Copernicus-Daten herausgearbeitet.

Siehe Kapitel 3.1.4.1.

3.2.4 Ermittlung der Seltenheit besonders attraktiver Nahrungshabitate im EP

In Block 4 wird der Flächenanteil/die Seltenheit besonders attraktiver Nahrungshabitate im EP ermittelt und mit einem Grenzwert abgeglichen. Der Grenzwert liegt standardmäßig bei 10 % der Gesamtfläche des EP. Die Ergebnisse aus Block 3 (vgl. Kapitel 3.2.3) beeinflussen den Grenzwert wie folgt:

- Anteil ungeeigneter Nahrungshabitate > 65 % → Grenzwert wird auf 15 % erhöht
- Anteil besonders geeigneter Nahrungshabitate > 25 % → Grenzwert wird auf 5 % reduziert
- Beide Bedingungen treffen zu → Grenzwert bleibt bei 10 %

Sofern der Grenzwert unterschritten wird, wird im Bereich der besonders attraktiven Nahrungshabitate eine erhöhte Flugwahrscheinlichkeit angenommen und die relevanten Flächen gehen in die weitere Verarbeitung ein (Kriterium „selten“ erfüllt). Wird der Grenzwert überschritten, wird nicht von einer erhöhten Flugaktivität ausgegangen.

Arbeitsschritte:

- Eingangsdaten:
 - Besonders attraktive Nahrungshabitate > 10 ha aus Block 2 (vgl. Kapitel 3.2.2)
 - Flächenwerte NB+ZP aus Block 3 (vgl. Kapitel 3.2.3)
 - Ggf. Bestandsanlagen
- Berechnung 100 m-Puffer
- Verknüpfung der besonders attraktiven Nahrungshabitate mit dem EP
- Berechnung des Flächenanteils der besonders attraktiven Nahrungshabitate im EP (Seltenheit)
- Extraktion der besonders attraktiven Nahrungshabitate (mit Flächenanteilsinformation)
- Verknüpfung mit Habitatdaten aus NB+ZP
- Berechnung der Faktoren aus Habitatdaten NB+ZP in neuer Spalte
- Berechnung des Grenzwerts in neuer Spalte
- Abgleich Seltenheit mit Grenzwert (vgl. Abbildung 10) → wird der Grenzwert unterschritten, wird ein Shape mit den besonders attraktiven, seltenen Nahrungshabitaten (inkl. Puffer) zur weiteren Verarbeitung in Block 6 (vgl. Kapitel 3.2.6)

erzeugt. Wird der Grenzwert überschritten, bleibt das Shape leer (keine Auswirkung bei der Verarbeitung in Block 6).

Sonderfall: Bestandsanlagen im EP

Bestehende WEA in besonders attraktiven Nahrungshabitaten im EP werden bei der Berechnung des Grenzwerts berücksichtigt. Hierzu ist die Anwendung des entsprechenden Modells notwendig, das zusätzlich die Eingabe der Bestands-WEA als Punkt-Shapefile erfordert. Je WEA innerhalb eines besonders attraktiven Nahrungshabitats im EP reduziert sich die Fläche, mit der das betroffene Nahrungshabitat in die Flächenanteilsberechnung eingeht, um 1,5 ha.

Shapes mit der Berechnung der Seltenheit sowie des Grenzwerts sollten als wichtiger Zwischenschritt zur Nachvollziehbarkeit der nachfolgenden Abfrage exportiert werden.

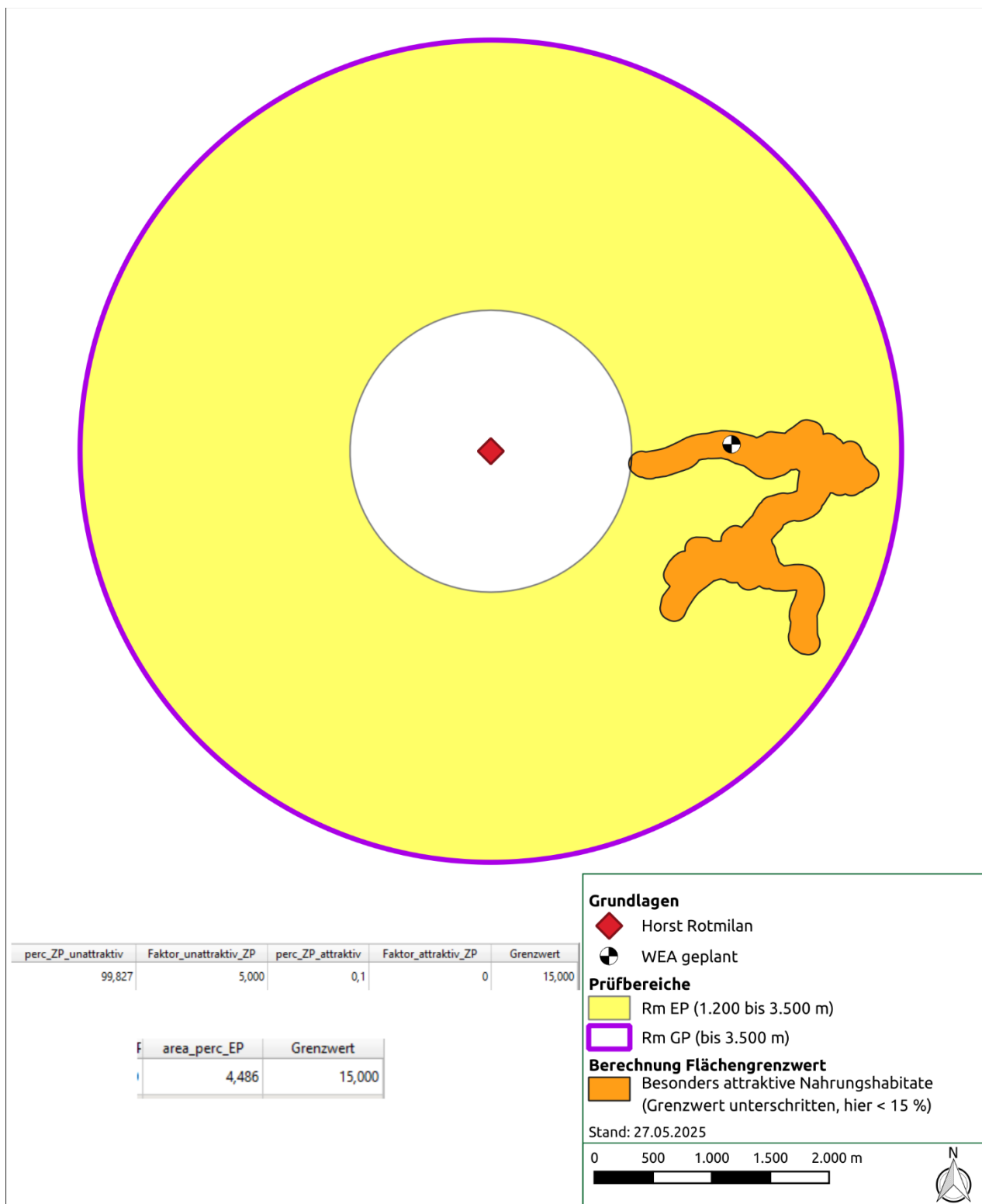


Abbildung 10: Beispielergebnis Modell EP Block 4: Berechnung Grenzwert (Grenzwert unterschritten)
(am Beispiel des Rotmilans ohne Bestandsanlagen)

3.2.5 Ermittlung relevanter Flugkorridore

In Block 5 werden entsprechend den Vorgaben des Fachkonzepts Flugkorridore zu möglichen besonders attraktiven Nahrungshabitaten im EP hinter der WEA (vom Horst aus betrachtet) ermittelt. Die Vorgehensweise entspricht hier der Berechnung von Flugkorridoren im ZP (vgl. Kapitel 3.1.4.1). Anders als im ZP werden die Flugkorridore hier nur hinter der geplanten WEA aufgespannt, sodass keine Nahrungshabitate im EP zwischen WEA und Horst berücksichtigt werden (vgl. Abbildung 11). Hierzu erfolgt ein ergänzender Arbeitsschritt zur Berechnung des Abstands zwischen Horst und WEA.

Die vereinigten relevanten Flugkorridore mit Flächenanteilen besonders attraktiver Nahrungshabitate über 75 % sollten zur Nachvollziehbarkeit der weiteren Arbeitsschritte exportiert werden. Sofern der Flächenanteil besonders attraktiver Nahrungshabitate im Bereich der erstellten Flugkorridore weniger als 75 % beträgt, bleibt die Shape-Datei leer.

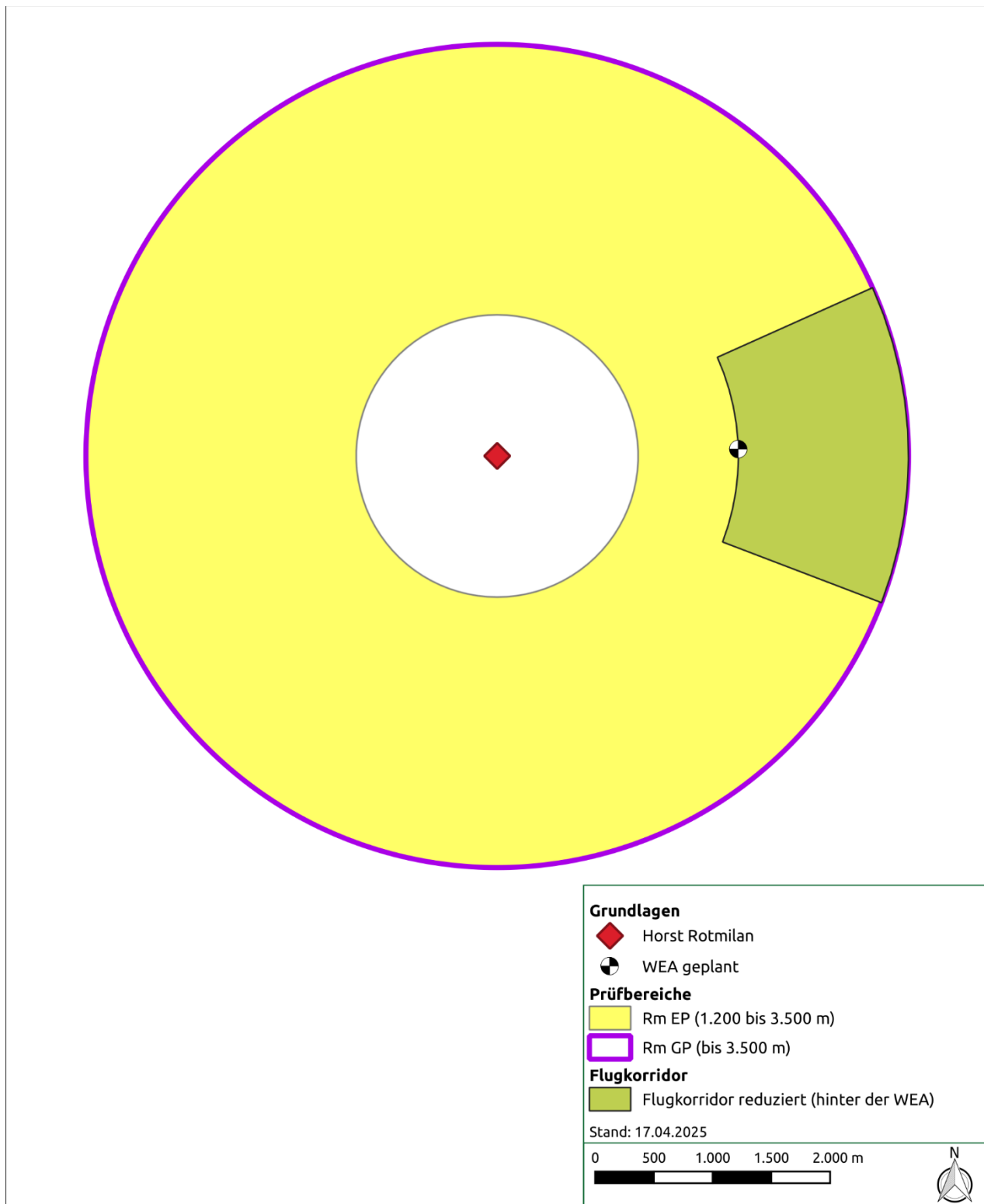


Abbildung 11: Beispielergebnis Modell EP Block 5: Reduzierter Flugkorridor hinter der WEA
(am Beispiel des Rotmilans)

3.2.6 Ergebnis der HPA

Im sechsten und letzten Block wird geprüft, ob sich die geplante WEA außerhalb eines artspezifisch besonders geeigneten und zugleich seltenen Nahrungshabitats (vgl. Kapitel 3.2.4) und außerhalb von Flugkorridoren (vgl. Kapitel 3.2.5) befindet.

Arbeitsschritte

- Eingangsdaten:
 - Geplanter WEA-Standort
 - Seltene, besonders attraktive Nahrungshabitate (Endergebnis Block 4)
 - Relevante Flugkorridore (Endergebnis Block 5)
- Vereinigung der besonders geeigneten, seltenen Nahrungshabitate und der relevanten Flugkorridore
- Zuschneiden der geplanten WEA mit der resultierenden Fläche (besonders geeignetes, seltenes Nahrungshabitat und Flugkorridore)

Ergebnisinterpretation

Das Endergebnis ist ein Punkt-Shape (vgl. Abbildung 16). In der Attributtabelle finden sich zwei Spalten, die Auskunft über die Maßnahmennotwendigkeit geben. Die Spalten sind entsprechend benannt und gefüllt (vgl. Abbildung 7):

- Ohne_M (keine Maßnahme notwendig)
- Mit_M (Maßnahme notwendig)

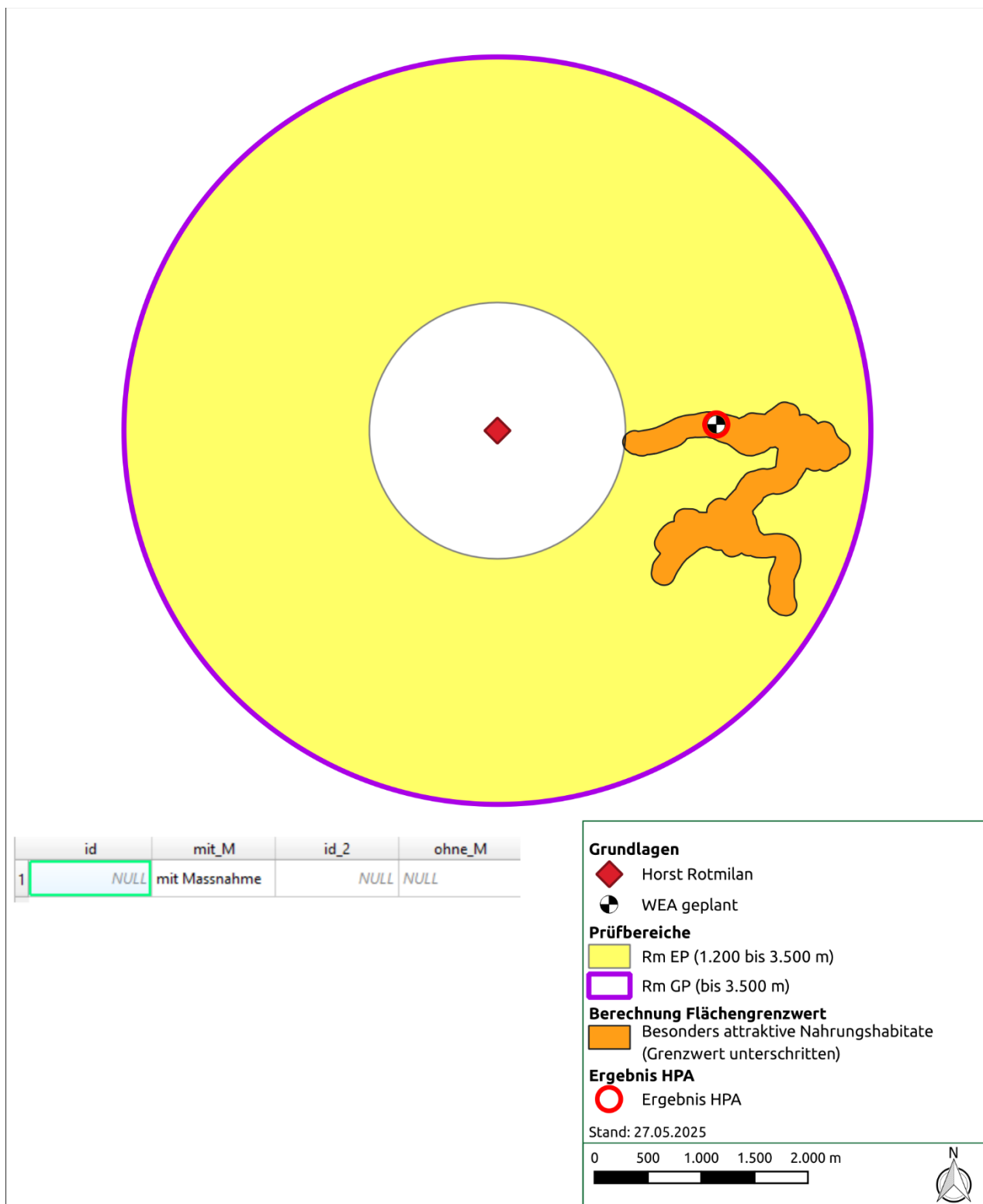


Abbildung 12: Beispielergebnis Modell EP Block 6: Endergebnis HPA
(am Beispiel des Rotmilans; Hinweis: ein relevanter Flugkorridor wurde hier nicht ermittelt)

3.3 Modell See- und Fischadler

Da die Habitatansprüche von See- und Fischadler entsprechend dem Fachkonzept (REICHENBACH *et al.* 2023) deutlich von den anderen betrachteten Arten abweichen, wird hier nicht zwischen einem Modell für den ZP und einem Modell für den EP differenziert. Das Modell zielt in beiden Fällen sowohl für geplante WEA im ZP als auch im EP auf die Lage in besonders attraktiven Nahrungshabitaten oder im Bereich von Flugkorridoren zu solchen Nahrungshabitaten ab. Die Modelle gliedern sich grob in vier Bearbeitungsblöcke:

- 1) Abgrenzung der Prüfbereiche
- 2) Ermittlung der geeigneten Nahrungshabitate
- 3) Ermittlung relevanter Flugkorridore
- 4) Ergebnis der HPA

3.3.1 Abgrenzung der Prüfbereiche

Siehe Kap. 3.1.1

Hinweis: Abweichend von den Vorgaben des § 45b BNatSchG wird der Nahbereich für den Seeadler auf 1.000 m erweitert (vgl. REICHENBACH *et al.* (2023)). Der zentrale Prüfbereich reicht entsprechend 1.000 bis 2.000 m um den Horst (vgl. Abbildung 13).

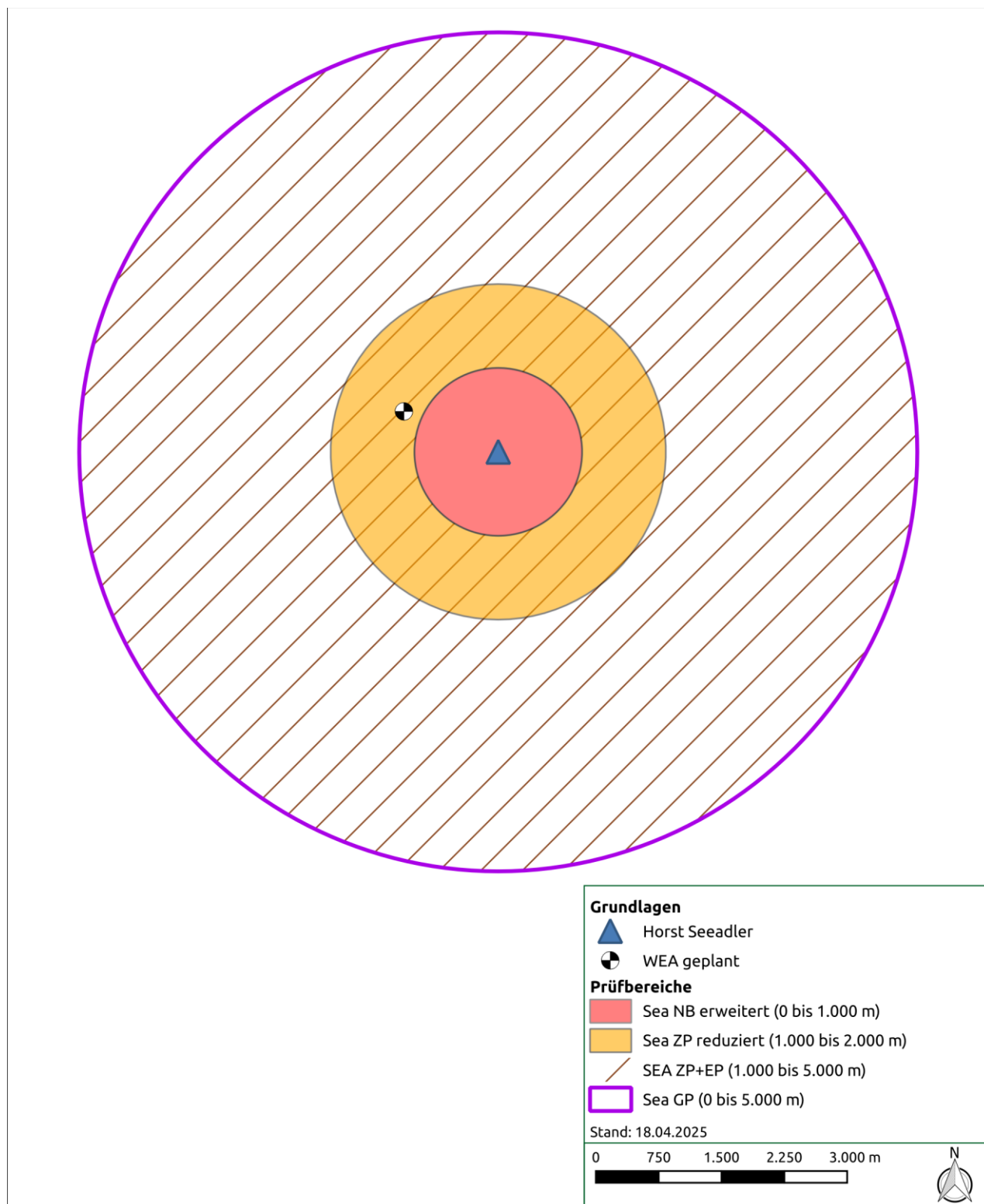


Abbildung 13: Beispielergebnis Modell See- und Fischadler Block 1: Prüfbereiche
(am Beispiel des Seeadlers)

3.3.2 Ermittlung attraktiver Nahrungshabitate

In Block 2 werden artspezifisch attraktive Nahrungshabitate aus den DLM-Daten extrahiert. Es werden zudem für den Seeadler Feuchtwerte der Copernicus-Daten (Water and Wetness status, vgl. Kapitel 2) zur Abgrenzung von Feuchtgebieten herangezogen.

Arbeitsschritte:

- Eingangsdaten:
 - DLM-Daten (je nach Art variierend)
 - Water and Wetness status (Copernicus) (Seeadler)
 - ZP+EP
 - ZP und GP
- Umwandlung von Rasterdaten in Vektordaten (Seeadler)
- Zuschneiden der Daten auf den ZP+EP (bzw. der Rasterdaten zunächst auf den GP, da Verschneidungen von Rasterdaten mit Keilpuffern gelegentlich Fehlermeldungen erzeugen)
- Je nach Art Extraktion und Vereinigung attraktiver Nahrungshabitate
- Verschmelzen und Aufbereitung attraktiver Nahrungshabitate ab 2 ha Mindestgröße (als Vorbereitung für die nachfolgende Flugkorridorermittlung und Verschneidung)
- Berechnung 100 m Puffer
- Umwandlung von multipart- zu singlepart-Features zur weiteren Bearbeitung
- Zusätzliches Zuschneiden der aufbereiteten Daten auf den ZP (als Vorbereitung für die nachfolgende Flugkorridorermittlung und Verschneidung)

Zur besseren Nachvollziehbarkeit der nachfolgenden Schritte sollten sowohl alle attraktiven Nahrungshabitate inkl. des 100 m Puffers als auch alle attraktiven Nahrungshabitate, die nur im ZP liegen, exportiert werden (vgl. Abbildung 14).

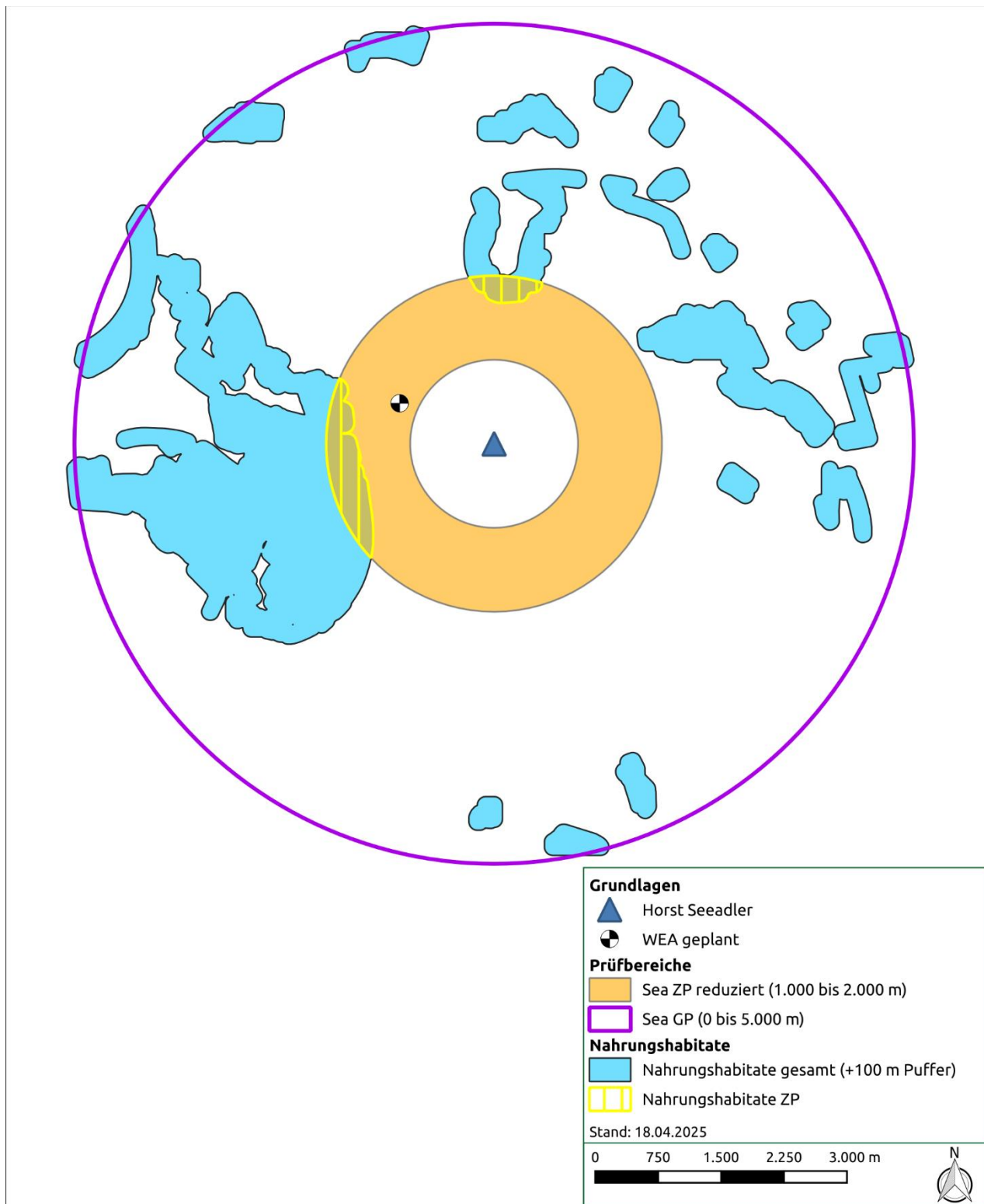


Abbildung 14: Beispielergebnis Modell See- und Fischadler Block 2: besonders attraktive Nahrungshabitate (am Beispiel des Seeadlers)

3.3.3 Ermittlung relevanter Flugkorridore

In Block 3 werden aufbauend auf den zuvor ermittelten attraktiven Nahrungshabitaten Flugkorridore berechnet. Dabei erfolgen zwei Berechnungsvorgänge: die Ermittlung von Flugkorridoren vom eingegebenen Horst zu allen attraktiven Nahrungshabitaten im GP sowie zusätzlich die Berechnung von Flugkorridoren zwischen attraktiven Nahrungshabitaten im ZP.

Arbeitsschritte

- Eingangsdaten:
 - alle Nahrungshabitate im GP (Ergebnis Block 2 in Kapitel 3.3.2)
 - Nahrungshabitate nur im ZP (Ergebnis Block 2 in Kapitel 3.3.2)
 - Horststandort
- Eindeutige Kennzeichnung aller Nahrungshabitate (Habitat-ID)
- Ermittlung von Flugkorridoren vom Horst zu allen attraktiven Nahrungshabitaten
 - Extraktion der Stützpunkte
 - Verknüpfung und Vereinigung des Horsts mit jedem Nahrungshabitat anhand der ID³
 - Minimal begrenzende Geometrie (Flugkorridor)
- Ermittlung von Flugkorridoren zwischen attraktiven Nahrungshabitaten im ZP
 - Verknüpfung der Nahrungshabitate anhand der ID
 - Minimal begrenzende Geometrie (Flugkorridor)
- Zusammenführen der Flugkorridore
- Erstellen eines Sicherheitspuffers von 50 m um die Flugkorridore

Zur Nachvollziehbarkeit der abschließenden Abfrage sollten die verschmolzenen Flugkorridore inkl. 50 m Puffer exportiert werden (vgl. Abbildung 15).

³ Hinweis: für jedes Gewässer wird eine Kopie des Horst-Shapes mit der Gewässer-ID erstellt
Anzahl maximale nächste Nachbarn (Gewässer) muss ggf. manuell angepasst werden. Standardwert aktuell: 50

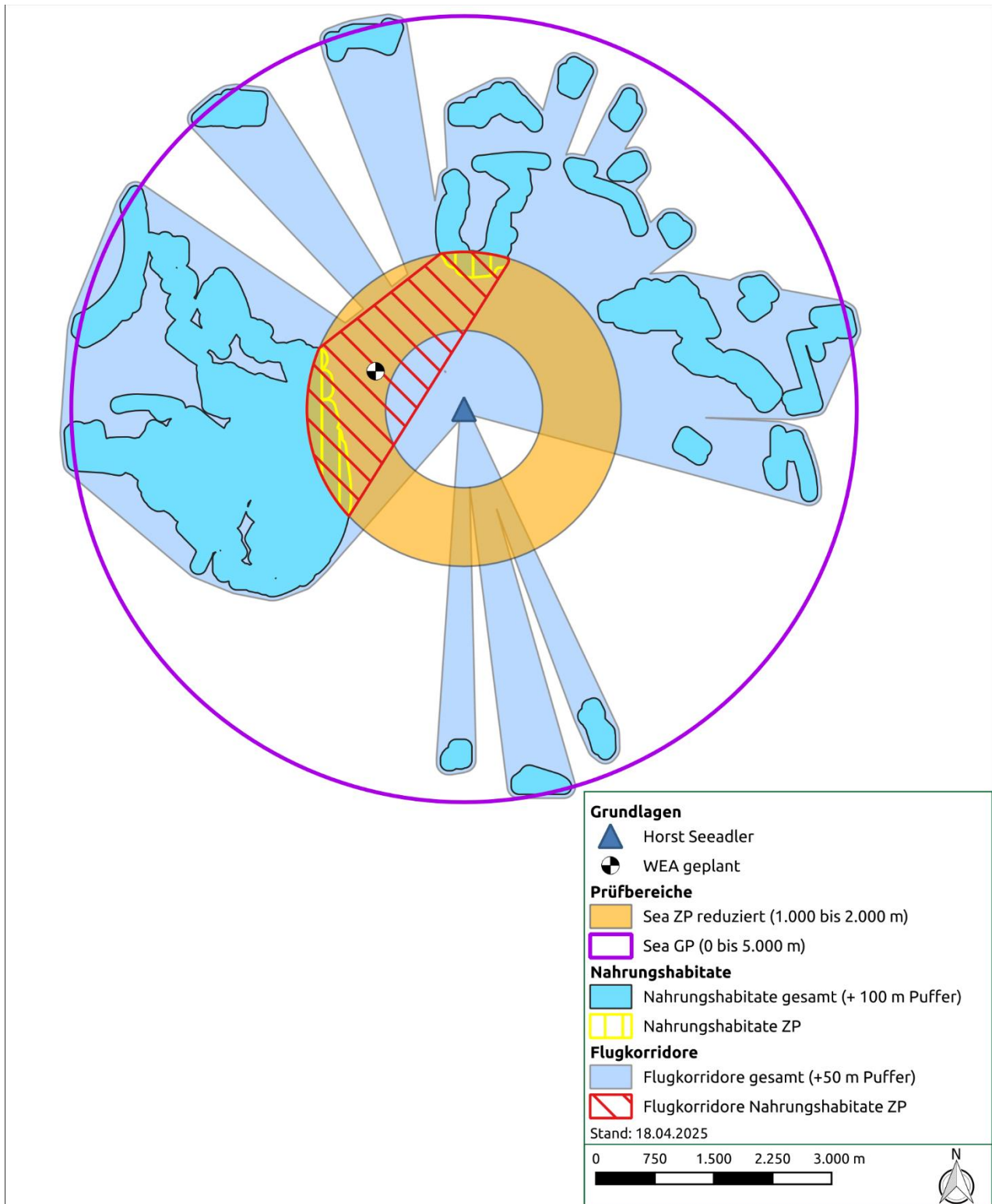


Abbildung 15: Beispielergebnis Modell See- und Fischadler Block 3: Flugkorridore
(am Beispiel des Seeadlers)

3.3.4 Ergebnis der HPA

Im vierten Block erfolgt schlussendlich die Abfrage, ob sich die geplante WEA innerhalb eines Nahrungshabitats bzw. Flugkorridors befindet. Die Flugkorridore umfassen auch die geeigneten Habitate selbst, sodass hierzu keine gesonderte Abfrage erforderlich ist.

Arbeitsschritte

- Eingangsdaten:
 - Geplanter WEA-Standort
 - Gepufferte, verschmolzene Flugkorridore (Endergebnis Block 3 in Kapitel 3.3.3)
- Zuschneiden der geplanten WEA mit den verschmolzenen Flugkorridoren

Ergebnisinterpretation

Das Endergebnis ist ein Punkt-Shape (vgl. Abbildung 16). In der Attributtabelle finden sich zwei Spalten, die Auskunft über die Maßnahmennotwendigkeit geben. Die Spalten sind entsprechend benannt und gefüllt (vgl. Abbildung 7):

- Ohne_M (keine Maßnahme notwendig)
- Mit_M (Maßnahme notwendig)

HPA kollisionsgefährdete Brutvogelarten - Anleitung GIS-Modelle

Oldenburg, 03.08.2025

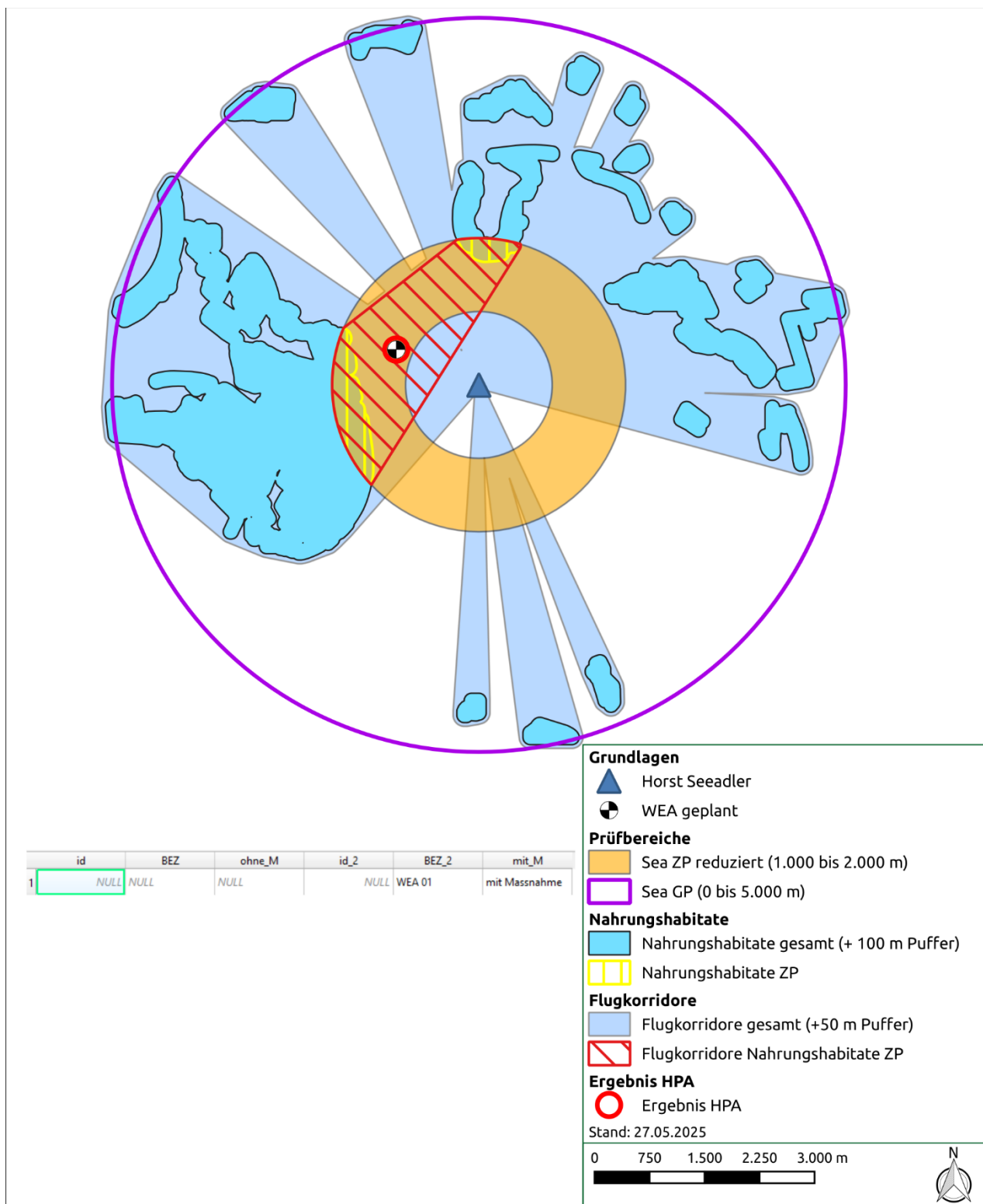


Abbildung 16: Beispielergebnis Modell See- und Fischadler Block 4: Endergebnis HPA (erhöhtes Kollisionsrisiko)
(am Beispiel des Seeadlers)

3.4 Gutachterliche Validierung der Modellergebnisse

Die GIS-Modelle dienen einer automatisierten und standardisierten Einschätzung der Bestätigung bzw. Widerlegung der Regelfallvermutung für konkrete Anlagenstandorte ausschließlich auf Grundlage von Fernerkundungsdaten. Dies ermöglicht eine kurzfristige Einschätzung, ob ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko vorliegt.

Gemäß dem Fall, dass die Regelfallvermutung durch die HPA widerlegt wurde, ist entsprechend den Vorgaben von REICHENBACH *et al.* (2023) eine Kontrolle der Eingangsdaten im Gelände notwendig, um auszuschließen, dass die Bewertung aufgrund von veralteten und/oder unpräzisen Fernerkundungsdaten zustande gekommen ist.

Auch bei Bestätigung der Regelfallvermutung sollte eine Kontrolle der Eingangsdaten im Gelände durchgeführt werden. Zwar sind die Kategorien des Basis-DLM vielfältig und ermöglichen differenzierte Betrachtungen einzelner Habitat- bzw. Landnutzungstypen, dennoch können die relevanten Habitattypen nicht immer in der benötigten Schärfe durch die Fernerkundungsdaten abgebildet werden. Daher kann es sinnvoll sein zu prüfen, ob es sich in der Realität tatsächlich um ein artspezifisch besonders attraktives Nahrungshabitat handelt oder ob ein bestimmtes Gewässer bspw. aufgrund ungeeigneter Ausprägung nicht als Nahrungsgewässer für den Fischadler gewertet werden sollte.

Auf Grundlage von weiterführenden Informationen und Geländebegehungen können durch die gutachterliche Einschätzung daher die Zuordnungen bestimmter Flächen zu besonders attraktiven bzw. besonders unattraktiven Habitaten geändert und die Eingangsdaten entsprechend angepasst werden.

Anpassungen müssen in jedem Fall dargestellt und entsprechend begründet werden.

4 Literatur- und Quellenverzeichnis

ADV (Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland) (2022): Dokumentation zur Modellierung der Geoinformationen des amtlichen Vermessungswesens (GeoInfoDok). Ausleitung des ATKIS-Objektartenkataloges Basis-DLM. Version 7.1.2: Katalogwerke zur GeoInfoDok. 01.11.2022.

REICHENBACH, M., T. STEINKAMP & K. MENKE (2023): Fachkonzept Habitatpotentialanalyse. Teilbericht des Projekts: Standardisierung der artenschutzfachlichen Methode im Genehmigungs- und Planungsverfahren. Erstellt im Auftrag von: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. Oldenburg. 84 S.
https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/fachkonzept-habitatpotenzialanalyse.pdf?__blob=publicationFile&v=6.