

Zusatzmaterial zu:

Wirksamkeit von Maßnahmen für den Kiebitz auf Äckern in Deutschland

Ergebnisse aus dem Projekt „Sympathieträger Kiebitz“ im Bundesprogramm Biologische Vielfalt

Supplement to:

The effectiveness of lapwing conservation measures on arable land in Germany

Results of the Sympathieträger Kiebitz (ambassador lapwing) project
under Germany's Federal Biological Diversity Programme

Dominic V. Cimiotti, Ulf Bähker, Hannah G.S. Böhner, Aline Förster, Nadja Hofmann,
Bettina Hönisch, Helgard F. Lemke, Kristian Lilje, Britta Linnemann, Ulrich Mäck,
Johannes Melter, Raphael Rehm, Norbert Röder, Jan-Uwe Schmidt und Anuschka Tecker

Natur und Landschaft — 97. Jahrgang (2022) — Ausgabe 12: 537–550

Zusammenfassung

Der starke Bestandsrückgang des Kiebitzes (*Vanellus vanellus*) in der Agrarlandschaft in Deutschland war Anlass zur Durchführung des Projekts „Sympathieträger Kiebitz“. Um Vorschläge für effektive Agrar-Umwelt-Klima-Maßnahmen für die Art im Ackerland ableiten zu können, wurden verschiedene Maßnahmen (Kiebitzinseln, verzögerte Maisaussaat, Gelegeschutz) in sieben Regionen in Deutschland evaluiert. Erfolgreichste und zugleich einzige Maßnahme mit einem bestandserhaltenden Bruterfolg war die „Kiebitzinsel in Sommerung“. Erfolgsfaktoren für den Bruterfolg bzw. die Besiedlung im Rahmen dieser Maßnahme waren das Vorhandensein von Nassstellen und die Nähe zu aktuellen Brutvorkommen. Die „Kiebitzinsel 2.0“ wurde entsprechend weiterentwickelt. Sie sollte bei Bedarf von Gelegeschutz flankiert und durch die Schaffung regionaler „Hotspots“ für den Bruterfolg (Optimalhabitats mit Ausschluss von Bodenprädatoren) ergänzt werden. Für effiziente Maßnahmenumsetzungen sollten überall regionale Gebietsbetreuungen eingerichtet werden. Aufgrund des Klimawandels kommt einer Steigerung der Grundqualität der Landschaft, etwa durch Verbesserungen des Landschaftswasserhaushalts, eine zentrale Rolle zu.

Kiebitzschutz – Schutzmaßnahmen – Kiebitzinsel – Gelegeschutz – verzögerte Maisaussaat – Bruterfolg – Maisäcker – Ackerland

Abstract

The strong decline in lapwing (*Vanellus vanellus*) numbers in German agricultural landscapes gave cause to launch the Sympathieträger Kiebitz (ambassador lapwing) project. To develop effective agro-environmental schemes for that species in arable landscapes, various measures (lapwing plots, delayed maize-sowing, clutch protection) were evaluated in seven regions across Germany. The most successful conservation measure – and the only one that achieved sufficiently high breeding success – was the establishment of dedicated lapwing plots in spring-sown crops. The presence of wet features and proximity to current lapwing settlement were found to be crucial factors for breeding success or colonisation. The “Lapwing Plot 2.0” approach was thus taken up and refined. This needs to be complemented by clutch protection and additional “hotspots” for breeding success (optimal habitats fenced off against ground predators). To promote efficient implementation of these measures, the establishment of regional management structures is recommended. In the face of climate change, it is essential to enhance the general ecological quality of landscapes, e.g. by improving hydrological conditions.

Lapwing conservation – Conservation measures – Lapwing plot – Clutch protection – Delayed maize-sowing – Breeding success – Maize fields – Arable land

Manuskripteinreichung: 18.2.2022, Annahme: 15.9.2022

DOI: 10.19217/NuL2022-12-01

Inhalt

- Maßnahmenkatalog im Projekt „Sympathieträger Kiebitz“ (2015)
- Monitoringanleitungen im Kiebitzprojekt im Bundesprogramm Biologische Vielfalt
- Untersuchungsmethoden
- Literatur

1 Maßnahmenkatalog im Projekt „Sympathieträger Kiebitz“ (2015)

Der folgende Maßnahmenkatalog gibt den Stand zu Projektbeginn vor Beginn der ersten Maßnahmenumsetzungen im Jahr 2015 wieder (vgl. dazu auch Tab. 1 in der gedruckten Ausgabe und Tab. C in Abschnitt 3, S. 8 f., in diesem [Zusatzmaterial](#)).

1.1 Kiebitzinseln auf Äckern

1.1.1 Maßnahmenbeschreibung

Eine Kiebitzinsel (auch Kiebitzfenster genannt) auf Ackerland ist eine Fläche innerhalb eines Ackerschlags (landwirtschaftliche Parzelle), die am 10.3. eines Jahres möglichst vegetationslos ist und bis zum 15.7. nicht bewirtschaftet wird, also brach fällt. Die zeitlichen Bewirtschaftungsgrenzen können in Absprache mit den örtlichen Betreuerinnen und Betreuern den aktuellen Gegebenheiten angepasst werden. Der Einsatz von Pflanzenschutzmaßnahmen auf den Inseln ist grundsätzlich nicht zulässig. Kiebitzinseln werden durch Bodenbearbeitung (mindestens Mulchen und Eggen) zwischen August des Vorjahres und dem 10.3. angelegt, wobei gewährleistet werden muss, dass die Fläche am 10.3. überwiegend aus Offenboden besteht. Eine Zwischenfrucht (vor dem 10.3.) ist möglich.

1.1.2 Größe

Die minimale Größe einer Kiebitzinsel sollte 0,25 ha betragen. Die tatsächliche Größe wird sich an den örtlichen Gegebenheiten orientieren müssen (Größe der Schläge etc.). Empfohlen wird eine Größe von 0,5 ha oder größer. Die Mindestbreite soll 36 m betragen.

1.1.3 Lage

Kiebitzinseln sollten nur dort angelegt werden, wo Kiebitze (*Vanellus vanellus*) brüten können. Schläge mit einem zu ausgeprägten Relief oder einem zu starken Gefälle scheiden genauso aus wie solche, die relativ klein und von hohen Gehölzen bzw. Bebauung umgeben sind. Der Abstand der Inselflächengrenzen zu vertikalen Strukturen (Gebäude, Büsche und Bäume höher als 5 m) muss mindestens 100 m betragen, zu Straßen mindestens 50 m. Die Lage der Kiebitzinsel auf einem Acker kann (muss aber aus naturschutzfachlicher Sicht nicht) von Jahr zu Jahr wandern.

1.2 Kiebitzinseln auf Grünland

1.2.1 Maßnahmenbeschreibung

Eine Kiebitzinsel im intensiv genutzten Grünland ist ein Teilbereich innerhalb eines Dauergrünlandschlags, der am 20.3. eines Jahres möglichst vegetationslos ist und bis zum 21.6. nicht befahren wird. Kiebitzinseln sollten durch entsprechende flache Bodenbearbeitung (Fräsen oder scharfes Striegeln) ab dem Oktober des Vorjahres, möglichst aber im Spätwinter bis ins frühe Frühjahr angelegt werden. Die Grasansaat muss vor dem 20.3. erfolgen. Die zeitlichen

Bewirtschaftungsgrenzen können in Absprache mit den örtlichen Betreuerinnen und Betreuern angepasst werden. Pflanzenschutzmittel und mineralische Düngung sind auf der Kiebitzinsel nicht zulässig, organische Düngung außerhalb der Bewirtschaftungsrufe jedoch durchaus. Der Teilbereich kann sich auf einem beweideten Schlag befinden. Eine Auszäunung ist gestattet, jedoch nicht obligat. Ein Pflegeschnitt kann auf der gesamten Kiebitzinsel nach dem 21.6. erfolgen.

1.2.2 Größe

Die minimale Größe einer Kiebitzinsel sollte 0,25 ha betragen. Die tatsächliche Größe wird sich an den örtlichen Gegebenheiten orientieren müssen (Größe der Schläge etc.). Die Inseln sollen eine Mindestbreite von 36 m aufweisen.

1.2.3 Lage

Das Grünland, in dem die Inseln angelegt werden, sollte intensiv bewirtschaftet sein. Auch Ackergrasschläge sind zur Anlage von Kiebitzinseln geeignet. In artenreichem oder aus anderen Gründen wertvollem Grünland dürfen sie jedoch nicht angelegt werden. Kiebitzinseln sollten nur dort angelegt werden, wo Kiebitze brüten können. Schläge mit einem zu ausgeprägten Relief oder einem zu starken Gefälle scheiden genauso aus wie solche, die relativ klein und von hohen Gehölzen bzw. Bebauung umgeben sind oder selbst hohe Strukturen (z. B. hohe Flutterbinsen) aufweisen. Der Abstand der Inselflächengrenzen zu vertikalen Strukturen (Gebäude, Büsche und Bäume höher als 5 m) muss mindestens 100 m betragen, zu Straßen mindestens 50 m.

1.3 Bewirtschaftungsrufe in Sommerungen (verzögerte Maisausaat)

1.3.1 Maßnahmenbeschreibung

Im Sommerfruchtanbau (insbesondere Mais) wird eine Bewirtschaftungsrufe während der Brutzeit der Kiebitze eingehalten (kleine Option: 15.3.–15.5., große Option: 15.3.–31.5.). In dieser Zeit wird die Fläche nicht befahren und es finden keine landwirtschaftlichen Aktivitäten auf dem Schlag statt. Überwinternde Zwischenfrüchte werden vorher durch Bodenbearbeitung (mindestens Mulchen und Eggen) in den Boden eingearbeitet. Die Wiederaufnahme der Bewirtschaftung kann in Absprache mit den örtlichen Betreuerinnen und Betreuern vorgezogen werden. Nach Ende der Bewirtschaftungsrufe erfolgt die Bodenbearbeitung zum Schutz bereits mobiler Küken von einer Außenseite in Richtung eines unmittelbar angrenzenden Schlags. Hierdurch wird gewährleistet, dass die Küken während der Bearbeitung auf geeignete, unmittelbar angrenzende Flächen ausweichen können.

1.3.2 Größe

Die Maßnahme umfasst einen gesamten Schlag. Die zur Brut geeignete Kernfläche soll eine Mindestgröße von 50 m × 50 m aufweisen; die Mindestschlaggröße ergibt sich durch die Mindestabstände dieser Kernfläche zu eventuellen Randstrukturen (s. u.).

1.3.3 Lage

Die Maßnahme sollte nur dort stattfinden, wo Kiebitze tatsächlich brüten können. Schläge mit einem zu ausgeprägten Relief oder einem zu starken Gefälle scheiden genauso aus wie solche, die

Tab. A: Auflistung der Maßnahmentypen mit Hinweisen zum Flächentyp (MF = Maßnahmenfläche, KF = Kontrollfläche), zur Datenaufnahme und zu zugehörigen Meldeunterlagen.

Table A: List of measure types with indications of type of plot (MF = measure plot, KF = control plot), field survey and the associated field forms.

Maßnahmentyp	MF	KF	Datenaufnahme	Meldeunterlagen (inkl. Feldformulare)
A) Kiebitzinseln (vor der Brutsaison angelegt/geplant)	X	X	Bestand und Bruterfolg (wöchentliche Kontrolle*)	Avifaunistischer Monitoringbogen
	X		Markierung und wöchentliche Kontrolle der Nester (möglichst von außen)	Feldformular/Datenbank, Nestkontrollen und Kameras
	X		Nestkamera an jedem zweiten Nest	SD-Karten der Kameras
	X		Zweimalige Kartierung der Kiebitze im 1.000-m-Radius	Avifaunistischer Monitoringbogen 1.000-m-Radius/Karten zu den Kartierungen im 1.000-m-Radius
	X	X	Umweltparameter	Monitoringbogen Standort/fotografische Dokumentation der Kiebitzinseln (ca. 1.4., 1.7.)
	X	X	Zählung anderer Vogelarten (alle 3 Wochen)	Avifaunistischer Monitoringbogen
	X	X		Karte zur Lage der Flächen
	X	X		Zusammenfassungsbogen, Maßnahmen und Ergebnisse
B) Flächenhafte Maßnahmen mit aktuellen Kiebitzvorkommen (Kiebitzinseln aufgrund aktueller Kiebitzvorkommen, verzögerte Maisaussaat, Zäune)	X	X	Bestand und Bruterfolg (wöchentliche Kontrolle)	Avifaunistischer Monitoringbogen
	X		Markierung und wöchentliche Kontrolle der Nester (möglichst von außen)	Feldformular/Datenbank, Nestkontrollen und Kameras
	X		Nestkamera an jedem zweiten Nest	SD-Karten der Kameras
	X	X	Umweltparameter	Monitoringbogen Standort/bei Kiebitzinseln: fotografische Dokumentation der Kiebitzinseln (ca. 1.4., 1.7.)
	X	X	Zählung anderer Vogelarten (jedes zweite Mal)	Avifaunistischer Monitoringbogen
	X	X		Karte zur Lage der Flächen
	X	X		Zusammenfassungsbogen, Maßnahmen und Ergebnisse
	X	X		
C) Gelegeschutz	X	X	Bestand und Bruterfolg (wöchentliche Kontrolle)	Avifaunistischer Monitoringbogen (andere Vogelarten müssen nicht ausgefüllt zu werden)
	X		Markierung und wöchentliche Kontrolle der Nester (möglichst von außen)	Feldformular/Datenbank, Nestkontrollen und Kameras
	X		Nestkamera an jedem zweiten Nest	SD-Karten der Kameras
	X	X	Umweltparameter	Monitoringbogen Standort (Angaben zu Kiebitzinsel entfallen)
	X	X		Karte zur Lage der Flächen
	X	X		Zusammenfassungsbogen, Maßnahmen und Ergebnisse

* Zunächst nicht besetzte Kiebitzinseln sollten mindestens alle drei Wochen kontrolliert werden. Sind Nester oder Küken vorhanden, ist auch hier eine wöchentliche Kontrolle nötig.

relativ klein und von hohen Gehölzen bzw. Bebauung umgeben sind. Vertikale Strukturen (Gebäude, Büsche und Bäume höher als 5 m) müssen einen Mindestabstand von 100 m zu den Rändern der potenziellen Brutfläche haben, Straßen einen Mindestabstand von 50 m. Es wird angestrebt, den Kiebitzen trotz Fruchtfolge entweder im selben Schlag oder in unmittelbarer Umgebung (im Feldblock) in jedem Jahr eine solche Fläche in ausreichender Größe und Qualität zur Brut anzubieten.

2 Monitoringanleitungen im Kiebitz-Projekt im Bundesprogramm Biologische Vielfalt

2.1 Vorbemerkung

Im Rahmen des Kiebitz-Projekts ist ein Monitoring vorgesehen mit dem Ziel, die Wirksamkeit verschiedener Maßnahmen zu ermitteln. Die Ausgestaltung des Monitorings orientiert sich dabei an der Art der Schutzmaßnahme und der damit zusammenhängenden Fragestellung.

Bei allen Maßnahmen ist die Ermittlung des Bruterfolgs der Kiebitze entscheidend, um die Wirksamkeit verschiedener Maßnahmen in Bezug auf den Bruterfolg miteinander vergleichen zu können. Außerdem sollen bei der Bewertung des Bruterfolgs weitere Umweltparameter (z. B. Vorhandensein von Nestsstellen) berücksichtigt werden. Soweit durchführbar sollen auch Kontrollflächen ohne Schutzmaßnahmen (z. B. wenn Landwirtinnen und Landwirte nicht teilnehmen wollen) einbezogen werden.

Bei Kiebitzinseln, die vor dem Beginn der Brutsaison angelegt oder geplant wurden, ist zunächst die Frage entscheidend, ob diese von Kiebitzen besiedelt werden. Als erklärende Variablen für die Kiebitzbesiedlung werden neben den standardmäßig erfassten Umweltparametern auch die Kiebitzvorkommen im 1.000-m-Radius aufgenommen. Für diesen Maßnahmentyp sollen die Kon-

trollflächen ebenfalls im Vorfeld der Brutsaison ausgewählt werden.

Bei allen flächenhaften Maßnahmen (Kiebitzinseln, verzögerte Maisaussaat, Zäune) werden zudem Daten zu anderen Vogelarten erhoben, um beurteilen zu können, ob diese von den Kiebitzmaßnahmen profitieren.

Ergänzend sollen auf Maßnahmenflächen Untersuchungen zur Zusammensetzung der Arten der Nesträuber durchgeführt werden. Die Zusammensetzung der Arten der Prädatoren soll zwischen Regionen und – wenn möglich – zwischen verschiedenen Maßnahmen verglichen werden.

Die **Daten zu anderen Vogelarten** sollen nur bei Durchführung flächenhafter Maßnahmen (also nicht für den Gelegeschutz) aufgenommen werden (Maßnahmentyp A und B, siehe [Abschnitt 2.4](#), S. 4 f., und [Abschnitt 2.5](#), S. 5, in diesem [Zusatzmaterial](#)). Eine **Kartierung von Kiebitzvorkommen im 1.000-m-Radius** ist nur für Maßnahmentyp A nötig.

2.2 Wichtige Definitionen

- **Untersuchungsflächen:** Zusammenfassender Begriff für Maßnahmen- und Kontrollflächen (s. u.)
- **Maßnahmenfläche:** Landwirtschaftliche Parzelle (Schlag), auf der eine Maßnahme (z. B. Gelegeschutz) durchgeführt wird bzw. die eine Maßnahme (z. B. Kiebitzinsel) auf einer Teilfläche der Parzelle enthält (bei streifenförmigen Maßnahmen im Braunschweiger Raum der Streifen plus 100-m-Puffer beidseitig)
- **Maßnahmenbereich:** Der Teilbereich einer Parzelle, auf dem konkret eine Maßnahme angelegt/durchgeführt wird, z. B. Kiebitzinsel, Umzäunung mit Elektrozaun, verzögerte Maisaussaat (wenn nur Teilbereich einer Parzelle). Beim Gelegeschutz ist per Definition die gesamte Maßnahmenfläche auch Maßnahmenbereich, es sei denn, es wird gezielt ein Teil der Parzelle vom Gelegeschutz ausgenommen. (bei streifenförmigen Maßnahmen im Braunschweiger Raum der Streifen selbst)

- **Kontrollfläche:** Landwirtschaftliche Parzelle (Schlag), auf der keine Maßnahme durchgeführt wird. Die Kontrollflächen sollten immer den Maßnahmenflächen möglichst ähnlich sein (Feldfrucht, Größe, Lage usw.).

2.3 Übersicht zum Monitoring

Eine Übersicht der verschiedenen Maßnahmen und der Methoden der Datenaufnahme im Rahmen des Monitorings gibt [Tab. A](#), S. 3.

2.4 Monitoringanleitung für Kiebitzinseln, die vor der Brutsaison angelegt oder geplant wurden (Maßnahmentyp A)

2.4.1 Ziel

Ziel des Monitorings ist es, die Besiedlung einer Maßnahmenfläche bzw. einer Kontrollfläche durch Kiebitze und andere Vogelarten zu untersuchen und den Bruterfolg der Kiebitze festzustellen. Damit soll die Wirksamkeit der durchgeführten Maßnahmen überprüft werden.

2.4.2 Flächenauswahl

Die Auswahl der Maßnahmenflächen richtet sich nach der Verfügbarkeit auf Grundlage entsprechender Absprachen mit den Bewirtschafterinnen und Bewirtschaftern. Zu jeder Maßnahmenfläche wird eine Kontrollfläche gewählt, die dieselbe Feldfrucht (z. B. Grünland, Wintergetreide, Winterraps, Mais) aufweisen muss und möglichst in der Nähe der Maßnahmenfläche (max. 1.500 m entfernt) liegt, jedoch nicht direkt an diese angrenzt. Der Abstand zu möglichen Störkulissen wie Wäldern, Ortschaften oder Verkehrswegen sollte ebenfalls ähnlich sein. Dasselbe gilt für Abstände zu günstigen Strukturen für Kiebitze wie Blänken oder offenen Gewässerufeln.

Die paarweise Zuordnung einer Kontrollfläche zu einer Maßnahmenfläche sollte im Monitoringbogen „Standort“ angegeben werden.

2.4.3 Kiebitz-Erfassungen auf den Maßnahmen- und Kontrollflächen

Mit Beginn der Besiedlung durch Kiebitze, spätestens ab dem 21.3. eines Jahres, sind Kontrollen der Untersuchungsflächen durchzuführen. Falls keine Kiebitze entdeckt werden, bei denen eine Brut vermutet wird, ist spätestens alle drei Wochen eine Kontrolle durchzuführen. Sollten brütende oder vermutlich brütende Kiebitze entdeckt werden, ist die Parzelle jede Woche erneut zu kontrollieren. Es sollten wöchentliche Kontrollen erfolgen, bis möglicherweise vorhandene Küken flügge sind oder durch zwei aufeinanderfolgende negative Kontrollen das Flüggewerden auf der betrachteten Parzelle ausgeschlossen werden kann.

Wenn die Flächen gut einzusehen sind, ist deren Betreten nicht erforderlich. Mit einem Fernglas oder einem Spektiv wird die Fläche gründlich abgesucht und die Anwesenheit von Kiebitzen (Zahl, ggf. Geschlecht, Alter, Verhalten) notiert. Insbesondere sollte auf Maßnahmenflächen festgehalten werden, ob sich die Vögel auf dem Maßnahmenbereich oder außerhalb davon auf der Maßnahmenfläche aufhalten. Es sollte besonders darauf geachtet werden, ob und (falls ja) wo Kiebitze auf der Fläche brüten (Altvogel sitzt mehr oder weniger unbeweglich an einer Stelle, meist in einer kleinen Mulde).

Später ist auch auf Küken zu achten. Dazu ist eine längere Beobachtungsphase (30 min) aus einer Entfernung nötig, die sicherstellt, dass die Küken nicht gestört werden. Es sollte die Zahl der Familien

angegeben werden. Altvögel mit Küken stehen besonders aufrecht, sind sehr wachsam, Krähen u. a. werden stark attackiert und die Vögel rufen in vielen Fällen die Jungen mit einem kurzen Ruf. Sind die Küken zu sehen, sollte ihre Anzahl und ihr Alter grob geschätzt werden. Hinweise darauf, dass die Familien möglicherweise abgewandert sind, sollten ebenfalls notiert werden.

Wurden die Küken mit 21–28 Tagen das letzte Mal beobachtet und erfolgte die nächste Kontrolle erst eine Woche später, wird dies als Bruterfolg gewertet.

2.4.4 Auswertung Kiebitze

Als Brutbestand ist die maximale Anzahl der im Laufe der Brutsaison anwesenden Revierpaare auf der Fläche zu werten.

Die Zahl der flüggen Jungvögel wird aus den Beobachtungsdaten (s. o.) ermittelt. Ist die Zahl der flüggen Jungen eines Paares unbekannt (weil direkte Kükenbeobachtungen fehlen), ist von mindestens einem Jungvogel auszugehen.

2.4.5 Erfassung anderer Vogelarten

Neben den Kiebitzen sollte bei den Begehungen (alle 3 Wochen) das Vorkommen aller weiteren Vögel auf den Maßnahmen- und Kontrollflächen notiert werden (Art, Anzahl, Bemerkungen). Auf Maßnahmenflächen sollte dabei zwischen Beobachtungen im Maßnahmenbereich und außerhalb davon unterschieden werden.

2.4.6 Erfassung von Standorteigenschaften

Neben den avifaunistischen Erhebungen sollten einmal pro Jahr (möglichst um den 1.4.) verschiedene Standorteigenschaften (z. B. Feldfrucht, Abstände zu Strukturen etc.; siehe Monitoringbogen „Standorteigenschaften“) notiert werden. Das Vorhandensein von Nasstellen wird darüber hinaus bei jeder Kontrolle über den avifaunistischen Monitoringbogen abgefragt.

Die Lage/Begrenzungen der Maßnahmen- und Kontrollflächen sowie die Lage des Maßnahmenbereichs innerhalb der Maßnahmenfläche sollten in Karten dokumentiert werden. In diese Karte sollte auch der übliche Standort bei den ornithologischen Erfassungen eingetragen werden. Außerdem sollte die Flächennutzung der direkt benachbarten Flächen in der Karte verzeichnet werden (z. B. Mais, Brache, Grünland, Gewässer).

Darüber hinaus sollten zweimal pro Saison (um den 1.4. bzw. 1.7.) die Eigenschaften von Kiebitzinseln festgehalten und fotografisch dokumentiert werden (Foto von einer Ecke der Insel diagonal über die Insel).



Abb. A: Kiebitznest auf Acker. (Foto: [Dominic Cimiotti](#))

Fig. A: Lapwing nest on arable field.

2.4.7 Kartierung der Kiebitze im 1.000-m-Radius

Zweimal pro Saison (je einmal im April und Mai) sollen alle Kiebitze im Umkreis von 1.000 m um die Maßnahmenflächen (nicht die Kontrollflächen) erfasst und in einer Karte eingetragen werden. Dabei können die Kartierungen für mehrere Flächen in einer Kartierung und auf einem Erfassungsbogen/einer Karte kombiniert werden, wenn sich die zu untersuchenden Radien überlappen. Bei der Auswertung sind jedoch die Kiebitzzahlen für jeden 1.000-m-Radius separat zu behandeln. Die Zahl der Kiebitze auf der betreffenden Fläche im Zentrum des Radius wird nicht mitgezählt.

2.5 Monitoringanleitung für Maßnahmen mit aktuellen Kiebitzvorkommen (Maßnahmentyp B und C)

2.5.1 Ziel

Ziel des Monitorings ist es, den Bruterfolg auf Maßnahmenflächen bzw. Kontrollflächen festzustellen und mit Umweltparametern in Beziehung zu setzen.

2.5.2 Flächenauswahl

Die Auswahl richtet sich nach dem Auftreten von Flächen mit brutwilligen Kiebitzen. Als Kontrollflächen eignen sich Parzellen mit Kiebitzvorkommen, auf denen Landwirtinnen und Landwirte nicht an Schutzmaßnahmen teilnehmen wollen. Ggf. müssen Kontrollflächen entfallen.

Ferner gelten die Anforderungen wie bei Maßnahmentyp A. D. h. die Kontrollflächen sollten dieselbe Feldfrucht aufweisen und sollten möglichst in der Nähe der Maßnahmenfläche (max. 1.500 m entfernt) liegen, jedoch nicht direkt an diese angrenzen. Der Abstand zu möglichen Störkulissen wie Wäldern, Ortschaften oder Verkehrswegen sollte ebenfalls ähnlich sein. Dasselbe gilt für Abstände zu günstigen Strukturen für Kiebitze wie Blänken oder offenen Gewässerufern.

Können Maßnahmen- und Kontrollflächen einander paarweise zugeordnet werden (d. h. eine Maßnahmenfläche und eine Kontrollfläche gehören zusammen), sollte dies im Monitoringbogen „Standort“ dokumentiert werden.

2.5.3 Kiebitz-Erfassungen auf den Maßnahmen- und Kontrollflächen

Mit Beginn der Besiedlung durch Kiebitze, spätestens ab dem 21.3. eines Jahres, sind wöchentliche Kontrollen der Untersuchungsflächen durchzuführen.

Wenn die Flächen gut einzusehen sind, ist deren Betreten nicht erforderlich. Mit einem Fernglas oder einem Spektiv wird die Fläche gründlich abgesucht und die Anwesenheit von Kiebitzen (Zahl, ggf. Geschlecht, Alter, Verhalten) notiert. Insbesondere sollte auf Maßnahmenflächen festgehalten werden, ob sich die Vögel auf dem Maßnahmenbereich oder außerhalb davon auf der Maßnahmenfläche aufhalten. Es sollte besonders darauf geachtet werden, ob und (falls ja) wo Kiebitze auf der Fläche brüten (Altvogel sitzt mehr oder weniger unbeweglich an einer Stelle, meist in einer kleinen Mulde).

Später ist auch auf Küken zu achten. Dazu ist eine längere Beobachtungsphase (30 min) aus einer Entfernung nötig, die sicherstellt, dass die Küken nicht gestört werden. Es sollte die Zahl der Familien angegeben werden. Altvögel mit Küken stehen besonders aufrecht, sind sehr wachsam, Krähen u. a. werden stark attackiert und die Vögel rufen in vielen Fällen die Jungen mit einem kurzen Ruf. Sind die Küken zu sehen, sollte ihre Anzahl und ihr Alter grob geschätzt werden. Hinweise darauf, dass die Familien möglicherweise abgewandert sind, sollten ebenfalls notiert werden.

Würden die Küken mit 21–28 Tagen das letzte Mal beobachtet und erfolgte die nächste Kontrolle erst eine Woche später, wird dies als Bruterfolg gewertet.

2.5.4 Auswertung Kiebitze

Als Brutbestand ist die maximale Anzahl der im Laufe der Brut-saison anwesenden Revierpaare auf der Fläche zu werten.

Die Zahl der flüggen Jungvögel wird aus den Beobachtungsdaten (s. o.) ermittelt. Ist die Zahl der flüggen Jungen eines Paares unbekannt (weil direkte Kükenbeobachtungen fehlen), ist von mindestens einem Jungvogel auszugehen.

2.5.5 Erfassung anderer Vogelarten (nur Maßnahmentyp B)

Bei jeder zweiten Kontrolle sollte das Vorkommen aller weiteren Vögel auf den Maßnahmen- und Kontrollflächen notiert werden (Art, Anzahl, Bemerkungen). Auf Maßnahmenflächen sollte dabei zwischen Beobachtungen im Maßnahmenbereich und außerhalb davon unterschieden werden.

2.5.6 Erfassung von Standorteigenschaften (Maßnahmentyp B und C)

Neben den avifaunistischen Erhebungen sollten einmal pro Jahr (möglichst um den 1.4.) verschiedene Standorteigenschaften (z. B. Feldfrucht, Abstände zu Strukturen etc.; siehe Monitoringbogen „Standorteigenschaften“) notiert werden. Das Vorhandensein von Nestsstellen wird darüber hinaus bei jeder Kontrolle über den avifaunistischen Monitoringbogen abgefragt.

Die Lage/Begrenzungen der Maßnahmen- und Kontrollflächen sowie ggf. die Lage des Maßnahmenbereichs innerhalb der Maßnahmenfläche sollten in Karten dokumentiert werden. In diese Karte sollte auch der übliche Standort bei den ornithologischen Erfassungen eingetragen werden. Außerdem sollte die Flächennutzung der direkt benachbarten Flächen in der Karte verzeichnet werden (z. B. Mais, Brache, Grünland, Gewässer).

Darüber hinaus sollten zweimal pro Saison (um den 1.4. bzw. 1.7.) die Eigenschaften von Kiebitzinseln festgehalten und fotografisch dokumentiert werden (Foto von einer Ecke der Insel diagonal über die Insel).

2.6 Anleitung für die Durchführung der Gelege- und Prädatoren-Untersuchungen

2.6.1 Untersuchungsgebiete

Die Untersuchungen sollen in allen Regionen durchgeführt werden. Auf Kontrollflächen sollen keine Gelegeuntersuchungen stattfinden, um die Funktion der Kontrollfläche nicht zu beeinträchtigen.

2.6.2 Methoden

Nestersuche

Für die Suche von Gelegen (Abb. A) bietet es sich an, die Flächen ab Mitte März vom Auto aus mit dem Fernglas oder Spektiv abzusuchen. Wird ein brütender Kiebitz entdeckt, sollte man sich den Ort an Hand markanter Stellen auf der Fläche einprägen. Am einfachsten ist es, das Gelege zu finden, wenn man sich am Feldrand auf Höhe des Nestes (d. h. in minimaler Distanz zum Nest) befindet – dann kann man geradlinig (das heißt i. d. R. im rechten



Abb. B: Bestimmung des Alters eines Eis eines Watvogels. (Foto: Sebastian Conradt)

Fig. B: Determination of the age of a wader egg.

Winkel zum Feldrand) auf das Nest zulaufen. Wenn man sich in „Bearbeitungsrichtung“ des Ackers bewegt, kann man sich zudem an den Ackerfurchen, Reihen der Feldfrucht etc. orientieren. Die beste Methode zur Gelegesuche besteht darin, dass eine Person das Nest fixiert, während eine zweite Person per Handy/Funkgerät zum Nest gelotzt wird.

Nestmarkierung

Als Nestmarkierung bieten sich zwei ca. 1 m lange Bambusstäbe mit „Fähnchen“ aus rotem Klebeband am oberen Ende an. Diese sollten ca. 3 m vom Gelege entfernt so angebracht werden, dass sich das Gelege in der Mitte zwischen den beiden Stäben befindet. Die Bambusstäbe sollten mit fortlaufenden Zahlen mit einem Filzschreiber nummeriert werden (eine Nummer pro Nest). Dieser Nummer kann ein Buchstabe (z. B. A wie Aline) vorausgestellt werden, damit dieselben Nummern nicht doppelt vergeben werden. Beispielsweise sollte Nest „A01“ im Jahr 2016 im Münsterland nur einmal vergeben werden.

Gelege mit nur einem Ei sollten nicht markiert werden (oder allenfalls sehr unauffällig), um eine Nestaufgabe durch die Altvögel zu vermeiden. Wenn unmittelbar eine Zerstörung des Geleges durch Bewirtschaftungsmaßnahmen droht, kann auch eine Markierung bei nur einem Ei erfolgen.

Wenn ein GPS-Gerät verfügbar ist, bietet sich die Registrierung eines GPS-Punkts an.

Um die Nestmulde auch im leeren Zustand wiederzufinden, bietet es sich an, den Nestbereich zu fotografieren.

Dokumentation der Art des Gelegeschutzes

Es sollte dokumentiert werden, wie die Gelege geschützt werden: Bewirtschaftungsruhe (bis zum Datum xxx), Umfahren des Geleges (wie weit?), Umsetzen des Geleges (wie weit?) usw.

Floating-Test (optional)

Um das Alter der Eier festzustellen, sollten zwei Eier pro Gelege in ein Wasserbad gelegt werden (Abb. B). Dafür werden diese nacheinander vorsichtig auf den Boden eines kleinen Gefäßes mit Wasser gelegt. Es wird der Winkel zwischen der Längsachse des Eis (das stumpfe Ende richtet sich auf) und einer Achse parallel zum Boden

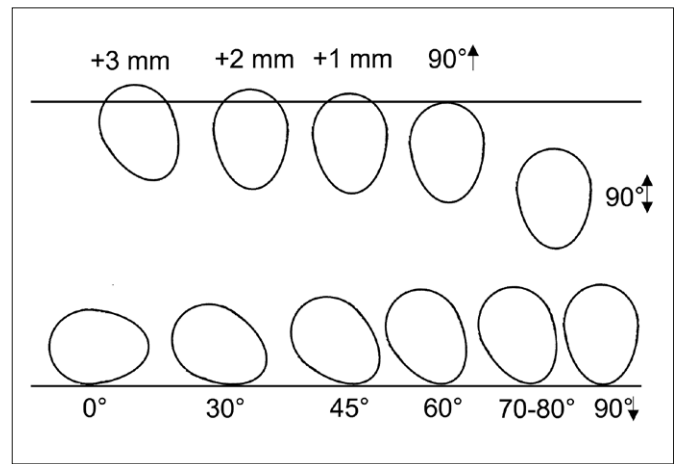


Abb. C: Auftriebseigenschaften eines Watvogeleis im Verlauf der Bebrütung (verändert nach Olivier Pineau in Székely et al. 2008). Frische Eier liegen flach auf dem Boden, wohingegen Eier kurz vor dem Schlupf wegen des Gewichtsverlusts im Laufe der Bebrütung weit aus dem Wasser hinausragen.

Fig. C: Uplift properties of a wader egg in the course of incubation (modified after Olivier Pineau in Székely et al. 2008). Fresh eggs lie shallow on the bottom, whereas they come out of the water a few mm shortly before hatching due to their weight loss in the course of incubation.

des Gefäßes in 10°-Schritten abgeschätzt (0° – 90°) oder bei älteren Eiern wird der Überstand des Eis über die Wasseroberfläche (auf 1 mm genau) angegeben. Nach van Paassen et al. (1984) kann mit diesen Werten der Bebrütungstag bzw. die verbleibende Zeit bis zum Schlupf bestimmt werden (Abb. C, Tab. B).

Nestkontrollen

Gelege sind alle 7 Tage zu kontrollieren. Wenn der Kiebitz sitzt, reicht die Beobachtung aus der Distanz aus. Frische Gelege sind noch nicht die ganze Zeit besetzt; hier bietet es sich an, die Kiebitze eine Weile zu beobachten. Ist das Gelege vermutlich nicht mehr besetzt, sollte die Nestmulde vor Ort begutachtet werden (siehe nächster Punkt). Bei jeder Kontrolle an der Nestmulde sollte die Anzahl der Eier notiert werden. Durch Berühren mit den Fingern lässt sich feststellen, ob die Eier warm (bebrütet) oder kalt (noch nicht oder länger nicht bebrütet, eventuell aufgegeben) sind.

Ermittlung des Gelegeschicksals

Kleine Fragmente der Eischale (meist nur wenige Millimeter groß) sind ein Indiz für den erfolgreichen Schlupf der Küken (Abb. D). Manchmal findet man in der Umgebung auch die beiden Hälften der geschlüpften Eier. Sind keine Spuren zu sehen, wurde das Gelege sehr wahrscheinlich prädiert. Aufgehackte Eier (Vögel) oder solche mit Bissspuren von Säugern zeigen klar ein Prädationsereignis an (Abb. E). Weitere mögliche Verlustursachen sind Aufgabe des Geleges (kalte Eier im Nest), Überflutung (kalte Eier im Wasser) oder Viehtritt auf Weiden (zertretene Eier).

Auswahl von Gelegen für Kamera-Untersuchungen

Um die Zusammensetzung der Arten der Nesträuber und den Einfluss der Schutzmethode auf die Nesträuber zu untersuchen, soll ein Teil der Gelegen mit Nestkameras (Typ Moultrie M-999i[®], Modell 2016) überwacht werden.

Tab. B: Altersbestimmung von Kiebitz-Eiern (aus van Paassen et al. 1984). „Kleine Eier“ bezieht sich auf ein Volumen $\leq 24,5 \text{ cm}^3$, „große Eier“ auf ein Volumen $> 24,5 \text{ cm}^3$.

Table B: Age determination of lapwing eggs (from van Paassen et al. 1984). "Small eggs" refer to a volume $\leq 24.5 \text{ cm}^3$, "big eggs" to a volume $> 24.5 \text{ cm}^3$.

Incubometer Wert	Tage bebrütet (große Eier)	Tage bebrütet (kleine Eier)	Tage bis zum Schlupf (große/kleine Eier)
Frisch gelegt (Ei liegt „waagrecht“)	0	0	27
Winkel des Eis in Grad			
30	1	1	26/26
35	2	3	25/24
40	4	3	23/24
45	5	4	22/23
50	5	4	22/23
55	6	5	21/22
60	6	5	21/22
65	6	6	21/21
70	7	6	20/21
75	8	7	19/20
80	8	8	19/19
90	9–12	9–11	18–15
Herausragen des Eis aus dem Wasser in mm			
1	13	12	14/15
2	16	14	11/13
3	18	17	9/10
4	21	20	6/7
5	24	22	3/5
6	26	24	1/3

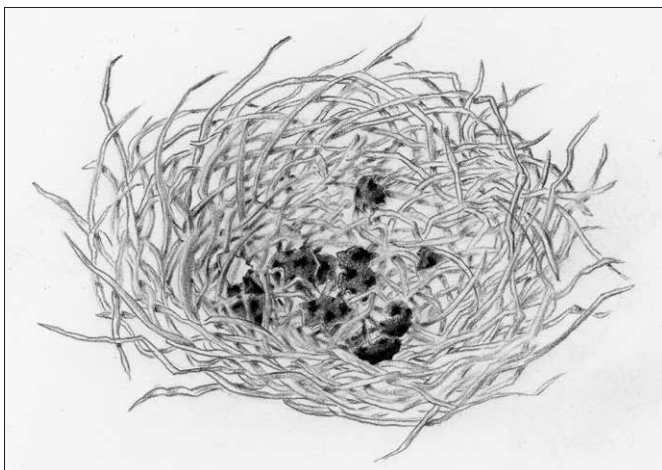


Abb. D: Kiebitznest mit kleinen Schalensplittern, die auf erfolgreichen Schlupf hinweisen. (Zeichnung: Jan Weinbecker)

Fig. D: Lapwing nest with small eggshell fragments that indicate successful hatching. (Drawing: Jan Weinbecker)

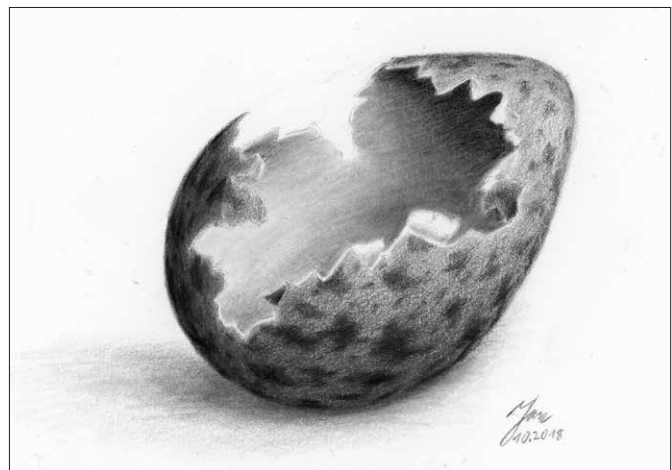


Abb. E: Kiebitzei, bei dem ein Prädationsereignis stattgefunden hat. (Zeichnung: Jan Weinbecker)

Fig. E: Lapwing egg that was depredated. (Drawing: Jan Weinbecker)

Abhängig von der Anzahl der verfügbaren Kameras soll pro Maßnahmen-Typ (verzögerte Maisaussaat, Gelegeschutz, Einzäunung, Kiebitzinsel) jedes 2. (alternativ 3. oder 4.) Nest eine Nestkamera erhalten. Um eine Beeinflussung der beobachteten Objekte zu vermeiden, müssen einige Regeln beachtet werden. So wäre es z. B. schlecht, nur Gelege nahe an Wegen oder weit von Wegen entfernt mit Kameras auszustatten – oder nur frühe oder nur späte Gelege auszuwählen. Daher sollte immer genau abwechselnd ein Gelege eine Kamera erhalten und ein weiteres ohne Kamera bleiben (alternativ: ein Gelege mit Kamera, zwei bzw. drei Gelege ohne Kamera usw.). Werden auf einer Fläche z. B. vier Gelege gleichzeitig entdeckt, sollte man würfeln oder Lose ziehen, welche zwei Gelege eine Kamera erhalten und welche zwei Gelege nicht. Außerdem sollte nicht immer „mit Kamera“ begonnen werden, sondern pro Maßnahmen-Typ ausgewürfelt werden, ob man mit oder ohne Kamera startet (alternativ: ob man mit Kamera oder dem ersten, zweiten oder dritten Gelege ohne Kamera startet).

Die Kameras sollten unmittelbar nach der Entdeckung eines Geleges aufgestellt werden. Eine Ausnahme stellen Gelege mit nur ein oder zwei Eiern dar (notieren und weglassen).

Aufstellen der Kamera

Die Kameras sollten ca. 4 m vom Nest entfernt aufgestellt werden. Wird das Nest danach nicht innerhalb von 45 min wieder angenommen, ist die Kamera umgehend wieder zu entfernen, um Aufgaben zu verhindern. Die Kamera kann auf einer Metallstange (Bankstick für das Angeln) mithilfe eines Adapters mit entsprechenden Gewinden befestigt werden. Diese Stange wird in den Erdboden gesteckt (ggf. ist hierfür ein Gummihammer hilfreich). Die Kamera ist mithilfe eines Testbilds so auszurichten, dass der Nestbereich gut zu sehen ist. Sie sollte nach Norden ausgerichtet werden, um Gegenlicht zu vermeiden. Ansonsten ist darauf zu

achten, dass die Kamera so ausgerichtet wird, dass es weitgehend ausgeschlossen ist, dass Personen im Hintergrund (z.B. Radweg) auf den Bildern zu sehen sind.

Hinweisschild

Wenn die Kamera von einem Feldweg aus zu sehen ist, sollte am Rand desselben ein Hinweisschild (siehe Abb.F) angebracht werden.

Abbau der Kamera

Wenn das Nest nicht mehr besetzt ist, sollte die Kamera möglichst zeitnah abgebaut werden. Die SD-Karten sollen am Ende der Brutzeit gesammelt an das Michael-Otto-Institut im NABU in Bergenhusen gesendet werden.



Abb. F: Beispiel für ein Hinweisschild für Kameras, die nah an einem Weg aufgestellt werden. (Quelle: Michael-Otto-Institut im NABU)

Fig. F: Example of an information sign for cameras that are in close proximity to a road. (Source: Michael-Otto-Institut im NABU)

3 Untersuchungsmethoden

3.1 Ausgleichszahlungen für die Maßnahmen

Für die Durchführung der flächenhaften Maßnahmen erhielten die teilnehmenden Landwirtinnen und Landwirte Ausgleichszahlungen aus dem Projektbudget, deren Höhe für jede Region und jede Maß-

nahme spezifisch durch das Thünen-Institut für Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen (vormals Thünen-Institut für Ländliche Räume) auf Basis der Opportunitätskosten berechnet wurde (Kiebitzinsel: 470 – 1.500 € pro ha; verzögerte Maisaussaat: bspw. 370 € pro ha bei

Tab. C: Qualitative Übersicht über die in dieser Studie behandelten Maßnahmen: Vorgaben gemäß Maßnahmenkatalog und Umsetzung.
Table C: Qualitative summary of the measures covered in this study: Guidelines according to the catalogue of measures and implementation.

Maßnahme bzw. Variante	Status	Lage		Anlage der Maßnahme		Maße		Mindestabstände zum Maßnahmenrand			Einschränkungen in der Bewirtschaftung	
		Auswahl des Ackers	Lage auf Fläche	Vorgehen	Einsaat	Fläche	Breite	Höhere Gehölze	Gebäude	Straßen	Bewirtschaftungsruhe	Pflanzenschutzmittel (während Bewirtschaftungsruhe)
Kiebitzinseln in Sommerungen (inkl. Kiebitzinsel 2.0)	Vorgabe	„Wo Kiebitze brüten können“	Innerhalb des Schlags, keine Lage-treue über die Jahre erforderlich	Mind. Mulchen und Eggen (August des Vorjahres bis zum 9.3. des Folgejahres)**	Keine Einsaat	Mind. 0,5 ha	Mind. 36m	100 m	100 m	50 m	10.3. – 15.7.***	Nicht zugelassen
	Umsetzung 2015–2017	> 50 % mit aktuellen Kiebitzvorkommen	Innerhalb eines Schlags, Randlage bei Abstand zu vertikalen Strukturen möglich	Keine Aktion bei Maisstoppen oder Winterfurchen; ansonsten Bodenbearbeitung nach Absprache	Keine Einsaat	0,4 – 3,2 ha (Median 1,0 ha)	25 – 420 m, Median 78 m	> 50 % unter 100 m, Rest wie Vorgabe	< 1/3 unter 100 m, Rest wie Vorgabe	Ca. 20 % unter 50 m, Rest wie Vorgabe	Beginn z. T. später, Ende 15.7.	Keine Anwendung bekannt
	Umsetzung 2019/21 (Kiebitzinsel 2.0)	Flächen mit Kiebitzvorkommen in den letzten 3 Jahren	Variabel innerhalb Maßnahmenkulisse (siehe Empfehlung Mindestabstände zu 50 m x 50 m Kernfläche)	Keine Aktion bei Maisstoppen, Winterfurchen oder ausreichend lückiger Zwischenfrucht; ansonsten Bodenbearbeitung nach Absprache	Keine Einsaat	0,6 – 1,9 ha (Median 1 ha)	Mind. 50 m (Kernzone)	65 % unter 50 m, Rest 50 – 150 m	35 % unter 100 m, Rest wie Vorgabe	50 % unter 50 m, Rest wie Vorgabe	Beginn z. T. später, Ende bei Ernte der angrenzenden Hauptfrucht	Keine Anwendung bekannt

Tab. C: Fortsetzung.

Table C: Continued.

Maßnahme bzw. Variante	Status	Lage		Anlage der Maßnahme		Maße		Mindestabstände zum Maßnahmenrand			Einschränkungen in der Bewirtschaftung	
		Auswahl des Ackers	Lage auf Fläche	Vorgehen	Einsaat	Fläche	Breite	Höhere Gehölze	Gebäude	Straßen	Bewirtschaftungsruhe	Pflanzenschutzmittel (während Bewirtschaftungsruhe)
Kiebitzstreifen	Vorgabe	Keine spezifische Vorgabe im Maßnahmenkatalog (grundsätzlich wie für Kiebitzinseln)										
	Umsetzung 2016–2017	Flächen mit bekannten Kiebitzvorkommen in den vergangenen Jahren und geeigneten Kulturen	Meist zwischen zwei Schlägen	Vorbereitung und Einsaat im vorangehenden Herbst	Einsaat mit Gras-Klee-Mischung, in einem Fall mit etwas Blühflächen-Mischung gemischt; geringe Saatstärke	Ergibt sich aus Länge des Schlags, keine Vorgabe hierzu	Mind. 12 m	Kurze Seite der Streifen konnte auch nah an Gehölzen oder Straße liegen, überwiegende Maßnahmenfläche sollte die Distanzvorgaben einhalten			Wie Vorgabe, oft aber schon früher (ab Einsaat im Herbst)	Keine Anwendung bekannt
Kiebitzinseln in Wintergen	Vorgabe	„Wo Kiebitze brüten können“*	Innerhalb des Schlags, keine Lagetreue über die Jahre erforderlich	August des Vorjahres bis 9.3. des Folgejahres durch mind. Mulchen und Eggen**	Keine Einsaat	Mind. 0,5 ha	Mind. 36 m	100 m	100 m	50 m	10.3.–15.7.**	Nicht zugelassen
	Umsetzung 2015–2017	Gemäß Vorgabe	Gemäß Vorgabe	I. d. R. Grubbern und Auslassen bei Einsaat, z. T. Einarbeiten der Kultur oder Verzicht auf Nachsaat	Meist keine, z. T. Blühmischungen in MV	0,2–2,5 ha (Median 1,2 ha)	25–77 m (Median 77 m)	Ca. 50 % < 100 m, Rest wie Vorgabe	I. d. R. gemäß Vorgabe, > 2/3 mehr als 200 m	I. d. R. gemäß Vorgabe	I. d. R. gemäß Vorgabe (z. T. Anlage bis Mitte April)	Keine Anwendung bekannt
Verzögerte Maisaussaat	Vorgabe	„Wo Kiebitze brüten können“* (jedes Jahr auf demselben Schlag oder benachbart)	Kompletter Schlag	Ggf. Einarbeiten von Zwischenfrucht vor 15.3. durch mindestens Mulchen und Eggen	Keine Einsaat	Kernfläche mind. 50 m x 50 m mit Mindestabständen (siehe dort)		100 m Abstand zu Rand, 50 m x 50 m Kernfläche		50 m zu Rand der Kernfläche	15.3.–15.5. oder 31.5.*** /****	Nicht zugelassen
	Umsetzung 2015–2017	I. d. R. auf Flächen mit aktuellen Kiebitzvorkommen	Meist ganzer Schlag	Z. T. erst während der Brutzeit vor erster Bodenbearbeitung vereinbart	Keine Einsaat	1,0–18,6 ha (Median 7,3 ha)	Nicht bekannt	Soweit bekannt, gemäß Vorgabe			Beginn ab Vertragsabschluss, Ende unterschiedlich (5.5.–25.5., meist 10.5. oder 15.5.)	Keine Anwendung bekannt
Gelegeschutz	Vorgabe	Keine allgemeingültige Vorgabe im Maßnahmenkatalog										
	Umsetzung 2015–2017	Flächen mit aktuellen Vorkommen (Schutz vorhandener Gelege bei Gefährdung durch landwirtschaftliche Maßnahmen)	Nach Gelegefund	Keine Einsaat	Kleinräumig um Nest (meist wenige m²)	Keine, da von tatsächlichen Gelegen ausgehend			So lange Gelege existiert		Keine Einschränkung	

* = kein zu starkes Relief oder Gefälle, Fläche nicht zu klein und nicht von hohen Gehölzen oder Bebauung umgeben, ** = mögliche Zwischenfrucht muss bis 10.3. eingearbeitet sein, *** = Anpassung in Absprache mit örtlichen Betreuerinnen bzw. Betreuern möglich, **** = nach Ende der Bewirtschaftungsruhe Bodenbearbeitung zum Schutz bereits mobiler Küken von einer Außenseite in Richtung eines unmittelbar angrenzenden Schlags, MV = Mecklenburg-Vorpommern

Bewirtschaftungsruhe bis zum 15.5. in Schleswig-Holstein). Für einen Teil der in dieser Studie erprobten Maßnahmen erfolgte die Finanzierung durch Dritte (regionale oder landesspezifische Programme) (siehe Tab. 1 in der gedruckten Ausgabe bzw. Details in [Cimioti et al. 2021](#)).

3.2 Studiendesign und Definitionen

Die Wirksamkeit einer Maßnahme wurde anhand des Bruterfolgs der Kiebitze auf Flächen mit dieser Maßnahme unter Berücksichtigung möglicher weiterer Einflussfaktoren bestimmt. Außerdem wurde festgelegt, welche Faktoren die Besiedlung einer Fläche durch Kiebitze bestimmen. Eine Fläche galt als besiedelt, wenn dort mindestens ein Kiebitzrevierpaar festgestellt wurde. Der Besiedlungsaspekt wurde nur ausgewertet, sofern eine Maßnahme vor der Brutsaison angelegt wurde.

Eine „Fläche“ umfasste einen landwirtschaftlichen Schlag, auf dem eine Maßnahme durchgeführt wurde (Maßnahmenfläche) oder keine Maßnahme erfolgte (Kontrollfläche). Maßnahmen konnten den gesamten Schlag (z. B. verzögerte Maisaussaat), einen

Tab. D: Übersicht über die erstellten Modelle und durchgeführten Tests. Signifikanz-Niveaus: (.) p > 0,1, * p < 0,05, ** p < 0,01, * p < 0,001.**
 Table D: Summary of models applied and statistical tests performed. Significance levels: (.) p > 0.1, * p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001.

Modell Nr.	Art der Statistik	Region	Anzahl der Flächen	Abhängige Variable	Unabhängige Variable (signifikante Variablen bzw. Zustände mit signifikant höheren Werten in fetter Schrift)	Parameter (Angabe in Klammern: Standardfehler)	Test-Statistik
1a	ANOVA	Münsterland	150	Bruterfolg pro Paar	Maßnahme (Kiebitzinsel Sommerung, verzögerte Maisaussaat, Gelegeschutz, Kontrollfläche; paarweise Unterschiede s.u.)		F(3, 145) = 15,82; p < 0,0001
					Nassstelle (mit Nassstelle > ohne Nassstelle)		F(1, 145) = 10,01; p = 0,002
1a	Paarweise Vergleiche über Post-hoc-Test nach Tukey	Münsterland	150	Bruterfolg pro Paar	Gelegeschutz vs. Kontrollfläche	0,1200 (0,0943)	t = 1,272; p = 0,58
					Kiebitzinsel in Sommerung vs. Kontrollfläche	0,7536 (0,1195)	t = 6,304; p < 0,001
					Verzögerte Maisaussaat vs. Kontrollfläche	0,3478 (0,1204)	t = 2,89; p = 0,022
					Kiebitzinsel in Sommerung vs. Gelegeschutz	0,6336 (0,1051)	t = 6,028; p < 0,001
					Verzögerte Maisaussaat vs. Gelegeschutz	0,2279 (0,1035)	t = 2,201; p = 0,13
	Verzögerte Maisaussaat vs. Kiebitzinsel in Sommerung	-0,4058 (0,1253)	t = -3,23; p = 0,008				
1b	Kruskal-Wallis-Test	Münsterland	28	Bruterfolg pro Paar (Kiebitzinsel in Sommerung)	Nassstelle (mit Nassstelle > ohne Nassstelle)		Chi² = 3,435; p = 0,064
1c	Kruskal-Wallis-Test	Münsterland	72	Bruterfolg pro Paar (Gelegeschutz)	Nassstelle (mit Nassstelle > ohne Nassstelle)		Chi² = 7,467; p = 0,0063
1d	Lineare Regression	Münsterland	28	Bruterfolg pro Paar (Kiebitzinsel in Sommerung)	Größe der Kiebitzinsel	0,0300 (0,2025)	F(1,20) = 0,02189; p = 0,88
2	Mehrfelder-Test	Schleswig-Holstein	27	Bruterfolg (ja/nein)	Maßnahme (verzögerte Maisaussaat, Gelegeschutz, Kontrollfläche)		Chi² = 0,2222; p = 0,89
3	Kruskal-Wallis-Test	Braunschweiger Raum	86	Bruterfolg pro Paar	Maßnahme (Kiebitzstreifen, Gelegeschutz, Kontrollfläche)		Chi² = 0,07921; p = 0,96
4	Kruskal-Wallis-Test	Schwäbisches Donaumoos	22	Bruterfolg pro Paar	Maßnahme (verzögerte Maisaussaat, Gelegeschutz, Kontrollfläche)		Chi² = 3,668; p = 0,16
5a	ANOVA	Braunschweiger Raum, Münsterland, Schwäbisches Donaumoos	64	Bruterfolg pro erfolgreiches Paar	Maßnahme (Gelegeschutz, Kontrollfläche)		F(1, 58) = 0,1877; p = 0,66
					Jahr		F(2, 58) = 0,3111; p = 0,73
					Region		F(2, 58) = 124,5; p = 0,001
5a	Paarweise Vergleiche über Post-hoc-Test nach Tukey	Braunschweiger Raum, Münsterland, Schwäbisches Donaumoos	64	Bruterfolg pro erfolgreiches Paar	Schwäbisches Donaumoos vs. Braunschweiger Raum	0,1234 (0,2546)	t = 0,485; p = 0,88
					Münsterland vs. Braunschweiger Raum	-0,7446 (0,1690)	t = -4,405; p < 0,001
					Münsterland vs. Schwäbisches Donaumoos	-0,8680 (0,2461)	t = -3,527; p < 0,001
5b	Generalisiertes lineares Modell (binomial)	Schleswig-Holstein, Braunschweiger Raum, Münsterland, Schwäbisches Donaumoos	210	Bruterfolg (ja/nein)	Maßnahme (Gelegeschutz, Kontrollfläche)		Chi² = 0,5055; p = 0,48
					Jahr		Chi² = 0,9075; p = 0,63
					Region		Chi² = 130,5; p = 0,005
6	ANOVA	Schleswig-Holstein, Braunschweiger Raum, Münsterland, Schwäbisches Donaumoos	49	Bruterfolg pro Paar (Kontrollfläche Mais)	Region (Schwäbisches Donaumoos > übrige Regionen, paarweise Vergleiche nicht einzeln dargestellt)		F(3, 43) = 43,1; p = 0,0096
					Jahr		F(2, 43) = 0,7612; p = 0,47
7	ANOVA	Alle Regionen (gepoolt)	55	Bruterfolg pro Paar (Kiebitzinsel)	Nassstelle (mit Nassstelle > ohne Nassstelle)	-0,4040 (0,1798)	F(1,53) = 5,047; p = 0,029
8a	Fisher-Test	Mecklenburg-Vorpommern und Ostachsen (gepoolt)	32	Besiedlung (Kiebitzinsel)	Kiebitzvorkommen im 1000-m-Radius (ja > nein)		p = 0,015
8b	Fisher-Test	Mecklenburg-Vorpommern und Ostachsen (gepoolt)	32	Besiedlung (Kiebitzinsel)	Nassstelle (ja, nein)		p = 0,40

Teilbereich des Schlags (z. B. Kiebitzinsel) oder nur das unmittelbare Umfeld einzelner Kiebitzgelege (Gelegeschutz) betreffen. Kontrollflächen wurden so ausgewählt, dass diese in Größe, Struktur und Feldfrucht den Maßnahmenflächen möglichst ähnlich waren und sich im selben Landschaftskontext befanden (siehe [Abschnitt 2.4](#), [S. 4 f.](#), und [2.5](#), [S. 5](#), in diesem [Zusatzmaterial](#)).

Teilweise erfolgten unterschiedliche oder identische Maßnahmen in verschiedenen Jahren auf demselben Schlag. Da dies

jedoch nur kleinere Teile der Schläge betraf und die einzelnen Maßnahmen höchstens einige Monate bestanden, wurden die Daten aus verschiedenen Jahren als unabhängig und daher jeweils wie „eine Fläche“, also als eigener Datenpunkt in den Analysen, gewertet. Wurden zwei Maßnahmen (z. B. Kiebitzinsel und Gelegeschutz) in einem Jahr miteinander kombiniert, wurde die Fläche der umfangreicheren Maßnahme (hier: Kiebitzinsel) zugeordnet.

3.3 Felduntersuchungen

Durch etwa wöchentliche Kontrollen während der Brutzeit der Kiebitze (Ende März bis ca. Ende Juni) wurden die Anzahl der Kiebitze, deren Geschlecht, Alter und Verhalten aufgenommen. Außerdem wurden Nassstellen (z. B. eine Wasserlache) notiert. War zumindest zeitweise während der Brutzeit eine Nassstelle vorhanden, wurde die Fläche insgesamt der Kategorie „Nassstelle: ja“ zugeordnet.

Als Brutbestand wurde die maximale Anzahl der im Laufe der Brutsaison gleichzeitig anwesenden Revierpaare auf der Fläche gewertet. Als flügge wurden Jungvögel mit einem Alter von mindestens 21 Tagen gewertet (vgl. Schoppenhorst 1996 bzw. NLWKN 2016). Der Bruterfolg wurde als Quotient der Anzahl flügger Jungvögel und der Revierpaarzahl pro Fläche berechnet. Die ermittelten Werte sind als Mindestbruterfolg anzusehen, da Jungvögel übersehen worden sein könnten (z. B. aufgrund aufwachsender Vegetation, möglicher Abwanderung).

Bei zwei Kartierdurchgängen (April, Mai) wurde die Anzahl der Kiebitze im Umkreis von 1.000 m um eine Fläche mit Kiebitzinsel bestimmt, sofern diese vor Beginn der Brutzeit (also unabhängig von aktuell existierendem Kiebitzvorkommen) angelegt worden war (siehe auch Monitoringanleitung in Abschnitt 2, S. 3 ff. in diesem Zusatzmaterial). Die Felduntersuchungen wurden von erfahrenen Kartiererninnen und Kartierern, teilweise unter Einbindung ehrenamtlich tätiger Personen, durchgeführt.

3.4 Datenanalyse

Datenanalysen erfolgten mit dem Statistikprogramm R (Version 4.1.1, R Core Team 2021) in Verbindung mit RStudio (Version 1.4.1717). Die erprobten Maßnahmen und jährlichen Stichproben unterschieden sich zwischen Regionen und Untersuchungsjahren (z. B. aufgrund der Teilnahmebereitschaft von Landwirtinnen und Landwirten oder aufgrund der Zahl der Vorkommen von Kiebitzen in verschiedenen Kulturen; siehe Tab. 1 in der gedruckten Fassung). Wegen dieser heterogenen Verteilung wurden die Daten zunächst separat pro Region für die Maßnahmen mit jeweils ausreichender Stichprobengröße ($n > 5$ besetzte Flächen) ausgewertet.

Regionsübergreifend wurden folgende Daten ausgewertet:

- der Bruterfolg auf Kontrollflächen mit Maisanbau (entspricht dem „Grundbruterfolg“ ohne Maßnahmen),
- der Vergleich zwischen Flächen mit Gelegeschutz und Kontrollflächen sowie
- der Einfluss von Nassstellen auf den Bruterfolg auf Flächen mit Kiebitzinsel.

Für die Auswertung zu Nassstellen wurden Flächen verschiedener Varianten von Kiebitzinseln (Kiebitzinsel in Sommerung, Kiebitzstreifen, Kiebitzinsel in Winterung) zusammengefasst, um eine ausreichende Stichprobengröße zu erhalten (Tab. C, S. 8 f., Tab. D)

Der Bruterfolg, bestimmt als durchschnittliche Anzahl flügger Jungvögel pro Brutpaar und Jahr auf einer Fläche, wurde mittels linearer Modelle (ANOVA) mit der kategorialen Variable „Maßnahme“ sowie teilweise weiteren erklärenden Variablen in Beziehung

gesetzt (siehe unten und Tab. D). War die Variable „Maßnahme“ signifikant (Irrtumswahrscheinlichkeit $< 5\%$), so wurden die Unterschiede zwischen den verschiedenen Maßnahmen mittels Post-hoc-Test nach Tukey (Funktion `glht` im Paket `multcomp`; Hothorn et al. 2008; Bretz et al. 2010) analysiert. Sofern die Modellannahmen nicht erfüllt waren, wurden nicht-parametrische Kruskal-Wallis-Tests durchgeführt. Der Zusammenhang zwischen dem Bruterfolg als Kategorie (mind. 1 flügges Jungtier oder kein flügges Jungtier) und der Variable „Maßnahme“ wurde entweder mittels Mehrfelder-Test oder – in Verbindung mit weiteren erklärenden Variablen – als binomiales generalisiertes lineares Modell beschrieben. Weitere erklärende Variablen waren – je nach Modell – Jahr, Region, Größe der Kiebitzinsel und das Vorkommen von Nassstellen (mindestens zeitweise auf Fläche vorhanden oder nicht).

Der Einfluss kategorialer Umweltvariablen (Kiebitze im 1.000-m-Radius, Nassstelle) auf die Besiedlung einer Kiebitzinsel durch Kiebitze (ja/nein) wurde mithilfe des Fisher-Tests überprüft. Der Zusammenhang zwischen Besiedlung und Größe der Kiebitzinsel wurde nur grafisch dargestellt, da Modellannahmen nicht erfüllbar waren. Details zu den Modellen und Tests sind Tab. D zu entnehmen.

4 Literatur

- Bretz F., Hothorn T., Westfall P. (2010): Multiple comparisons using R. Chapman and Hall/CRC Press. Boca Raton: 205 S.
- Cimiotti D.V., Lemke H. et al. (2021): Der Sympathieträger Kiebitz als Botschafter der Agrarlandschaft – Umsetzung eines Artenschutzprojektes zur Förderung des Kiebitzes in der Agrarlandschaft. Abschlussbericht des Projektes im Bundesprogramm Biologische Vielfalt, Förderschwerpunkt Arten in besonderer Verantwortung Deutschlands, FKZ: 3514 685A01/B01/C01. Michael-Otto-Institut im NABU, NABU-Naturschutzstation Münsterland, NABU Mecklenburg-Vorpommern, Thünen-Institut für Ländliche Räume. Bergenhusen: 251 S.
- Hothorn T., Bretz F., Westfall P. (2008): Simultaneous inference in general parametric models. *Biometrical Journal* 50(3): 346–363. DOI: 10.1002/bimj.200810425
- NLWKN/Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (Hrsg.) (2016): Verbindliche Vorgaben ab 2016 für die Inhalte von Ergebnisberichten und für das Monitoring in Gele- und Kükenschutzprojekten in Niedersachsen. NLWKN. Norden: 5 S.
- R Core Team (2021): R: A language and environment for statistical computing. Version 4.1.1. R Foundation for Statistical Computing. Wien. <https://www.R-project.org/> (aufgerufen am 31.8.2021).
- Schoppenhorst A. (1996): Methodik zur Erfassung der Bruterfolge ausgewählter Wiesenbrüter im Bremer Raum im Rahmen eines integrierten Populationsmonitorings. *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz* 1: 19–25.
- Székely T., Kosztolányi A., Küpper C. (2008): Practical guide for investigating breeding ecology of Kentish plover *Charadrius alexandrinus*. Department of Biology & Biochemistry, University of Bath. Bath, UK: 15 S. + Anhang.
- Van Paassen A.G., Veldman D.H., Beintema A.J. (1984): A simple device for determination of incubation stages in eggs. *Wildfowl* 35: 173–178.

Dipl.-Biol. Dominic V. Cimiotti
Korrespondierender Autor
 Michael-Otto-Institut im NABU
 Forschungs- und Bildungszentrum
 für Feuchtgebiete und Vogelschutz
 Goosstroot 1
 24861 Bergenhusen
 E-Mail: kiebitzschutz@nabu.de



Der Autor, Jahrgang 1982, studierte Biologie mit den Schwerpunkten Ökologie, Genetik und Naturschutz in Freiburg i. Br. und Marburg. Nach einer Forschungsreise nach Island war er am Bayerischen Landesamt für Umwelt tätig. Seit dem Jahr 2009 war der Autor wissenschaftlicher Mitarbeiter am Michael-Otto-Institut im NABU, wo er die bundesweiten Projekte „1.000 Äcker für die Feldlerche“ (2009–2011) und „Sympathieträger Kiebitz“ (2014–2020) im Agrarbereich koordinierte. Seit März 2021 leitet er den

Fachbereich Brutvögel der Küsten des Michael-Otto-Instituts. Zu seinen aktuellen Schwerpunkten zählen naturschutzbezogene Studien zur Populationsbiologie und zum Ganzjahreslebensraum bedrohter Küstenvögel.

Dipl.-Forsting. (FH) Ulf Bähker
 NABU Mecklenburg-Vorpommern
 Wismarsche Straße 146
 19053 Schwerin
 Aktuelle Adresse:
 Schmiedestraße 3
 19069 Klein Trebbow
 E-Mail: lgs@nabu-mv.de

Hannah G.S. Böhner, M. Sc.
 Thünen-Institut für
 Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen
 Bundesallee 64
 38116 Braunschweig
 E-Mail: hannah.boehner@thuenen.de

Aline Förster, M. Sc.
 NABU-Naturschutzstation Münsterland
 Haus Heidhorn
 Westfalenstraße 490
 48165 Münster
 E-Mail: a.foerster@nabu-station.de

Nadja Hofmann, M. Sc.
 BIO-CONSULT OS
 Dulings Breite 6–10
 49191 Belm
 E-Mail: n.hofmann@bio-consult-os.de

Dipl.-Ing. Bettina Hönisch
 BIO-CONSULT OS
 Dulings Breite 6–10
 49191 Belm
 E-Mail: b.hoenisch@bio-consult-os.de

Helgard F. Lemke, Dipl. Landschaftsökologie
 und Naturschutz
 Michael-Otto-Institut im NABU
 Forschungs- und Bildungszentrum
 für Feuchtgebiete und Vogelschutz
 Goosstroot 1
 24861 Bergenhusen
 E-Mail: kiebitzschutz@nabu.de

Dipl.-Ing. (FH) Kristian Lilje
 NABU-Naturschutzstation Münsterland
 Haus Heidhorn
 Westfalenstraße 490
 48165 Münster
 E-Mail: k.lilje@nabu-station.de

Dr. Britta Linnemann
 NABU-Naturschutzstation Münsterland
 Haus Heidhorn
 Westfalenstraße 490
 48165 Münster
 E-Mail: b.linnemann@nabu-station.de

Dr. Ulrich Mäck
 Arbeitsgemeinschaft Schwäbisches Donaumoos e. V.
 Radstraße 7a
 89340 Leipheim
 E-Mail: maeck@arge-donaumoos.de

Dr. Johannes Melter
 BIO-CONSULT OS
 Dulings Breite 6–10
 49191 Belm
 E-Mail: j.melter@bio-consult-os.de

Raphael Rehm, M. Sc.
 Arbeitsgemeinschaft Schwäbisches Donaumoos e. V.
 Radstraße 7a
 89340 Leipheim
 E-Mail: rehm@arge-donaumoos.de

Dr. Norbert Röder
 Thünen-Institut
 für Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen
 Bundesallee 64
 38116 Braunschweig
 E-Mail: norbert.roeder@thuenen.de

Dr. Jan-Uwe Schmidt
 Förderverein Sächsische Vogelschutzwarte Neschwitz e. V.
 Park 4
 02699 Neschwitz
 E-Mail: foerderverein@vogelschutzwarte-neschwitz.de

Anuschka Tecker, M. Sc.
 NABU-Naturschutzstation Münsterland
 Haus Heidhorn
 Westfalenstraße 490
 48165 Münster
 E-Mail: a.tecker@nabu-station.de