



ZWISCHENBERICHT

Habitatwahl, Maßnahmenumsetzung und Bruterfolg von Braunkehlchen auf Öko-betrieben in Mecklenburg-Vorpommern

Impressum

Landwirtschaft für Artenvielfalt: Ein gemeinsames Projekt von WWF, Biopark e.V., ZALF e.V. und EDEKA.

Herausgeber

WWF Deutschland

Stand

Mai 2017

Projektkoordination

Dipl. Geogr. Markus Wolter (WWF Deutschland)

Wissenschaftliche Begleitung

Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V., Müncheberg
Projektleitung: Dipl. Biol. Frank Gottwald, Dr. agr. Karin Stein-Bachinger

Autoren

Frank Gottwald, Andreas Matthews, Adele Matthews,
Janine Weigelt, Kathrin Bähge, Karin Stein-Bachinger

Kartierungen

2013: Dipl.-Lök. Janine Weigelt, B.Sc. Kathrin Bähge
2014–2016: Dipl.-Ing. Andreas Matthews

Fotos

Andreas Matthews, Frank Gottwald

Zitiervorschlag

Gottwald F., Matthews A., Matthews A., Weigelt J., Bähge K., Stein-Bachinger K.
(2017): Berichte aus dem Projekt „Landwirtschaft für Artenvielfalt“ – Zwischenergebnisse Braunkehlchen 2013 –2016. Hrg. WWF Deutschland, www.landwirtschaft-artenvielfalt.de, 22 S.

Kontakt

Frank Gottwald: gottwald@naturschutzhof.de

Karin Stein-Bachinger: kstein@zalf.de

Markus Wolter: markus.wolter@wwf.de

© 2017, ZALF & WWF

Die Ergebnisse, Grafiken und Fotografien sind urheberrechtlich geschützt (Copyright). Dieser Bericht darf weder als Ganzes noch auszugsweise publiziert werden. Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei Gottwald & Stein-Bachinger (2017)

Habitatwahl, Maßnahmenumsetzung und Bruterfolg von Braunkehlchen auf Ökobetrieben in Mecklenburg-Vorpommern

Frank Gottwald, Andreas Matthews, Adele Matthews, Janine Weigelt, Kathrin Bähge, Karin Stein-Bachinger

Im Projekt „Landwirtschaft für Artenvielfalt“ gehören Braunkehlchen aufgrund ihrer starken Bindung an landwirtschaftlich genutzte Lebensräume und der hohen Gefährdung zu den prioritären Zielarten. Es wurden Habitatanalysen durchgeführt und Maßnahmen zur Förderung der Art entwickelt und erprobt. Nachfolgend sind die Verfahren sowie Zwischenergebnisse der Jahre 2013-2016 dargestellt.

1. Ausgangssituation

Lebensraum

Das Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*) ist ein typischer Brutvogel in extensiv genutzten Grünlandgebieten und auf Brachflächen. Ein zentrales Habitatmerkmal sind „überständige“ Strukturen in der Vegetation, die als Ansitzwarten bei der Nahrungssuche dienen können. Dazu gehören große Stauden wie Wiesenkerbel, Kohldistel, Ampfer, Beifuß usw. aber auch kleine Büsche und in Weidegebieten ganz besonders Zaunpfähle und Zaundrähte. Einzelne größere Gehölze werden gerne als Singwarten genutzt, insgesamt lebt die Art aber in gehölzarmen, offenen Gebieten. Wesentlich für das Braunkehlchen ist außerdem ein großer Insektenreichtum der Bruthabitate (Bastian et al. 1994, Britschgi et al. 2006, Oppermann 1999, Oppermann & Süsser 2015).

Verbreitung, Bestandsentwicklung und Gefährdung

In Europa lebt über 75% der Weltpopulation (Oppermann et al. 2012). Das Kerngebiet der Verbreitung liegt in Osteuropa und Skandinavien, innerhalb von Deutschland besitzt Mecklenburg-Vorpommern den größten Bestand aller Bundesländer (Bastian & Bastian 1996).

Die aktuellen Bestandstrends in Deutschland und Europa sind deutlich negativ (Bastian & Feulner 2015, Horch et al. 2008). In den ostdeutschen Bundesländern gab es in den



90er Jahren eine kurzfristige Bestandserholung (Abb. 1), vermutlich aufgrund des hohen Angebotes von Brachflächen. Aktuell ist der Trend ebenfalls wieder negativ, in Brandenburg wurde eine Abnahme um 25% im Zeitraum 2006 - 2013 berechnet (Wahrenberg 2015).

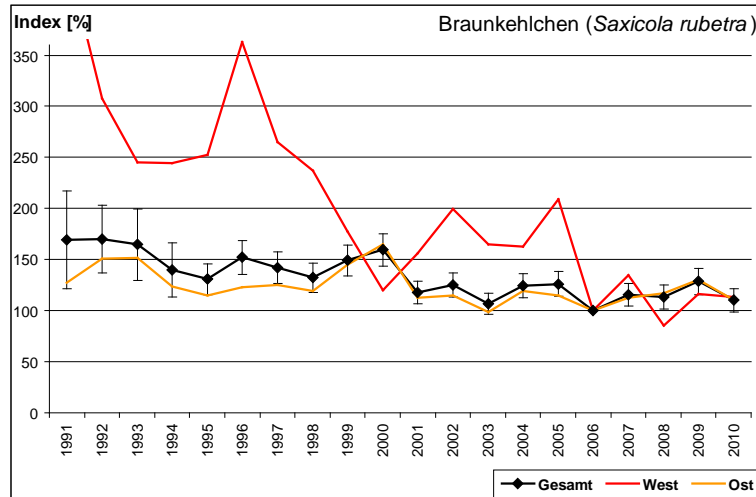


Abb. 1: Bestandsentwicklung von Braunkehlchen in Deutschland 1991-2010 (Quelle: Monitoring deutscher Brutvögel, M. Flade & J. Schwarz, DDA pers. Mitt.)

Brutbiologie und Bruterfolg

Die Kernbrutzeit des Braunkehlchens in Nordostdeutschland liegt zwischen Mitte Mai und Anfang Juli, Nester können im Zeitraum von Ende April bis Anfang August vorhanden sein (S. Fuchs unpubl., Körner 2005). Ersatzbruten in fortgeschrittener Brutzeit treten auf, wenn der erste Brutversuch z.B. aufgrund von Prädation oder landwirtschaftlicher Bearbeitung mißglückt. Nach dem Verlassen des Nestes verstecken sich die Vögel bei Warnrufen der Altvögel in der Vegetation am Boden (Tome & Denac 2012).

Der Neststand liegt meist in der Nähe von Ansitzwarten, die die Vegetation überragen. Gleichmäßig gering strukturierte Grünlandflächen werden als Neststandort gemieden. Typischerweise bauen Braunkehlchen ihr Nest in der Nähe einer niedrigen Ansitzwarte, von der aus sie ihr Nest anfliegen, nachdem sie die Umgebung nach potenziellen Feinden abgesucht haben (Bastian & Bastian 1996).

Der Bruterfolg schwankt sehr stark, vor allem in Abhängigkeit von der Nutzungsintensität in den Habitaten. Auf landwirtschaftlich genutzten Flächen sind in der Regel weniger als 50% der Nester erfolgreich (Fischer et al. 2013, Glutz von Blotzheim & Bauer 1988, Grübler et al. 2012, Labhardt 1988). Als kritischer Faktor wird meist der erste Nutzungstermin genannt. Fischer et al. (2013) ermittelten Bruterfolge zwischen 10% und 89% in Abhängigkeit vom ersten Nutzungstermin. Als günstig für Braunkehlchen gelten Nutzungstermine ab Mitte Juli, die in der modernen Landwirtschaft in der Regel nicht mehr realisiert werden können, da dann die Futterqualität sehr stark eingeschränkt ist (Mählrein 1993, Stein-Bachinger & Fuchs 2012).



Gefährdungsursachen

Die Hauptursache für die Abnahme und Gefährdung des Braunkehlchens ist die Intensivierung in der landwirtschaftlichen Nutzung, wobei mehrere Faktoren zusammenwirken:

- Frühzeitige und häufige Nutzung von Grünlandflächen führt zu sehr hohen Brutverlusten.
- Hohe Düngung führt zu dichten, geringstrukturierten Wiesen, in denen die Vögel nicht jagen können.
- Hohe Düngung und häufige Nutzungstermine im Grünland führen zu einer verarmten Flora und Insektenfauna und damit zu einem schlechten Nahrungsangebot für die Vögel.
- Der Wegfall von Brachen in der Ackerlandschaft, Umbruch von Grünland und die Beseitigung von Feldsäumen führen zu einem verringerten Habitatangebot.

Die dramatische Situation des Braunkehlchens in Europa war der Anlass für die Durchführung eines europäischen Symposiums, auf der der aktuelle Wissenstand zusammengetragen wurde (Bastian & Feulner 2015).

2. Ziele

Die Braunkehlchen-Untersuchungen im Projekt haben folgende Ziele:

1. Ermittlung der Habitatsprüche im Kontext der auf den Projektbetrieben vorhandenen Lebensräume und der betriebsüblichen Bewirtschaftungsverfahren
2. Ermittlung der Neststandorte und deren Charakteristika
3. Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmen zur Erhöhung der Habitatattraktivität und des Bruterfolgs auf der Grundlage der Erkenntnisse von Punkt 1) und 2)
4. Erfolgskontrolle der Maßnahmen
5. Ermittlung des Brutbestandes und der Revierdichte auf ausgewählten Betriebsflächen

3. Untersuchungsgebiete

In den Jahren 2014 - 2016 wurden auf sechs ökologisch bewirtschafteten Kooperationsbetrieben in Mecklenburg-Vorpommern Braunkehlchen kartiert und der Bruterfolg erfasst (Abb. 3). 2016 kamen einzelne Schläge auf drei Betrieben in Nordbrandenburg hinzu. Außerdem wurden 2013 eine Diplomarbeit und eine Bachelorarbeit zur Habitatwahl von Braunkehlchen auf drei Betrieben durchgeführt (Bäthge 2014, Weigelt 2014).

Die Gesamtfläche der jährlich kontrollierten Untersuchungsgebiete in den Jahren 2014 bis 2016 betrug 485 ha (Kernfläche der Erfassung). Zusammen mit weiteren Flächen, die nicht jedes Jahr erfasst werden konnten oder auf denen nur einzelne Brutreviere vorhanden waren, betrug die Erfassungsfläche rund 700 ha (Tab. 3). Die Kernfläche der

Erfassung bestand ausschließlich aus Grünland, 2013 bis 2015 wurde zusätzlich ein Ackerschlag mit Klee gras (26 ha) in Nordwest-Mecklenburg kartiert. 2016 wurden außerdem mehrere Klee grasschläge in Nord-Brandenburg in die Untersuchung einbezogen, auf denen Maßnahmen etabliert waren.



Abb. 3: Lage der Betriebe für die Braunkehlchen-Untersuchungen

Das Grünland wurde als Weide, Wiese oder Mähweide genutzt, mit verschiedenen Flächenanteilen auf den einzelnen Betrieben. Während der Brutzeit ausschließlich gemähte Flächen wurden statistisch als Wiese erfasst. Die vorherrschende Weideform ist die Umtriebsweide, bei der die Teilflächen der Untersuchungsgebiete sukzessiv abgeweidet werden. Die Beweidung beginnt Anfang Mai. Die erste Nutzung fast aller Teilflächen findet in der Regel bis Mitte Juni statt, also innerhalb der Hauptbrutzeit der Braunkehlchen.

Alle untersuchten Grünlandflächen liegen auf geringproduktiven Niedermoorböden, die nicht oder nur sehr sporadisch mit Mist gedüngt werden. Der mittlere jährliche Niederschlag im Gebiet liegt zwischen 520 und 580 mm.

Die Parzellen der Weiden und Mähweiden sind teils mit festen Zäunen und Holzpfählen abgegrenzt, teils mit flexiblen Weidezäunen (Abb. 9). Am Rand und innerhalb der Schläge verlaufen häufig Gräben, die von Säumen auf den Böschungen begleitet werden. Die Grabenböschungen der größeren Gräben wurden in der Regel im Sommer als Gewässerunterhaltungsmaßnahme gemäht, an den kleineren Gräben befanden sich aber auch über mehrere Jahre ungepflegte Säume, die als überjährig ungenutzte Strukturen für die Braunkehlchen eine wesentliche Rolle bei der Habitatwahl spielen. Detaillierte Beschreibungen einzelner Untersuchungsgebiete, die repräsentativ für die Betriebe in Mecklenburg-Vorpommern sind, finden sich in Weigelt (2014) und Bähge (2014).

4. Methodik der Kartierung und Auswertung

Erfassungsmethodik

Die Untersuchungsgebiete wurden in der Hauptbrutzeit des Braunkehlchens von Mitte Mai bis Mitte Juli fünfmal in einem Abstand von 10-14 Tagen kontrolliert. Dabei wurden die Aufenthaltsorte der Vögel und relevante Verhaltensweisen (Gesang, Nahrungssuche, warnend, Futter tragend etc.) auf Papierkarten notiert. Weiterhin erfolgte zu einem Zeitpunkt im Juni die Aufnahme von Habitatkomponenten im Revier als Ankreuzliste (Tab. 1). Bei Nestfund wurden der Nesthabitattyp und weitere Parameter des Neststandortes aufgenommen, z.B. die Entfernung zu Grenzlinien (angrenzenden Habitattypen) und die Entfernung zu Zäunen.

Wesentlich war weiterhin die Einschätzung des aktuellen Brutstatus der Braunkehlchen in den Revieren aufgrund der Verhaltensbeobachtungen bzw. Nestkontrollen (Tab. 2) sowie die aktuelle landwirtschaftliche Nutzung.

| Habitatelement | Erläuterung und Kategorien |
|----------------------|--|
| Kultur / Nutzungstyp | Brache, Getreide, Klee gras, Weide, Wiese, Mähweide, sonstige Kulturen |
| Saum | Ungenutzte, evtl. sporadisch gepflegte linienförmige Biotope entlang von Wegen, Zäunen, Felldrändern usw. - Kategorien: Breite 1-2m, 2-5m, >5m |
| Grabensaum | Säume entlang von Gräben |
| Grabenböschung | Einschnitt entlang eines Grabens. Kategorien: gepflegt/ungepflegt (mit vorjährigen überständigen Vegetationsresten) |
| Schilfstreifen | Geschlossen / lockerwüchsig |
| Graben | Ungepflegt / gemäht |
| Gehölze | Einzelbüsche / Einzelbäume (>5m) / geschlossene Gehölze |
| Zaun | Feste Zäune / flexible E-Zäune |
| Stromleitung | - |
| Nestpflanze | Pflanzenart, unter der das Nest gebaut wurde |

Tab. 1: Erfasste Habitatkomponenten und Nesthabitattypen in den Revieren

| Kategorie | Bedeutung |
|-----------|--|
| 1 | Paar ortskonstant anwesend |
| 2 | Nestbau oder Nestfund ohne Inhalt |
| 3 | Nest mit Eiern <i>oder</i> Jungvögeln. Hierzu wurden auch ortskonstant warnende Vögel ohne Nestfund gerechnet, da dann mit sehr hoher Sicherheit ein Nest vorhanden ist. |
| 3a | Nest mit Eiern oder aufgrund von Verhaltensbeobachtung sicher brütendes Weibchen (Nestverdacht) |
| 3b | Fütternde Altvögel oder Nestfund mit Jungvögeln |
| 4 | Ausgeflogene Jungvögel (unter Umständen noch nicht voll flugfähig). Hierzu wurden auch Reviere gerechnet, bei denen nach vorhergehender Beobachtung von Nestjungen die Altvögel sehr heftig warnen, aber die Jungvögel nicht zu sehen sind (in der Regel versteckt in der Vegetation, vgl. Tome & Denac 2012). |

Tab. 2: Klassifizierung des Brutstatus

Auswertung

Am Ende der Brutzeit wurden alle Einzelbeobachtungen in ArcView GIS 3.2 oder Google Earth als Punktshape übertragen und die Revierzentren als separates shape bestimmt. Soweit bekannt, galt der Neststandort als Revierzentrum.

Die Verhaltensbeobachtungen, Brutstatus, landwirtschaftliche Nutzung etc. wurden für jedes Kontrolldatum und jedes Revier tabellarisch erfasst. Die Tabellen waren Grundlage für die Darstellung von Habitateigenschaften und Parametern an den Neststandorten. Die statistische Bearbeitung erfolgte mit SPSS Statistics 17.0.

Der "Bruterfolg" eines Nestes wurde anhand des maximal festgestellten Brutstatus nach Tab. 2 klassifiziert. Als erfolgreich galten Nester mit Brutstatus 4. Aufgrund der Zeitintervalle zwischen den Kontrollen ist diese Klassifizierung mit einer Fehlerquote behaftet, da in dieser Zeit Jungvögel ausfliegen und das Brutrevier verlassen können. Der ermittelte Bruterfolg ist also eine Mindestangabe und liegt tendenziell vermutlich etwas höher. Dies betrifft vor allem Reviere, in denen im späten Frühjahr z.B. aufgrund landwirtschaftlicher Nutzung wenig Strukturen für das Verstecken der Jungvögel vorhanden sind, so dass die Familien nach dem Ausfliegen der Jungvögel schnell abwandern.

Nester mit noch nicht ausgeflogenen Jungvögeln zum Zeitpunkt der letzten Kontrolle Mitte Juli wurden in der Auswertung des Bruterfolgs nicht berücksichtigt, da der Erfolg für diese Nester unklar blieb. Dies betraf insgesamt 10 Nester, darunter auch drei Maßnahmenflächen. Bei letzteren war ein Bruterfolg mit hoher Wahrscheinlichkeit anzunehmen.



Abb. 1:
Nest mit Jungvögeln
(links);

typisches Nesthabitat
(Graben mit ungenutztem
Saum, rechts)

5. Ergebnisse

Bestand und Siedlungsdichte

Im Mittel der Jahre 2014 bis 2016 wurden in den Kernflächen 53 Reviere Braunkehlchen kartiert (Tab. 3). Dies entsprach einer Siedlungsdichte von 1,1 Revieren pro 10 ha bezogen auf das Untersuchungsgebiet (UG) von 485 ha bzw. von 1,3 Rev./10ha als Mittelwert der Teilgebiete. Für das erweiterte UG von 709 ha ergaben sich entsprechend 0,9 Rev./10ha bzw. 1,0 Rev./10ha. Die maximale Siedlungsdichte einer Teilfläche lag bei 2,2 Rev./10ha. Damit lagen die Gebiete im Mittelfeld der für Mecklenburg-Vorpommern typischen Werte im Grünland (Kintzel 2006: 0,45 und 3,3 Brutpaare/10ha in den 90er Jahren), aber deutlich unter großflächig extensiv genutzten Wiesenregionen in der Schweiz mit bis über 5 Rev./10ha (Horch & Spaar 2016). In konventionell genutzten Ackerbaugebieten Brandenburgs, wo die Art weitgehend an Brachflächen gebunden ist, lag die Siedlungsdichte großflächig bei 0,15 Revieren pro 10 ha (Hoffmann 2015).

Signifikante Bestandstrends können nach 3-4 Jahren in der Regel nicht abgeleitet werden, allerdings gab es ein Teilgebiet (Nr. 2) mit erkennbar negativem Trend. Diese Fläche war die einzige Teilfläche, die seit 2016 nicht mehr im Projekt "Landwirtschaft für Artenvielfalt" integriert ist und wo seit 2015 weder eine Beratung noch Maßnahmenumsetzung stattfand. Hingegen ist der Bestand auf zwei Flächen mit besonders erfolgreicher Maßnahmenumsetzung (Nr. 5a und Nr. 15) 2016 angestiegen.

| UG_Nr | Kern | ha | Nutz | Rev 2013 | Rev 2014 | Rev 2015 | Rev 2016 | Mittel 14-16 | Siedl |
|----------------------------|------|------------|------|----------|-----------|-----------|-----------|--------------|-------------|
| 2 | X | 53 | GL | 12 | 11 | 9 | 6 | 8,7 | 1,6 |
| 4 | X | 45 | GL | 1 | 4 | 2 | 3 | 3,0 | 0,7 |
| 5a | X | 135 | GL | 8 | 8 | 6 | 10 | 8,0 | 0,6 |
| 5b | | 68 | GL | * | 1 | 1 | 1 | 1,0 | 0,1 |
| 7a | X | 15 | GL | 2 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 |
| 7b | X | 29 | GL | 3 | 1 | 2 | 2 | 1,7 | 0,6 |
| 9 | | 24 | GL | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,3 | 0,1 |
| 12a | X | 36 | GL | 4 | 5 | 5 | 4 | 4,7 | 1,3 |
| 12b | | 6 | GL | * | 0 | 1 | 1 | 0,7 | 1,1 |
| 15 | X | 32 | GL | 6 | 4 | 5 | 8 | 5,7 | 1,8 |
| 17a | X | 49 | GL | 7 | 8 | 5 | 5 | 6,0 | 1,2 |
| 17b | | 24 | GL | * | 0 | 1 | 0 | 0,3 | 0,1 |
| 18a | X | 24 | GL | 6 | 6 | 5 | 5 | 5,3 | 2,2 |
| 19a1 | X | 41 | GL | 7 | 7 | 6 | 5 | 6,0 | 1,5 |
| 19a2 | | 26 | AL | 5 | 2 | 2 | * | 2,0 | 0,8 |
| 19b1 | X | 26 | GL | * | 4 | 3 | 4 | 3,7 | 1,4 |
| 19b2 | | 12 | GL | * | 3 | * | 2 | 2,5 | 2,1 |
| 20 | | 64 | GL | * | 4 | * | 2 | 3,0 | 0,5 |
| Summe / *Mittelwert | | 709 | | | 68 | 53 | 59 | 62,5 | *1,0 |
| | | 485 | | | 58 | 48 | 52 | 52,7 | *1,3 |

Tab. 2: Untersuchungsgebiete und Siedlungsdichte 2013-2016

Kern = Kernflächen

ha = Fläche in Hektar

Nutz = Nutzungsart (AL = Ackerland, GL = Grünland)

Rev = Anzahl Reviere

Mittel 14-16 = Mittelwert 2014-2016

Siedl = Siedlungsdichte pro 10ha bezogen auf den Mittelwert 2014-2016

* = in diesem Jahr nicht untersuchte Gebiete

Gesamtfläche
Kernfläche

Habitatwahl und Neststandorte - wo siedeln sich die Braunkehlchen an?

In allen Untersuchungsgebieten orientierten sich die Braunkehlchen bei der Wahl ihrer Reviere vorzugsweise an vorhandenen Randstrukturen wie Säumen, Gräben oder Weidezäunen. Exemplarisch sind zwei Revierkarten in Abb. 5 dargestellt. Die Bevorzugung dieser Strukturen gegenüber unstrukturierten Offenflächen bei der Habitatwahl ließ sich teilweise statistisch nachweisen (Bäthge 2014). In der Untersuchung von Weigelt (2014) lagen 22 von 29 Revieren an Strukturrändern. Vier der sieben innerhalb der Flächen liegenden Reviere befanden sich auf Schlägen mit Klee gras. Reviere, die vollständig innerhalb von Wiesen oder Weiden lagen, waren selten.

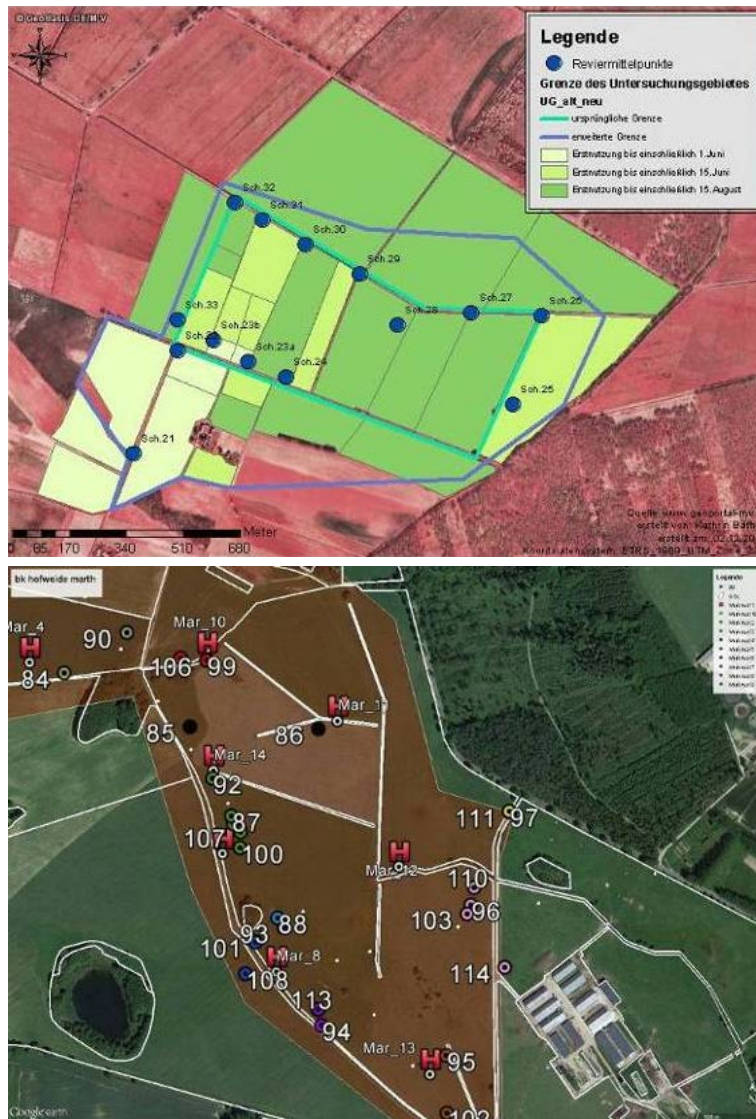


Abb. 2:
Verteilung der Reviere
(oben)

Einzelbeobachtungen
(unten)
2013 in zwei Untersu-
chungsgebieten
(aus Bäthge 2014,
Weigelt 2014)

Besonders deutlich wird die Bedeutung von Randstrukturen bei der Betrachtung der Neststandorte. In der Untersuchung von Weigelt (2014) lagen fast die Hälfte aller Nester in Brach- oder Saumflächen (n = 23). 22 von 23 Nestern lagen auf Flächen, die zum Zeitpunkt der Ansiedlung der Braunkehlchen ungenutzt waren (Brachen, Säume, Wiesen, Weiden ohne aktuellen Viehbesatz, Klee gras usw.).

Von den 2014 bis 2016 im Grünland (inkl. Brachen) lokalisierten Nestern (n = 143) la- gen 41% im betriebsüblich genutzten Grünland (Wiesen und Weiden), 6% auf Brachflä- chen und 45% in linearen Randstrukturen (Säume, Grabensäume und Böschungen) (Abb. 6).

Betrachtet man die Entfernung der Nester von Grenzlinien über alle Nesthabitats, lagen zwei Drittel der Nester (67%) innerhalb eines Abstandes von 10m zu Grenzlinien (2m: 38%, 20m: 74%, n = 126, ohne Maßnahmenflächen im Grünland). Nester, die in Wiesen oder Weiden gebaut wurden, lagen zu 40% in einem Abstand von bis zu 10m vom Schlagrand (2m: 9%, 20m: 51%, n = 57, ohne Maßnahmenflächen).

Die Fokussierung auf Randstrukturen bedeutet allerdings nicht, dass diese grundsätzlich von den Braunkehlchen bevorzugt werden, sondern lediglich, dass die Schlagflächen weniger attraktiv sind. Einige Beobachtungen deuten darauf hin, dass bei hoher Attraktivität der Schlaginnenflächen (z.B. strukturreiche Klee-grasfelder, spät gemähtes Extensivgrünland) diese von den Braunkehlchen bevorzugt besiedelt werden.

Neststandorte (n = 143)

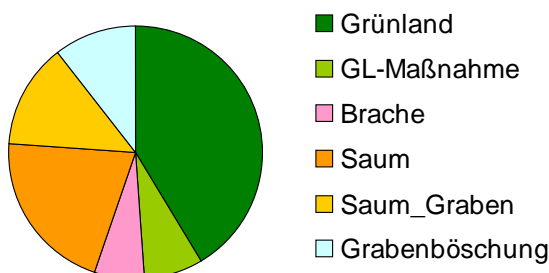


Abb. 3: Neststandorte 2014-2016



Abb. 4: Breite ungemähte Säume an Grabenrändern bieten günstige Nisthabitate

Bemerkenswert ist, dass Nester häufig in der Nähe von Zäunen angelegt wurden, manchmal direkt darunter oder mit nur wenigen Zentimeter Abstand. Dafür bieten sich zwei Erklärungen an: zum einen ist in der unmittelbaren Zaunumgebung häufig ein Saum als Altgras vorhanden, der dem Nest erhöhten Schutz bietet. Zum zweiten sind die unteren Zaundrähte ideale Anflugwarten, auf denen die Vögel die Umgebung sichern, bevor sie zum Nest fliegen. In Revieren mit Zäunen lagen die Nester zu 30% innerhalb eines Abstandes von 1m zum Zaun, zwei Drittel (67%) waren in einem Abstand bis zu 10m gebaut. Die Bedeutung der Zäune für den Neststandort ist allerdings statistisch kaum von der Funktion der linearen Randstrukturen zu trennen, da die Zäune in der Regel entlang von Gräben und Säumen verlaufen.

Eine potenzielle Konkurrenz durch Schwarzkehlchen in Bezug auf zaunreiche Habitate wie von Haseloff (2016) in Gebieten bei Greifswald vermutet, wurde nur ausnahmsweise beobachtet.

Abb. 8: Braunkehlchen-Weibchen mit Nistmaterial auf Weidezaun



Abb. 5: Braunkehlchen-Männchen bei der Nahrungssuche auf Weidezaunpfahl am Rand einer Rinderweide (links)



Braunkehlchen-Weibchen bei der Nahrungssuche auf Weidedraht (rechts)



Abb. 6: Lockere Schilfbestände entlang von Wiesengräben werden gerne als Ansitzwarten genutzt.



Fazit: Kriterien für die Habitatwahl von Braunkehlchen

Es wurden zwei Faktoren identifiziert, die für die Habitatwahl von Braunkehlchen auf den untersuchten Flächen vorrangig sind:

1. Menge und Verteilung von Ansitzwarten für die Nahrungssuche und als Anflugplatz zum Nest
2. Neststandort mit höherer, Schutz bietender Vegetation für das am Boden angelegte Nest.

Nicht untersucht wurde der Faktor Nahrungsangebot, der in der Literatur ebenfalls als wichtige Einflussgröße angegeben wird (Bastian et al. 1994, Oppermann 1999). Es ist aber anzunehmen, dass auf den ökologisch bewirtschafteten Flächen ein reiches Nahrungsangebot (Insekten und Spinnen) vorhanden ist. Dies gilt insbesondere für die kaum gedüngten Weideflächen aufgrund der mit den Weidetieren assoziierten Insektenfauna (Vickery et al. 2001).

Die Anforderungen des Braunkehlchens an Ansitzwarten und Neststandorte erklären die Bevorzugung von Randstrukturen. Zäune (Drähte und Zaunpfähle) werden sehr gerne als Ansitzwarte bei der Nahrungssuche und als Anflugwarte zum Nest genutzt. Die Funktion als Ansitzwarte bei der Nahrungssuche ist besonders in Schlagwinkeln ausgeprägt, wenn Zäune seitlich abzweigen und auf diese Weise eine erhöhte Raumnutzung ermöglichen. Grabenböschungen und andere Säume bieten in der Regel gegenüber der

Nutzfläche ebenfalls eine erhöhte strukturelle Vielfalt mit Ansitzwarten und Neststandorten, selbst wenn sie einmal im Jahr zur Pflege gemäht werden. Auch Richter & Düttmann (2004) zeigten für ein Grünlandgebiet in Westniedersachsen, dass Randstrukturen aufgrund ihres Sitzwartenangebotes für die Nahrungssuche eine entscheidende Rolle spielen.

Abb. 7: Typische Braun-kehlchen-Habitats in reich strukturierten, linearen Randstrukturen: Grabenböschung (links) und Wegsaum (rechts)



Flächige Habitats außerhalb von Randstrukturen werden dann besiedelt, wenn die Flächen selbst eine hohe strukturelle Heterogenität besitzen, zum Beispiel Klee gras mit Gemenge aus Gräsern und überstehenden Rotklee- oder Luzernepflanzen. Auch Weideflächen, die mit Ampfer verunkrautet sind, werden sehr gerne besiedelt, da die Ampferpflanzen ideale Ansitzwarten darstellen (Abb. 12). Klassische Habitats sind Kohldistelwiesen und Seggenwiesen mit hohem Anteil von Stauden wie Kohldistel oder Blutweiderich (Abb. 13).

Abb. 8: Braunkehlchen-Paar in Mähweide mit Ampfer.



Abb. 93: Spät gemähte Kohldistelwiesen bieten ein reiches Angebot von Sitzwarten, gehören aber im Untersuchungsgebiet aufgrund der nur noch kleinflächigen Vorkommen zu den Ausnahmehabitats.



Bemerkenswert sind außerdem mehrere Fälle, in denen spät gemähte Kleegrasschläge oder ungemähte Teilflächen erst in fortgeschrittener Brutzeit besiedelt wurden. Dafür sind zwei Interpretationen möglich:

1. Die Flächen waren zu Beginn der Brutzeit strukturell noch nicht geeignet, z.B. aufgrund niedriger Vegetation.
2. Mit einsetzender großräumiger Mahd und Beweidung verlieren im Laufe des Frühjahrs viele Braunkehlchen ihr Nest und streifen auf der Suche nach einem neuen Brutplatz durch die Landschaft (Grüebler et al. 2015a). Relativ spät genutzte Flächen bieten sich dann als Standort für einen zweiten Brutversuch an und sind in der großflächig gemähten oder beweideten Landschaft auch besonders auffällig.

6. Maßnahmenkonzept

Auf der Grundlage der spezifischen Anforderungen des Braunkehlchens an die Habitate und Neststandorte einerseits sowie den Anforderungen der Landwirte an die betriebsüblichen Nutzungen auf den Flächen andererseits wurden Maßnahmen entwickelt, die für die Vögel einen möglichst großen Schutz bieten und gleichzeitig aus landwirtschaftlicher Sicht tragbar, d.h. mit relativ geringem Aufwand oder Ertragsverlusten umzusetzen sind. Die Maßnahmen wurden unter folgenden Rahmenbedingungen konzipiert:

1. Aufgrund der späten Brutzeit des Braunkehlchens ist es für die Landwirte in der Regel nicht möglich, großflächig Bruthabitate bis zur ersten Nutzung im Frühjahr stehen zu lassen, da dies einen enormen Qualitätsverlust bedeuten und dadurch Engpässe bei der Futtermittellieferung der Wiederkäuer nach sich ziehen würde.
2. Das kleinflächige Stehenlassen von Teilbereichen im Grünland ist aus landwirtschaftlicher Sicht möglich, erfordert aber, dass sich die Braunkehlchen auch wirklich in diesen Teilbereichen ansiedeln bzw. dort ihr Nest anlegen. Deshalb müssen entweder vor jeder Saison die Braunkehlchen genau erfasst werden, was einen sehr hohen Aufwand bedeutet, oder die stehenzulassenden Teilflächen müssen so attraktiv gestaltet werden, dass sich die Vögel mit einer sehr hohen Wahrscheinlichkeit genau dort ansiedeln und dort auch ihr Nest bauen.
3. Optimal ist eine Kombination aus einer sitzwarthenreichen, landwirtschaftlich ungenutzten Randstruktur (Säume mit Zäunen, verschilfte Grabenränder, staudenreiche Böschungen usw.) und einer angrenzenden Teilfläche (Wiese oder Weide), die bis mindestens Mitte Juli nicht genutzt wird (Gottwald & Stein-Bachinger 2016: G7 plus G6.2).

Spät genutzte Teilflächen auf Wiesen und Weiden

Je nach Nutzungsform und den üblichen Nutzungsterminen sind verschiedene Varianten der Maßnahmen sinnvoll (vgl. Gottwald & Stein-Bachinger 2016: Maßnahme G 6.2).

Umsetzung auf Wiesen:

Bei der ersten Mahd werden Randstreifen z.B. entlang von gut strukturierten Säumen und Zäunen bis Mitte Juli stehenlassen.

Abb. 14: Ungemähte Streifen am Schlagrand bieten Nestschutz und Ansitzwarten bei der Nahrungssuche.



Umsetzung auf Weideflächen:

Die Auszäunung von Teilflächen ist aufwändig, deshalb sollten auf Weiden vorzugsweise Schlagwinkel oder Buchten abgezäunt werden.

Auf Frischweiden findet in der Regel eine relativ frühe Nutzung statt, auf den Kooperationsbetrieben wird dort meistens ab Anfang Mai beweidet. Dies kann durchaus ein Vorteil für die Maßnahmenumsetzung sein: wenn vor dem ersten Weidegang geeignete Randbereiche mit flexiblen Weidezäunen abgezäunt werden, dann erkennen die Vögel schon bei ihrer Ankunft in den Brutgebieten, wo sie sicher brüten können. Nach unseren Erfahrungen werden die aktuell mit Rindern beweideten Flächen als Neststandort gemieden. Wenn die betriebsüblich genutzten Weideflächen schon etwas abgefressen sind, bieten die abgezäunten Teilflächen besseren Schutz für die Nester. Zudem bieten die zusätzlichen Weidezäune weitere Ansitzwarten, so dass die Wahrscheinlichkeit hoch ist, dass die Braunkehlchen die Maßnahmenfläche als Neststandort auswählen.

Ein Problem stellt das teilweise notwendige Freimähen von elektrischen Zäunen während der Brutzeit dar, was aufgrund der Vorliebe der Braunkehlchen für zaunnahe Neststandorte zu Brutverlusten führen kann (Richter 2015 und eigene Beobachtung).

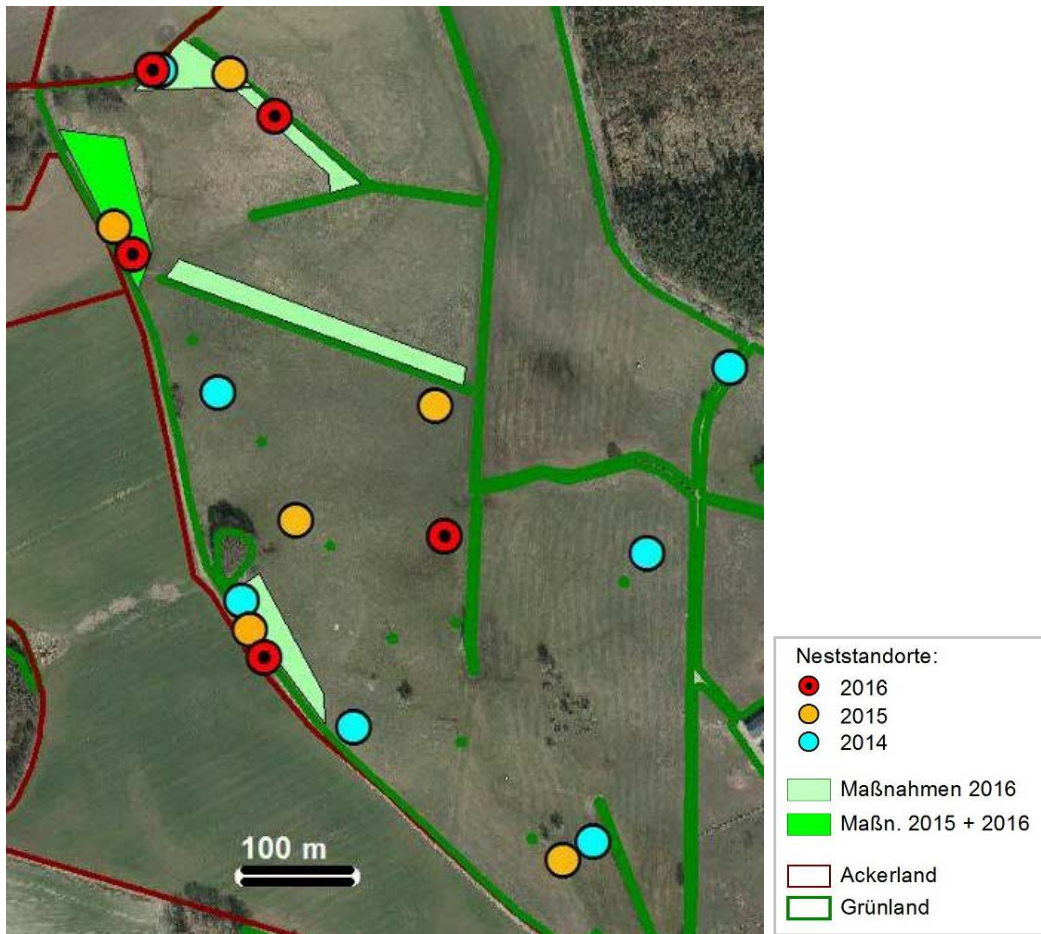
Abb. 10: Ausgezäunte Teilfläche auf einer Weide entlang eines Grabens



Abb. 11: Ungemähter Randstreifen



Abb. 17: Verteilung von Revieren/Neststandorten (2014 - 2016) und Maßnahmenflächen (2015/2016) in einem Weidegebiet in Nord-west-Mecklenburg. 2016 war eine deutliche Konzentration der Neststandorte in den abgezäunten Maßnahmenflächen zu beobachten.



Inselhabitate in fortgeschrittener Brutzeit

Viele Vögel, die ihre erste Brut z.B. durch Mahd verloren haben, streifen durch die Landschaft auf der Suche nach einem neuen geeigneten Brutplatz (Grüebler et al. 2015a). Wenn mit fortgeschrittenem Frühjahr schon große Teile der landwirtschaftlichen Flächen gemäht oder abgeweidet wurden, sind stehengebliebene Flächen attraktiv für einen zweiten Brutversuch. Deshalb können auch solche Flächen für Braunkehlchen wichtig werden, die zunächst im Frühjahr nicht besiedelt wurden. Da sich die Brutzeit dieser Vögel noch weiter in den Sommer schiebt, sollten diese Flächen bis Ende Juli / Anfang August erhalten bleiben.



Abb. 12: Spät gemähte Teilfläche einer Seggenwiese mit Kohldistel und Blutweiderich als Ansitzwarten

Überjährige Streifen an Gräben

Die einseitige Grabenpflege oder das Auslassen der Grabenmahd für ein Jahr ist eine gute Möglichkeit, überjährige Strukturen zu erhalten und Ansiedlungszentren von Braunkehlchen zu entwickeln (Abb. 19).

Abb. 13: Ungemähte oder nur einseitig gemähte Grabenränder sind beliebte Ansiedlungszentren (links).

Bei jährlicher beidseitiger Grabenmahd werden die überjährigen Ansiedlungszentren weitgehend entfernt (rechts).

Wird die Grabenmahd schon im Juli durchgeführt, besteht außerdem die Gefahr, dass Nester zerstört werden.



Überjährige Streifen im Klee gras

Mit dieser Maßnahme auf Ackerland (Gottwald & Stein-Bachinger 2016: A10.3) wird die beschriebene Kombination aus überjährigem Streifen und angrenzender spät genutzter Teilfläche nachgebildet. Ein im Vorjahr ab Sommer stehengebliebener Streifen soll die Ansiedlung der Braunkehlchen im Frühjahr bewirken, beidseitig werden dann bei der ersten Mahd zusätzlich mindestens 10m zum Nestschutz stehengelassen. Die Maßnahme konnte bisher auf den Betrieben nur wenig umgesetzt werden und ist weiter in der Erprobung. In einem Projekt in Nord-Brandenburg wurden gute Erfahrungen mit mehrjährigen Klee grasstreifen als Bruthabitat für Braunkehlchen gemacht (Körner 2005).



Abb. 14: Ungemähte Streifen im Klee gras können gute Bruthabitate sein.

7. Bruterfolg

Der Bruterfolg steht für den Schutz von Braunkehlchen aufgrund der hohen Verlustrate durch landwirtschaftliche Nutzung im Fokus der Projektmaßnahmen. Im Folgenden werden die Ergebnisse von insgesamt 176 Brutpaaren aus den Jahren 2013 bis 2016 dargestellt. Darunter sind 146 Brutpaare, von denen detaillierte Angaben zum Nesthabitat vorliegen sowie 25 Brutpaare, die innerhalb von Maßnahmenflächen oder in unmittelbarem Kontakt zu diesen gebrütet haben (2015-2016).

Bei den Maßnahmenflächen handelte es sich überwiegend um den Typ "Stehenlassen von Teilflächen bei der ersten Nutzung" (Gottwald & Stein-Bachinger 2016: G6.2), teilweise in Kombination mit der Maßnahme "Säume an Grabenrändern" (L8) bzw. "Überjährige Streifen im Grünland" (G7).

Bruterfolg in Abhängigkeit vom Neststandort

Der Bruterfolg von Braunkehlchen-Nestern war stark abhängig vom Neststandort: Nester, die auf betriebsüblich genutzten Grünlandflächen (Wiesen und Weiden) gebaut wurden, hatten nur einen sehr geringen Bruterfolg (37% mit flüggen Jungvögeln, Abb. 21). In linearen, ungenutzten Randstrukturen (Säume inkl. Böschungen von Gräben sowie Grabensäume) und auf ungenutzten Brachflächen war der Bruterfolg deutlich höher (55% bzw. 63%, $p = 0,074$ für Vergleich Säume-Grünland, 4Felder-chi²-Test). Am höchsten war der Bruterfolg auf Maßnahmenflächen im Grünland ("Stehenlassen von Teilflächen bei der ersten Nutzung": 89%, signifikant mit $p = 0,005$ im Vergleich zu betriebsüblich genutztem Grünland).

Abb. 21: Bruterfolg und maximal festgestellter Brutstatus in Abhängigkeit vom Neststandort.

Daten 2014-2016, Maßnahmenflächen 2015-2016, E = Eier, Juv = Jungvögel, Juv ausgefl. = Nester bzw. Reviere mit ausgeflogenen Jungvögeln. GL - Maßnahme: während der Brutzeit von landwirtschaftlicher Nutzung ausgesparte Teilfläche im Grünland.

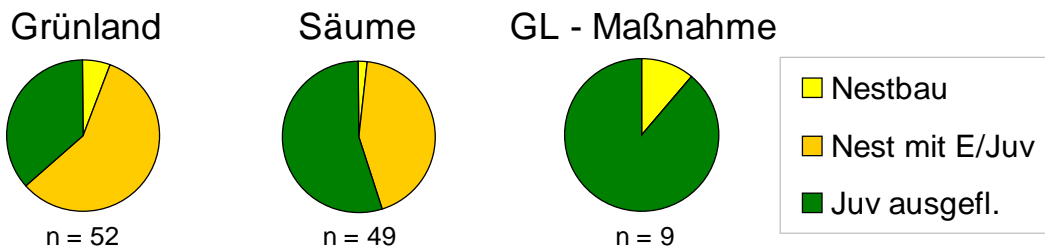
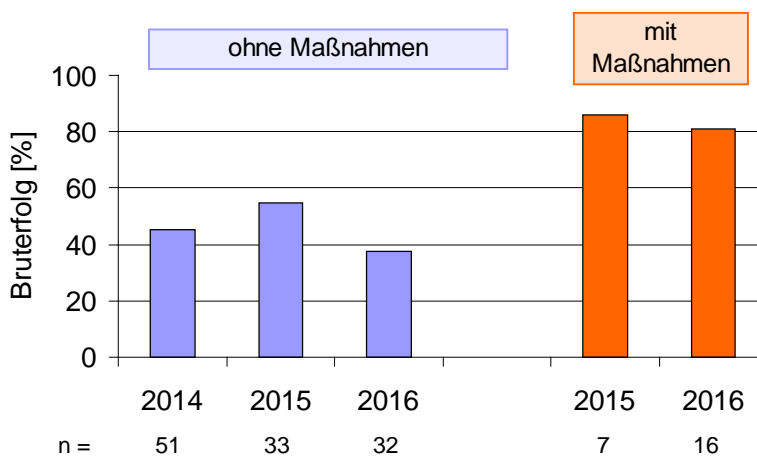


Abb. 15: Braunkehlchen nutzen Markierungsstangen von ungemähten Teilflächen gerne als Ansitzwarte.

Bruterfolg auf Maßnahmenflächen im Grünland

In den Jahren 2015 und 2016 wurden auf mehreren Betrieben die oben beschriebenen Maßnahmen umgesetzt; im ersten Jahr überwiegend an Standorten mit bekannten Revieren ($n = 13$), im zweiten Jahr an weiteren strukturell günstigen Standorten ($n = 27$ im Grünland in Mecklenburg-Vorpommern, weitere 12 Flächen in Nord-Brandenburg im Grünland und Klee gras). 2016 wurden etwa zwei Drittel der Maßnahmenflächen besiedelt. 2013 bis 2016 wurden in 38 - 55% der Reviere mit Nestern ohne zusätzliche Maßnahmen flügge Jungvögel beobachtet (Mittelwert 46%, Abb. 23). In Nestrevieren mit Umsetzung von Maßnahmen (2015 und 2016) waren es im Mittel 83% (2015: 86%; 2016: 81%, signifikant mit $p = 0,003$; 4Felder-chi²-Test für zusammengefasste Daten 2015-2016). Damit konnte der Bruterfolg mit kleinflächigen Maßnahmen um fast das Doppelte erhöht werden.

Abb. 23: Bruterfolg von Braunkehlchen-Revieren ohne und mit Maßnahmen.
Bruterfolg = Anteil der Reviere mit Nestern, in denen flügge Jungvögel beobachtet wurden.



Besiedlung und Bruterfolg auf Maßnahmenflächen im Klee gras

Die Maßnahmen in Klee grasfeldern in Nordbrandenburg waren nur teilweise erfolgreich (ohne Darstellung). Unbefriedigend ist dort noch der geringe Besiedlungsgrad der angebotenen spät gemähten Teilflächen. Das Maßnahmenkonzept der überjährigen Streifen konnte noch nicht wie geplant umgesetzt werden, d.h. in vielen stehengebliebenen Streifen war das Sitzwartenangebot vermutlich zu gering bzw. entwickelte sich erst spät im Jahr. Damit hoben sich die geplanten Streifen zu Anfang des Jahres in der Besiedlungsphase der Braunkehlchen noch nicht deutlich genug von den umgebenden Klee grasflächen ab.

Auf den Versuchsflächen wurden 2016 stehengebliebene Klee grasstreifen in zwei Fällen erst nach der ersten Mahd zu fortgeschrittener Brutzeit besiedelt - aus beiden Nestern flogen erfolgreich Jungvögel aus, da die Streifen auch noch bei der zweiten Mahd stehengelassen wurden.

6. Folgerungen und Ausblick

Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass mit kleinflächigen Maßnahmen der Bruterfolg von Braunkehlchen unter den Bedingungen der untersuchten Betriebe deutlich erhöht werden kann. Auch die Auswahl der Maßnahmenflächen im Grünland auf Grundlage der vorhergehenden Kartierungen und Habitatanalysen war erfolgreich (hoher Besiedlungsanteil). Die Akzeptanz für die Umsetzung des Maßnahmenkonzeptes auf den Betrieben steigt, wenn mit wenig Aufwand auf relativ kleiner Fläche ein Schutz realisiert werden kann, so dass nur geringe Kosten für den Landwirt entstehen. Die Ergebnisse der Habitatanalysen können auf andere Betriebe übertragen werden, so dass nicht unbedingt eine Kartierung von Braunkehlchen stattfinden muss, um Maßnahmen zu etablieren.

Der Bruterfolg auf den Schutzflächen war ähnlich hoch wie auf ausgesparten Teilflächen von Frühmahdwiesen in der Schweiz (Grüebler et al. 2012: 81% Bruterfolg), die allerdings aufgrund aktueller Nestkartierung abgegrenzt wurden. Horch et al. (2008) analysierten u.a. in der Schweiz verschiedene Fördermaßnahmen, so auch das Stehenlassen von Teilflächen bei der Mahd. Dabei hatten einige Maßnahmen keinen oder nur geringen Erfolg, weil die Braunkehlchen sich nicht auf den vorgesehenen Flächen ansiedelten bzw. ihre Nester nicht in den kleinflächigen Schutzzonen bauten. Als Konsequenz sehen die Autoren eine Förderfläche von mindestens 15 - 20 % eines geeigneten Habitats und mindestens 10 - 20 ha zusammenhängender Fläche als notwendig an. Auch Grüebler et al. (2015b) zeigten, dass für das langfristige Überleben einer Population ein hoher Anteil von spät gemähten Flächen vorhanden sein muss, wenn die Braunkehlchen nicht gezielt auf die Schutzflächen gelenkt werden können.

Entscheidend für die Effizienz der hier durchgeführten kleinflächigen Maßnahmen ist daher das Vorhandensein von strukturell günstigen Ansiedlungszentren, die sich deutlich vom übrigen Teil der Fläche unterscheiden. Nur wenn attraktive Ansiedlungsflächen vorhanden sind bzw. durch Maßnahmen geschaffen werden, kann eine zielgerichtete Auswahl von Schutzflächen erfolgen.

Eine weitere wesentliche Voraussetzung ist ein gutes Nahrungsangebot in den Habitaten. Dies ist sehr wahrscheinlich in den Untersuchungsgebieten aufgrund der großflächigen ökologischen Landwirtschaft und der extensiven Weidetierhaltung mit nicht oder wenig gedüngtem Grünland gegeben (Vickery et al. 2001).

In Zukunft soll die Gestaltung der Maßnahmenflächen weiter optimiert werden. Ein Schlüsselfaktor ist dabei das Angebot an verteilten Sitzwarten und die Unterscheidbarkeit bzw. Attraktivität der "gewünschten" Ansiedlungsfläche im Vergleich zur übrigen landwirtschaftlichen Nutzfläche. In diesem Sinne soll die Anlage von Randstrukturen weiter forciert bzw. deren Attraktivität erhöht werden.

Ein weiterer Punkt, der erhöhte Aufmerksamkeit verdient, ist die Besiedlung von ungemähten Maßnahmenflächen zu fortgeschrittener Brutzeit (Ersatzbruten). Diese spät gestarteten Bruten sind Mitte Juli noch nicht beendet. Dies bedeutet, dass die Standzeit derartiger Maßnahmenflächen bis mindestens Ende Juli ausgedehnt werden sollte.



7. Zusammenfassung

Als eine Hauptursache für den Bestandsrückgang werden die hohen Brutverluste im Zusammenhang mit der landwirtschaftlichen Nutzung (z.B. Wiesenmahd) sowie der Rückgang des Nahrungsangebotes angesehen.

Um effektive Schutzmaßnahmen für Braunkehlchen zu entwickeln, wurde eine umfangreiche Analyse der Habitatansprüche auf sechs Betrieben in Mecklenburg-Vorpommern durchgeführt.

Es zeigte sich, dass im Grünland lineare Randstrukturen wie Säume, Grabenböschungen und Weidezäune eine zentrale Funktion haben. Nester wurden zu 45% innerhalb der Randstrukturen angelegt, wo sie vor den landwirtschaftlichen Arbeiten weitgehend geschützt waren. Nester auf betriebsüblich genutzten Wiesen und Weiden hatten nur geringen Bruterfolg.

Als Konsequenz aus der Habitatanalyse wurden kleinflächige Maßnahmen entwickelt und auf mehreren Betrieben umgesetzt. Wesentlich sind: a) Anlage und Erhalt von "überjährig" ungemähten Saumstrukturen und b) Spätnutzung von Teilflächen auf angrenzenden Wiesen und Weiden. Auf Rinderweiden wurden Teilflächen am Schlagrand mit flexiblen Weidezäunen von Mai bis Juli ausgezäunt, auf Wiesen ließen die Landwirte Streifen am Schlagrand bei der ersten Mahd stehen.

Der Schlüsselfaktor für den Erfolg von kleinflächigen Maßnahmen ist die Attraktivität der Maßnahmenflächen für die Braunkehlchen im Vergleich zur betriebsüblich genutzten landwirtschaftlichen Fläche.

Der Bruterfolg wurde durch die Maßnahmen auf nahezu das Doppelte erhöht: 2014 bis 2016 wurden in 38 - 55% der Reviere mit Nestern ohne zusätzliche Maßnahmen flügge Jungvögel beobachtet. In Nestrevieren mit Umsetzung von Maßnahmen (2015 und 2016) waren es 83%.

Eine wesentliche Voraussetzung für den Erfolg der Maßnahmen sind die guten Rahmenbedingungen auf den ökologisch bewirtschafteten Betrieben: aufgrund der extensiven Weidetierhaltung mit geringer Düngungsintensität ist vermutlich ein gutes Nahrungsangebot (Insekten und Spinnen) vorhanden.

Die Kombination aus Strukturvielfalt in der Landschaft, extensiver ökologischer Bewirtschaftung und kleinflächigen Maßnahmen bieten dem Braunkehlchen gute Lebensbedingungen auf den untersuchten Kooperationsbetrieben.

8. Literaturverzeichnis

- Bastian A, Bastian H-V (1996): Das Braunkehlchen: Opfer der ausgeräumten Kulturlandschaft. AULA-Verlag.
- Bastian A, Bastian H-V, Sternberg H-E (1994): Ist das Nahrungsangebot für die Brutrevierwahl von Braunkehlchen *Saxicola rubetra* entscheidend? Vogelwelt 115: 103-114.
- Bastian H-V, Feulner J, (eds.) (2015): Living on the edge of extinction in Europe. Proc. 1st European Whinchat Symposium. LBV Hof, Helmbrechts.
- Bäthge K (2014): Habitatwahl und Brutverlauf des Braunkehlchens (*Saxicola rubetra*) auf Grünflächen eines ökologisch wirtschaftenden Betriebes in Vorpommern. Bachelorarbeit Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Studiengang Landschaftsökologie und Naturschutz. 62 S.
- Britschgi A, Spaar R, Arlettaz R. (2006): Impact of grassland farming intensification on the breeding ecology of an indicator insectivorous passerine, the Whinchat *Saxicola rubetra*: Lessons for overall Alpine meadowland management. Biol. Conservation 130: 193-205.
- Fischer K, Busch R, Fahl G, Kunz M, Knopf M (2013): Habitat preferences and breeding success of Whinchats (*Saxicola rubetra*) in the Westerwald mountain range. J. Ornithol. 154: 339-349.
- Gottwald F, Stein-Bachinger K (2016): Landwirtschaft für Artenvielfalt - Ein Naturschutzstandard für ökologisch bewirtschaftete Betriebe. 2. Auflage, www.landwirtschaft-artenvielfalt.de. 208 S.
- Glutz von Blotzheim U. N. & Bauer K. M. (1988): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 11/I - Passeriformes (2. Teil). AULA, Wiesbaden.
- Grübler MU, Schuler H, Horch P, Spaar R (2012): The effectiveness of conservation measures to enhance nest survival in a meadow bird suffering from anthropogenic nest loss. Biol. Conservation 146: 197-203.
- Grübler MU, Schuler H, Spaar R, Naef-Daenzer B (2015a): Behavioural response to anthropogenic habitat disturbance: Indirect impact of harvesting on whinchat populations in Switzerland. Biol. Conservation 186: 52-59.
- Grübler MU, Horch P, Spaar R (2015b): Whinchats impacted by changes in alpine grassland management: research results from Switzerland. In: Bastian H-V, Feulner J (Eds.): Living on the Edge of Extinction in Europe. Proc. 1st European Whinchat Symposium, LBV Hof, Helmbrechts: 263-273.
- Haseloff EM (2016): Habitatausstattung der Brutreviere von Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*) und Schwarzkehlchen (*Saxicola torquata*) - ein Vergleich. Masterarbeit an der Ernst Moritz Arndt Universität Greifswald, 52 S.
- Hoffmann J (2015): Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*) in Ackerbaugebieten im östlichen Brandenburg: Flächenkonfiguration und Lebensraumbedarf. In: Bastian H-V, Feulner J (Eds.): Living on the Edge of Extinction in Europe. Proc. 1st European Whinchat Symposium, LBV Hof, Helmbrechts: 191-200.
- Horch P, Rehsteiner U, Berger-Flückiger A, Müller M, Schuler H, Spaar R (2008): Bestandsrückgang des Braunkehlchens *Saxicola rubetra* in der Schweiz, mögliche Ursachen und Evaluation von Fördermassnahmen. Ornithologischer Beobachter 105,3: 267-298.
- Horch, P. & R. Spaar (2016): Landwirtschaft und Naturschutz im oberen Goms: Gemeinsamer Einsatz für das Braunkehlchen. Jahresbericht 2015. Schweizerische Vogelwarte, Sempach
- Kintzel W (2006): Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*) - Braunkehlchen. In: Eichstädt et al.: Atlas der Brutvögel in Mecklenburg-Vorpommern. Steffen-Verlag, Friedland/Meckl.: 387.

- Körner S (2005): Siedlungsdichte und Bruterfolg verschiedener Feldvogelarten auf Ackerfutterflächen mit überjährigen Streifen als naturschutzfachliche Optimierungsmaßnahme - Untersuchung 2005 von Braunkehlchen, Schafstelzen und Graumannern auf Anbauflächen des Demeter-Landwirtschaftsbetriebes Ökodorf Brodowin. 21S. unveröff.
- Labhardt A (1988): Zum Bruterfolg des Braunkehlchens (*Saxicola rubetra*) in Abhängigkeit von der Grünlandbewirtschaftung in den Westschweizer Voralpen. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 51: 159-178.
- Mählrein, A. (1993): Kalkulationsdaten für die Grünlandbewirtschaftung unter Naturschutzaufgaben. KTBL (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft). Schriften-Vertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH. Münster. 115 S.
- Müller M, Spaar R, Schifferli L, Jenni L (2005): Effects of changes in farming of subalpine meadows on a grassland bird, the whinchat (*Saxicola rubetra*). J. Ornithol. 146: 14-23.
- Oppermann R (1999): Nahrungsökologische Grundlagen und Habitatansprüche des Braunkehlchens *Saxicola rubetra*. Vogelwelt 120: 7-25.
- Oppermann R, Hoffmann J, Weinhold U, Kleemann J (2012): Farmland as habitat for populations of species of conservation interest. In: Oppermann et al. (eds.): High Nature Value Farming in Europe. verlag regionalkultur: 97-109.
- Oppermann R, Süßner M (2015): Abhängigkeit des Braunkehlchens (*Saxicola rubetra*) von der Artenvielfalt im bewirtschafteten Grünland. In: Bastian H-V, Feulner J (Eds.): Living on the Edge of Extinction in Europe. Proc. 1st European Whinchat Symposium, LBV Hof, Helmbrechts: 171-190.
- Richter M (2015): Verbreitung, Bestandsentwicklung und Habitatwahl des Braunkehlchens *Saxicola rubetra* in Niedersachsen. In: Bastian H-V, Feulner J (Eds.): Living on the Edge of Extinction in Europe. Proc. 1st European Whinchat Symposium, LBV Hof, Helmbrechts: 55-62.
- Richter M, Düttmann H (2004): Die Bedeutung von Randstrukturen für den Nahrungserwerb des Braunkehlchens *Saxicola rubetra* in Grünlandgebieten der Dümmeriederung (Niedersachsen, Deutschland). Die Vogelwelt 125: 89-98.
- Rühs M, Stein-Bachinger K (2015): Honorierung von Naturschutzleistungen - Grundlagen und Beispiele für ökologisch bewirtschaftete Betriebe. WWF Deutschland (Hg.), www.landwirtschaft-artenvielfalt.de
- Stein-Bachinger K, Fuchs S (2012): Protection strategies for farmland birds in legume-grass leys as trade-offs between nature conservation and farmers' needs. Springer, Org. Agr. 2: 145–162.
- Tome D, Denac D (2012): Survival and development of predator avoidance in the post-fledging period of the Whinchat (*Saxicola rubetra*): consequences for conservation measures. J. Ornithol. 153: 131-138.
- Wahrenberg T (2015): Aktuelle Situation des Braunkehlchens (*Saxicola rubetra*) in Brandenburg. In: Bastian H-V, Feulner J (Eds.): Living on the Edge of Extinction in Europe. Proc. 1st European Whinchat Symposium, LBV Hof, Helmbrechts: 117-118.
- Weigelt J (2014): Habitatanalyse und Bruterfolg des Braunkehlchens *Saxicola rubetra* auf ökologisch bewirtschaftetem Grünland und Klee gras im Raum Gnoien (Mecklenburg-Vorpommern). Universität Greifswald, Vogelwarte - Zoolog. Institut und Museum, Studiengang Landschaftsökologie und Naturschutz, 77S.
- Vickery JA, Tallowin JR, Feber RE, Asteraki EJ, Atkinson PW, Fuller RJ and Brown VK (2001): The management of lowland neutral grasslands in Britain: effects of agricultural practices on birds and their food resources. Journal of Applied Ecology, 38: 647–664.



Unser Ziel

Wir wollen die weltweite Zerstörung der Natur und Umwelt stoppen und eine Zukunft gestalten, in der Mensch und Natur in Einklang miteinander leben.

wwf.de | info@wwf.de

Unterstützen Sie den WWF

IBAN: DE06 5502 0500 0222 2222 22

Bank für Sozialwirtschaft Mainz

BIC: BFSWDE33MNZ

WWF Deutschland

Reinhardtstr. 18
10117 Berlin | Germany

Tel.: +49(0)30 311 777 700

Fax: +49(0)30 311 777 888