

Versuche zur Wiederansiedlung und Lebensrauroptimierung von Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*) und Wiesenpieper (*Anthus pratensis*) in der hessischen Rhön

Nadja Robra, Nils Stanik, Jonas Thielen & Gert Rosenthal

Einleitung

Auch fast 40 Jahre nach Inkrafttreten der Vogelschutzrichtlinie ist der Bestand vieler Vogelarten und insbesondere der Wiesenvogel in Deutschland kritisch und weiterhin stark rückläufig (BFN 2009, WAHL et al. 2015). Laut der aktuellen Roten Liste der Brutvögel Deutschlands von 2015 gelten 74 % der in Deutschland vorkommenden Offenlandvogelarten als gefährdet oder als bereits ausgestorben. Das Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*) wurde 2007 noch als „gefährdet“ eingestuft, ist aber aktuell „stark gefährdet“, und der Wiesenpieper (*Anthus pratensis*) stand 2007 noch auf der Vorwarnliste und wird nun als „stark gefährdet“ gelistet (GRÜNEBERG et al. 2015). Gebietsübergreifend identifizierte Gründe für ihren Bestandsrückgang sind der Habitatverlust durch eine intensivere landwirtschaftliche Nutzung sowie der Grünlandumbruch oder der vermehrte Anbau von Energiepflanzen (BMUB 2015, SUDFELD et al. 2009, WAHL et al. 2015, FEULNER et al. 2015).

Braunkehlchen und Wiesenpieper (Abb. 1, 2) bevorzugen wie die meisten Wiesenvogelarten als Lebensraum extensiv genutztes Grünland oder Brachen mit gut strukturierter Krautschicht und ausreichend Ansitzwarten (z. B. Blüten- und Fruchtstände von Stauden oder Zaunpfähle), wobei sie die Nähe zu Hecken und geschlossenen Gehölzbeständen meiden (SÜDBECK et al. 2005). Die Sammlung der Nahrung in Form von Insekten erfolgt beim Braunkehlchen im Flug, von Ansitzwarten oder vom Boden aus und beim Wiesenpieper vorwiegend im Flug über kurzrasige Flächen (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1985, 1988, VANDENBERGHE et al. 2009). Braunkehlchenreviere sind meist 0,75 ha groß, wobei sich die Reviergrenzen mit dem Schlüpfen der Jungen auflösen und we-



Abb. 1: Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*) (Foto: M. Sommerhage)

sentlich größer werden können (OPPERMANN 1992). Die Reviere der Wiesenpieper sind je nach Siedlungsdichte unterschiedlich groß, von unter einem Hektar bei einer hohen Dichte bis zu drei Hektar bei geringer Dichte (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1985).

Die konkreten Rückgangsursachen beider Arten in der hessischen Rhön sind neben der Intensivierung der Grünlandbewirtschaftung mit ihren häufigeren Mahdterminen und dem z. T. massiven Gülleeintrag unter anderem in Entwässerungsmaßnahmen begründet. Zudem fehlen insbesondere für das Braunkehlchen wichtige Strukturen als Ansitzwarten. 2015 wurde der Bestand des Braunkehlchens im EU-Vogelschutzgebiet (VSG) „Hessische Rhön“ auf 5–8 Brutpaare geschätzt, was einen Rückgang von mindestens 83 % im Vergleich zur Grunddatenerhebung 2006/2008 bedeutet. Aktuell wird nur noch von drei Brutpaaren (2019) im VSG ausgegangen. Für den Wiesenpieper gehen aktuelle Schät-



Abb. 2: Wiesenpieper (*Anthus pratensis*) (Foto: N. Robra)

zungen von 140–170 Brutpaaren in der hessischen Rhön aus, woraus sich auch für diese Art ein drastischer Bestandsrückgang von 35–43 % im selben Vergleichszeitraum ergibt. Hier ist wahrscheinlich neben den bereits genannten Ursachen auch die schleichende Verbuschung wichtiger Brutgebiete hauptverantwortlich. Immer häufiger bleiben vormals konstant besetzte, scheinbar gut geeignete Bruthabitate beider Zielarten in der hessischen Rhön un- oder unterbesetzt (LÖSEKRUG et al. 2016). Es ist vielfach unklar, warum die Bestände in konkreten Räumen zurückgehen und welche limitierenden Faktoren dort für die Wiederansiedlung und Erhaltung beider Zielarten bestehen.

In Kooperation mit dem LIFE-Projekt „Hessische Rhön – Berggrünland, Hutungen und ihre Vögel“ wurde daher im Frühjahr/Sommer 2018 die Habitategnung ausgewählter Hutungen im hessischen Ulstertal evaluiert. Zum einen wurde die Bedeutung ausgewählter Landschafts-

und Vegetationselemente sowie der Nutzung (Beweidung, Mulchen, Brache) auf die Raumnutzung des Wiesenpiepers und zum anderen die mögliche Wiederansiedlung des Braunkehlchens mittels künstlicher Ansitzwarten erprobt (vgl. FEULNER 2017). Das Fehlen von Ansitzwarten und unzureichende vertikale Strukturen wurden dabei als weitere limitierende Faktoren für das Braunkehlchen und andere Bodenbrüter in den Hutungen angenommen. Darüber hinaus ist es erklärtes Ziel, mit diesen Versuchen, Braunkehlchen sowie weitere gefährdete Vogelarten in Bereiche zu lenken, auf denen eine artverträgliche Bewirtschaftung im Sinne des Naturschutzes gewährleistet ist.

Material und Methoden

Die hessische Rhön – als Teil des im Länderdreieck Hessen, Thüringen und Bayern gelegenen Biosphärenreservats Rhön – ist eine vielfältige Mittelgebirgslandschaft, die sich durch eine reich gegliederte Kulturlandschaft mit Bergwiesen bis in die Hochlagen auszeichnet und eine naturschutzfachlich wie landschaftsästhetisch bedeutende Region Hessens. „Hotspots“ der biologischen Vielfalt in der hessischen Rhön bilden die alten und bis heute extensiv beweideten Hutungen entlang des Ulstertals, von denen zwei im Fokus dieser Studie stehen und beide prioritäre Maßnahmenräume des LIFE-Projekts sind.

Der Steinkopf im Osten von Ehrenberg-Wüstensachsen liegt mit seiner bewaldeten Kuppe auf bis zu 888 m ü. NN. Um diese Kernzone des Biosphärenreservats befindet sich eine 106 ha große Extensivweide, welche maßgeblich durch ein Mosaik aus unterschiedlichen Berggrünlandgesellschaften mit teils hohen Anteilen von Horstgräsern, v. a. der Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*) geprägt wird. Im nördlichen Bereich bildete sich durch die Beweidung ein ausgeprägtes Mikrorelief mit Bulten und Schlenken und zum Teil überwachsenen Basaltblöcken. Eine Weidenutzung am Steinkopf ist seit dem 17. Jahrhundert nachgewiesen und war bis vor wenigen Jahren durch klein parzellierte Umtriebs-

flächen mit weniger als 10 ha geprägt. Durch diese Beweidungsform etablierte sich laut dem derzeitigen Weidewart Stefan Hohmann (mdl.) die Rasen-Schmiele großflächig auf der Weide. Im Zuge des „Grünlandprojektes Rhön“ wurden die Parzellen geöffnet und eine extensive Ganzjahresweide mit Rindern und Schafen mit einer Besatzdichte von ca. 0,45 GVE/ha eingerichtet, deren Besatzstärke im Winter verringert wurde (JEDICKE et al. 2010). 2011 wurde die ganzjährige Beweidung wieder eingestellt, sodass die Weidetiere (Rinder und Pferde) nun nach dem 1. Mai aufgetrieben und im Herbst abgetrieben werden. Die Weide wird momentan mit einer Besatzdichte von ca. 1,5 GVE/ha beweidet (HOHMANN mdl.).

Die über 250 ha große Tanner Hute liegt nordöstlich der Stadt Tann auf 620 m ü. NN. Weite Teile des Grünlandgebietes werden intensiv genutzt und durch Gräben entwässert. 2018 fanden durch das LIFE-Projekt verschiedene Maßnahmen zur Förderung der Wiesenbrüter statt. Die Nutzung wurde extensiviert, indem auf ca. 25 ha eine einschürige Mahd Ende Juli eingeführt, entlang der Entwässerungsgräben zweijährige Schonstreifen angelegt, der aufgewachsene Gehölzbestand in Teilen ausgedünnt oder beseitigt und Neophyten entfernt wurden.

Versuch zur Wiederansiedlung des Braunkehlchens

In Anlehnung an FEULNER et al. (2017) wurde als Initiallösung für die Wiederansiedlung des Braunkehlchens die sogenannte Überreizmethode gewählt, bei welcher künstliche Ansitzwarten in Form von Bambusstäben (Höhe: 1,20 m, Durchmesser: 1–1,5 cm) geschaffen werden. Am Steinkopf wurden dafür eine Fläche von 3 ha in der Nähe zu dem letzten nachgewiesenen Brutrevier des Vorjahres sowie eine Kontrollfläche ohne Bambusstäbe abgesteckt. Die künstlichen Ansitzwarten wurden in Clustern mit einem Durchmesser von 10 m aus etwa 50 Stäben im März 2018 eingerichtet (Abb. 3). Zusätzlich wurden einzelne längere Bambusstäbe mit ca. 1,80 m Höhe in die Mitte der Cluster gesteckt, da im Laufe der Brutsaison mit zunehmender Höhe der Vegetation die niedrigeren Stäbe an Bedeutung verlieren. Mit dem Freischneider wurden Streifen in die Fläche gemäht, um im Vegetationsaustrieb eine höhere Strukturvielfalt zu erreichen. Die Cluster wurden eng eingezäunt, um sie vor den Weidetieren zu schützen. Auf der Tanner Hute wurden zusätzlich zu den Clustern Bambusstäbe in drei bis sechs Meter breiten Streifen entlang der Gräben in die Schonstreifen gesteckt. In diesem Gebiet waren seit ei-



Abb. 3: Im März 2018 wurden am Steinkopf Cluster aus Bambusstäben als künstliche Ansitzwarten eingerichtet. In den Grünlandflächen sind Horste der Rasen-Schmiele erkennbar. (Foto: N. Robra)

nigen Jahren keine Braunkehlchenreviere mehr belegt, jedoch werden dort einzelne Braunkehlchen während der Zugzeit regelmäßig gesichtet.

Versuch zur Lebensraumoptimierung für den Wiesenpieper

Für die Analyse der Raumnutzung des Wiesenpiepers wurden Flächen mit unterschiedlicher Nutzung und unterschiedlichen Vegetationsstrukturen und Landschaftselementen von je einem Hektar abgesteckt, die alle einen Mindestabstand von > 50 m zu größeren Gehölzgruppen aufwiesen. Neben der Nutzungsform (beweidet oder unbeweidet) spielte das Kriterium der Dominanz von Rasen-Schmiele bei der Versuchsfächeneinrichtung eine Rolle, da diese Art einerseits einen geringen Futterwert für die Weidetiere besitzt, aber andererseits als horstbildendes Gras wichtige Nistgelegenheiten für den Wiesenpieper bildet. Die Flächen wurden anhand der bestehenden Dominanz der Rasen-Schmiele unterschieden. Dazu wurden im Vorfeld einige Probeflächen in den Jahren 2017 und 2018 mit einem Aufnahmepulver mit Schlegelmähwerk vorbehandelt, bei dem das Mulchgut direkt aufgefangen wird, während der Rest der Flächen unbehandelt blieb.

Kartierungen und Datenanalysen

Zwischen Anfang April und Anfang Juni wurde in beiden Gebieten eine Revierkartierung an sechs Terminen mit mindestens einer Woche zeitlichem Zwischenabstand nach SÜDBECK et al. (2005) durchgeführt, wobei neben Wiesenpieper und Braunkehlchen auch weitere Vogelarten mit Rote-Liste-Status kartiert wurden. Am Steinkopf wurde die Kartierung nur im Teilbereich der Weide mit den Untersuchungsflächen vorgenommen, während auf der Tanner Hute die komplette Fläche kartiert wurde. Des Weiteren wurde am Steinkopf eine Raumnutzungskartierung durchgeführt, bei der die Versuchsfächen jeweils etwa eine Stunde beobachtet und alle Flugak-

tivitäten der Zielarten erfasst wurden. Die Raumnutzungskartierung fand im Anschluss an die Revierkartierung statt, wobei die Reihenfolge der beobachteten Versuchsfächen jedes Mal gewechselt wurde, um zeitliche Autokorrelationen zwischen den Beobachtungen zu vermeiden.

Im Rahmen des Versuchs für den Wiesenpieper wurden ausgewählte Vegetationsstrukturen und Landschaftselemente auf allen Versuchsfächen am Höhepunkt der Vegetationsausbildung im Juli 2018 kartiert. Aufgenommen wurden der Offenbodenanteil, die Horstgras- und Vegetationsdeckung einschließlich der Vertikalstruktur der Krautschicht, die minimale und mittlere Vegetationshöhe sowie die Zahl von Fruchtstandswarten und Felsen.

Die Daten der Strukturkartierung wurden mit dem Statistikprogramm R ausgewertet. Die Strukturparameter wurden zunächst auf Unterschiede zwischen den Nutzungs- bzw. Vorbehandlungsvarianten mit einem Mann-Whitney-U-Test hin überprüft. Um eine Verbindung zwischen der Anzahl der Vögel und den Strukturparametern herzustellen, wurde eine Hauptkomponentenanalyse (PCA) durchgeführt, bei welcher die Versuchsfächen anhand der Strukturparameter ordiniert und durch die Nutzung bzw. Vorbehandlung klassifiziert dargestellt wurden. Abschließend wurde eine Korrelationsanalyse nach Spearman durchgeführt, bei welcher die Anzahl der Vögel gegen die Dimensionsladungen der Hauptkomponenten getestet wurde.

Ergebnisse

Der Versuch zur Wiederansiedlung des Braunkehlchens bleibt auf den ersten Blick ohne Ergebnisse, da sich in keiner der beiden Hutungen Braunkehlchen ansiedelten. Erst im Laufe des Sommers konnte nordöstlich des Untersuchungsgebiets ein Revier am Stirnberg bestätigt werden, in dessen Bereich sich im Jahr 2015 noch zwei Reviere befanden und im Vorjahr aber keines mehr erfasst worden war. Auf den zweiten Blick wurden die Bambusstäbe jedoch sowohl am

Steinkopf als auch der Tanner Hute vielfach von anderen Vogelarten als Ansitz- und Singwarten genutzt; am häufigsten wurden darauf Wiesen- und Baumpieper sowie ferner Feldlerchen, Neuntöter und der Raubwürger gesichtet.

An den Flächen zur Lebensraumoptimierung am Steinkopf konnten neun Wiesenpieperreviere abgegrenzt werden, wobei ein Großteil im nördlichen Bereich gesichtet wurde. Das entspricht etwa der gleichen Anzahl wie im Jahr zuvor. Auf der Tanner Hute konnten zwei Wiesenpieperreviere nachgewiesen werden. Dies bedeutet einen Populationsanstieg im Vergleich zum Vorjahr, in dem lediglich ein randliches Revier festgestellt wurde. Die Raumnutzungsanalyse am Steinkopf zeigte, dass sich die meisten Wiesenpieper in den von Horstgräsern dominierten Bereichen aufhielten, wohingegen die im Vorjahr gemulchten Flächen geringere Zahlen an Wiesenpieperbewegungen aufwiesen. Auf den beweideten Flächen ohne Dominanz der Rasen-Schmiele, die zugleich strukturarm und niedrigwüchsig waren, wurden keine Wiesenpieper beobachtet. Im Vergleich der Vegetationsstrukturparameter ist festzustellen, dass sich diese zwischen den Flächen anhand der Mulch-Vorbehandlung nicht statistisch unterscheiden. Die unterschiedlich genutzten Probeflächen (beweidet/unbeweidet) unterschieden sich lediglich in den Parametern Minimale bzw. Mittlere Vegetationshöhe signifikant voneinander, wobei jeweils die unbeweideten Flächen höhere Werte aufwiesen (U-Tests: $P=0,02$).

Die Abbildung 4 zeigt die Ordination der nach Nutzung klassifizierten Versuchsfächen anhand der Strukturparameter. Mit den drei Hauptkomponenten (Dimensionen) kann insgesamt 90,5 % der Varianz erklärt werden, an der die Dimensionen 1 und 2 den größten Anteil besitzen. Die Dimension 1 wird signifikant positiv durch die Parameter minimale Vegetationshöhe, Vegetationsdeckung, Vertikalstruktur und Horstgräser sowie die Dimension 2 durch den Offenbodenanteil und die Zahl der Fruchtstandswarten bestimmt. Dimension 3 wird alleinig durch die Anzahl von Felsen gebildet. Unter Berücksichtigung

dieser Strukturparameter und Elemente unterscheiden sich die beweideten Versuchsfächen deutlich von den nicht beweideten Flächen. Dies wird durch die Trennung der Gruppen und deren Zentroiden links und rechts der vertikalen Koordinatenachse deutlich. Die Ordination nach der Versuchsfächenvorbehandlung zeigte keine Gruppierung.

Setzt man die Koordinatenwerte der Versuchsfächen auf den einzelnen Hauptkomponenten und die Zahl der beobachteten Vögel in Korrelation zueinander, zeigt sich, dass diese mäßig mit den Parametern der Dimension 1 ($r_s=0,32$) und mit den Parametern der Dimension 2 ($r_s=0,58$) in Zusammenhang stehen. Beide Korrelationskoeffizienten erreichen jedoch knapp nicht die übliche Schwelle des *P*-Werts zur statistischen Signifikanz und zeigen somit nur eine Tendenz an. Kein korrelativer Zusammenhang besteht zwischen der Zahl der Vogelbeobachtungen und der Dimension 3 ($r_s=-0,04$).

Diskussion

Die Ergebnisse der Versuche zeigen die übergeordnete Bedeutung von Vegetationsstrukturen und Landschaftselementen in der Habitat- und Revierwahl von Braunkehlchen und Wiesenpieper sowie den maßgeblichen Einfluss der Flächennutzung auf deren Vorkommen und Ausbildung. Studien aus anderen Gebieten bestätigen dies ebenfalls explizit. Auch wenn mit der Überreizmethode in den konkreten Untersuchungsgebieten die Wiederansiedlung des Braunkehlchens fehlschlug und die Zahl von Ansitzwarten kein limitierender Faktor in den Untersuchungsgebieten zu sein scheint, zeigten sich doch positive Auswirkungen auf andere Offenlandvogelarten wie den ebenfalls untersuchten Wiesenpieper, indem zusätzliche Ansitz- und Singwarten angeboten wurden. Damit wurde eine schnelle Attraktivitätssteigerung strukturarmer Habitats erreicht und die Tiere wurden gezielt in bestimmte Bereiche gelenkt (vgl. FEULNER et al. 2017, UHL 2018). In der hessischen Rhön scheint aber aufgrund der geringen Zahl von Brutpaaren des Braunkehl-

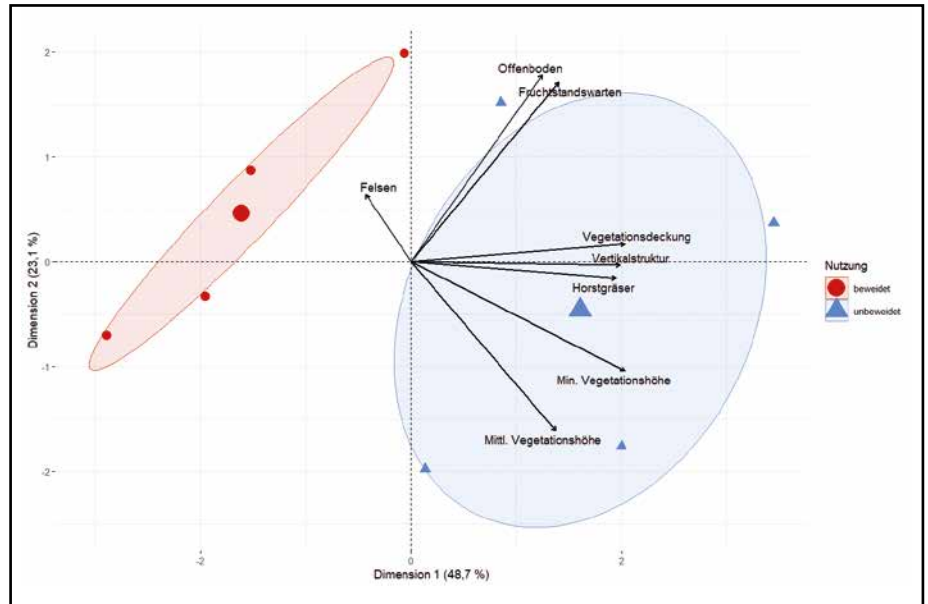


Abb. 4: Hauptkomponentenanalyse (PCA-Ordination), bei der die Versuchsfächen anhand der Vegetationsstrukturparameter und Landschaftselemente ordiniert und durch die Nutzung bzw. Vorbehandlung klassifiziert dargestellt wurden. Rote Kreise = beweidete Flächen, Blaue Dreiecke = unbeweidete Flächen. Nähere Erläuterung im Text.

chens die kritische Bestandsgröße bereits unterschritten zu sein, sodass ein Überangebot an geeigneten Bruthabitats vorhanden ist. Viele ehemalige Bruthabitats müssten somit wieder neu besiedelt werden. Diese wieder neu zu besiedelnden Habitats stehen aber bei durchziehenden Individuen und dem Nachwuchs in Konkurrenz mit noch besiedelten hochwertig ausgestatteten Bruthabitats, wie sie z. B. in der Langen Rhön (Bayern) zahlreich vorhanden sind.

Als territoriale Vögel wählen beide Arten in einem komplexen Entscheidungsprozess ihren Brutplatz vordergründig aufgrund passender Strukturen und weniger anhand des Bruterfolgs vergangener Jahre aus (BROYER et al. 2012). Um die Wiederbesiedlungspotentiale zu erhalten, müssen passende Strukturen auch in der Zukunft durch geeignete Bewirtschaftung vorgehalten werden. Besonders Braunkehlchen sind in ihrer Revierwahl in ihren Bruthabitats auf heterogene Vegetationsstrukturen der Krautschicht (v. a. in der Vertikalen) sowie viele Ansitzwarten und Horstpflanzen in Flächen mit möglichst unebenem Bodenrelief angewiesen (FISCHER et al. 2013, BORDER et al. 2016). Solche Strukturen bilden sich nur bei entsprechend extensiver oder

kurzzeitig ausgesetzter Beweidung sowie später Mahd aus. So entwickelte sich im Laufe des Sommers in den unbeweideten Flächen am Steinkopf eine deutlich vielfältigere und blütenreichere, für Insekten attraktivere Vegetationsdecke aus als in den beweideten Flächen. Wie BORDER et al. (2016) jedoch feststellten, lässt sich in Landschaften mit allgemein hohem Anteil an extensivem Grünland (wie der Rhön) die generelle Verfügbarkeit und Masse von Nahrungsinsekten in keinen direkten Zusammenhang mit Vorkommen und Häufigkeit von Braunkehlchen und Wiesenpieper stellen. In intensiv genutzten Landschaftsräumen werden Insekten zum limitierenden Faktor für die Arten, da wiederum Vegetationsstrukturen starken Einfluss auf die Präsenz und Verfügbarkeit von Insekten besitzen (OPPERMANN 1999). Es zeigt sich somit, dass die Besatzdichte, Frequenz und der zeitliche Ablauf der Beweidung kritische Faktoren zur Herausbildung geeigneter Habitatstrukturen für Braunkehlchen und Wiesenpieper und ihre Nahrungsinsekten in Weideflächen sind (BORDER et al. 2016). Eine besonders hohe Habitat- und Vegetationsheterogenität und eine daraus resultierende hohe Zahl von Wiesenpieperbrutrevieren konnte in einem ähnlichen Experiment mit einer ex-

tensiven Mischbeweidung mit Schafen und Rindern bei einer Besatzdichte von unter 0,75 GVE/ha erreicht werden (EVANS et al. 2006). Diese Beweidungsform und -dichte erzeugte dabei den besten Ausgleich zwischen Gewinnern und Verlierern auf allen betrachteten Ebenen der Nahrungsketten (EVANS et al. 2015). Eine solche Form und Dichte deckt sich dabei in weiten Teilen mit den bereits formulierten Empfehlungen von JEDICKE et al. (2010) sowie von WICHMANN & BAUSCHMANN (2015).

Abschließend ist festzuhalten, dass ein intensives Monitoring der letzten Lebensräume für die untersuchten Zielarten unerlässlich ist. So sollten insbesondere die letzten Brutvorkommen des Braunkehlchens identifiziert und diese durch eine optimale Nutzung gesichert werden. Ferner ist festzuhalten, dass eine extensive großflächige Beweidung die Entwicklung günstiger Lebensräume für Wiesenvogelarten unterstützen und herstellen kann. Dabei sollten Maßnahmen wie das Entfernen der Rasen-Schmiele nur kleinräumig stattfinden, da sonst wichtige Teilstrukturen des Habitats unwirksam beseitigt würden. Maßnahmen wie die Angebotsverbesserung von An- und Singwarten können zudem mit der Anlage mehrjähriger Schonstreifen oder Rotationsbrachen gekoppelt und schnell über Vertragsnaturschutzprogramme umgesetzt werden.

Kontakt

Nadja Robra (M. Sc.)
 Nils Stanik (M. Sc.)
 Prof. Dr. Gert Rosenthal
 Universität Kassel, Fachbereich 06,
 Institut für Landschaftsarchitektur
 und Landschaftsplanung
 Fachgebiet Landschafts- und
 Vegetationsökologie
 Gottschalkstraße 26a
 34127 Kassel
 N.Robra@online.de
 Nils.Stanik@uni-kassel.de
 Rosenthal@asl.uni-kassel.de

Jonas Thielen (M. Sc.)
 Biosphärenreservat Rhön
 LIFE-Projekt „Hessische Rhön
 – Berggrünland, Hutungen
 und ihre Vögel“
 Groenhoff-Haus Wasserkuppe 8
 36129 Gersfeld (Rhön)
 Jonas.Thielen@br-rhoen.de

Literatur

BfN (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ) (2009): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands: Bd. 1: Wirbeltiere. Natursch. Biol. Vielf. 70(1): 1–386.

BMUB (BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT) (2015): Indikatorenbericht 2014 zur Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt. Berlin. 111 S.

BORDER, J.-A.; HENDERSON, I.-G.; REDHEAD, J.-W.; HARTLEY, I.-R. (2016): Habitat selection by breeding Whinchats *Saxicola rubetra* at territory and landscape scales. IBIS 159: 139–151, DOI: 10.1111/ibi.12433

BROYER, J.; CURTET, L.; BOISSEININ, M. (2012): Does breeding success lead meadow passerines to select late mown fields? J. Ornithol. 153: 817–823, DOI 10.1007/s10336-011-0799-6

EVANS, D.-M.; REDPATH, S.-M.; EVANS, S.-A.; ELSTON, D.-A.; GARDNER, C.-J.; DENNIS, P.; PAKEMAN, R.-J. (2006): Low intensity, mixed livestock grazing improves the breeding abundance of a common insectivorous passerine. Biol. Lett. 2(4): 636–638, DOI: 10.1098/rsbl.2006.0543

EVANS, D.-M.; VILLAR, N.; LITTLEWOOD, N.-A.; PAKEMAN, R.-J.; EVANS, S.-A.; DENNIS, P.; SKARTVETT, J.; REDPATH, S.-M. (2015): The cascading impacts of livestock grazing in upland ecosystems: a 10-year experiment. Ecosphere 6(3): 42, DOI: 10.1890/ES14-00316.1

FEULNER, J.; SCHNEIDER, F.; SIERING, M.-T. (2017): Künstliche Singwarten für das Braunkehlchen. Der Falke 08/2017: 24–29.

FISCHER, K.; BUSCH, R.; FAHL, G.; KUNZ, M.; KNOPE, M. (2012): Habitat preferences and breeding success of Whinchats (*Saxicola rubetra*) in the Westerwald mountain range. J. Ornithol. 154: 339–349, DOI: 10.1007/s10336-012-0898-z

GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.-N.; BAUER, K.-M. (1985): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 10/II – Passeriformes (1. Teil). Wiesbaden.

GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.-N.; BAUER, K.-M. (1988): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 11/I – Passeriformes (2. Teil). Wiesbaden.

GRÜNEBERG, C.; BAUER, H.-G.; HAUPT, H.; HÜPPOP, O.; RYSLAVY, T.; SÜDBECK, P. (2015): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands – 5. Fassg., 30. November 2015. In: Berichte zum Vogelschutz 52/2015. DEUTSCHER RAT FÜR VOGELSCHUTZ, NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND (Hrsg.). Hilpoltstein: 19–67.

JEDICKE, E.; KOLB, K.-H.; PREUSCHE, K. (2010): Grünlandprojekt Rhön – Grünlandschutz und Landschaftsentwicklung durch großflächige Beweidung im Biosphärenreservat Rhön. Abschlussbericht des gleichnamigen DBU-Projekts (Az.:2265533). Bad Neustadt a. d. Saale.

LÖSEKRUG, R.-G.; BAUMANN, B.; DEMANT, B.; HAPPEL, A.; HOFFMANN, M.; THORN, H.-O.; BAUSCHMANN, G. (2016): SPA-Monitoring-Bericht für das EU-Vogelschutzgebiet Nr. 5425-401 „Hessische Rhön“ (Landkreis Fulda). Gutachten der Staatlichen Vogelschutzwarte für Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland. Gießen. 132 S.

OPPERMANN, R. (1999): Nahrungsökologische Grundlagen und Habitatansprüche des Braunkehlchens *Saxicola rubetra*. Vogelwelt 120: 7–25.

SÜDBECK, P.; ANDRETTZKE, H.; FISCHER, S.; GEDEON, K.; SCHIKORE, T.; SCHRÖDER, K.; SUDFELDT, C. (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell. 779 S.

SUDFELDT, C.; DRÖSCHMEISTER, R.; FLADE, M.; GRÜNEBERG, C.; MITSCHKE, A.; SCHWARZ, J.; WAHL, J. (2009): Vögel in Deutschland 2009. DDA, BfN, LAG VSW (Hrsg.). Münster.

UHL, H. (2018): Erhöhung des Sitzwarten-Angebotes in Mühlviertler Brutgebieten – erste Erfahrungen. WhinChat 3: 16–17.

VANDENBERGHE, C.; PRIOR, G.; LITTLEWOOD, N.-A.; BROOKER, R.; PAKEMAN, R. (2009): Influence of livestock grazing on meadow pipit foraging behaviour in upland grassland. Basic Appl. Ecol. 10: 662–670, DOI: 10.1016/j.baec.2009.03.009

WAHL, J.; DRÖSCHMEISTER, R.; GERLACH, B.; GRÜNEBERG, C.; LANGGEMACH, T.; TRAUTMANN, S.; SUDFELDT, C. (2015): Vögel in Deutschland 2014. DDA, BfN, LAG VSW (Hrsg.) Münster.

WICHMANN, L.; BAUSCHMANN, G. (2015): Artenhilfskonzept Wiesenpieper (*Anthus pratensis*) in Hessen. STAATLICHE VOGELSCHUTZWARTE FÜR HESSEN, RHEINLAND-PFALZ UND DAS SAARLAND (Hrsg.). Friedberg. 263 S.