

hen. Territorialverhalten und das Wegtragen der Beute können als weitere Bruthinweise gewertet werden. Wie lässt sich die vorübergehende Ansiedlung außerhalb des Verbreitungsgebietes erklären? Waren es kurzzeitig vorgeschobene Posten der Brutverbreitung oder ist eine Arealausweitung zu vermuten? Merline besiedeln eine Vielzahl von Lebensräumen von Meereshöhe bis zur Baumgrenze. Offenbar können sie flexibel auf Landschaftsveränderungen reagieren, wie ein Beispiel aus Großbritannien zeigt. Dort wechselten die Vögel von offener Heidelandschaft in Waldgebiete, nachdem die Heideflächen weniger wurden (Génsbol & Thiede 2004). Die Landschaft um Obertauern wird oberhalb der Waldgrenze als Weidegebiet genutzt, eingestreut liegen heideähnliche Flächen mit Zwergsträuchern und moorige Bereiche. Eine gewisse Ähnlichkeit mit den nordischen Brutplätzen ist zweifellos vorhanden. Dies gilt ebenso für das Riesengebirge, wo ein weiteres isoliertes Brutvorkommen vermutet wurde. Zwischen 1950 und 1970 gab es besonders bei den Falkenvögeln massive Bestandsverluste infolge einer hohen Pestizidbelastung. Nach dem Verbot letaler Biozide hat sich auch die Population des Merlins auffällig gut wieder erholt (Mebis 2002). Der Beobachtungszeitraum in Obertauern fällt in die Phase der allgemeinen Bestandserholung. Des Weiteren könnten klimatische Einflüsse die Ansiedlung der Vögel begünstigt haben. Auffällig ist, dass in den 1980er-Jahren auch der Brutbestand des Rotsternigen Blaukehlchens (*Luscinia svecica svecica*) deutlich anstieg; es bewohnt das gleiche Habitat wie der Merlin (Dvorak et al. 1991).

Ich danke Dr. Bernd Leisler für Anmerkungen zum Manuskript sowie Edith Sonnenschein für ihre Hilfe beim Erstellen dieses Beitrags.

Abstract

In the years 1981 to 2004 the Merlin (Falco columbarius) was seen several times during the breeding season at Obertauern (Austria). This region lies outside the known breeding range of the species which is in the north of Eurasia and America. The observed behaviour of the birds (e.g. carrying prey) seemed to indicate breeding. Possible causes for this temporary settlement are discussed.

Literatur

- Bauer H.-G., Bezzel E., Fiedler W. (2012): Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Aula, Wiesbaden.
- Dvorak M., Ranner H., Berg H.-M. (1991): Atlas der Brutvögel Österreichs. Wien (Umweltbundesamt).
- Génsbol B., Thiede W. (2005): Greifvögel. BLV München.
- Gressel H. (2014): Die Alpenkrähe (*Pyrhonorax pyrrhonorax*) in Obertauern und im Land Salzburg (Österreich). Monticola 106: 27-30.
- Mebis T. (2002): Greifvögel Europas. Kosmos, Stuttgart.

Hemma Gressel
Tauxgasse 29
A-5020 Salzburg
hemma.gressel@birdlife.at

Wiesenbewässerung in den Alpen und ihr Einfluss auf die Vogelwelt

Simon Birrer, Roman Graf

Die Bestände von Wiesenbrütern wie Feldlerche *Alauda arvensis*, Baumpieper *Anthus trivialis* oder Braunkehlchen *Saxicola rubetra* haben in Mitteleuropa in den letzten Jahrzehnten einen sehr starken Rückgang erlitten. Baumpieper und Braunkehlchen fehlen heute beispielsweise im Schweizer Mittelland fast vollständig, und in den Voralpen sind höchstens noch schwache Bestände vorhanden (Glutz von Blotzheim 2000, Marti 2004, Horch et al. 2014). Selbst in den Zentralalpen setzte ein Rückgang ein (Graf & Korner 2011). Die Situation der Feldlerchenbestände ist noch etwas besser, vor allem in den Ackerbaugebieten. In den vorwiegend als Grünland genutzten Gebieten geht diese Art aber ebenfalls sehr stark zurück und fehlt bereits auf großen Flächen. Zudem gibt es Hinweise, dass die Feldlerchenbestände auch in den Sömmerungsgebieten abnehmen (Korner & Graf in Vorb.).

Als Grund für den Rückgang der Wiesenbrüter gilt die intensivierete Bewirtschaftung mit Einsatz von Düngern oder früherem und häufigerem Schnitt (Müller et al. 2005). Die Düngung führt zu einem veränderten Pflanzenbestand und zu dichter Vegetation und damit zu einem kühleren und feuchteren Mikroklima in Bodennähe, was ein reduziertes Angebot von Wirbellosen nach sich zieht. In der dichten Vegetation sind die noch vorhandenen Wirbellosen zudem für die Vögel schlechter sichtbar- und erreichbar (Donald et al. 2001, Vi-

ckery et al. 2001, Buckingham et al. 2004). Der frühere und häufigere Schnitt wird durch Düngung ermöglicht und kann zum Verlust von Brut und zur erhöhten Sterblichkeit von brütenden Altvögeln führen (Flade et al. 2003, Gruebler et al. 2008). In niederschlagsarmen Gebieten wie den Zentralalpen kann auch die Bewässerung der Wiesen zu einer Intensivierung führen (Graf et al. 2014). Untersuchungen zu den Auswirkungen der Bewässerung auf Brutvögel sind selten und betreffen meist Steppengebiete (Brotons et al. 2004, Ursúa et al. 2005, De Frutos et al. 2015) jedoch praktisch nie die inneralpinen Trockengebiete.

Im Rahmen verschiedener Projekte untersuchten wir die Auswirkungen der Wiesenbewässerung auf die Brutvögel. Im Engadin (Graubünden, Schweiz) wurde untersucht, welche Auswirkungen neue Bewässerungsanlagen auf bisher nicht bewässerten Wiesen zur Folge haben (Graf et al. 2014). In der seit Jahrhunderten bewässerten Malser Haide (Südtirol, Italien) gingen wir der Frage nach, ob und welchen Einfluss der Bewässerungstyp (traditionelle Berieselung versus moderner Sprinklerbewässerung) auf die Brutvögel hat (Birrer et al. 2015). Die hier vorliegende Publikation ist eine erweiterte Version des Vortrags von S. Birrer an der Monticola-Tagung vom 3. Juni 2015 in Mals und fasst die Resultate der beiden oben genannten Arbeiten zusammen.

1. Untersuchungsgebiet und Methodik

Das Untersuchungsgebiet Engadin (Kt. Graubünden, Schweiz) umfasst 24 Teilgebiete mit total 12,53 km² Fläche. Sie liegen verstreut über das ganze Tal und sind über alle Höhenlagen mit Mähwiesennutzung gleichmäßig verteilt. Es handelt sich also um eine repräsentative Auswahl der Engadiner Wiesengebiete. Vegetation und Nutzungsintensität dieser Teilgebiete wurden 1987/88 und 2009/10 kartiert. Die Flächen wurden vollständig abgesehen und festgestellte Vegetations- und Nutzungsgrenzen wurden auf Karten eingezeichnet. Pro Untersuchungsfläche wurden 60 bis 277 Flächen mit homogener Vegetation und einheitlicher Nutzungsintensität unterschieden. Auf jeder dieser Flächen wurde die Vegetation einem von 14 Vegetationstypen (Schweizerische Vogelwarte 2008) und die Nutzungsintensität einer der drei Klassen «intensiv», «wenig intensiv bis extensiv» oder «vergärend» zugewiesen (Graf et al. 2014).

Die bewässerten Flächen wurden bei ortskundigen Personen erfragt. Diese zeichneten auf Karten ein, welche Flächen heute mit Sprinkler-Anlagen bewässert werden. Bei Unsicherheiten wurde die Größe der bewässerten Fläche direkt mit den Bewirtschaftern geklärt. Erfragt wurde zudem, seit wann die Anlage in Betrieb ist.

Ferner wurden in den Jahren 1987/88 und 2009/10 Revierkartierungen (Luder 1981) von 25 für das offene und halboffene Kulturland typische Brutvogelarten durchgeführt. Die Teilgebiete und eine 25 m breiten Pufferzone wurden an je drei Morgen zwischen dem 15. Mai und dem 30. Juni begangen. Die Revierausscheidung erfolgte im Nachhinein gemäß standardisierten Methoden.

Die Malser Haide (46°43'N 10°32'E) umfasst den obersten Teil des Vinschgaus (Südtirol, Provinz Bozen, Italien) zwischen dem Reschensee und Mals. Das Tal wurde durch große Schwemmkegel der Etsch und ihrer Nebenflüsse aufgefüllt, so dass sich die Malser Haide wie eine schiefe Ebene von 1–2 km Breite und 8 km Länge präsentiert.

Unser Untersuchungsgebiet umfasste 7,48 km² vorwiegend als Wiesen genutzten Teile der Malser Haide. Der höchste Punkt lag auf der östlichen Talseite bei Plawenn auf 1600 m ü.M., der tiefste bei Mals auf 1000 m ü.M. Zudem war auch die 3 km talabwärts bei Schluderns auf 920 m ü.M. liegende "Krauterwiesen" Teil des Untersuchungsgebietes. Mit Ausnahme kleinster Bereiche wird die ganze Untersuchungsfläche seit vielen Jahrzehnten bewässert. Vor allem im mittleren Bereich werden die Wiesen nach traditioneller Methode mit Wasser berieselt. Das Wasser wird in offenen Kanälen, die im Südtirol als „Waal“ anderswo als Suonen, Bissen oder Auas bezeichnet werden, bis zur Wiese geführt und mit einem System feinst verzweigter Kanälchen schließlich über die Wiesen verteilt (Leibundgut & Kohn 2014). Diese Berieselung führt dazu, dass gewisse Teilflächen während der Bewässerung praktisch unter Wasser stehen, während erhöhte Teilflächen trocken bleiben. Die obersten Teile der Malser Haide werden seit den 1980er-Jahren mit Sprinklern beregnet. Eine solche Beregnung entspricht für die Vögel einem Starkniederschlag über der gesamten Fläche während ein paar Stunden. Im untersten Teil der Haide wird das Wasser teils mit älteren Berieselungsanlagen, teils mit Wasserwerfern verteilt. Solche Anlagen beregnen die Wiesen im Umkreis von mehreren Dutzend Meter. Diese Anlagen wurden 2007/2008, kurz vor unseren

Untersuchungen erstellt. Bewässerungstypen, Intensität der Nutzung und naturnahe Lebensräume auf der Malser Haide wurden 2011 von Dominik Hagist kartiert.

Im Jahr 2011 kartierten Erich Gasser, Oskar Niederfriniger und Leo Unterholzner die Brutvogelkartierungen (Luder 1981). Die Untersuchungsfläche wurde in mehrere Teilflächen aufgeteilt. Jede Teilfläche wurde zwischen dem 19. Mai und dem 19. Juni drei Mal begangen. Anschließend wurden die Reviere abgegrenzt.

2. Ergebnisse

2.1. Entwicklung der Wiesen und Brutvogelbestände im Engadin

Im Engadin wurden 2009/2010 194 ha Wiesen mit Sprinklern beregnet. Wir unterscheiden drei Perioden, in welchen die Bewässerungsanlagen in Betrieb genommen wurden:

- 1950 – 1976, also mindestens zehn Jahre vor der ersten Kartierung 1987/88: 53,3 ha
- zwischen 1980 und 1989 also weniger als zehn Jahre vor der ersten Kartierung: 91,9 ha
- zwischen 2002 und 2007, also zwischen den beiden Kartierungen: 14,8 ha

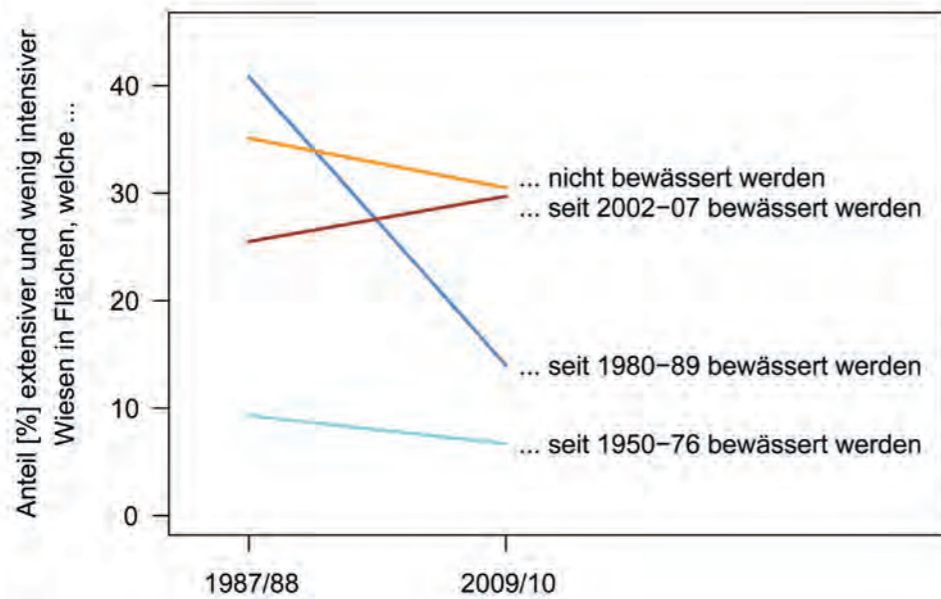
Die Entwicklung des Anteils extensiv und wenig intensiv genutzter Wiesen war stark abhängig davon, ob und seit wann bewässert wurde. In Gebieten, welche schon lange bewässert werden (d.h. seit mindestens 1977/78), nahmen die extensiv bis wenig intensiv genutzte Wiesen bei der ersten Kartierung (1987/88) nur kleine Flächen ein. In Flächen, in denen die künstliche Beregnung erst kurz vor 1987/88 eingerichtet wurde, lag der Anteil der extensiv bis wenig intensiv genutzten Wiesen bei der ersten Kartierung jedoch bei rund 40 %. Bei der Zweitkartierung (2009/10) konnten dort aber nur noch 14 %

(noch 12,9 ha) extensiv bis wenig intensiv genutzte Wiesen kartiert werden (dunkelblaue Linie in Abb. 1). Das entspricht einem Verlust von 24,6 ha. Intensiv genutzte Wiesen nahmen im Bereich solcher Bewässerungsanlagen dementsprechend zu. Im Bereich von neueren Anlagen beobachteten wir hingegen keine Abnahme der extensiv und wenig intensiv genutzten Wiesen (rote Linie in Abb. 1). In den nicht bewässerten Bereichen gingen sowohl extensiv bis wenig intensiv genutzte Wiesen als auch intensiv genutzte Wiesen zwischen 1987/88 und 2009/10 leicht zurück (orange Linien in Abb. 1). Sie wurden teilweise in Weiden umgewandelt.

Im Untersuchungsgebiet waren Feldlerche, Braunkehlchen und Baumpieper die häufigsten Kulturlandarten. Alle drei Arten sind Bodenbrüter und erlitten zwischen den beiden Kartierphasen 1987/88 und 2009/10 massive Einbußen: Die Bestände der Feldlerche sanken um 58 %, jene des Baumpiepers um 47 % und die des Braunkehlchens um 46 %, wobei die Rückgänge aber nicht nur auf den bewässerten Teilflächen zu verzeichnen waren. Eine deutlich andere Entwicklung zeigten die Gebüschbrüter: Die Mönchsgrasmücke konnte ihren Bestand fast vervierfachen, die Bestände von Gartengrasmücke und Goldammer blieben stabil und nur der Bestand des Neuntöters ging um 36 % zurück (Graf & Korner 2011).

2.2. Lebensräume und Brutvogelbestand auf der Malser Haide

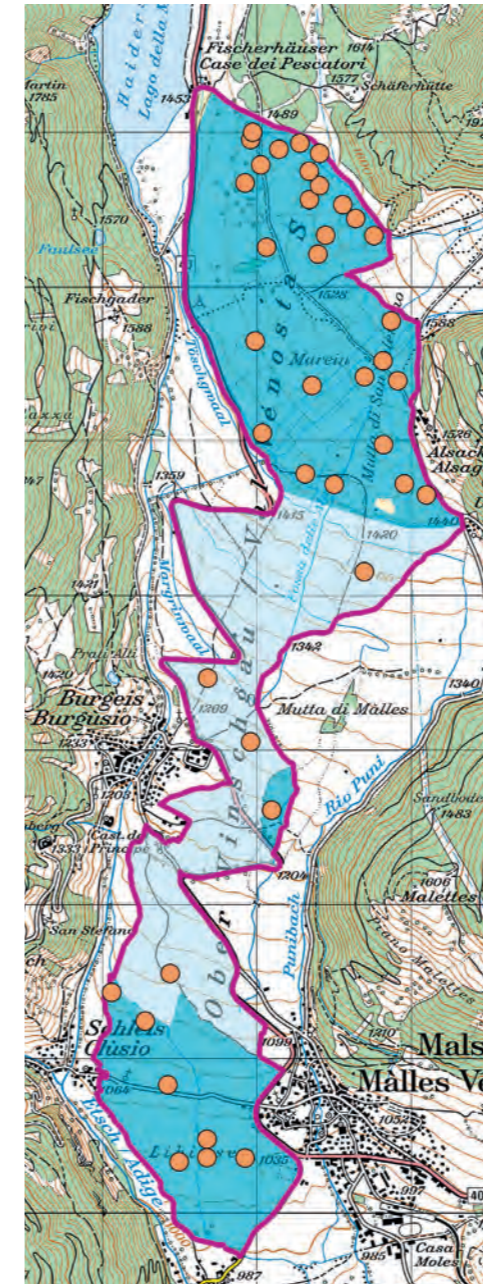
Die Untersuchungsfläche Malser Haide besteht zu über 94 % aus Mähwiesen. 93 % der Wiesen werden mittelintensiv genutzt, 6,1 % sind Fettwiesen und 0,8 % Kunstwiesen. Halbtrockenrasen und echte Trockenrasen kommen nur lokal und sehr kleinflächig vor.



■ Abb. 1. Entwicklung des Anteils extensiv bis wenig intensiv genutzter Wiesen im Engadin (zwischen 1987/88 und 2009/10) in Abhängigkeit des Zeitpunkts der Inbetriebnahme der Bewässerungsanlagen. - Proportions of extensively used (no input) to low input meadows in the Engadin (between 1987/88 and 2009/10) in relation to the time of the installation of sprinkler systems.

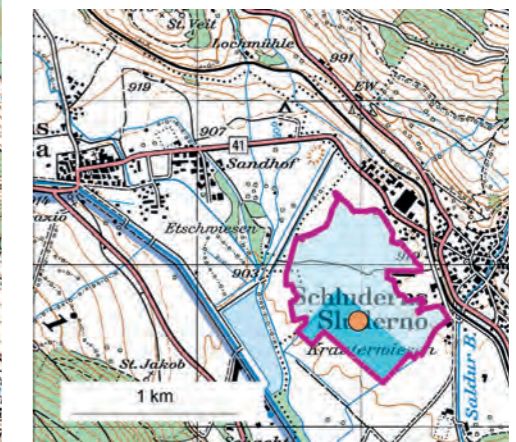
Dauerweiden gab es nur an einer Stelle. Sie machen insgesamt lediglich 2,1 % der Untersuchungsfläche aus. Bis auf 1200 m ü.M. kommen einzelne Ackerflächen, Niederstammanlagen bis 1070 m ü.M. vor. Die intensiv genutzten Flächen zusammen nehmen 9,2 % des gesamten Untersuchungsgebiets ein, unterhalb 1250 m sind es je nach Stufe 16–35 %, darüber fehlten sie fast vollständig. Insgesamt fanden wir 340 Reviere von 31 Brutvogelarten. Mit Abstand die häufigste Art war die Feldlerche mit 119 Revieren (35,0 % aller Reviere), gefolgt von Braunkehlchen (12,1 %, Abb. 2), Neuntöter (10,9 %) und Wachtel (5,9 %). Mit Ausnahme des Neuntötters sind die häufigsten Arten somit Bodenbrüter und insgesamt gehören 54,4 % aller Reviere den Bodenbrütern. Bezogen auf die gesamte Untersuchungsfläche betrug die

Siedlungsdichte der Feldlerche 15,9 Reviere/km² und jene des Braunkehlchens 5,5 Reviere/km². Berücksichtigt man nur die 2,7 km² über 1450 m ü.M. wo das Braunkehlchen besonders häufig auftritt, erreichte dessen Siedlungsdichte sogar 9,8 Reviere/km². Wir untersuchten den Einfluss von Lebensräumen, Höhenlage und Bewässerungstyp auf die Zahl der Brutvogelarten im Untersuchungsgebiet mit Generalisierten Linearen Modellen (Birrer et al. 2015). Es zeigte sich, dass die Artenzahl auf mittleren Höhenstufen am höchsten war (Abb. 2). Die Dichte der Bäume scheint ebenfalls einen positiven Einfluss auf die Artenzahl zu haben, allerdings war dieser Faktor nicht signifikant. Betrachtet man nur jene Arten, für welche die Landwirtschaft eine besondere Verantwortung trägt (UZL-Arten, BAFU & BLW 2008), deutete



■ Abb. 2. Untersuchungsgebiet, Bewässerungstyp und Verteilung der Braunkehlchenreviere 2011 auf der Malser Haide. Dunkelblaue = beregnet, hellblaue = mit Waalen berieselt. Karte reproduziert mit Bewilligung swisstopo (BAT160017). - Study site, type of irrigation and distribution of Whinchat territories in the Heath of Malles in 2011. Dark blue = sprinkler irrigation, light blue = traditional irrigation with water channels.

sich wiederum ein Einfluss der Höhenstufe an, allerdings war dieser Einfluss nicht mehr signifikant. Auch sonst gab es keinen signifikanten Faktor, insbesondere wirkte sich die Art Bewässerung nicht auf die Artenzahl aus. In einem weiteren Schritt untersuchten wir den Einfluss von Lebensräumen, Höhenlage und Bewässerungstyp auf die Verteilung der Reviere der vier häufigsten Arten. Der Faktor Bewässerungstyp erscheint in den Modellen zur Feldlerche als Trend, bei jenen zum Braunkehlchen als signifikant ($p=0,008$), wobei beregnete Stellen eine höhere Besiedlungswahrscheinlichkeit aufweisen als berieselte Flächen. In den Artmodellen von Neuntöter und Wachtel erschien der Beregnungstyp hingegen nicht als signifikanter Faktor. Beim Neuntöter wirkte sich das Vorhandensein von Hecken ($p=0,01$) und Bäumen ($p=0,05$) signifikant positiv aus. Die Siedlungsdichte des Braunkehlchens nahm mit größerer Höhe linear zu ($p=0,03$). Derselbe Effekt deutete sich auch beim Neuntöter an, allerdings er-



wies sich dieser nicht als signifikant (Birrer et al. 2015).

3. Diskussion

3.1 Auswirkung neuer Bewässerungsanlagen

Die Untersuchungen im Engadin zeigen, dass die Vegetation stark mit der Bewässerungsdauer (in Jahren seit der Installation) zusammenhängt. Neue Bewässerungsanlagen führten zu einem starken Rückgang der wenig intensiv und extensiv genutzten Wiesen. Der Rückgang erfolgte jedoch zeitversetzt einige Jahre nach Inbetriebnahme der Anlagen.

Einen direkten, statistisch gesicherten Zusammenhang zwischen der veränderten Nutzung und den Bestandsveränderungen bei den Kulturlandvögeln können wir nicht nachweisen. Trotzdem gehen wir davon aus, dass der starke Rückgang der Bodenbrüter im Engadin zu einem großen Teil auf die intensivere Nutzung der Wiesen zurückzuführen ist, die wiederum durch die neuen Bewässerungen forciert wurde. Neben der zeitlichen Übereinstimmung beruht unsere Aussage vor allem auf dem Vergleich der Bestandentwicklung der einzelnen Arten und ihrem bevorzugten Lebensraum zur Brutzeit: Bestandsrückgänge sind vor allem bei Wiesenbrütern zu verzeichnen, während Gebüschbrüter stabile oder gar stark zunehmende Bestände aufweisen. Von dieser Regel gibt es jedoch Ausnahmen: Der Bestand des Berglaubsängers ist stabil geblieben, der Bestand der Zaunammer hat stark zugenommen (allerdings auf tiefem Niveau). Beide Bodenbrüter legen ihre Nester jedoch nicht in Mähwiesen an, sondern bauen ihre Nester im Waldrandbereich oder in lockeren Wäldern (Berglaubsänger) beziehungsweise bei Felsstrukturen (Zippammer), sind also

von den Bewässerungsanlagen kaum betroffen. Der Neuntöter brütet zwar in den Hecken, jagt seine Insektennahrung aber vorwiegend in oder über den Wiesen und kann so von den Bewässerungsanlagen betroffen sein. Im Gegensatz zu den übrigen Gebüschbrütern hat der Neuntöter in unserem Untersuchungszeitraum einen deutlichen Bestandsrückgang erfahren müssen.

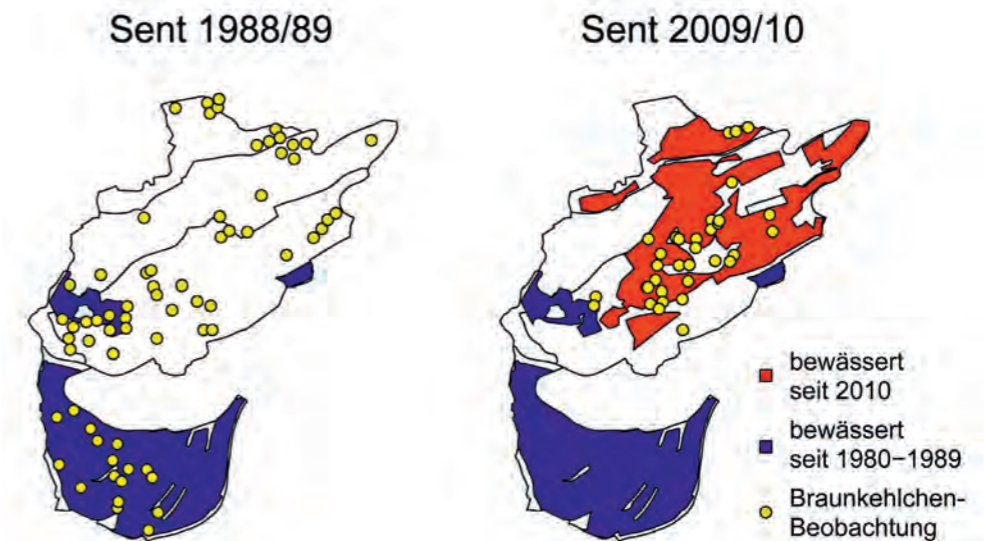
Das Fallbeispiel Sent illustriert einen möglichen Zusammenhang zwischen Bewässerung und Bodenbrütern eindrücklich (Abb. 3). Dort war das Braunkehlchen 1988/89 noch überall anzutreffen, auch auf der südlichen Teilfläche. Dort wurde erst kurz vor der Kartierung 1988/89 mit dem Bewässern begonnen. 2009/10 war das Braunkehlchen aus den bewässerten Wiesen im Süden ganz verschwunden und nur noch im damals noch nicht bewässerten Nordteil anzutreffen. Seit 2010 wird nun auch ein großer Teil dieser nördlichen Flächen bewässert. Es ist zu befürchten, dass das Braunkehlchen in wenigen Jahren praktisch vollständig aus diesem Gebiet verschwunden sein wird.

Heute ist im Engadin eine Segregationstendenz zu beobachten: Bewässerung (mit daraus folgender Intensivierung) findet auf produktiveren, das heißt tief gelegenen, nicht allzu steilen und relativ siedlungsnahen Flächen statt. Auf den übrigen Flächen, wo keine Bewässerungsanlagen eingerichtet wurden, nahm hingegen der Anteil der extensiv bis wenig intensiv genutzten Wiesen leicht zu. Vergangung wie sie aufgrund dieser Entwicklung befürchtet werden könnte, wurden bisher in unserem Untersuchungsgebiet aber nur in relativ geringem Ausmaß nachgewiesen (Graf et al. 2014).

In Planungsberichten und Informationsmaterial zu Bewässerungsprojekten (z.B. Göp-

fert 2007, Amt für Landwirtschaft und Geoinformation des Kantons Graubünden, 2013) wird oft betont, dass Bewässerungsanlagen lediglich erstellt werden, um den Ertrag der Mähwiesen in besonders trockenen Jahren zu

vier häufigsten Brutvogelarten auf traditionell mit Waalen berieselten und mit Sprinklern beregneten Wiesen vergleichen. Wir fanden keinen Einfluss des Bewässerungstyps auf die Artenzahl und auf die Verteilung von



■ Abb. 3. Bewässerung und Verbreitung der Braunkehlchen im Fallbeispiel Sent. Gelbe Punkte = Beobachtungen von Braunkehlchen (nicht Reviere!). - Irrigation and distribution of Whinchats in the example of Sent. Yellow dots = observations of Whinchats (not territories!). Blue subarea = irrigated since 1980-1989. Red subarea = irrigated since 2010.

sichern. Eine Intensivierung der Nutzung sei keineswegs das Ziel. Unsere Ergebnisse zeigen jedoch, dass im Engadin die Bewässerung zu einer deutlich intensiveren Grünlandnutzung führt (frühere Mahd, mehr Schnitte). Wie das Fallbeispiel Sent zeigt, werden neue Bewässerungsanlagen nicht nur in Fluren erstellt, wo bereits produktive Fettwiesen vorhanden sind und wo tatsächlich die Ertrags-sicherung im Vordergrund steht.

3.2 Auswirkung des Bewässerungstyps

Im Untersuchungsgebiet Malser Haide konnten wir Artenzahlen und das Vorkommen der

Wachtel und Neuntöter. Die Lage der Reviere des Braunkehlchen wird hingegen vom Bewässerungstyp signifikanter beeinflusst, bei der Feldlerche war zumindest ein Trend sichtbar: Wir hätten erwartet, dass die traditionell berieselten Wiesen eine höhere Vogeldichte aufweisen. Tatsächlich haben wir aber festgestellt, dass die beiden genannten Arten die beregneten Flächen dichter besiedeln.

In unserer Untersuchung haben wir uns auf die Verteilung der Reviere in den unterschiedlich bewässerten Wiesen konzentriert. Keine Aussagen können wir zum Bruterfolg machen. Es ist denkbar, dass dieser sich zwi-

schen den beiden Bewässerungstypen unterscheidet.

Insgesamt scheint jedenfalls kein deutlicher Zusammenhang zwischen dem Typ der Bewässerung und der Zusammensetzung der Vogelfauna zu bestehen. Nur ein geringer Unterschied zwischen berieselten und beregneten Wiesen fand sich auch im Wallis, wo Artenzahl und -zusammensetzung von Pflanzen und Schnecken untersucht wurden (Riedener et al. 2013). Insbesondere hatte dort der Bewässerungstyp keinen Einfluss auf die Artenzahl der Pflanzen und auf die Bodeneigenschaften (Melliger et al. 2014).

Die für die Artenzahl und -zusammensetzung entscheidende Frage ist also nicht wie eine Wiese bewässert wird, sondern ob sie bewässert wird – respektive wie intensiv sie in der Folge der Bewässerung genutzt wird. Im Gegensatz zum Engadin, wo bewässerte Wiesen in der Regel intensiv genutzt werden, wird die Mehrheit der Wiesen auf der Malser Haide noch immer mittelintensiv genutzt und relativ spät gemäht. Im oberen Teil sind zwei Schnitte, im unteren Teil der Haide drei Schnitte üblich.

Im unteren Bereich der Malser Haide wurden kürzlich neue Beregnungsanlagen erstellt und damit die traditionelle Berieselung ersetzt. Dies könnte zu einer Intensivierung der Nutzung führen und damit einen negativen Einfluss auf die Wiesenbrüter haben. Ein Wechsel des Bewässerungstyps zwingt nämlich die Landwirte, die gesamte bisherige Nutzung ihrer Flächen zu überdenken und neu zu organisieren. Die größte Gefahr für die Wiesenvögel besteht aber darin, dass erst die moderne Bewässerungstechnik eine Installation von Obstanlagen ermöglicht. Das Kulturland im Vinschgauer Talgrund ist bis oberhalb Schluderns weitgehend mit solchen Anlagen

belegt, und in immer höher gelegene Regionen werden neue Anlagen aufgestellt. Bereits werden die unteren Teile der Malser Haide in Beschlag genommen. Nach der Installation einer Obstanlage verschwinden die Bodenbrüter vollständig und werden durch andere, meist weit verbreitete Vogelarten ersetzt.

Dank

Wir danken den zahlreichen Feldkartierern und Pius Korner, der uns in statistischen Fragen beraten hat. Judith Zellweger-Fischer hat die englischen Texte verfasst. Der Teil Vinschgau wurde durch das Nationale Forschungsprogramm 61 „Nachhaltige Wassernutzung“ finanziert.

Zusammenfassung

Die Bestände von Wiesenbrütern haben vielerorts, so auch in den Zentralalpen, einen starken Rückgang erlitten. Als Grund wird oft die Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung angegeben. In niederschlagsarmen Gebieten wie den Zentralalpen kann die Bewässerung der Wiesen zu einer Intensivierung führen. Bisher stehen erst wenige Untersuchungen zum Einfluss der Bewässerung auf die Brutvögel zur Verfügung. In diesem Artikel werden zwei Studien vorgestellt, die sich verschiedenen Teilaspekten dieser Thematik widmen:

Untersuchungen im Engadin zeigen, dass neue Bewässerungen in vielen Fällen zu einer Intensivierung der Wiesennutzung führen, deren Auswirkungen auf die Wiesenvegetation aber oft erst nach 10 bis 20 Jahren voll sichtbar werden. Gleichzeitig mit der Einführung von modernen Bewässerungsanlagen waren zwischen 1987/88 und 2009/10 starke Veränderungen in der Avifauna zu verzeichnen. Die Bodenbrüter wiesen starke Rückgänge auf,

die vermutlich teilweise durch die Bewässerung verursacht wurden.

Eine Untersuchung im Vinschgau zeigt, dass der Bewässerungstyp – Berieselung mit Waalen versus Beregnung mit Sprinklern – keinen direkten Einfluss auf die Brutvögel zu haben scheint. Hingegen besteht vermutlich die Gefahr, dass ein Wechsel des Bewässerungstyps zu einer Intensivierung der Landnutzung führen kann.

Abstract

Meadow irrigation in the Alps and its effects on the avifauna. - In many parts, populations of meadow-breeding birds have strongly decreased, also in the Central Alps. Intensification of agricultural practices has often been mentioned as primary cause for the decline. In areas with rather low precipitation in the Central Alps, irrigation can lead to intensification. Thus far, only a few studies have analysed the effect of irrigation on meadow-breeding birds. In this article, two studies are presented which focus on different aspects of this subject:

Studies from the Engadin show that recent irrigation has in fact led to an intensified use of meadows, but that its impact on the vegetation has only fully become visible ten to twenty years after implementation of irrigation. Together with the installation of modern sprinklers, drastic changes in the avifauna were recorded between 1987/88 and 2009/10. Meadow-breeding birds displayed strong declines which were presumably in part caused by modern irrigation.

Results from the Vinschgau (Tyrol) indicated that the type of irrigation – traditional irrigation with water channels versus modern irrigation with sprinklers – had no direct

influence on breeding birds. However, there is a potential risk that a switch to modern irrigation techniques might lead to a general intensification of grassland use.

Literatur

- Amt für Landwirtschaft und Geoinformation (2013). Meliorationen – Umfang und Zweck. Zugang: <http://www.gr.ch/de/institutionen/verwaltung/dvs/alg/dienstleistungen/meliorationen/Seiten/default.aspx>.
- BAFU, BLW (2008): Umweltziele Landwirtschaft. Hergeleitet aus bestehenden rechtlichen Grundlagen. Umwelt-Wissen 0820. Bundesamt für Umwelt (BAFU) und Bundesamt für Landwirtschaft (BLW), Bern.
- Birrer S., Gasser E., Hagist D., Niederfringer O., Unterholzner L. (2015): Die Malser Haide – eine bewässerte Landschaft mit großer Bedeutung für Wiesenbrüter. Ornithol. Beob. 112: 269–282.
- Brotons L., Mañosa S., Estrada J. (2004): Modelling the effects of irrigation schemes on the distribution of steppe birds in Mediterranean farmland. Biodiversity and Conservation 13: 1039–1058.
- Buckingham D. L., Atkinson P. W., Rook A. J. (2004): Testing solutions in grass-dominated landscapes: a review of current research. Ibis 146 (suppl. 2): 163–170.
- De Frutos A., Olea P. P., Mateo-Tomás P. (2015): Responses of medium- and large-sized bird diversity to irrigation in dry cereal agroecosystems across spatial scales. Agric. Ecosyst. Environ. 207: 141–152.
- Donald P. F., Green R. E., Heath M. F. (2001): Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations. Proc. R. Soc. Lond. B 268: 25–29.

- Flade M., Plachter H., Anders K. (2003): Naturschutz in der Agrarlandschaft -- Ergebnisse des Schorfheide-Chorin-Projektes. Quelle und Meyer, Wiebelsheim.
- Glutz von Blotzheim U. N. (2000): Beträchtlicher Arealverlust des Bergpiepers *Anthus spinoletta* infolge Eutrophierung seines Lebensraums und vollständige Verdrängung des Baumpiepers *Anthus trivialis* durch die Mähwirtschaft. Ornithol. Beob. 97: 343–347.
- Göpfert R. (2007): Ermittlung der Bewässerungsbedürftigkeit landwirtschaftlicher Nutzflächen im Kanton Graubünden. Praktikumsarbeit, Bündner Bauernverband, Landwirtschaftliches Bildungs- und Beratungszentrum Plantahof, Amt für Landwirtschaft und Geoinformationen des Kantons Graubünden, Chur.
- Graf R., Korner P. (2011): Veränderungen in der Kulturlandschaft und deren Brutvogelbestand im Engadin zwischen 1987/88 und 2009/10. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- Graf R., Korner P., Birrer S. (2014): Bewässerungsanlagen als Ursache für die Nutzungsintensivierung von Grünland im Engadin. Agrarforschung Schweiz 5: 406–413.
- Grüebler M. U., Schuler H., Müller M., Spaar R., Horch P., Naef-Daenzer B. (2008): Female biased mortality caused by anthropogenic nest loss contributes to population decline and adult sex ratio of a meadow bird. Biol. Conserv. 141: 3040–3049.
- Horch P. (2014): Das Braunkehlchen – ein Wiesenbrüter in Not: Rückgang, Schutz- und Fördermaßnahmen in der Schweiz. Monticola 106: 31–38.
- Leibundgut C., Kohn I. (2014): European traditional irrigation in transition part II: Traditional irrigation in our time - decline, rediscovery and restoration perspectives. Irrig. and Drain 63: 294–314.
- Luder R. (1981): Qualitative und quantitative Untersuchungen der Avifauna als Grundlage für die ökologische Landschaftsplanung im Berggebiet. Methodik und Anwendung am Beispiel der Gemeinde Lenk (Berner Oberland). Ornithol. Beob. 78: 137–192.
- Marti J. (2004): Vorkommen des Baumpiepers *Anthus trivialis* auf unterschiedlich genutzten Standorten in den letzten 40 Jahren im Kanton Glarus. Ornithol. Beob. 101: 201–208.
- Melliger R. L., Riedener E., Rusterholz H.-P., Baur B. (2014): Do different irrigation techniques affect the small-scale patterns of plant diversity and soil characteristics in mountain hay meadows? Plant Ecology 215: 1037–1046.
- Müller M., Spaar R., Schifferli L., Jenni L. (2005): Effects of changes in farming of subalpine meadows on a migrant bird, the whinchat (*Saxicola rubetra*). J. Ornithol. 146: 14–23.
- Riedener E., Rusterholz H.-P., Baur B. (2013): Effects of different irrigation systems on the biodiversity of species-rich hay meadows. Agric. Ecosyst. Environ. 164: 62–69.
- Schweizerische Vogelwarte 2008. Schlüssel zur Kartierung der Vegetationseinheiten und Intensitätsstufen im Projekt «Landschaftsmonitoring Engadin». Zugang: <http://www.vogelwarte.ch/publikationen.html?pubId=1053>.
- Ursúa, E., Serrano D., Tella J. L. (2005): Does land irrigation actually reduce foraging habitat for breeding lesser kestrels? The role of crop types. Biol. Conserv. 122: 643–648.

- Vickery J. A., Tallowin J. R., Feber R. E., Asteraki E. J., Atkinson P. W., Fuller R. J., Brown V. K. (2001): The management of lowland neutral grasslands in Britain: effects of agricultural practices on birds and their food resources. J. Appl. Ecol. 38: 647–664.

Simon Birrer
Schweizerische Vogelwarte
Seerose 1
CH–6204 Sempach
simon.birrer@vogelwarte.ch

Roman Graf
Schweizerische Vogelwarte
Seerose 1
CH–6204 Sempach
roman.graf@vogelwarte.ch