Auswertung der GPS Daten zur Bestimmung der Herkunft und Zugroute in Luxemburg überwinternder Bergpieper *Anthus spinoletta*

Charel Klein, e-mail: charelklein.lux@gmail.com

Zusammenfassung
Mit Hilfe von GPS-Loggern wurde versucht Informationen über die Zugroute und die Herkunft der in Luxemburg überwinternden Bergpieper *Anthus spinoletta* zu sammeln. Von 50 Loggern lieferten allerdings nur drei Daten, davon einer nur über einen sehr kurzen Zeitraum. Die Auswertung lässt vermuten, dass die Vögel auf verschiedenen Routen in südöstlicher Richtung ziehen und dabei vielleicht nicht immer den kürzesten Weg zum Brutgebiet einschlagen. Von zwei möglichen Brutgebieten liegt eines bei Lazins, Norditalien, und vermutlich eines in der Nähe des österreichischen Bergs Hoher Sarstein.

Abstract. **Origin and migration route of Water Pipit *Anthus spinoletta* wintering in Luxembourg detected by GPS.**
Information dealing with the migration route and the origin of Water Pipits *Anthus spinoletta* wintering in Luxembourg were obtained by GPS-loggers. From 50 pipits equipped with a PinPoint GPS store-on-board logger, only three data sets could be obtained, one of them covering only a short time. The results of 2015 insinuate that the pipits use different routes for migrating in a south-easterly direction to their breeding grounds and they possibly do not always take the shortest way. Two possible breeding regions seemed to be near Lazins in Italy and near mount Hoher Sarstein in Austria.

Résumé. **Repérage par GPS de l'origine et et de la voie de migration des Pipits spioncelle *Anthus spinoletta* hivernant au Luxembourg.** Moyennant 50 individus capturés au Luxembourg munis de GPS Logger, on a tenté d'obtenir des détails sur leurs voies de migration et lieux de nidification. Les données concernant la migration printanière de trois Pipits spioncelle *Anthus spinoletta* ont pu être récupérées, dont un cas sur une période très limitée. D'après les coordonnées recensées, il semble que divers chemins en direction du sud-est mènent vers les lieux de nidification, et qu'il ne s'agisse pas nécessairement de la voie la plus directe. Les lieux de nidification supposés se situent en Italie du nord près de Lazins et à proximité du Hoher Sarstein en Autriche.

In der Vogelberingungsstation „Schlammwiss" wurde der erste Bergpieper *Anthus spinoletta* im Jahr 2000 gefangen. Seitdem kann anhand der Fangdaten bestätigt werden, dass es sich um einen regelmäßigen Überwinterungsgast dort handelt. Trotz eines Anstiegs der Beringungszahlen in den letzten Jahren, konnte kein Bergpieper im Ausland wiedergefangen werden, beziehungsweise Bergpieper mit ausländischem Ring auf der Vogelberingungsstation kontrolliert werden.
Seitdem 1966 in Luxemburg 24 Bergpieper beringt wurden spekulieren die luxemburgischen Ornithologen über die Herkunft der alpinen Brutvögel. R. Peltzer (1967) vermutete, dass die Bergpieper aus den nördlichen Vogesen, dem südlichen Schwarzwald, der Ostschweiz oder aus Westtirol kamen.

Um die Frage zu klären, von wo die Bergpieper stammen und welche Zugroute sie nehmen, wurden 2015 mit Unterstützung des Umweltministeriums, der Centrale Ornithologique du Luxembourg (COL) und weiteren Sponsoren 50 Bergpieper mit PinPoint GPS-Loggern ausgestattet. Ziel war in erster Linie Informationen über die Migrationsroute und das Brutgebiet der Bergpieper zu sammeln. Dieser Artikel befasst sich mit der Auswertung der so gesammelten Daten, die sich auf die Migrationsroute und auf die Herkunft der Bergpieper beziehen.

Methoden

Aufnahmegebiet und Beringung

Die Bergpieper wurden in der Vogelberingungsstation „Schlammwiss“ gefangen und mit Loggern ausgestattet. Die Fangorte befanden sich in Übersyren und Mensdorf. Genauere Informationen zum Fanggebiet und zum Ablauf der Beringung sind in Klein (2018) nachzulesen.

GPS

Für das Projekt wurden 50 Bergpieper mit PinPoint GPS Tags von BIOTRACK ausgestattet (Klein 2019). Nach Witt (1984) handelt es sich beim Bergpieper um einen tagaktiven Vogel, der in der Nacht einen Unterschlupf in der Nähe von Feuchtgebieten aufsucht. Ein Zug oder eine Aktivität während der Nacht wird vermutet (Ebenhöh und Hoffrichter 1995, Witt 1983). Aus diesem Grund wurde für die einmalige wöchentlige Aufnahme des Standorts markierter Vögel (Abb. 1) zu Zugzeiten der Zeitpunkt Mitternacht gewählt. Während der Brutzeit wurde die Aufnahme auf 8:30 (GMT) geändert, um Hinweise auf den Aktionsraum im Brutgebiet zu bekommen. Die Brutzeit des Bergpiepers wurde nach Böhm (2000) auf die Monate April – Juli festgelegt.

Abb. 1: Bergpieper mit GPS (nur die Antenne ist sichtbar) (Foto C. Klein).

Auswertung der Daten
Die GPS Daten der in Luxemburg markierten Vögel wurden mit Hilfe der PinPoint Host Software abgespeichert. Die Verarbeitung und Auswertung der GPS Daten erfolgte danach über die Programme Excel und die öffentlichen Kartendienste Google Maps, Google Earth, Daten und Karten Dienst der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, das Geoportal Bayern des Landesamts für Digitalisierung, Breitband und Vermessung und die Geo-Information und Services (KOGIS). Um die Daten zu erhalten musste der Bergpieper wiedergefangen und die vom Logger gespeicherten Daten abgelesen werden. Die Informationen zu den Standorten der Vögel wurden auf Karten übertragen.

Neben den so erarbeiteten Daten, stellte die Vogelwarte Sempach, Schweiz, 67 Wiederfunddaten aus der Schweiz zur Verfügung. Die Beringungszentrale Radolfzell, Deutschland, stellte fünf Wiederfunddaten zur Verfügung und das Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), Italien, ein Dokument mit Informationen zu den Wiederfunddaten von Bergpiepern in und aus Italien.

Ergebnisse

Von den 50 in Luxemburg mit GPS-Loggern ausgestatteten Vögeln im Jahr 2014/15, konnten 2015/16 nur sechs zurück gefangen werden. Ein markierter Bergpieper wurde zwei Jahre später im Winter 2016/17 zurückgefangen. Bei nur drei der sieben wiedergefangenen Bergpieper konnten die Daten ausgelesen werden. Dabei wurden insgesamt 65 Datensätze heruntergeladen und ausgewertet. Bei den 65 Koordinatensätzen handelte es sich um 33 Standorte in Luxemburg und 32 über die Zugroute der Bergpieper, jeweils von Luxemburg in Richtung der Brutgebiete.
Der Zeitraum der hier relevanten Aufnahmen über die Migrationsroute erstreckte sich vom 28.3.2015 bis zum 6.5.2015. Die GPS-Logger hatten Koordinaten aus Luxemburg, Deutschland, Schweiz, Italien und Österreich gesammelt, von denen 34 den Zugrouten galten. Diese Koordinaten sind in den Tabelle 1, 2 und 3 zu finden. Anhand dieser Daten über den genutzten Standort wurde die Migrationsroute, die Dauer des Zuges und das genutzte Rastbiotop untersucht. Jede Tabelle gilt einem, mit Hilfe der GPS-Nummer seines Loggers identifizierten Bergpieper. Für die einzelnen Koordinaten werden Aufnahmetag und -uhrzeit, die zurückgelegte Distanz zwischen zwei Messungen sowie das Land des Aufenthalts angegeben.

Tabelle 1: Daten zur Zugroute des Bergpiepers mit GPS-Logger N°56.

Datum	Aufnahmezeit	Breitengrad	Längengrad	Distanz	Land
28.03.2015	23:00	49.6331773	6.2712549	0,00 km	L
04.04.2015	23:00	47.9258706	9.0707165	279 km	D
06.04.2015	23:00	47.676339	9.1253971	27,8 km	D
07.04.2015	23:00	47.290782	9.3562247	46,5 km	CH
12.04.2015	23:00	46.7701568	11.0546924	141 km	I
14.04.2015	23:00	46.7823214	11.0532174	1,3 km	I
15.04.2015	23:00	46.7865925	11.0589558	0,6 km	I
16.04.2015	23:00	46.7823891	11.0532661	0,6 km	I
17.04.2015	23:00	46.774989	11.0622928	1,1 km	I
19.04.2015	23:00	46.7702563	11.0553276	0,7 km	I
20.04.2015	23:00	46.775823	11.0757334	1,7 km	I
22.04.2015	23:00	46.768999	11.0610747	1,4 km	I
23.04.2015	23:00	46.7699589	11.0619357	0,1 km	I
26.04.2015	23:00	46.7694066	11.0614458	0,1 km	I
27.04.2015	23:00	46.7693758	11.0613907	0,0 km	I
30.04.2015	07:30	46.8207031	11.158322	9,3 km	I
01.05.2015	07:30	46.7813145	11.0551249	9,0 km	I

Der Bergpieper mit dem GPS-Logger N°56 wurde am 24.3.2013 beringt und bei einem Kontrollfang am 28.2.2015 mit einem GPS-Logger ausgestattet. Zu diesem Zeitpunkt war er bereits im vierten Kalenderjahr. Der Bergpieper wurde im selben Jahr am 6.11.2015 auf der Beringungsstation „Schlammwiss“ zurückgefangen.

Insgesamt hatte sein GPS-Logger 22 Datensätze registriert. Davon gaben 17 Daten Auskunft über die Migrationsroute des Vogels (Tabelle 1). Die Koordinaten wurden während des Zeitraums vom 28.3.2015 bis zum 1.5.2015 aufgenommen. Demnach zog dieser Bergpieper von Luxemburg nach Südosten über Deutschland und die Schweiz zu einem kleinen Tal bei Lazins in Norditalien (Abb. 2).

Mit Ausnahme der beiden letzten Datensätze die um 8h30 registriert wurden, wurden alle anderen um Mitternacht aufgenommen.

Der Aufbruch ins Brutgebiet erfolgte zwischen dem 28.3.2015 und dem 4.4.2015. Innerhalb dieser Woche legte der Pieper 279 km zurück und suchte am 4.4.2015 in der Gegend von Sauldorf einen alten, zugewachsenen Baggersee als Rastplatz auf. In dessen näherer Umgebung befinden sich noch Bäche sowie kleinere Baggerseen. Das Gebiet ist Teil des Naturschutzgebiets „Schwackenreuter Baggerseen-Rübelisbach“ und des Naturschutzgebiets „Sauldorfer Baggerseen“ (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg 2018, Genser 2001). Der genutzte Standort ist ebenfalls Teil des FFH-Gebietes „Ablach Baggerseen und Waltere Moor“ und des Naturparks „Obere Donau“ (Staatliche Naturschutzverwaltung Baden-Württemberg 2015).

Zwei Tage später wurden Koordinaten im südlicher gelegenen Konstanz am Bodensee aufgenommen, dies im „Wollmatinger Ried“. Der Bodensee ist bekannt für eine große Ansammlung von Bergpiepern während des Herbstzuges (Stange pers. Mitt., Ebenhöh & Hoffrichter 1998). Am darauffolgenden Tag flog der Bergpieper 47 km weiter nach Süden in die Schweiz. Der dort benutzte Schlafplatz befindet sich im Einzugsgebiet eines Baches auf ca. 1200 m in der Gegend vom „Kronberg“ gelegen. Im Umkreis von 1 km gibt es einige Bäche.

Bei den nächsten aufgenommenen Koordinaten am 12.4.2015 hatte der Bergpieper bereits Österreich überflogen und ein Tal bei Lazins, Italien, erreicht. In einem Radius von maximal 1,7 km um dieses Tal herum wurden vom 12.4. bis zum 27.4.2015 jeweils nachts 11 weitere Datensätze aufgenommen. Am Morgen des 30.4.2015 erfolgte eine Aufnahme im über 9 km entfernten Pfelders. In der näheren Umgebung befinden sich die Bergseen „Erensee“ und „Grafsee“ sowie einige Bergbäche, die den „Pfelder Bach“ speisen. Die genutzten Standorte befinden sich zwischen 1900 und 2200m ü. NN. Das Tal ist geschützt durch den über 310 km^2 großen Nationalpark „Texelgruppe“. Der Park gehört zu den Ötztaler Alpen und ist der größte Regionalpark der italienischen Provinz in Südtirol (Autonome Provinz Bozen Südtirol 2018). Im November 2015 war der Bergpieper nach Luxemburg zurückgekehrt.

Tabelle 2: Daten zur Zugroute des Bergpiepers mit GPS-Logger N°65.

Datum	Aufnahmezeit	Breitengrad	Längengrad	Distanz	Land
04.04.2015	23:00	49.6140699	6.2615977	0,00 km	L
06.04.2015	23:00	49.0112991	9.4770356	243 km	D
07.04.2015	23:00	48.3815436	10.4148394	98,3 km	D

Die Informationen zum Zug des Bergpiepers mit dem GPS-Logger N° 65 sind in der Tabelle 2 wiedergegeben. Dieser Vogel wurde am 6.3.2015 zum ersten Mal beringt und gleich markiert. Acht Monate später konnte er im Naturschutzgebiet „Schlammwiss“ wiedergefangen werden. Der GPS-Logger hatte inzwischen sieben Datensätze aufgenommen. Davon zeichneten nur drei einen Teil der Migration auf (Abb. 2). Die letzten Frühjahrs-Koordinaten in Luxemburg waren vom 4.4.2015. Die Aufnahmen gehen nur bis nach Jettingen-Scheppach in Deutschland. Ab dem 7.4.2015 wurden keine Daten mehr vom GPS-Logger N°65 registriert. Der Aufbruch des Bergpiepers erfolgte frühestens am 5.4. und am 6.4.2015 erreichte er Sulzbach an der Murr, wo er einen Acker neben dem Bach „Lauter“ als Schlafplatz nutzte. Bis dahin hatte er eine Distanz von 243 km in östlicher Richtung zurückgelegt.

Am 7.4.2015 wurde der Zug nach Südosten fortgesetzt. Die letzten Koordinaten befinden sich in einem Torfgebiet bei Jettingen-Scheppach, 98 km vom Standort des Vortags entfernt. Dort gibt es zahlreiche Feuchtgebiete und einige Seen sowie die Wassergräben „Krebsgraben“, „Schwarzer Graben“, „Scheidgraben“ und „Mindelkanal“, die später in die „Mindel“ münden. Das Brutgebiet dieses Bergpiepers blieb unbekannt, er kehrte im Herbst aber wieder nach Luemburg zurück.

Tabelle 3: Daten zur Zugroute des Bergpiepers mit GPS-Logger N°80.

Datum	Aufnahmezeit	Breitengrad	Längengrad	Distanz	Land
14.04.2015	23:00	49.6487048	6.2930956	0,00 km	L
15.04.2015	23:00	49.4950997	7.5325675	91,3 km	D
16.04.2015	23:00	48.4901664	9.5937241	187 km	D
17.04.2015	23:00	47.5833635	10.249218	112 km	D
19.04.2015	23:00	47.3496622	10.2737603	26,1 km	D
20.04.2015	23:00	47.347273	10.2778201	0,4 km	D
22.04.2015	23:00	46.7153687	10.8451293	82,4 km	I
23.04.2015	23:00	46.7560417	10.5518718	22,7 km	I
26.04.2015	23:00	47.1367538	11.2005473	65,0 km	A
27.04.2015	23:00	47.2173799	11.4286327	19,5 km	A
30.04.2015	07:30	46.9894065	12.5383096	88,0 km	A
01.05.2015	07:30	46.9881441	12.540401	0,2 km	A
03.05.2015	07:30	46.9706542	13.0480634	38,7 km	A
04.05.2015	07:30	47.2402169	13.6293996	53,3 km	A
06.05.2015	07:30	47.6033991	13.7112364	40,8 km	A

Die Migration des dreijährigen Bergpiepers mit dem GPS-Logger N°80 erstrecken sich über den Zeitraum vom 14.3.2015 bis zum 6.5.2015 (Tabelle 3). Die größte Distanz wurde am dritten Tag zwischen dem 16.4.2015 und dem 17.4.2015 mit 187km zurückgelegt.

Am 14.4.2015 wurden ein letztes Mal Koordinaten zu diesem Vogel in Luxemburg aufgenommen, bevor er seinen Zug über Deutschland und Italien bis zu einem Berg nahe Sarstein in Österreich begann (Abb. 2). Am 15.4.2015 flog der Bergpieper 91 km nach Osten, wo er vielleicht einen Acker als Schlafplatz benutzte. Etwa 300 m vom über die Koordinaten ermittelten Standort entfernt, liegt ein Feuchtgebiet und der Bach „Rockenbach“. Am darauffolgenden Tag zog der Pieper weiter und benutzte in 187 km Entfernung nahe Bräunlings im Allgäu wieder einen Acker als Rastplatz. In der nächsten Umgebung befinden sich zwei Bäche, „Gießener Bach“ und „Hölltobelbach“ sowie der Fluss „Iller“. Die Migration wurde dann in Richtung Süden fortgesetzt. Die zwei letzten Stopps in Deutschland waren am 19. und 20.4.2015 an einem Westhang in Faistenoy, in einem Waldgebiet auf 1200 – 1600 m Höhe. Im Umkreis von 1 km liegen ein Weiher sowie die Bäche „Warmatsgundbach“ und „Stillach“.

Am 21.4.2015 wurden keine Daten vom GPS-Logger aufgenommen und am 22.4.2015 war der Bergpieper bereits in Italien angekommen. Er wurde an einem Südosthang auf ungefähr 2000 m ü. NN. in der Gegend von „Unser Frau“ registriert. Der Stausee „Vernagt“ befindet sich nur 2 km von diesem Punkt entfernt. Außerdem liegt dieser Standort nur 17 km weit von dem zuletzt länger genutzten Standort des Bergpiepers mit dem GPS-Logger N° 56 in Lazins weg. Am darauffolgenden Tag flog der Bergpieper 22 km in Richtung Westen nach Monteplair. Dort nutzte er gegen Mitternacht ein Waldgebiet an einem Südwesthang auf ungefähr 1700 m ü. NN. als Rastplatz.

Die ersten Koordinaten aus Österreich sind vom 26.4.2015. Dort wurde der Bergpieper an einen Südosthang auf ca. 2200 m zwischen dem Berg „Roten Kogel“ und der „Postdamer Hütte“ lokalisiert. In der Gegend gibt es zahlreiche Bergseen und Bergbäche. Dem Datensatz vom 27.4.2015 nach war der Bergpieper dann weiter nach Igls geflogen. Dort nutzte er ein Waldstück, das auf ca. 1200 m ü. NN. liegt und 400 m von einem künstlich angelegten See entfernt ist. Danach zog der Pieper weiter nach Osten.

Am 30.4. und am 1.5.2015 hielt sich der Pieper morgens jeweils am selben Ort auf, die gespeicherten Koordinaten liegen nur 200 m voneinander entfernt. Der Standort entspricht einer Wiese zwischen Seblas und Bichl und liegt auf ca. 900 m ü. NN. Er ist von einem Fluss und einem kleinen Bach umgeben.

Am 3.5.2015 verweilte der Vogel in einem Waldgebiet in der Nähe von Innerfragant, am 4.5.2015 war er in nordöstlicher Richtung weitergezogen, in die Gegend von Obertauern. Dort nutzte der Bergpieper eine Wiese im Hinterweißpriachtal auf ca. 1400 m ü. NN. In der Nähe von diesem Standort gibt es einige Gletscherseen und Bergbäche, die später in den „Weißpriachbach“ münden.

Die letzten Koordinaten wurden am 6.5.2015 weiter nördlich auf dem Berg „Hoher Sarstein“ an einen Südhang aufgenommen. Auf knapp 1600 m ü. NN. entspringen dort einige Bergbäche, die später in die „Traun“ münden. Auf der anderen Seite des Berges befindet sich der „Hallstätter See“.

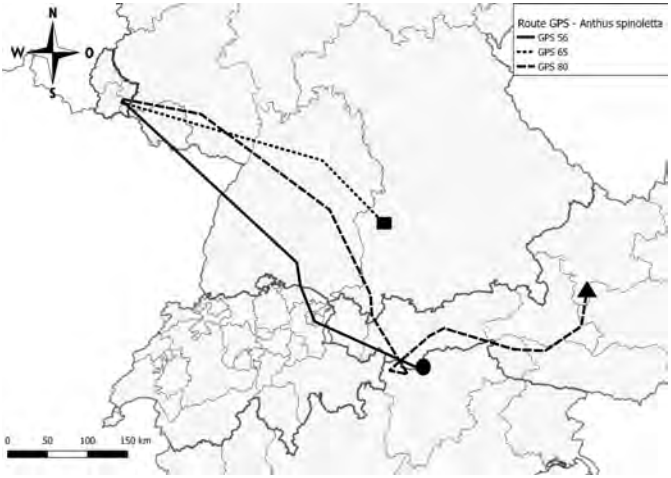

Abb. 2: Migrationsrouten der Bergpieper mit den GPS-Loggern 56 (Punkt), 65 (Viereck) und 80 (Dreieck).

Auf der Karte (Abb. 2) sind alle Zugrouten der drei Bergpieper abgebildet. Die letzten Aufnahmepunkte der drei GPS-Logger liegen in drei verschiedenen Ländern: Italien, Österreich und Deutschland. Alle Zugrouten verlaufen zuerst in Richtung Südosten. Da GPS-Logger N°65 schon vor Mitte April ausfiel, konnte die Route des ihm zugeordneten Bergpiepers nur bis nach Süddeutschland nachvollzogen werden. Der Vogel mit dem GPS-Logger N° 56 zog auf einer südlicher gelegenen Route bis nach Norditalien, wo man sein Brutgebiet vermuten kann. Auch der Bergpieper mit dem GPS-Logger N°80 erreichte dieselbe Region in Norditalien, allerdings auf einer etwas nördlicher verlaufenden Route. Zum Brüten zog er dann weiter nach Osten und wechselt später nach Nordosten. Anders als die N°56 zog er damit nicht in ziemlich gerader Strecke zu seinem Zielgebiet. So legte er auch insgesamt die längste Strecke zurück: Den registrierten Koordinaten nach waren es 827,4 km, die Luftliniendistanz zwischen dem Start in Luxemburg und dem Ziel in Österreich beträgt dagegen nur 592 km (71,5% der geflogenen Distanz). Der Bergpieper mit dem GPS-Logger N°56 hatte laut Koordinaten 520,2 km zurückgelegt, Start und Ziel lagen bei ihm 474 km Luftlinie auseinander (91,1% der geflogenen Distanz).
Die größte innerhalb eines Tages zurückgelegte Flugdistanz betrug 187 km (N°80).

Diskussion

Von den 50 mit GPS-Loggern ausgestatteten Bergpiepern konnten nur sieben wiedergefangen werden, bei nur zwei funktionierten die Speicherung der Daten vollständig und mit einem konnten nur Daten über einen sehr begrenzten Zeitraum gesammelt werden. Die gespeicherten Informationen ergeben somit nur spärliche Hinweise auf die Herkunft und Zugroute der in Luxemburg überwinternden Bergpieper.

Die Bergpieper verlassen Luxemburg gegen Ende März – Anfang April, wie auch durch die Beringungsdaten schon belegt wurde (Klein 2018). Sie könnten dann auf verschiedenen Routen in südöstlicher Richtung ziehen. Zwei mögliche Brutgebiete könnten eines in einem Tal bei Lazins, Norditalien, und eines in Oberösterreich oder der Steiermark in der Nähe des Bergs Hoher Sarstein liegen.

Denkbar ist, dass die Bergpieper zumindest nicht immer in möglichst gerader Linie ziehen, so dass die Diskrepanz zwischen zurückgelegter Strecke und Luftlinie zwischen Überwinterungsort und Brutgebiet unterschiedlich groß sein kann. So legte der Vogel mit dem Logger N° 56 mit 520 km eine Distanz zurück, die nur unerheblich über der Luftliniendistanz von 474 km lag (+10%), während N°80 827 km flog, um eine Luftliniendistanz von 592 km zurückzulegen (+40%). Ob die Bergpieper je nach Brutgebiet regelmäßig größere Umwege in Kauf nehmen oder ob es sich beim Beispiel hier um eine Ausnahme handelte, bleibt dahingestellt.

Anders als noch R. Peltzer (1967) vermutete, müssen die in Luxemburg überwinternden Bergpieper nicht zwingend aus Populationen aus der näheren Umgebung stammen. R. Peltzer (1967) spekulierte aber auch über eine mögliche Abstammung aus Westtirol. Wenig später, am 18.10.1969, bestätigte sich diese Hypothese durch die Rückmeldung aus Bossut, Belgien, eines am 8.8.1968 in Österreich im Stubachtal beringten Exemplars (Ring Radolfzell H581488) (BeBirds, de Fraine). Unser markierter Bergpieper mit der N° 56 bekräftigt dieses Herkunftsgebiet. Die wenigen erhobenen Daten lassen jedoch keine allgemein gültigen Rückschlüsse über die Brutgebiete der Überwinterer in Luxemburg zu.

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich besonders beim Herrn André Konter und beim Herrn Professor Gernot Segelbacher für die vielen hilfreichen Anregungen und die konstruktive Kritik bei der Erstellung dieser Arbeit bedanken.

Ganz besonders möchte ich mich bei den Sponsoren bedanken. Ohne ihre finanzielle Unterstützung wäre dieses Projekt nicht möglich gewesen. Dafür möchte ich mich beim Ministère du Développement durable et des Infrastructures, dem Velo Club Hirondelle Schuttrange, dem Hotel Légère Munsbach, Herrn Raymond Streicher und Frau Danièle Schmit bedanken. Mein Dank für die Zusammenarbeit und Hilfe gilt ebenfalls der COL und natur&ëmwelt, dem Natur & Vogelschutzverein Ieweschte Syrdall, der Fondation Hëllef fir d'Natur, dem Sidest, dem service technique von natur&ëmwelt, Herrn Jim Schmitz und den freiwilligen Helfern und Beringern der Vogelberingungsstation „Schlammwiss".

Desweiteren bedanke ich mich bei Dave Lutgen, Raoul Mettenhoven, Pascale Karger, Nicole Thien und Jim Schmitz für die Unterstützung während der Markierung.

Literatur

- Autonome Provinz Bozen - Südtirol (2018): Naturpark Texelgruppe - Vom Wasser und vom Licht. naturparks.provinz.bz.it (zuletzt abgerufen am 30.3.2018).
- *[BeBirds (Belgian Ringing Scheme): Anthus spinoletta*.] URL: odnature.naturalsciences.be/bebirds/ abgerufen am 1.9.2019.
- Böhm C. (2000): Die Wasserpieper: Vom Meeresstrand zum Gletscherrand. 1. Auflage. AULA Verlag GmbH, Wiebelsheim.
- de Fraine R. (1981): Vorkomen en trekgedrag van de Waterpieper, *Anthus spinoletta*, in West-Europa. Wielewaal 47/6:242-245.
- Ebenhöh H. & Hoffrichter, O. (1998): Beobachtungen an einem winterlichen Schlafplatz des Bergpiepers (*Anthus spinoletta*) bei Köndringen, Landkreis Emmendingen. Naturschutz südl. Oberrhein. 2:181-194.
- Genser J. (2001): Schwackenreuter Baggerseen - Rübelisbach. Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege, Tübingen.
- Klein C. (2018): Zusammenfassung der Bergpieperberingung *Anthus spinoletta* in Luxemburg in den letzten 18 Jahren. Regulus WB 33:83-91.
- Klein C. (2019): Untersuchung der Winterschlafplätze der Bergpieper *Anthus spinoletta* in Luxemburg anhand von GPS-Daten. Regulus WB 34:64-69.
- KOGIS - Bundesamt für Landestopografie (2018): Koordinaten, Geo-Information und Services. swisstopo.admin.ch (zuletzt abgerufen am 30.3.2018).
- Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung (2018): Geoportal Bayern. geoportal.bayern.de (zuletzt abgerufen am 30.3.2018).
- Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (2018): Umwelt-Daten und -Karten Online (UDO). http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de (zuletzt abgerufen am 30.3.2018).
- Peltzer J. (1967): Winterquartiertreue beim Wasserpieper, *Anthus spinoletta spinoletta*. Regulus 9:118-120.
- Peltzer R. (1967): Feststellungen und Gedanken zum Frühjahrszug des Wasserpiepers in unseren Gegenden. Regulus 9:3-8.
- Staatliche Naturschutzverwaltung Baden-Württemberg (2015): Erstinformation. Natura 2000 - Managementplan "Ablach, Baggerseen und Waltere Moor". Regierungspräsidium Freiburg, Freiburg im Breisgau.
- Witt K. (1984): Saisonale Variation der Aktivitätsdauer beim Bergpieper (*Anthus sp. spinoletta*) im Winterquartier. J. Orn. 125:456-471.