

Siedlungsdichte des Waldwasserläufers *Tringa ochropus* und GIS-gestützte Bestandsabschätzung im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin

Daniel Kissling

Kissling, D. 2001: Abundance of Green Sandpiper *Tringa ochropus* and GIS-based population estimate for the Schorfheide-Chorin Biosphere Reserve. Vogelwelt 122: 1 – 14.

In spring 1999, population size, abundance and habitat selection of the Green Sandpiper *Tringa ochropus* was investigated in a 88 km² study area of the Schorfheide-Chorin Biosphere Reserve, Brandenburg, Germany. Information on breeding biology of the species as well as field work and census techniques are summarised. Opportunities to collect field data at different stages of the breeding cycle (display period, incubation and post-hatching period) are described and experience with tape-playback is noted. I was able to confirm 17 breeding territories in the study area, 14 of which were concentrated in a core area of 20 km² (0.7 breeding territories /100 ha). Typical breeding habitat, especially in the core area, was alder carr with adjacent young spruce trees *Picea abies* where the nests were located. Habitat use was analysed quantitatively. Using own field data and GIS data of habitat types available from the Brandenburg Agency of Large Protected Areas (Landesanstalt für Großschutzgebiete), the population size was estimated for the entire biosphere reserve which covers approximately 130,000 ha. A total of 160 breeding territories were estimated to exist in the whole area, up to 180 territories seem possible during particularly wet years. The breeding density of this species is clearly often underestimated due to its secretive lifestyle and a lack of mapping data. With the methods documented here, it is possible to considerably improve the population estimates at a regional and country-wide scale.

Key words: breeding abundance, census techniques, habitat requirements, Geographical Information System, population estimate.

1. Einleitung

Da direkte Brutnachweise bzw. flächenhafte Kartierungen des Waldwasserläufers einen enormen Zeitaufwand erfordern, ist bisher über die tatsächliche Bestandssituation dieser Art recht wenig bekannt. Neben meist zufälligen Beobachtungen und sporadischen Nestfunden oder Jungennachweisen gibt es in Deutschland keine großflächigen Bestandsuntersuchungen. Aufgrund der zur Brutzeit sehr heimlichen und zurückgezogenen Lebensweise ist diese Limikole eine schwer zu erfassende Art. Der Mangel an Daten zur Bestandssituation des Waldwasserläufers war Anlass für eine Revierkartierung im Frühjahr 1999 in Teilgebieten des Biosphärenreservates Schorfheide-Chorin. Ziel war es, Bestandsgröße, Reviergrößen, Siedlungsdichte und Habitatnutzung in einem Teilgebiet zu ermitteln, um so mit Hilfe der im Geographischen Informationssystem (GIS) des Biosphärenreservates vorliegenden Biotoptypenkartierung (PEP-Biotoptypenkartierung 1997) eine Bestandsabschätzung für das Gesamtgebiet vornehmen zu können.

Der Waldwasserläufer ist transpalearktisch verbreitet und kommt hauptsächlich in der borealen Nadelwaldzone vor. Nordostdeutschland bildet dabei die südwestliche Arealgrenze (HAGEMEIJER & BLAIR 1997). Nach Bestandsschwankungen in den 1970er Jahren (DÜRR *et al.* 1997) ist seit Mitte der 1970er Jahre eine Bestandszunahme und Arealausweitung im südwestlichen Verbreitungsgebiet festzustellen (HAGEMEIJER & BLAIR 1997). Für die Dokumentation und Interpretation von Bestands- und Ausbreitungsvorgängen bilden flächendeckende Untersuchungen eine wichtige Grundlage.

In Brandenburg gilt der Waldwasserläufer als seltener Brutvogel mit einem Bestand von 80-120 Brutpaaren (GRÄTZ 1983; DÜRR *et al.* 1997). Der Vorkommensschwerpunkt liegt im Nordosten des Landes (NICOLAI 1993). Daher sind Untersuchungen im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin, das einen großen Teil des Hauptverbreitungsgebietes umschließt, vor allem im Hinblick auf die landesweite Einschätzung des Bestandes der Art von grundlegender Bedeutung.

2. Untersuchungsgebiet

Das 1990 gegründete Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin ist mit 129.161 ha eines der größten Schutzgebiete in Deutschland. Es liegt im nordöstlichen Teil des Landes Brandenburg (Abb. 1), etwa 50 km nordöstlich von Berlin, und umfasst wesentliche Teile der Uckermark, einer Landschaft zwischen der oberen Havel und der unteren Oder im Nordosten Brandenburgs. Zwischen den Städten Templin, Prenzlau, Angermünde und Eberswalde erstreckt sich diese eindrucksvolle, reich strukturierte Natur- und Kulturlandschaft mit rund 240 Seen, tausenden kleinen Mooren und Söllen, ausgedehnten Wäldern, Wiesen und Äckern.

Die Landschaftsgestalt wurde im Pommerschen Stadium der Weichseleiszeit (vor etwa 15.000 Jahren) geformt. Leitlinie ist die große pommersche Hauptendmoräne, die die weite Landschaft von Südosten nach Nordwesten quert. Von Oderberg nach Chorin und weiter über Joachimsthal nach Templin führt diese einstige Eisrandlage, die heute überwiegend mit Buchenwäldern bestanden ist (vgl. Abb. 3). Eine charakteristische Erscheinung dieser Endmoränengebiete sind die in den Wäldern zahlreich vorhandenen Kesselmoore, Quellmoore und Senken mit Erlenbruchwäldern. Die Landschaft vor der Eisrandlage (im Südwesten des Gebiets) wurde beim Abtauen der Gletscher mit Sanden und Kiesen aufgefüllt. Die Schorfheide ist das Kernstück dieser nach Südwesten schwach geneigten Sanderebene. Sie ist heute überwiegend mit Kiefernforsten bedeckt (vgl. Abb. 3). Neben Dünenfeldern und seenreichen Schmelzwasserrinnen (z.B. Werbellinsee) finden sich in Ausblasungsmulden zahlreiche, meist rundliche Seen oder auch Versumpfungs- und Verlandungsmoore. Im Nordosten wechseln auf der kuppigen

Grundmoräne Hügel mit Senken, in die Sölle, kleine Seen und Kesselmoore eingebettet sind. Diese Grundmoränen werden heute überwiegend landwirtschaftlich genutzt.

Als Untersuchungsfläche wurde der Choriner Endmoränenbogen (Abb. 3) ausgewählt, ein etwa 88 km² großes Gebiet im Südosten des Biosphärenreservates zwischen den Orten Senftenhütte im Norden, Neuendorf im Osten, Britz im Westen sowie dem Oder-Havel-Kanal im Süden. Es enthält vorwiegend Buchenwaldgesellschaften, die mit Erlen-Bruchwäldern, Mooren, Moorgehölzen und Seen durchsetzt sind (vgl. Abb. 4). Die Wälder des unter Naturschutz stehenden Kerngebietes (ca. 20 km²) enthalten einen großen Totholzanteil (im Zentrum befindet sich ein Totalreservat von 270 ha) und ein großes Angebot an Erlen-Bruchwäldern und einzelnen Seen. Die Randbereiche der Untersuchungsfläche enthalten mehr Moore und Moorgehölze und weniger Erlen-Bruchwälder als das Kerngebiet. Im Südwesten ist ein größerer Kiefernforst (Mönchsheide) eingeschlossen (vgl. Abb. 4).

Im Vergleich zu anderen Endmoränenzügen des Biosphärenreservates (Poratzer Endmoräne und Grumsin, Melzower Forst, Görldorfer Wald) handelt es sich bei der Untersuchungsfläche nicht um die am dichtesten vom Waldwasserläufer besiedelte Fläche (vgl. DITTBERNER 1996; FLADE pers. Mitt. 1999). Aus folgenden Gründen wurde diese Fläche ausgewählt:

- Für Bestandshochrechnungen eignen sich die am dichtest besiedelten Flächen nicht, da sie zur Überschätzung des Gesamtbestandes führen können;
- die Untersuchungsfläche war gut und schnell mit dem Fahrrad zu erreichen und ermöglichte so erst die großflächige Untersuchung.

3. Zur Brutbiologie des Waldwasserläufers

Da die Biologie des Waldwasserläufers bei vielen Beobachtern immer noch wenig bekannt ist, sollen hier die wichtigsten Aspekte zusammengefasst werden. Die Ankunft an den Brutplätzen und die Besetzung der Reviere erfolgt überwiegend zwischen Ende März und Ende April (BEZZEL 1985). In dieser Zeit sind die Waldwasserläufer verhältnismäßig auffällig und anhand der revieranzeigenden Balz- und Singflüge recht leicht feststellbar. Während auf dem Zug vor allem Kleingewässer wie Viehtränken, Torfstiche, Be- und Entwässerungsgräben, Restseen in Kies- und Sandgruben etc. genutzt werden (KIRCHNER 1977), hält sich der Waldwasserläufer zur Brutzeit in nicht zu kleinen, feuchtgebietsreichen Wäldern mit z.B. Kesselmooren, nassen Bruchwaldpartien, Tümpeln, Sümpfen und Gräben auf. Vegetationsfreie Ufersäume, Schlamm- oder Spülichtstreifen oder vegetationsarme Bruchwaldstellen müssen vorhanden sein (FLADE 1994). Der aus zwei Gesangsmotiven (G1 = „tloi-ih-dieht“, G2 = „ki-kie-luiht“) bestehende Gesang, die Paarungsrufe (PR1 = „gep,-...“, PR2 = „dieht“), Stimmfühlungsrufe (SR = „gip“, „djp“), harte Warnrufe (WR = „tik,-...“) und Alarmrufe (AR = „tluit“) sind auffällige Kennzeichen (KRAATZ pers. Mitt. 1999). Das Brutgebiet unterteilt sich in ein Nestrevier und meist mehrere Nahrungsreviere (KRAATZ & BEYER 1982). Das Nestrevier besteht aus einer Wasserstelle (Teich, wasserführender Bruchwald, u.a.) und meist aus einem angrenzenden, jüngeren Fichtenbestand, in dem sich der Neststandort

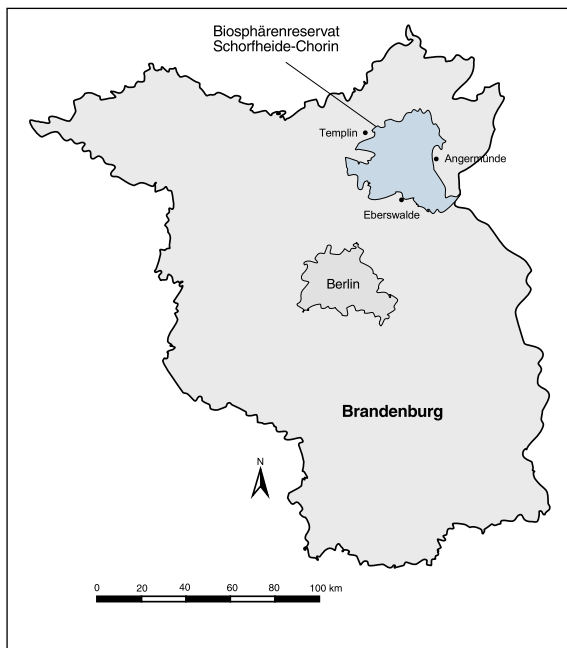


Abb. 1: Lage des Biosphärenreservates Schorfheide-Chorin in Brandenburg. – *Location of the Schorfheide-Chorin Biosphere Reserve, Brandenburg, Germany.*

Abb. 2: Waldwasserläufer-Männchen am Nest mit etwa 14 Stunden alten Jungen; 1999, Buddenhagen, Vorpommern. – *Male Green Sandpiper at the nest with about 14 hour old chicks, 1999, Buddenhagen, Vorpommern, Germany.* Foto: S. KRAATZ.



befindet (KRAATZ pers. Mitt. 1999). Zur Eiablage werden in der Regel verlassene, vorjährige Drosselnester benutzt. Als Nahrungsgebiete dienen Gewässer bzw. Wasserstellen wie Bäche, Teiche oder Bruchwälder, die bis zu 1,5 km (bei suboptimaler Nahrungssituation bis zu 3 km) vom Nestrevier entfernt liegen können (KRAATZ pers. Mitt. 1999).

Die Eiablage findet in Mitteleuropa ab Mitte/Ende April statt (BEZZEL 1985). Im Zeitraum von 5 Tagen (= 120 Stunden) werden die meist 4 Eier gelegt und etwa 22-24 Tage bebrütet (KRAATZ pers. Mitt. 1999). Das Männchen brütet ausschließlich nachts, das Weibchen ausschließlich tags. So kommt es sowohl morgens (zwischen 6⁰⁰ und 9⁰⁰ Uhr) als auch abends (zwischen 18⁰⁰ und 20⁰⁰ Uhr) zur typischen Brutablösung (KRAATZ & BEYER 1982, 1984). Dabei fällt der ablösende Partner mit Balzrufen am Nestgewässer ein

und äußert nach geraumer Zeit „gip“-Rufe. Darauf verlässt der brütende Vogel balzrufend das Nest, worauf der Partner mit „gip“-Rufen in Nestnähe aufbaumt und im Gezweig verschwindet. Der nunmehr brutfreie Vogel fliegt mit „gip“-Rufen in ein Nahrungsrevier, nachdem der Partner auf dem Nest verstummt ist.

Ab Mitte Mai können dann die ersten Familien mit pulli beobachtet werden. Die Führung übernimmt oft das Männ-

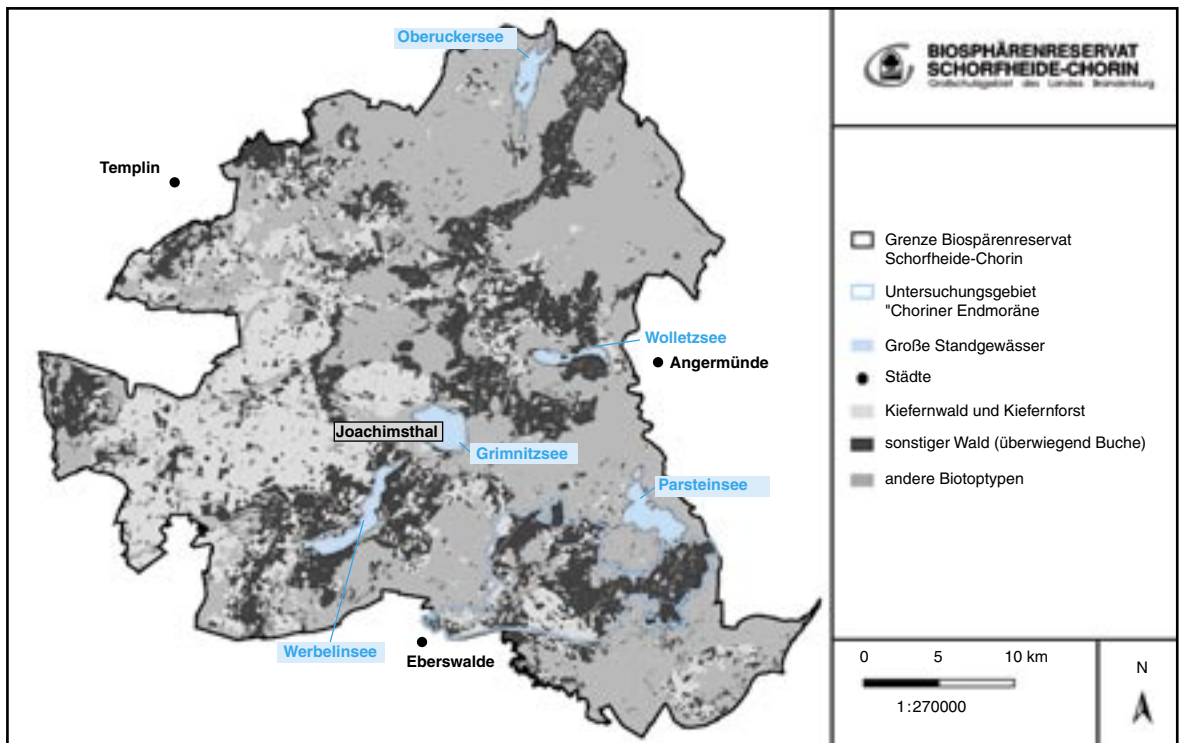


Abb. 3: Waldverteilung und Lage der Untersuchungsfläche im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin. – *Forest distribution and location of the study area in the Schorfheide-Chorin Biosphere Reserve.*

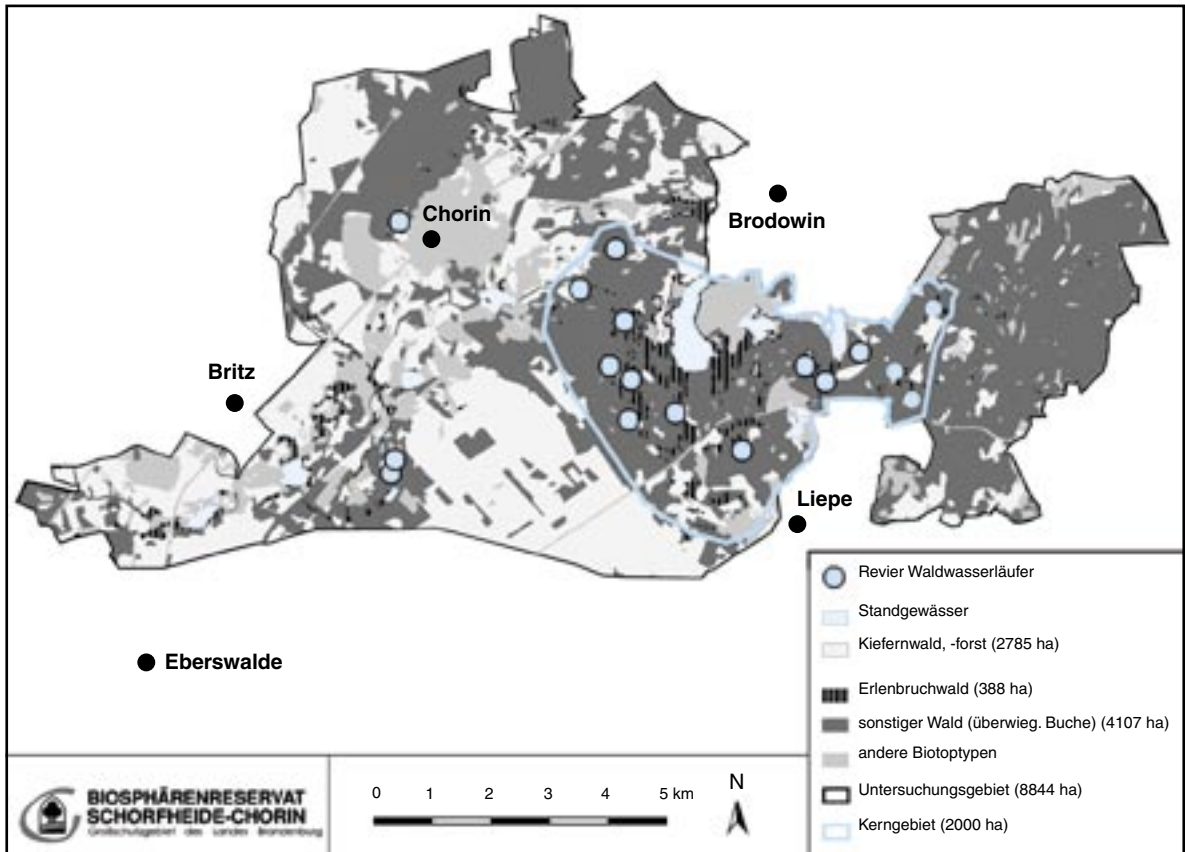


Abb. 4: Biotoptypen im Untersuchungsgebiet „Choriner Endmoräne“ und Revierverteilung der Waldwasserläufer 1999. – *Habitat types in the study area ‘Choriner Endmoräne’ and distribution of breeding territories of Green Sandpiper in 1999.*



Abb. 5: Typischer Erlenbruchwald im Untersuchungsgebiet „Choriner Endmoräne“, Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin, zu Beginn der Jungenführung im Mai 1999. In der Krautschicht dominieren Seggen *Carex spec.*, dennoch bleiben offene Wasserflächen frei. – *Typical alder carr in the study area ‘Choriner Endmoräne’, Schorfheide-Chorin Biosphere Reserve, Brandenburg, at the beginning of the post-hatching period in May 1999. The herb layer is dominated by sedges, but open water bodies remain.* Foto: D. KISSLING.

chen, manchmal kommt es zur Aufteilung der Jungen zwischen den Eltern. Das Weibchen verlässt meist früh die Familie, manchmal schon vor dem Schlupf (KRAATZ pers. Mitt. 1999), so dass die weitere Betreuung der Jungvögel allein dem Männchen obliegt. Der Abzug in die Winterquartiere beginnt bereits im Juni (Weibchen, erfolglose Brüter), findet jedoch hauptsächlich im Juli/August statt. Weitere Angaben zur Brutbiologie finden sich bei KRAATZ & BEYER (1982, 1984).

4. Erfassungsmethoden

Durch die klare Trennung der Brut- und Rasthabitate (siehe oben, KIRCHNER 1977) kann man Durchzügler meist gut von Brutvögeln trennen. Vögel in typischen Bruthabitaten (siehe 3.) im Wald können mit hoher Wahrscheinlichkeit als Brutvögel eingestuft werden.

Nach international üblichem Code (SHARROCK 1973) kann man beim Waldwasserläufer für einen echten Brutnachweis jedoch nur einen Nestfund (mit Eiern, Jungen, brütenden Altvögeln oder Eischalenresten), flugunfähige Junge oder das Erkennen eines Brutflecks werten. Nach den langjährigen Beobachtungen von S. KRAATZ zur Brutbiologie der Art gibt es aber eine Reihe von Verhaltensweisen, die, zumindest zum Monitoring von Bestandsentwicklung und Verbreitung, als Brutnachweise gewertet werden können. Bei gründlicher Kenntnis des Brutverhaltens und des Stimmrepertoires sollten folgende Verhaltensweisen laut KRAATZ (pers. Mitt. 1999) zur Brutfeststellung ausreichen (Rufe vgl. 3.):

1. Vollständig ausgeführter Singflug (Schaufzug mit Fluggesang, bestehend aus beiden Gesangsmotiven G1 und G2, Warnrufen WR und dem Paarungsruf PR1) in geeigneten Brutgebieten wie über Wäldern, Kahlschlägen und Weiden (während des Heimzuges an Rastplätzen nur mit dem Gesangsmotiv G1 fliegende Waldwasserläufer haben in der Vergangenheit die Beobachter relativ oft verunsichert; das sind keine Brutkriterien, auch wenn diese Vögel längere Zeit verweilen.)
2. Bodenbalz des Paares oder eines Einzelvogels (Paarungsrufe PR1 und PR2 an Wasserstellen im Wald oder in Bäumen, z.B. jungen Fichtenbeständen).
3. Aufgebaumte Vögel, speziell in Drosselbrutgebieten (Nestsuche, Balz am Nest)
4. Aufgebaumte Vögel auf dem Weg zur morgendlichen oder abendlichen Brutablösung
5. In und über Drosselbrutgebieten oder Nahrungsrevieren bei Störungen durch Feinde aller Art erregt warnende Altvögel (Aufbaumen, Sturzflüge, Warn- und Alarmrufe WR und AR, Gesangsmotiv G1).

Durchzügler halten sich dagegen in der Regel abseits potentieller Brutplätze auf. Nur ganz selten erscheinen einjährige noch nicht brütende Männchen in Brutrevieren.

Die genannten Verhaltensweisen wurden im Rahmen dieser Untersuchung als Grundlage für die Kartierarbeit und die Bewertung der Beobachtungen verwendet. Alle Stellen, an denen mindestens eines dieser Kriterien erfüllt war, wurden als Nestrevier gewertet. Häufig waren mehrere der aufgeführten Kriterien erfüllt, zusätzlich gaben geeignete Habitatstrukturen Hinweise. Im Verlauf der Geländearbeit entwickelte ich ein Gefühl für die Lebensraumansprüche der Art und die notwendige Habitatausstattung im Nestrevier (siehe



Abb. 6: Im Randbereich des Biotoptyps Birken-Moorgehölze bilden sich häufig freie Wasserflächen (sog. Randlagg) und Übergangsbereiche zu Erlenbruchwäldern; sie werden vom Waldwasserläufer im Untersuchungsgebiet der „Choriner Endmoräne“ deutlich seltener (18%) als Nestgewässer genutzt als Erlenbruchwälder (58%). – *At the margins of Sphagnum birch forests often open water bodies (lagg) and a narrow belt of alder carr develop; in the study area „Choriner Endmoräne“ these were important habitat elements of Green Sandpiper nest sites (18%), although alder carrs (58%) were the most frequently used breeding habitat.* Foto: D. KISSLING.

5.6). Dieses „Suchbild“ war für das Aufspüren der Vögel und die erfolgten Nachweise äußerst hilfreich.

Balzphase. Da die Reviere rasch nach der Ankunft im Brutgebiet (März/Anfang April) besetzt werden (KIRCHNER 1977), wurde das Untersuchungsgebiet für die Erfassung der Balzaktivitäten vom 5.-22. April 1999 fast täglich mit dem Fahrrad abgefahren. Bodenbalz, Singflüge und Nistplatzwahl finden vor allem zwischen 6⁰⁰- 10⁰⁰ Uhr statt (KRAATZ pers. Mitt. 1999). Daher wurden die Waldflächen von Sonnenaufgang bis in die Mittagstunden (z.T. bis 13⁰⁰Uhr) systematisch abgesucht. Die potentiellen Brutgebiete wurden den Biotop-

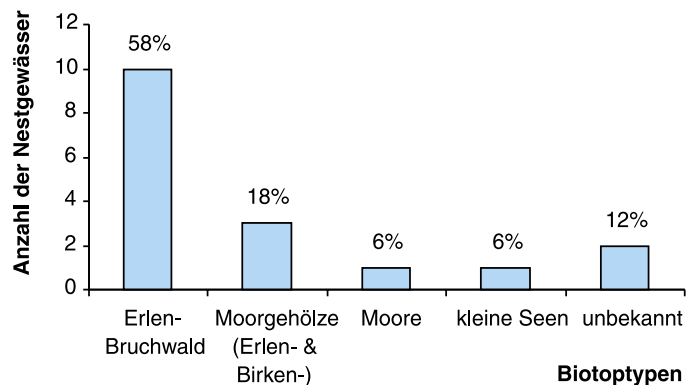


Abb. 7: Biotoptypen der Nestgewässer (n = 17) des Waldwasserläufers im Untersuchungsgebiet „Choriner Endmoräne“ 1999. – *Habitat types of water bodies (n=17) with adjacent nesting places of Green Sandpiper in the study area ‘Choriner Endmoräne’ 1999.*

typenkarten der Landesanstalt für Großschutzgebiete (PEP-Biotoptypenkartierung 1997) entnommen, in topographische Karten (TK 50, Maßstab 1:10.000) übertragen und im Gelände gezielt aufgesucht. Als zusätzliches Hilfsmittel wurde vor allem in potentiellen Bruthabitaten eine Klangattrappe mit Fluggesang und verschiedenen Rufe eingesetzt.

Zur Bestimmung von Reviergrößen und dem eindeutigen Zuordnen der singenden Vögel zu ihrem Brutrevier wurde am 15. April 1999 eine Synchronzählung durchgeführt. Zehn Beobachter wurden zwischen 6⁰⁰- 8⁰⁰ Uhr (MESZ) an sieben Stellen in potentiellen Bruthabitaten postiert, die entweder aufgrund geeigneter Strukturen oder vorheriger Waldwasserläuferbeobachtungen ausgewählt worden waren. Die meist aus Gewässergruppen bestehenden Gebiete wurden von den Beobachtern abgelaufen und jede Feststellung (visuell, akustisch) mit vereinbarten Zeichen (Ort, Verhalten, Lautäußerung, Flugrichtung, Uhrzeit etc.) in topographische Karten 1:10.000 eingetragen.

Brutphase. Aufgrund der heimlichen und stillen Lebensweise des Waldwasserläufers speziell während der Brutphase sind Nachweise in diesem Zeitraum nur sehr schwer zu erbringen. So wurden nach Brutbeginn vom 26. April - 13. Mai 1999 in Brutgebieten mit unklaren Neststandorten gezielte Nachsuchen durchgeführt. Mit Ansitzen in potentiellen Nestrevieren (z.B. junge Fichtenbestände an wasserführenden

Erlenbruchwäldern) versuchte ich, die für den Waldwasserläufer typische morgendliche und abendliche Brutablösung (KRAATZ & BEYER 1982) nachzuweisen. Dies ist jedoch sehr zeitaufwendig und war deshalb nicht in allen potentiellen Nestrevieren durchführbar. Zusätzlich wurden die in dieser Phase seltenen Gelegenheitsbeobachtungen notiert. Dabei handelt es sich fast ausschließlich um zufällig aufgescheuchte, auffliegende Tiere an Gewässern und Gräben. Diese nahrungssuchenden Vögel geben Hinweise auf in der Nähe befindliche Neststandorte.

Jungenführung. Ab dem 13. Mai 1999 wurde das Waldgebiet anlässlich der Kartierung von Zwergschnäppern *Ficedula parva* und Trauerschnäppern *Ficedula hypoleuca* nochmals komplett abgesucht. In einigen bekannten und potentiellen Brutrevieren wurden die Gewässer am Rand abgelaufen. Anfang Juni wurden abermals gezielt einige Brutreviere kontrolliert. Die Nachsuchen dienten dem Nachweis von Jungvögeln, Familienverbänden und den dabei heftig wardenen Altvögeln.

Nestsuche. Auf eine Nestsuche wurde verzichtet. Dies hätte den zeitlichen Umfang dieser Untersuchung angesichts der Flächengröße und der Vielzahl der Brutmöglichkeiten gesprengt und nur zusätzliche, für das Ziel dieser Arbeit unnötige Störungen verursacht.

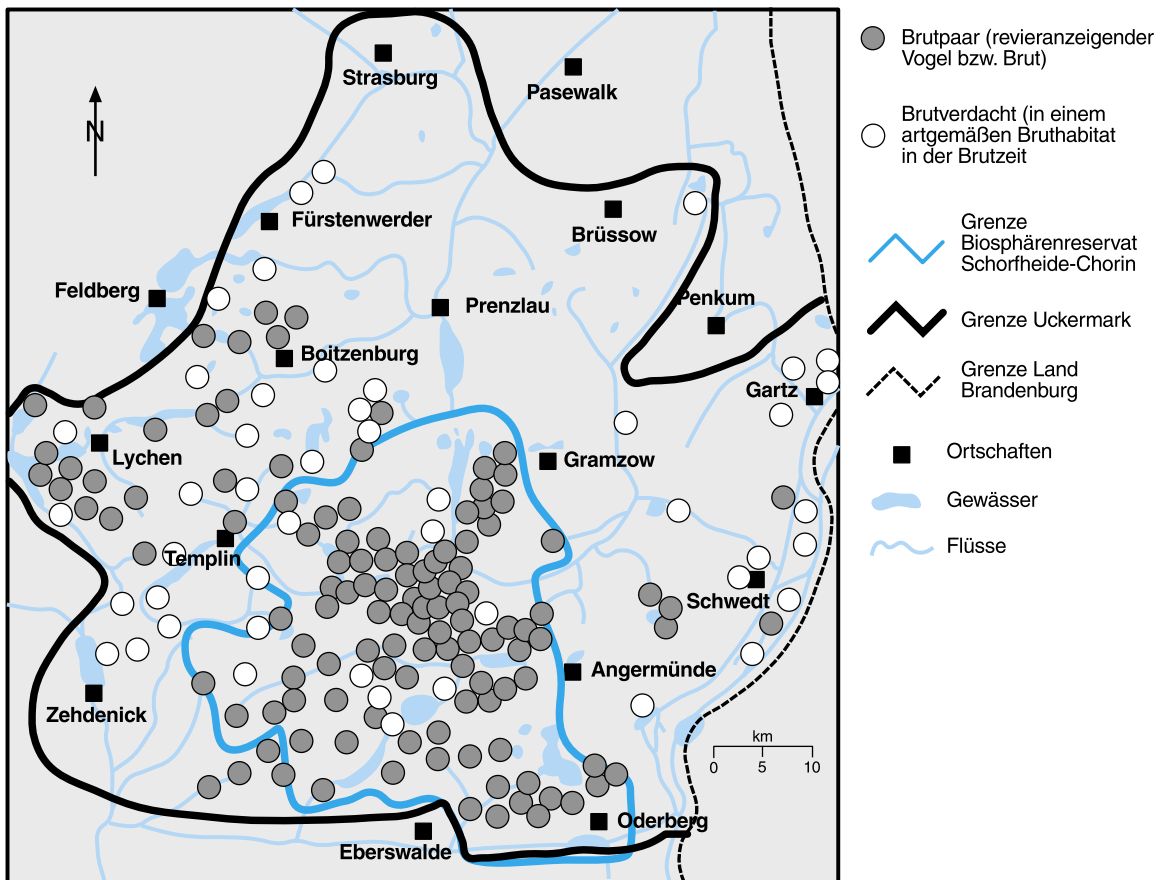


Abb. 8: Brutverbreitung (zufällige Nachweise) des Waldwasserläufers in der Uckermark und im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin in den Jahren 1989-1994 (Quelle: DITTBERNER 1996). – *Distribution of breeding Green Sandpiper (non-systematic observations) in the Uckermark area and in the Schorfheide-Chorin biosphere reserve (from DITTBERNER 1996).*

5. Ergebnisse

5.1. Methodische Empfehlungen

Die sparsam ausgeführte, zuweilen aber recht lebhaftes Flugbalz der Waldwasserläufer beginnt gewöhnlich erst einige Tage nach der Ankunft. Laut KRAATZ & BEYER (1982) balzen enger benachbarte Paare intensiver als isoliert brütende, was die Bedeutung des Balzgesangs für die Reviermarkierung unterstreicht. So verwundert es nicht, dass der Einsatz der Klangattrappe recht gut funktioniert. Für Bestandsuntersuchungen und Kartierungszwecke scheint mir das Tonband besonders geeignet. Dabei muss jedoch der Zeitraum der Balzphase berücksichtigt werden. Einige Erfahrungen für zukünftige Untersuchungen sollen hier kurz zusammengefasst werden:

Einsatz der Klangattrappe. Vom Tonband wurde der Gesang mit den beiden Gesangsmotiven (vgl. 3.) und z.T. die Paarungsrufe in potentiellen Brutgebieten abgespielt. Die Vögel reagierten vom 5. - 18. April 1999 meist sofort. Die Waldwasserläufer sind in dieser Phase durch ihre Singflüge verhältnismäßig auffällig und dadurch gut zu erfassen. Nach dem 18. April zeigten sie jedoch keine Antwort mehr auf das Tonband. Trotz täglich mehrstündigem Abfahren der Gebiete von Sonnenaufgang an und dem Kontrollieren auch schon sicherer Brutplätze waren die Vögel kaum wahrnehmbar und blieben fast stumm. Zwar ergab sich noch die eine oder andere Sichtbeobachtung, jedoch ausschließlich von zufällig aufgeschreckten Vögeln, die mit „gip“-Rufen abflogen. Auch von diesen war keine Reaktion mehr auf die Klangattrappe zu vernehmen. Meine Vermutung wurde durch KRAATZ (pers. Mitt. 1999) bestätigt: Sobald die Eier gelegt sind bzw. die Brut beginnt, ist von den Vögeln nichts mehr zu hören und zu sehen. Der eine Partner sitzt dann auf dem Nest, während der andere sich an einem Nahrungsgewässer aufhält. Die Tiere reagieren dann selbst in unmittelbarer Nestnähe nicht mehr auf die Klangattrappe! Dass dieser Verhaltenswechsel nach der so gut zu erfassenden Balzzeit (5. - 22. April) so krass und abrupt erfolgen würde, war im Vorhinein nicht abzusehen. Deswegen konnten einige relevante Gebiete der Untersuchungsfläche während der Balzphase nicht mehr hinreichend kontrolliert werden. Nach Beendigung der Balzphase bestand die einzige Chance eines Nachweises noch

darin, durch gezielte, zeitaufwendige Nachkontrollen an potentiellen Neststandorten die morgendliche oder abendliche Brutablösung oder aber später Familienverbände und warnende Altvögel zu beobachten. Eine geplante zweite Untersuchungsfläche in der Nähe von Poratz (vermutlich Dichtezentrum der Art, vgl. Abb. 8) konnte aufgrund des abrupten Endes der Balzphase als Vergleichsfläche nicht mehr kartiert werden.

Für zukünftige Bestandsaufnahmen ist der behutsame Einsatz von Klangattrappen zu empfehlen, wobei weitere Erfahrungen diesbezüglich sehr erwünscht sind. Vergleichbare Untersuchungen aus anderen Gebieten wären äußerst hilfreich. Es ist zu beachten, dass die Kartierung spätestens Ende März beginnen und das Untersuchungsgebiet bis spätestens Mitte April mit dieser Methode vollständig erfasst sein muss. Aufgrund der milden Witterung im März 1999 könnte die Brut in diesem Jahr früher begonnen haben als in anderen Jahren. Dafür spricht der frühe Brutbeginn anderer Arten im Jahr 1999 (z.B. Blaukehlchen, eigene Beobachtungen) und die sehr frühen Nachweise von Familienverbänden bzw. warnenden Altvögeln (13. Mai 1999). Deshalb mag der genannte Zeitraum des Balzendes für zukünftige Erfassungen etwas zu früh liegen, kann jedoch als grober Orientierungs-



Abb. 9: Häufig befinden sich Neststandorte des Waldwasserläufers in Fichtenbeständen, die wie hier in unmittelbarer Nähe an einen als Nestgewässer genutzten Erlenbruchwald angrenzen. – *Young spruce stands next to alder carr were often used by the Green Sandpiper as nesting places.* Foto: D. KISSLING.

wert dienen. Nach dem Ende der Balzphase ab Mitte April ist der Einsatz der Klangattrappe nicht mehr zu empfehlen. Dann hilft nur noch die Beobachtungen von Brutablösungen bzw. Familienverbänden bei der Klärung von unsicheren Revieren bzw. Brutorten.

Reaktion auf die Klangattrappe. Das Brutrevier ist in Nahrungsgebiete und ein Nestrevier aufgeteilt (vgl. oben). Beim Abspielen des Tonbandes im oben genannten Zeitraum fielen unterschiedliche Reaktionen der Tiere auf. Innerhalb eines Nestreviers (z.B. Wasserstelle mit angrenzenden, jungen Fichtenbeständen, Bild 4) reagierten die Vögel besonders heftig auf das Band. Nach meist nur einmaligem Abspielen starteten sie zum Singflug, balzten unmittelbar über dem potentiellen Neststandort (Fichten) und umkreisten die Kronen. Gelegentlich ließen sie sich erregt warnend und rufend auf den Baumspitzen nieder. Das Aufbaumen gibt unmittelbar Hinweise auf den Neststandort (KRAATZ pers. Mitt. 1999); dieser konnte dann auch später bei Beobachtungen zur Brutablösung in einigen Fällen bestätigt werden.

Manchmal startete nur ein Vogel zum Singflug (vermutlich Männchen), während der zweite am Boden blieb. Durch Rufen (Paarungsruf PR1 = „gep,-,...“, Warnruf WR = „tik,-,...“) blieben sie ständig in Kontakt. Wenn beide Partner zum Flug starteten, flogen sie dicht hintereinander. Einmal jagte ein dritter Vogel (vom benachbarten Nestrevier im Abstand von nur ca. 50-100 Metern!) dem eng miteinander fliegenden Paar im Abstand von ca. 5 Metern hinterher. Manchmal reagierten die Vögel auch auf die Klangattrappe, wenn sie nicht unmittelbar im Nestrevier abgespielt wurde. Sie starteten dann in einiger Entfernung zum Singflug und überflogen und umkreisten den Standort hoch über dem Wald, so dass der unmittelbare Nestbereich schwer auszumachen war.

Die zwischen Nahrungsterritorien und Nestrevier liegenden Flächen werden nur gradlinig mit angedeutetem Balzgesang überflogen (KRAATZ & BEYER 1982). Während die Vögel im unmittelbaren Nestrevier meist heftig auf das Tonband reagierten, fiel in einem vermutlichen Nahrungsrevier die Reaktion deutlich schwächer aus. Nach Abspielen des Bandes z.B. flog ein Vogel aus einem an einem Bach gelegenen älteren Fichtenbestand auf, balzte einige Male mit den Gesangsmotiven, flog sehr weite Kreise und drehte schließlich in Richtung des zuvor festgestellten Nestreviers ab. Dabei waren nur noch kurz einige Rufe zu hören. Danach zeigte der Vogel auf erneutes Abspielen keine Reaktion mehr. Daraus läßt sich schließen, daß die Reaktion auf das Band im Nestrevier deutlich intensiver und aggressiver ausfällt als im Nahrungsrevier und so bei Erfahrung mit dem Balzverhalten Nestreviere wohl gut von Nahrungsrevieren zu unterscheiden sind.

5.2. Synchronzählung

Bei der Synchronzählung am 15. April 1999 stand vor allem die Klärung der Reviergröße und der Nachweis von balzenden Vögeln im Mittelpunkt. Im Vorhinein war nicht klar, wie weiträumig die Waldwasserläufer bei ihren Balzflügen das Gebiet abfliegen. So wurden in den vergangenen Jahren an mehreren Stellen über dem Wald balzende Vögel registriert (FLADE pers. Mitt. 1999), doch war unklar, ob es sich dabei um dieselben Individuen oder um unterschiedliche Tiere handelte. Die zehn Beobachter waren von 6⁰⁰ - 8⁰⁰ Uhr (MESZ) auf sieben Gewässergruppen aufgeteilt, die als Brutreviere in Frage kamen und an denen z.T. schon Waldwasserläufer nachgewiesen wurden. Die Gebiete grenzten aneinander oder lagen zwischen 0,2 - 2 km weit voneinander entfernt. Bei der Zählung konnten fünf Stellen mit balzenden oder rufenden Vögeln registriert werden. Durch die abgestimmten Uhren und

Tab. 1: Zur Bestandsberechnung verwendete Flächengrößen in ha. – *Habitat areas (ha, bold print) used for estimating Green Sandpiper population size.*

| Biototyp <i>habitat type</i> | Untersuchungsgebiet „Choriner Endmoräne“ <i>study site „Choriner Endmoräne“</i> | gesamtes Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin <i>whole biosphere reserve</i> |
|--|--|---|
| | Fläche <i>area (ha)</i> | Fläche <i>area (ha)</i> |
| Wald gesamt <i>total forest area</i> | 7260 | 63 111 |
| Kiefernwald/-forst <i>pine forest</i> | 2785 | 34 452 |
| Flächenverhältnis Gesamtwald zu Kiefernforst <i>Proportion total forest area to pine forests</i> | 2,6 : 1 | 1,83 : 1 |
| Erlen-Bruchwald <i>alder carr</i> | 368 | 2975 |
| Birken-Moorgehölze <i>Sphagnum birch forest</i> | 7 | 150 |
| Flächenverhältnis Gesamtwald zu Erlenbruch <i>Proportion total forest area to alder carr</i> | 19,7 : 1 | 21,2 : 1 |
| Verhältnis Wald gesamt zu Erlen-/Birkenwald <i>Proportion of total forest to alder/birch forest</i> | 19,4 : 1 | 20,2 : 1 |

das Eintragen von Flugrichtungen in die Karten hätten Balzflüge mit Ortswechsel zwischen den Gebieten festgestellt werden können. Dies war aber nicht der Fall. Deshalb ist anzunehmen, dass die Balzflüge in einem Radius von meist nicht mehr als ca. 200 bis max. 500 m um den Neststandort stattfinden. Dies stimmt mit den übrigen Nachweisen von balzenden Vögeln überein. Eine grobe Revierzuordnung und Eingrenzung des Neststandorts dürfte also in jedem Fall möglich sein.

5.3. Brutablösung

Einige Gebiete mit optimalen Habitaten waren aufgrund des abrupten Endes der Balzphase (vgl. 5.1) nicht mehr rechtzeitig kontrolliert worden. So blieb zur Überprüfung dieser potentiellen Reviere nur der Ansitz in der Nähe geeigneter Neststandort (jeweils morgens 5.30-8.00 Uhr), um die Brutablösung anhand des typischen Verhaltens (vgl. 3.) nachzuweisen. In einem Gebiet mit zahlreichen Erlenbruchwäldern und Fichtenbeständen ist es mitunter schwierig, potentielle Neststandorte zu lokalisieren. Bereits aus 100 m Entfernung vom Neststandort sind die Vögel in unübersichtlichem Gelände leicht zu übersehen bzw. überhören. Häufig waren die Ansitzversuche deshalb erfolglos. Dennoch gelang es, vier Brutablösungen zwischen dem 26. April und dem 13. Mai nachzuweisen und damit einige vorher unsichere Nestreviere zu bestätigen. Einmal konnten die Waldwasserläufer dabei direkt beobachtet werden, dreimal wurden nur die für die Brutablösung typischen Rufe („gip“-Reihen = Stimmfühler ruf SR, Gesangsmotive G1 und G2) vernommen. Alle Brutablösungen fanden zwischen 6⁰⁰ und 7⁰⁰ Uhr (MESZ) statt, und zwar am 27. April um 6.40 h, zweimal 5. Mai um 6.06 h bzw. 6.25 h sowie am 10. Mai um 6.10 h.

5.4. Familienverbände, warnende Altvögel

Am 13. Mai 1999 fiel ein mit dem Alarmruf („tluit“) auffliegender Waldwasserläufer an einem kleinen Erlen-Bruchwald auf. Im Gegensatz zu den Wochen davor, als die Vögel (während der Bebrütungsphase) wie vom Erdboden verschluckt waren, begann der Vogel heftig zu warnen, flog mit durchdringenden und anhaltenden „tik“-Rufen im Bruchwald hin und her und ließ sich teilweise auf den Ästen der Erlen nieder. Dann verschwand er für zwei Minuten und kam mit dem Partner zurück (vermutlich waren hier die Jungvögel auf die beiden Altvögel aufgeteilt). Die penetrante Lautstärke der warnenden Vögel war um so verwunderlicher, nachdem man während der Wochen zuvor aufgrund der versteckten Lebensweise die Anwesenheit von Waldwasserläufern hätte bezweifeln können. Ich versteckte mich daraufhin in einem Hochstand, und einer der Vögel blieb die nächsten 15 min ununterbrochen „tik“-rufend auf einer abgestorbenen Erle sitzen. Dann beruhigte er sich langsam, flog auf

den Boden und verschwand in der 30 cm hohen Seggenvegetation. Es bestand keine Chance mehr, das Tier mit dem Fernglas zu verfolgen.

Das beschriebene Verhalten ist charakteristisch für jungführende Altvögel (KRAATZ & BEYER 1982) und kann laut KRAATZ (pers. Mitt. 1999) als Brutnachweis gewertet werden. Aufgrund der Vegetationsstruktur war es jedoch kaum möglich, die pulli zwischen den Seggen am Boden zu entdecken. Bei einer Dauer der Eiablage von 5 Tagen, einer Brutdauer von etwa 22 Tagen und der Annahme, daß die pulli mindestens 1 Tag alt waren, kann der Beginn der Brutphase auf den 15.4.1999 datiert werden. Dies ist ein recht frühes Datum, jedoch nicht unwahrscheinlich und aufgrund der milden Witterung im Frühjahr 1999 gut erklärbar.

Am 18.5.1999 konnte dasselbe Schauspiel an anderer Stelle erneut festgestellt werden. Beides waren übrigens Stellen, an denen mir noch keine Brutreviere bekannt waren. Bei der Begehung während der Balzphase waren mir die Plätze aufgrund optimaler Habitatstrukturen (Erlenbruchwald mit direkt angrenzenden jungen Fichten- oder Douglasienbeständen) zwar schon aufgefallen, doch ließ sich mit der Klangeatmosphäre kein Waldwasserläufer nachweisen, was wohl am frühen Brutbeginn dieser Paare und dem dann heimlichen Verhalten lag. Auch wenn die Familienverbände recht mobil sein können (KRAATZ & BEYER 1982, KRAATZ pers. Mitt. 1999), ist in optimalen Habitat mit gutem Nahrungsangebot davon auszugehen, daß die beiden jungführenden Paare in unmittelbarer Nähe gebrütet hatten. Die Zuwanderung von Nachbarpaaren (aus ca. 1 km Entfernung) zu einem so frühen Zeitpunkt ist sehr unwahrscheinlich. Deshalb wurden Nachweise warnender Altvögel Mitte Mai als Revierpaare gewertet, auch wenn darüber hinaus keine weiteren Hinweise vorlagen.

5.5. Bestand und Dichte im Untersuchungsgebiet

Anzahl der Reviere. Im Untersuchungsgebiet wurden 17 sichere Brutreviere festgestellt (Abb. 4), das sind solche, in denen (vgl. 4.):

1. mindestens einmal ein balzender Vogel (vollständig ausgeführter Balzflug oder Bodenbalz) festgestellt,
2. eine Brutablösung beobachtet oder gehört,
3. Familienverbände oder heftig warnende Altvögel gesehen wurden.

Neben den genannten Kriterien zur Bewertung und Einordnung der Brutreviere halfen zusätzliche Beobachtungen, z. B. Beobachtungen Nahrung suchender Tiere in angrenzenden Flächen, auffliegende oder wiederholt festgestellte Vögel oder eine Kombination o. g. Kriterien die gewonnenen Ergebnisse zu ergänzen oder zu bestätigen. Dennoch ist nicht auszuschließen, dass möglicherweise einzelne Reviere aufgrund des abrupten Endes der Balzphase (siehe

5.1), der heimlichen Lebensweise und der Größe des Untersuchungsgebietes übersehen wurden. Die zwei erst durch die Jungenführung nachgewiesenen Paare (siehe 5.4) zeigen dies exemplarisch. Daher ist davon auszugehen, dass der Bestand eher unterschätzt wurde.

Siedlungsdichte. Die Ermittlung von Dichtewerten erfordert eine differenzierte Betrachtung. Die gesamte untersuchte Fläche hat eine Größe von 88 km² (= 8.800 ha), worin jedoch auch Siedlungsflächen, Grünland etc. enthalten sind. Die Waldfläche inklusive eingelagerter Moore umfasst ca. 75 km² (= 7.500 ha). Große Teile dieser Waldfläche sind jedoch für den Waldwasserläufer ungeeignet (z.B. südliches Sandergebiet mit Kiefernforsten ohne Bruchwälder, Teiche oder Moore; große Buchenwaldflächen ohne Wasserstellen). So scheint die Einbeziehung der gesamten untersuchten Waldfläche zur Dichteberechnung nicht sinnvoll. Bei genauerer Betrachtung der Revierverteilung (Abb. 4) zeigt sich, dass sich 14 der insgesamt 17 sicheren Brutreviere (= 82%) auf ein etwa 20 km² großes Kerngebiet (= 2000 ha) konzentrieren. Dieses ist durch zahlreiche Erlenbruchwälder charakterisiert, die großflächig von Buchenwäldern umgeben sind. Aufgrund der deutlich unterschiedlichen Habitatausstattung des Kerngebietes im Vergleich zu den peripheren Flächen und der damit verbundenen Revierverteilung wurde die Dichte sowohl für die gesamte Waldfläche (75 km²) als auch für das Kerngebiet (20 km²) berechnet:

- im gesamten Waldgebiet (7.500 ha):
0,2 Brutreviere/100 ha
- im Kerngebiet (2.000 ha):
0,7 Brutreviere/100 ha.

Die sehr hohe Siedlungsdichte im Kerngebiet ist in Deutschland bisher einzigartig, wie ein Vergleich mit den in der Literatur belegten Maximaldichten von bis zu 0,5 Brutpaaren/100 ha (z.B. KRAATZ & BEYER 1982) zeigt. Das mag auch daran liegen, dass wirklich großflächige Untersuchungen bisher fehlen. Im Osten von Estland liegen die Dichten in Fichtenwäldern zwischen 0 und 6, gewöhnlich bei 2-3 Brutpaaren/100 ha (HAGEMEIJER & BLAIR 1997). Diese Lebensräume sind aber mit den brandenburgischen Tiefland-Buchenwäldern kaum zu vergleichen. Die hohe Dichte im Kerngebiet spiegelt die optimale Habitatausstattung wieder.

5.6. Habitatnutzung

Laut KRAATZ (pers. Mitt. 1999) teilt sich das Nestrevier des Waldwasserläufers in einen Neststandort (meist junger Nadelholzbestand) und ein „Nestgewässer“ (Wasserstellen in Bruchwäldern, an Waldsöllen, in Kleinmooren sowie an Seen, Bächen oder Gräben). Beide grenzen meist unmittelbar aneinander an, was

im Untersuchungsgebiet bestätigt werden konnte. Im folgenden sollen die besiedelten Lebensräume genauer analysiert werden und Präferenzen für bestimmte Strukturen dargelegt werden.

Nestgewässer. Für die Waldwasserläufer-Reviers wurden die Biotoptypen der Nestgewässer aus den Biotoptypenkarten der Landesanstalt für Großschutzgebiete entnommen. Im Untersuchungsgebiet werden wasserführende Erlenbruchwälder und Moorgehölze, kleine Seen und Moore besiedelt (Abb. 7) Nestgewässer sind mit 58% vorwiegend Erlenbruchwälder (Klasse *Alnetea glutinosae*, vgl. Abb. 5). Vor allem in den Randbereichen, wo solche Bruchwälder fehlen, wurden auch Birken-Moorgehölze (Bild 3) genutzt. Moore und kleinere Seen haben eine geringe Bedeutung. Zwei Nestgewässer konnten nicht exakt ermittelt werden.

Bei den Erlenbruchwäldern handelt es sich um von Schwarzerlen *Alnus glutinosa* beherrschte natürliche Waldgesellschaften auf nährstoff- und basenreichen, moorigen oder anmoorigen Standorten. Das Grundwasser steht permanent nahe der Oberfläche, und vor allem im Frühjahr stehen die Wälder unter Wasser (ELLENBERG 1996). In der Krautschicht dominieren Seggen (*Carex riparia*, *C. acutiformis*, *C. pseudocyperus*, *C. elata*, *C. elongata*, vgl. Abb. 5), als weitere Arten sind Wasser-Schwertlilie *Iris pseudacorus*, Sumpffarn *Thelypteris palustris*, Sumpfdotterblume *Caltha palustris* und Bitteres Schaumkraut *Cardamine amara* anzutreffen. Charakteristisch für diesen Biotyp ist die Wasserfläche unter Bäumen, die als Nestgewässer des Waldwasserläufers im Untersuchungsgebiet offenbar notwendig ist. Der hohe Grundwasserstand bringt einen hohen Flächenanteil an freien Wasserflächen mit sich. Die Erlen stehen meist locker im Abstand von 2-5 Metern, teilweise inselartig auf hügelartigen Bulten, die z.T. durch ehemalige Niederwaldnutzung entstanden sind (Abb. 5). Diese lockeren Strukturen ermöglichen dem Waldwasserläufer ein problemloses Durchfliegen und bieten unzählige Möglichkeiten der Landung an Blänken und Schlammflächen.

Moorgehölze (Abb. 6) sind locker mit Birken oder Erlen durchsetzte natürliche oder anthropogene Sukzessionsstadien ursprünglich baumfreier Moorgehölze, die sich von eigentlichen Mooren durch die stärkere Deckung der Gehölze (10-30%) unterscheiden (LANDESUMWELTAMT 1995). Auch hier sind freie Wasserflächen vor allem in den Randbereichen (sog. Randlagg, z.T. als Übergang in Erlenbruchwald-Säume) unter lockerem Baumbestand zu finden (Abb. 6). Moore sind von Regen- oder Mineralbodenwasser abhängige, durch die Ablagerung von Mudden und Torfen entstandene Lebensräume (LANDESUMWELTAMT 1995). Echte, durch Regenwasser

gespeiste Hochmoore fehlen in Brandenburg wegen der zu geringen Niederschlagsmengen, dagegen sind Kesselmoore und Verlandungsmoore relativ häufig. Diese Biotoptypen werden jedoch vom Waldwasserläufer gemieden: Da dichte *Sphagnum*-Teppiche den Boden bedecken, fehlen freie Wasserflächen, Blänken und Schlammflächen zur Nahrungsaufnahme. Viele im Untersuchungsgebiet vorhandenen Moorstandorte weisen zudem einen zumindest in den Randbereichen sehr dichten Gebüsch- (Weiden) und Baumbestand (Birke) auf. Ein Durchfliegen ist hier schwierig, ferner fehlen die charakteristischen Wasserflächen unter Bäumen.

Seen sind im Untersuchungsgebiet zahlreich vorhandenen, jedoch nur wenige kleinflächige (< 1 ha). Durch fehlenden Baumbewuchs und Mangel an Schlammflächen und Blänken scheinen diese Habitate für den Waldwasserläufer eher ungünstig zu sein. Insgesamt wird deutlich, dass Erlenbruchwälder, die vor allem im unter Naturschutz stehenden Kerngebiet der Untersuchungsfläche (NSG Plagefenn) vorkommen, als Waldwasserläufer-Lebensraum eine zentrale Stellung einnehmen. Durch Aufstauen einiger entwässerter Brüche im Rahmen von Renaturierungsmaßnahmen hat sich zudem die Habitatsituation für den Waldwasserläufer in den letzten Jahren deutlich verbessert.

Neststandorte. Neststandorten sind fast ausschließlich dichte Nadelholzbestände, die meist unmittelbar an das Nestgewässer angrenzen (Abb. 9). Dies ist nicht verwunderlich, da der Waldwasserläufer als transpalearktische Art gerade in der borealen Nadelwaldzone beheimatet ist. Er brütet gern in alten Drosselnestern, die häufig in dichten, vor Feinden relativ sicheren Jungbeständen angelegt werden. Die genauer lokalisierten Neststandorte befanden sich in jungen, 5-10 m hohen Fichten- (9), Douglasien- (1) oder Kiefernbeständen (1). Die Nester wurden zwar aufgrund des dafür nötigen hohen Zeitaufwandes nicht gesucht, da die Nadelholzbestände aber meist nur aus einer Baumart bestanden, ist davon auszugehen, dass sich in dieser auch das Nest befand. Angaben über die Nesttypen (Drosselnester, Eichelhäher, o. ä.) sind aber nicht möglich.

Umgebung der Nestreviere. Die Nestreviere sind großflächig von naturnahen Rotbuchen- und anderen Laubmischwäldern umgeben, die die „Choriner Endmoräne“ charakterisieren. Kleinflächig handelt es sich um ein Mosaik vieler verschiedener Waldtypen, neben Rotbuchenwäldern, naturnahen Laubmischwäldern, Buchen- und Laubholzforsten auch Fichten-, Kiefern-, Lärchen-, Douglasien-, Eichen-, und Birkenforste, Forste aus weiteren fremdländischen Koniferen und Erlen-Moorgehölze (nach PEP-Biotopenkartierung 1997).

Optimalhabitat. Zusammenfassend kann das optimale Brutrevier eines Waldwasserläufers im Untersuchungsgebiet als ein Wasser führender, locker mit Bäumen bestandener Erlenbruchwald beschrieben werden, der unmittelbar an einen dichten Fichtenbestand als Neststandort angrenzt. Als „Suchbild“ für Brutreviere in Gebieten mit ähnlicher Habitatausstattung eignet sich die Kombination Wald/Wasser/Nadelbäume. Für die Bestandseinschätzung im gesamten Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin wurde dieses vereinfachte Habitatschema als Grundlage genommen und erwies sich bei der Suche im Gelände nach dieser heimlichen Art als sehr hilfreich.

6. Bestandsabschätzung im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin

6.1. Grundlagen

Die bisher dargestellten Ergebnisse beziehen sich nur auf das Gebiet der „Choriner Endmoräne“ (vgl. Abb. 3). Anhand der Ergebnisse dieser Teilfläche wird nun versucht, den potentiellen Bestand des Waldwasserläufers im Gesamtgebiet des 129.161 ha großen Biosphärenreservates Schorfheide-Chorin abzuschätzen. Seit 1997 liegen für dieses Gebiet die Ergebnisse einer flächendeckenden terrestrischen Biotoptypenkartierung (Maßstab 1 : 10.000) vor. Sie werden mit Hilfe eines Geographischen Informationssystems (kurz GIS) digital verwaltet. In den darin enthaltenen Datenbanken sind Angaben über die kartierten Flächen (z.B. Biotoptyp, Flächengröße, Pflanzenarten etc.) gespeichert. Mit Hilfe des GIS lassen sich die Daten anschaulich auf Karten darstellen. Außerdem können raumbezogene Abfragen, Auswertungen und Analysen durchgeführt werden.

Um eine Bestandsabschätzung durchzuführen, benötigt man Schlüsselfaktoren, die das Habitat des Waldwasserläufers charakterisieren und anhand derer eine Hochrechnung sinnvoll erscheint. Ich verwendete zwei unterschiedliche Schlüsselfaktoren, um die Ergebnisse zu vergleichen und daraus den Gesamtbestand abzuschätzen: 1) der Biotoptyp „Wald“ sollte den Gesamtlebensraum charakterisieren, während 2) der „Erlenbruchwald“ aufgrund der starken Bindung des Waldwasserläufers an sein Nestgewässer (vgl. 5.6) aussagekräftiger erschien.

6.2. Bestandsberechnung

Die Flächengrößen der Biotoptypen „Erlenbruchwald“, „Wald“, „Birken-Moorgehölz“ und „Kiefernwald und -forst“ wurden dem GIS der Landesanstalt für Großschutzgebiete entnommen und jeweils für das 8.800 ha große Untersuchungsgebiet „Choriner Endmoräne“ und das knapp 129.100 ha große Biosphärenreservat berechnet (Tab. 1). Das Untersuchungsgebiet (UG) kann bezüglich seiner Waldtypenzusammensetzung (hoher Anteil Buchenwald, Laubmischwälder und Bruchwälder)

der) sowie seines Anteils an (vom Waldwasserläufer bevorzugten) Erlenbrüchen einerseits und (ungeeigneten) Kiefernforsten andererseits als insgesamt repräsentativ für das Biosphärenreservat (BR) gelten. Dies ergibt sich z.B. aus folgenden Flächenrelationen:

- Verhältnis Gesamtwaldfläche zu Erlenbruch im UG: 19,7 : 1; im BR: 21,2 : 1;
- Verhältnis Gesamtwaldfläche zu Kiefernforst im UG: 2,6 : 1; im BR: 1,8 : 1;

Bei der Bestandshochrechnung ging ich wie folgt vor:

$$\text{Gesamtbestand im BR} = \frac{[\text{Bestand im UG (17 Bp.)}] \times [\text{Fläche Biototyp A im BR}]}{[\text{Fläche Biototyp A im UG}]}$$

a) Schlüsselfaktor Waldfläche

Die Laub- und Mischwälder der Endmoränen bilden mit ihren Erlenbruchwäldern und Waldseen den charakteristischen Lebensraum des Waldwasserläufers im Untersuchungsgebiet (vgl. 2.). Zwar gibt es auch Nachweise aus den mit Kiefern bestandenen Sandergebieten, jedoch ist hier die Siedlungsdichte gering (FLADE pers. Mitt. 1999, DITTBERNER 1996). Die Bestandsdichte ist in den Endmoränengebieten am höchsten (DITTBERNER 1996, Abb. 8).

Eine Bestandsberechnung anhand der Fläche des Biototyps „Wald gesamt“ ergibt einen Bestand von 148 Revieren im BR. Dabei bleibt jedoch das Flächenverhältnis der unterschiedlichen Waldtypen (z.B. Kiefernforst : Buchenwald) unberücksichtigt. Da das Flächenverhältnis „Wald gesamt“ zu „Kiefernwald/forst“ im UG (2,6 : 1) vom Flächenverhältnis im BR (1,8 : 1) abweicht, führt dies eher zu einer Überschätzung des Bestandes. Wenn man die Fläche von „Wald gesamt ohne Kiefernwald“ zugrundelegt, ergibt sich ein Gesamtbestand von 109 Revieren im Biosphärenreservat. Da die großflächigen Sandergebiete mit geringer Siedlungsdichte bei dieser Hochrechnung aber gänzlich unberücksichtigt bleiben, ist dies eine Unterschätzung des Bestandes.

b) Schlüsselfaktor Nestgewässer

Wesentlich aussagekräftiger wird die Bestandsberechnung, wenn man die Habitatbindung an das Nestgewässer berücksichtigt. Da die Habitatbindung des Waldwasserläufers an den Biototyp „Erlenbruchwald“ sehr groß ist (58% der Nestgewässer, vgl. 5.6), kann man die Flächengröße dieses Biototyps zur Berechnung verwenden. Bei Berechnungen mit diesem Schlüsselfaktor ist jedoch zu bedenken, dass die dünn besiedelten Sandergebiete im Südwesten des Biosphärenreservates nicht berücksichtigt werden, da aus den Kiefernwaldflächen im Untersuchungsgebiet „Choriner Endmoräne“ keine Nachweise existieren. Damit sind die errechneten Bestandszahlen als eher zu niedrig einzustufen.

Anhand der Fläche des Biototyps „Erlenbruchwald“ ergibt sich ein Gesamtbestand von 137 Revieren. Wenn man das Flächenverhältnis „Erlenbruchwald“ zu „Wald gesamt“ im BR (1 : 21,2) und im UG (1 : 19,7) einfließen lässt (Flächengröße „Erlenbruchwald“ x Flächenverhältnis), ergibt sich ein Gesamtbestand von 128 Revieren. Will man nun die mit Kiefern bestandenen Sandergebiete des Biosphärenreservates aus der Berechnung ausschließen, kann man im Flächenverhältnis „Erlenbruchwald“ zu „Wald gesamt“ die Fläche des Biototyps „Wald gesamt“ von Kiefern „bereinigen“ (= Flächengröße „Wald gesamt“ minus „Kiefernwaldforst“). Dann ergibt sich ein Gesamtbestand von 175 Revieren im Biosphärenreservat.

Der Aussagewert der Berechnung erhöht sich, wenn zusätzlich zum Biototyp „Erlenbruchwald“ (58% der festgestellten Nestgewässer) noch die „Birken-Moorgehölze“ (18% der Nestgewässer) berücksichtigt werden, womit der Schlüsselfaktor „Nestgewässer“ präziser gefaßt wird (86%). Dabei ergibt sich ein Gesamtbestand von 142 Revieren, der sich nicht wesentlich von dem Bestand unterscheidet, der nur mit dem Flächenanteil des Erlenbruchwaldes ermittelt wurde (137 Reviere).

6.3. Bestandsabschätzung

Die Ergebnisse der verschiedenen Berechnungen zum Gesamtbestandes des Waldwasserläufers im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin fallen alle in etwa denselben Bereich zwischen 128 und 175 Bp.. Wie erwähnt, weisen die untersuchten Flächen der „Choriner Endmoräne“ vergleichsweise eine suboptimale Habitatausstattung auf. DITTBERNER 1996 macht deutlich, dass die Siedlungszentren in den End- und Grundmoränen liegen (Abb. 8). Er führt insbesondere die Flächen im Zentrum des Biosphärenreservates zwischen Ringenwalde und Poratz, den Melzower, Suckower, Grumsiner, Glambecker und Görlsdorfer Wald als Gebiete mit den höchsten Bestandsdichten auf (Abb. 8). Auch wenn die Verteilung aus zufälligen Nachweisen mehrerer Jahre (1989-1994) rekonstruiert wurde (DITTBERNER pers. Mitt. 1999) und damit keine echten Dichtewerte abbildet, wird doch deutlich, dass die Hauptvorkommen in anderen Gebieten als der „Choriner Endmoräne“ liegen. Die ermittelte Siedlungsdichte im 2000 ha großen Kerngebiet der „Choriner Endmoräne“ zeigt im Vergleich mit dem sonst eher spärlichen Vorkommen im restlichen UG, dass in optimalen Lebensräumen die Siedlungsdichte sehr groß sein kann (vgl. Kap. 5.5). Außerdem ist bei der Bestandsabschätzung zu beachten, dass auch in den hauptsächlich mit Kiefernforsten bewachsenen Sandergebieten der Schorfheide in geringer Dichte Waldwasserläufer vorkommen (DITTBERNER 1996, Abb. 8), dessen heimliche und versteckte Lebensweise zudem eher zu einer Unterschätzung des Bestandes führt.

Auf Grund der hier dargelegten Untersuchung und Hochrechnungen ist von einem Gesamtbestand von ca. 160 Bp. des Waldwasserläufers im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin auszugehen. In sehr feuchten Jahren sind durchaus über 180 Reviere denkbar. Sicherlich schwankt der Bestand in Abhängigkeit von Witterung und Grundwasserstand erheblich. Die in den letzten Jahren durchgeführten Renaturierungsmaßnahmen, bei denen viele trocken gefallene (entwässerte) Erlenbruchwälder durch Aufstauen wieder vernässt wurden (FLADE pers. Mitt. 1999), dürften einen positiven Effekt auf die Bestandsentwicklung gehabt haben. Solche Renaturierungsmaßnahmen könnten die Bestandssituation des Waldwasserläufers und anderer seltener und gefährdeter Arten in Zukunft weiter verbessern.

7. Diskussion

Bisher existieren in Deutschland keine großflächigen Bestandserhebungen zum Waldwasserläufer. Aufgrund seiner heimlichen Lebensweise speziell während der Bebrütungsphase entzieht sich dieser Vogel den gängigen Beobachtungs- und Erfassungsmethoden. Um in einem größeren Gebiet den Bestand der Art auch nur annähernd genau zu erfassen, sind gezielte Nachsuchen erforderlich, die zeitaufwendig sind und gute Kenntnisse über Brutbiologie und Verhalten der Art erfordern. Aus den meisten Gebieten gibt es nur zufällige Brut(zeit)nachweise, so dass die Bestände im allgemeinen unterschätzt werden.

Gegen Hochrechnungen werden immer wieder Einwände geäußert. Wenngleich die errechneten Zahlen selbstverständlich nicht die exakte Bestandsgröße wiedergeben, stellt diese Untersuchung die zur Zeit aktuellste und genaueste Bestandsabschätzung dar. Für eine flächendeckende Kartierung im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin müssten vermutlich ca. zehn Kartierer von Ende März bis Anfang Juni fast täglich im Gelände unterwegs sein. Als exaktere Alternative zur GIS-gestützten Bestandsabschätzung käme zumindest prinzipiell eine GIS-gestützte Habitatmodellierung in Frage (KISSLING 2000). Dabei handelt es sich um eine modellhafte Abbildung der Ansprüche einer Art an ihren Lebensraum. Geographische Informationssysteme werden dabei neben der Erfassung, Speicherung, Verarbeitung und Präsentation von räumlichen Daten vor allem zur räumlichen Analyse genutzt. Darunter versteht man die zielgerichtete Verknüpfung von Daten zur Gewinnung neuer Information (BLASCHKE 1996). Für eine Habitatmodellierung müssen jedoch die wesentlichen Faktoren, die die Eignung eines Lebensraumes für eine Art bestimmen, bekannt sein. Dies ist beim Waldwasserläufer auf Grund fehlender Detailuntersuchungen noch nicht ausreichend der Fall. Z.B. ist nicht hinreichend bekannt, welche Habitatparameter (Wasserstand? Waldstruktur? Nahrung?) das Brutvorkommen des Waldwasserläufers in welchem

Maße beeinflussen. Auch die im GIS der Landesanstalt für Großschutzgebiete vorliegenden Daten würden für eine solche Habitatmodellierung nicht ausreichen, weil ausreichend detaillierte, zumindest halbquantitative Angaben zur Feinstruktur der Bestände, zur Höhe des anstehenden Wassers etc. fehlen.

Im Biosphärenreservat wurden im Rahmen eines großen Forschungsverbundprojektes Habitatmodellierungen für einige Arten (z.B. Schleiereule *Tyto alba*) im Bereich der offenen Agrarlandschaft erarbeitet (FLADE et al. im Druck). Im Nationalpark Berchtesgaden wird ein Habitateignungsmodell für den Steinadler *Aquila chrysaetos* erstellt (EBERHARDT et al. 1999), in den bayerischen Salzachauen wurde im Rahmen einer Ökosystemstudie ein Habitatmodell für den Springfrosch *Rana dalmatina* entwickelt (BLASCHKE 1997). Solche Arbeiten sind jedoch nur im Rahmen mehrjähriger Forschungsprojekte durchführbar.

In der Roten Liste der Brutvögel Brandenburgs (DÜRR et al. 1997) wird der Bestand des Waldwasserläufers für das ganze Bundesland mit 80-120 Brutpaaren angegeben. Im Vergleich zu meinen Ergebnissen wird deutlich, wie stark der Bestand unterschätzt wurde. NOAH (1998) geht etwas realistischer von 150-180 im Vorkommenszentrum aus. Darin enthalten sind neben Nachweisen aus Teilen des Biosphärenreservates Schorfheide-Chorin auch Vorkommen im Naturpark „Uckermärkische Seen“ nordwestlich des Biosphärenreservates. Hier wurden zwischen 1992 und 1996 mindestens 38 regelmäßig besetzte Reviere erfasst. Auf Grund größerer Erfassungsdefizite auf weiteren geeigneten Flächen lässt sich zwar keine realistische Gesamtzahl für den Naturpark angeben, sie dürfte aber deutlich über dem genannten Wert liegen. Den aktuellen Gesamtbestand des Waldwasserläufers im Land Brandenburg beziffert NOAH (1998) mit 180-220 Brutpaaren. Auch dieser Wert ist nach meinen Ergebnissen deutlich nach oben zu korrigieren.

Dank. Für die Unterstützung und das Ermöglichen dieser Arbeit im Rahmen eines Praktikums in der Landesanstalt für Großschutzgebiete Brandenburgs, für die Durchsicht des Manuskriptes und für zahlreiche Anregungen danke ich M. FLADE ganz herzlich. S. KRAATZ als versierter Kenner der Brutbiologie des Waldwasserläufers gab mir in vielen Gesprächen Auskunft und wertvolle Tips und stellte mir freundlicherweise ein Foto des Waldwasserläufers zur Verfügung. G. KLUTH, F. BECKER, S. KOERNER, und von der Naturwacht des Biosphärenreservates R. WOLF, H. EBERT, V. GRAUMANN, W. BOCKISCH, H. KRETCHENS und L. GREWE unterstützten mich bei der Synchronzählung. H. SCHUMACHER, M. FLADE und H.-P. NEY (Naturwacht) stellten mir zusätzliche Daten zur Verfügung. Die GIS-Karten vom Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin erstellte H. SCHUMACHER. Beim Schreiben der englischen Zusammenfassung half mir O. BUCK. Allen Beteiligten sei herzlich gedankt.

8. Zusammenfassung

Kissling, D. 2001: Siedlungsdichte des Waldwasserläufers *Tringa ochropus* und GIS-gestützte Bestandsabschätzung im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin. *Vogelwelt* 122: 1 – 14.

Im Frühjahr 1999 wurde im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin (Brandenburg, Deutschland) in einem etwa 88 km² großen Untersuchungsgebiet eine Bestandserfassung des Waldwasserläufers durchgeführt, um Aussagen zur Bestandsgröße, zur Siedlungsdichte und Habitatnutzung zu gewinnen. Angaben zur Brutbiologie und zur Erfassungsmethodik werden zusammenfassend dargestellt. Verschiedene Möglichkeiten zur Datenerfassung während der Phasen von Balz, Brut und Jungenerziehung werden näher beschrieben und Erfahrungen mit dem Gebrauch der Klangatruppe dargelegt. Auf der Untersuchungsfläche konnten 17 Reviere nachgewiesen werden, von denen sich 14 auf ein 20 km² großes Kerngebiet konzentrierten (0,7 Brutreviere/100 ha). Als typisches Brutrevier besiedelte die Art vor allem im Kerngebiet

Erlenbruchwälder mit angrenzendem jungen Fichtenbestand, in dem sich der Neststandort befand. Die Habitatnutzung wurde näher analysiert. Mit Hilfe der gewonnenen Daten und den Biotoptypenflächen aus dem GIS der Landesanstalt für Großschutzgebiete wurde eine Bestandshochrechnung für das etwa 129.100 ha große Biosphärenreservat durchgeführt. Für das gesamte Gebiet sind demnach 160 Reviere anzunehmen, in nassen Jahren sind 180 Reviere denkbar. Der Bestand der Art wurde bisher auf Grund der heimlichen und versteckten Lebensweise und wegen fehlender Kartierungen deutlich unterschätzt. Die Ergebnisse legen eine deutliche Korrektur der landesweiten Bestandszahlen nahe.

9. Literatur

- BAUER, H.-G. & P. BERTHOLD 1996: Die Brutvögel Mitteleuropas. Bestand und Gefährdung. Aula-Verlag, Wiesbaden.
- BEZZEL, E. 1985: Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Nonpasseriformes – Nichtsingvögel. Aula-Verlag, Wiesbaden.
- BLASCHKE, T. 1996: GIS - Einsatz in der Analyse und Bewertung. Grundsätzliche Überlegungen und Fallstudie an der Salzach. *Naturschutz & Landschaftspf.* 28: 243-249.
- BLASCHKE, T. 1997: Landschaftsanalyse und Bewertung mit GIS. Methodische Untersuchungen zu Ökosystemforschung und Naturschutz am Beispiel der bayerischen Salzachauen. *Forschungen dt. Landeskunde*, Bd. 243. Trier.
- DITTBERNER, W. 1996: Die Vogelwelt der Uckermark. Verlag E. Hoyer, Galenbeck.
- DÜRR, T., W. MADLOW, T. RYSLAVY & G. SOHNS 1997: Rote Liste und Liste der Brutvögel des Landes Brandenburg 1997. *Naturschutz & Landschaftspf.* Brandenburg 6, Heft 2 (Beilage).
- EBERHARDT, R., U. BRENDEL & K. WIESMANN 1999: Habitategnung für den Steinadler. http://www.nationalpark-berchtesgaden.de/habeig_adler.htm
- ELLENBERG, H. 1996: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 5. Aufl. Verlag E. Ulmer, Stuttgart.
- FLADE, M. 1994: Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands: Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung. IHW-Verlag, Eching.
- FLADE, M., H. PLACHTER, R. SCHMIDT & A. WERNER (Hrsg.) 2001: Nature Conservation in Agricultural Ecosystems. Results of the Schorfheide-Chorin Research Project. Verlag Quelle & Meyer, Wiebelsheim (im Druck).
- GRÄTZ, H. P. 1983: Waldwasserläufer - *Tringa ochropus* L., 1758. In: RUTSCHKE, E. (Hrsg.): Die Vogelwelt Brandenburgs. S. 223-226. Verlag G. Fischer, Jena.
- HAGEMEIJER, W. J. M. & M. J. BLAIR (eds.) 1997: The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance. T. & A. D. Poyser, London.
- KIRCHNER, H. 1977: *Tringa ochropus* Linné 1758 - Waldwasserläufer. In: GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., K. M. BAUER & E. BEZZEL (Hrsg.): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 7: S. 485-507. Aula-Verlag, Wiesbaden.
- KISSLING, D. 2000: Habitatmodellierung: Möglichkeiten und Anwendung von Geoinformationssystemen (GIS) in Landschaftsökologie und Naturschutz. Seminararbeit Universität Greifswald, FB Geographie, unveröff.
- KRAATZ, S. & K.-H. BEYER 1982: Zur Brutbiologie des Waldwasserläufers (*Tringa ochropus* L.). *Beitr. Vogelkd.* 28: 321-356.
- KRAATZ, S. & K.-H. BEYER 1984: Weitere Beobachtungen zur Brutbiologie des Waldwasserläufers (*Tringa ochropus* L.). *Beitr. Vogelkd.* 30: 33-47.
- LANDESANSTALT FÜR GROßSCHUTZGEBIETE (Hrsg.) 1998: Die Pflege- und Entwicklungsplanung in den Biosphärenreservaten, Natur- und Nationalparks des Landes Brandenburg. Eberswalde.
- LANDESUMWELTAMT BRANDENBURG (Hrsg.) 1995: Biotopkartierung Brandenburg: Kartierungsanleitung. UNZE-Verlagsges., Potsdam.
- NICOLAI, B. 1993: Atlas der Brutvögel Ostdeutschlands. Verlag G. Fischer, Jena.
- NOAH, T. 1998: Waldwasserläufer - *Tringa ochropus* L. 1758. Materialien zu einer Avifauna Brandenburgs. ABBO - Grünbuch Nr. 8: 23-27.
- RATHGEN, R. 1987: Zum Vorkommen des Waldwasserläufers (*Tringa ochropus*) im Kreis Templin. *Orn. Rundbr.* Mecklenburg 30: 27-28.
- SHARROCK, J. T. R. 1973: Ornithological Atlases. *Auspicium* 5, Suppl.: 13-15.