

Ergebnisse der Farbberingung von Seeadlern *Haliaeetus albicilla* in Schleswig-Holstein mit Angaben zu Ortstreue, Umsiedlung, Dispersion, Geschlechtsreife, Altersstruktur und Geschwisterverpaarung

Bernd Struwe-Juhl und Thomas Grünkorn

Struwe-Juhl, B. & T. Grünkorn 2007: Results of colour-ringing White-tailed Sea Eagles *Haliaeetus albicilla* in Schleswig-Holstein: site fidelity, movements, dispersal, age of first breeding, age structure and breeding of siblings. Vogelwelt 128: 117–129.

Between 1977 and 2006, 328 White-tailed Sea Eagle nestlings were ringed in Schleswig-Holstein (northern Germany) as part of the international colour-ringing programme. By the end of 2006, 139 ringed birds had been either resighted (92) or found dead (47). The overall recovery rate including resightings of colour-ringed birds is 37%, whereas the recovery rate of birds found dead was 12%. The majority of resightings (62%) were of immature birds (between the 1st and 4th calendar year), mainly seen between October and January at drained fish ponds. Almost all adults were identified between February and June on breeding territories.

Young eagles dispersed in all directions. Birds in the 1st, 2nd and 3rd calendar year wandered widely and mostly alone, only occasionally returning to their natal location. Birds in the 4th and 5th calendar year searched for a breeding territory close to their natal nest. This has become more difficult as the population density has increased and so young birds from Schleswig-Holstein have settled in neighbouring countries, establishing new breeding sites in Denmark, Poland and the Netherlands during the last ten years. Twenty-nine colour-ringed eagles are known to have established territories; 17 (59%) of these established territories within 100 km of their natal site. The median natal dispersal distance was 89 km and the maximum distance was 450 km.

Of 270 individual birds identified in the field from their colour rings, 224 birds were from Schleswig-Holstein (83%) and 46 came from other regions, most of which were young eagles from Mecklenburg-Western Pomerania and Sweden. Only a few birds came from Finland and Poland. The probability of a ring recovery is strongly influenced by the distance from the ringing locality to Schleswig-Holstein, as well as by levels of ringing activity in these countries.

Ring recoveries indicate that adult White-tailed Sea Eagles are monogamous and keep their territories for many years. The mean age of 35 breeding birds was 11.3 (s.d. 4.0) calendar years. In case one partner died or disappeared, males (n = 15) and females (n = 4) continued to occupy the same territories, breeding successfully with new partners. Recently, we have observed subadult eagles intruding on existing territories and even fighting with territorial adults. In one instance, an old territorial female resettled on a new territory 31 km away and bred successfully with a new male.

Only three (out of 948) White-tailed Sea Eagles ringed in Mecklenburg-Western Pomerania settled in Schleswig-Holstein. Evidently, the population increase in Schleswig-Holstein can be attributed largely to the recruitment of locally-bred young. Two males and two females from the breeding population of Schleswig-Holstein bred for the first time at the age of three years (in the 4th calendar year) compared with the average age of 4.4 years. In 2002 we recorded a successful breeding attempt in the wild by eagles that were siblings (from the same nest and year).

Key words: White-tailed Sea Eagle *Haliaeetus albicilla*, colour-ringing, site fidelity, dispersal, age structure.

1. Einleitung

Zu den Zielen des internationalen Farbmarkierungsprogramms am Seeadler gehört, die Lebenswege und den Bruterfolg einzelner Seeadler sowie den Individualaustausch zwischen Teilpopulationen näher zu untersuchen (HELANDER 1985). Die Farbberingung gibt ferner Aufschluss über zahlreiche Einzelaspekte der See-

adlerbiologie, die in ihrer Gesamtheit die Dynamik der Teilpopulationen beschreiben. Zunächst beschränkte sich das 1976 gestartete internationale Farbmarkierungsprogramm auf bestimmte Gebiete in Schweden, Norwegen und Finnland. Ab 1977 beteiligten sich auch die Bundesrepublik Deutschland (Schleswig-Holstein)

und ab 1979 Polen an dem Beringungsprogramm. 1981 folgten die damalige DDR und ab 1984 die Sowjetunion bzw. ihre heutigen Nachfolgestaaten (KÖPPEN 1996). Heute sind an dem „Internationalen Farbmarkierungsprogramm Seeadler“ insgesamt 13 vorrangig rund um die Ostsee gelegene Länder beteiligt. Zwischen 1976 und 2000 wurden im Rahmen dieses Projekts 8.335 nestjunge Seeadler farbig beringt (HELANDER 2003).

In Schleswig-Holstein erfolgt die Farbberingung der Seeadler im Rahmen des landesweiten Artenschutzprogramms, das bereits seit 1968 von der Projektgruppe Seeadlerschutz durchgeführt wird (RÜGER & NEUMANN 1982; KOLLMANN *et al.* 2002). Die Beringung der Nestlinge erfolgt dabei nach einem strengen Kriterienkatalog (u. a. Beringung erst ab dem zweiten Bruterfolg; Alter der Jungvögel 5–8 Wochen). Dadurch sollen eine Brutplatzaufgabe vermieden und Jungvogelverluste ausgeschlossen werden.

Ziel dieser Arbeit ist es, die Ergebnisse zu Orts-treue, Umsiedlung, Dispersion, Geschlechtsreife, Altersstruktur und Geschwisterverpaarung nach 30 Jahren Seeadlerberingung in Schleswig-Holstein darzustellen. Die Neuansiedlungen von jungen Seeadlern aus Schleswig-Holstein in den benachbarten Ländern (Dänemark, Niederlande) sind dabei unmittelbar auf das erfolgreiche schleswig-holsteinische Artenschutzprogramm zurückzuführen.

2. Material und Methode

Dieser Auswertung liegen alle 378 uns bekannt gewordenen (vollständigen) Ringablesungen und Totfunde der in Schleswig-Holstein beringten Vögel aus dem Betrachtungszeitraum 1. Jan. 1977 bis 31. Dez. 2006 zugrunde.

Beringung

Im Alter von fünf bis acht Wochen erhalten die Jungvögel am rechten Bein unterhalb des Intertarsalgelenkes einen orangefarbenen Ring (Landeskennring) mit einer fortlaufenden individuellen Ringnummer des Instituts für Vogelforschung (Vogelwarte Helgoland) und am linken Bein einen jährlich wechselnden, zumeist zweifarbigen Ring, der das jeweilige Geburtsjahr kennzeichnet (Jahreskennring).

Die methodischen Details zur Beringung und zum internationalen Markierungsschema sind von HELANDER (1985) und später von KÖPPEN (1996) eingehend beschrieben worden. Seit 1977 werden in Schleswig-Holstein orangefarbene eloxierte Landeskennringe aus Aluminium benutzt. In den ersten Jahren wurden die herkömmlichen Ringe der Vogelwarte verwendet, die durch einfaches Umbiegen der Falz verschlossen wurden. Nachdem wiederholt Ringverluste bekannt geworden waren (z. B. HAUFF 1995), wurden die Ringe seit 1991 mit zwei Metallnieten verschlossen. In Ostdeutschland wurden



Foto 1: Orange eloxierter Länderkennring (links) der Vogelwarte Helgoland und schwarzer Jahreskennring für das Geburtsjahr 2005 (rechts) mit eingraviertem individuellen Buchstaben-Zahlen-Code. Man beachte die doppelte Bohrung für die verwendeten Poppnieten. – Orange coloured ring of the Vogelwarte Helgoland for Western Germany (left) and black coloured ring for the year of birth 2005 with individual code (right).

Foto: B. STRUWE-JUHL

von der zuständigen Vogelwarte Hiddensee anfangs ebenfalls orangefarbene Landesringe eingesetzt. Seit 1991 wurden gelbe und deutlich schmalere Stahlringe verwendet, die sich unter günstigen Beobachtungsbedingungen von den Ringen der Vogelwarte Helgoland unterscheiden lassen (GRÜNKORN & STRUWE-JUHL 1998; KÖPPEN 2003). Seit 1997 werden in Schweden hergestellte neue Jahreskennringe, die mit einem zusätzlichen vierstelligen Code aus einem Buchstaben und drei Zahlen versehen sind (z. B. Y 675), verwendet. Seit 2004 ist die Ablesbarkeit dieses individuellen Codes durch einen breiteren Ring mit einer allseitig ablesbaren Dreifach-Gravur weiter verbessert worden.

Seit Ende der 1980er Jahre stieg die Anzahl der beringten Jungadler stetig an, einhergehend mit der Zunahme von Reproduktion und Brutbestand. Jährlich werden etwa 65 % aller Nestjungen beringt (insgesamt 378 von 559 Jungvögeln; Abb. 1).



Foto 2: Die jungen Seeadler werden im Alter von etwa 5–8 Wochen mit codierten Farbringen im Nest markiert. – Young White-tailed Sea Eagles are colour-ringed in the nest at the age of 5–8 weeks. Foto: T. GRÜNKORN.

Foto 3: Unter günstigen Lichtverhältnissen lassen sich auch im Brutrevier bei fliegenden Seeadlern die Farbcodes (Länderkennring und Jahreskennring) mit dem Fernglas erkennen. Auf Fotos können zusätzlich auch die individuellen Codes auf dem Jahresring abgelesen werden. – *Under good light conditions, colour rings of flying Sea Eagles can be identified in the breeding territories. In addition, the individual ringing code may be read on photos.* Foto: K. MENDE



Das Ersteigen der Horstbäume und die Beringung der jungen Seeadler im Nest erfolgten bis 1990 durch Uwe ROBITZKY mit Hilfe von Steigeisen und ab 1991 durch Thomas GRÜNKORN mit Hilfe der Seilklettertechnik.

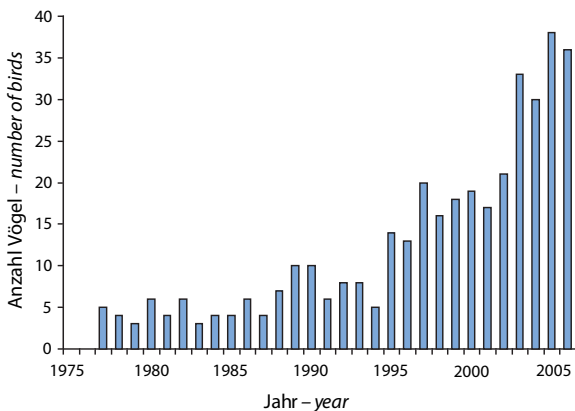


Abb. 1: Anzahl der im Rahmen des internationalen Farbmarkierungsprogramms in Schleswig-Holstein beringten nestjungen Seeadler (n = 378). – *Annual numbers of White-tailed Sea Eagle nestlings ringed in Schleswig-Holstein (n = 378).*

Wiederbeobachtungen von Ringvögeln

Durch den Einsatz von so genannten Horstbetreuern konnte in Schleswig-Holstein eine Vielzahl von Ringablesungen insbesondere an Altvögeln erbracht werden. Deren Identifizierung fand deshalb vorrangig in den Brutrevieren oder an den zugehörigen Nahrungsgewässern in den Monaten Feb-

ruar bis Juni statt. Im unmittelbaren Nestbereich erfolgten die Ablesungen aus störungsfreier Distanz zu den Vögeln, meist von den festen Beobachtungsstationen der Projektgruppe Seeadlerschutz aus. Hierbei waren leistungsstarke Spektive (bis 60-fache Vergrößerung) eine wertvolle Hilfe und eine deutliche methodische Verbesserung. Hinzu kamen Farbringablesungen an Altvögeln, wenn im Mai und Juni das Nestumfeld zum Zwecke der Beringung der Jungvögel betreten wurde. Mit Hilfe eines lichtstarken Fernglases (12-fache Vergrößerung) konnten unter günstigen Bedingungen an den niedrig über dem Beobachter kreisenden Altvögeln die Farbkombinationen von Landes- und Jahresring erkannt werden.

Seit 1999 werden Seeadlerringe aus Tarnverstecken heraus an im Herbst abgelassenen Fischteichen und im Winter vereisten Nahrungsgewässern gezielt abgelesen. In neuester Zeit hat sich auch die Digiscopie (Fotografieren mittels Digitalkamera durch ein leistungsstarkes Spektiv) bewährt. Diese Fotos liefern nachprüfbare Ergebnisse und zusätzliche Informationen zum Alter der Vögel.

Foto 4: Beringter Seeadler aus Finnland im ersten Winter. Länderring am rechten Bein: silber über rot für die SW-Küste Finnlands; Jahresring am linken Bein: schwarz Y 338. Der Vogel wurde am 18. Mai 2005 in Pori/FIN als nicht flügge beringt und am 16. Dez. 2005 am Selenter See/PLÖ fotografiert. – *First-winter Sea Eagle with country code for the southwest coast of Finland (right leg: silver above red) and year code (left leg: black Y 338). The bird was ringed in Pori/Finland on 18th May 2005 and photographed at Lake Selent (Schleswig-Holstein) on 16th December 2005.*

Foto: C. WILLER



Totfunde

Aus dem Zeitraum 1977–2006 liegen 47 Totfunde von Seeadlern aus Schleswig-Holstein vor (34 in und 13 außerhalb von SH). Zusätzlich wurden in Schleswig-Holstein acht Seeadler tot aufgefunden, die in anderen Bundesländern oder im Ausland beringt worden waren. Wenn diese Totfunde bei der Auswertung berücksichtigt wurden, ist dies besonders vermerkt.

Ortsangaben enthalten innerhalb Schleswig-Holsteins die Kfz-Kennzeichen bzw. im Ausland die Länderkennungen DK (Dänemark), NL (Niederlande) oder PL (Polen). Das Alter der Vögel wird in Kalenderjahren angegeben (K1: erstes Kalenderjahr usw.).

3. Ergebnisse

3.1. Ablesungen und Wiederfundrate

Bis zum 31. Dez. 2006 gelangen in Schleswig-Holstein insgesamt 270 vollständige Ablesungen der Farbbrinkombination von markierten Seeadlern, davon waren 224 Vögel aus Schleswig-Holstein und 46 Vögel von außerhalb (Abb. 2). Die geringere Wiederbeobachtungsrate vor 1990 deutet an, dass ein Teil der mit Falzringen versehenen Vögel diese verloren haben. Hierzu liegen Beobachtungen von individuell erkennbaren Brutvögeln vor, die zunächst zwei Ringe, dann einen und später z. T. auch gar keinen Ring mehr trugen. Beobachtungen an Seeadlern in Mecklenburg-Vorpommern und Schweden bestätigen den Verlust von unvernieteten Ringen (HAUFF 1995; HELANDER 2003).

Von den 378 in Schleswig-Holstein beringten Seeadlern konnten bis heute insgesamt 139 unterschiedliche Individuen durch Ablesung (92) oder Totfund (47) nachgewiesen werden. Die Wiederfundrate beträgt somit 37 % und die Totfundrate 12 %.

In Schleswig-Holstein waren 62 % von 255 abgelesenen Seeadlern Jungvögel im 1. bis 4. Kalenderjahr (K1 bis K4). Diese wurden hauptsächlich in den Mo-

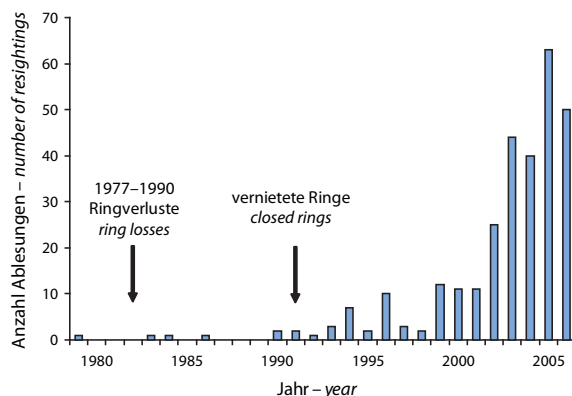


Abb. 2: Farbbrinkombinationen an Seeadlern in Schleswig-Holstein ($n = 270$). Seit 1991 werden die verwendeten Farbbringe vernietet, so dass Ringverluste nicht mehr auftreten. – Annual numbers of resighted White-tailed Sea Eagles in Schleswig-Holstein ($n=270$). Before 1991, ring losses were possible, then rings were closed using aluminium rivets.

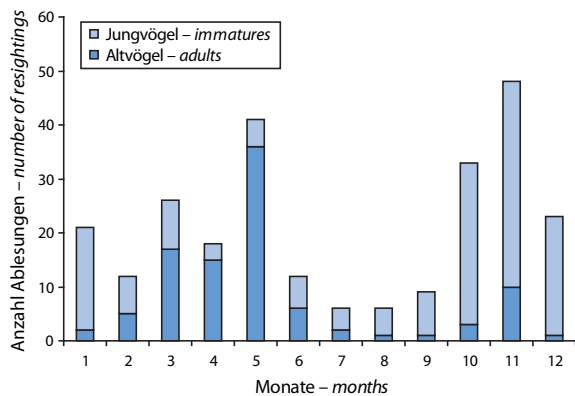


Abb. 3: Jahreszeitliche Verteilung der Farbbrinkombinationen an Seeadlern in Schleswig-Holstein 1983–2006, $n = 156$ Jungvögel (K1 bis K4) und 99 Altvögel ($\geq K5$). – Phenology of White-tailed Sea Eagles resightings in Schleswig-Holstein 1983–2006, $n = 156$ immatures ($= 1^{\text{st}}$ to 4^{th} cy) and 99 adults ($\geq 5^{\text{th}}$ cy).

naten Oktober bis Januar an den abgelassenen Fischteichen beobachtet, wenn sich dort die Jungvogelgruppen versammelten, um die im flachen Wasser der Teiche zurückgebliebenen Fische zu erbeuten (Abb. 3). Die Identifizierung der Altvögel erfolgte vorrangig in den Monaten Februar bis Juni an den Horstplätzen (74 % aller Ablesungen). Etwa 60 % der Altvögel in den Brutgebieten sind beringt, was dem Anteil der jährlich von uns beringten Jungvögel entspricht (s. o.).

Die geringe Anzahl von Ablesungen von Juli bis September ist methodisch bedingt. Zum Einen halten sich die beringten Jungvögel in der Bettelflugphase im Brutwald auf, wo sie von uns nicht gezielt aufgesucht wurden, um sie nicht zu stören. Zum Anderen mausern die Altvögel in dieser Zeit ihr Großgefieder und sind weniger auffällig bzw. im dicht belaubten Wald schwieriger zu beobachten.

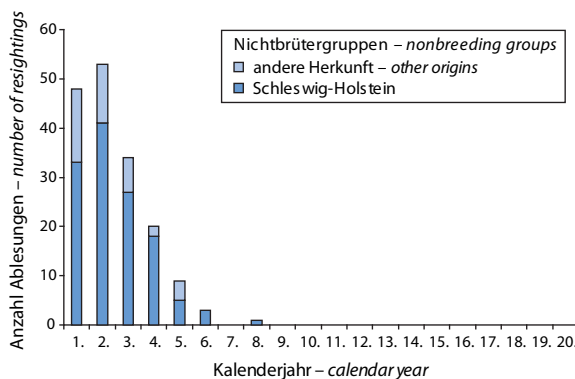


Abb. 4: Alterszusammensetzung der außerhalb der Brutreviere abgelesenen Seeadler von 1990–2006 ($n = 168$ Farbbrinkombinationen). – Age structure of non-breeding White-tailed Sea Eagles identified outside the breeding territories ($n = 168$ resightings).

3.2. Altersstruktur der Nichtbrüter

Die Nichtbrüter setzen sich aus einzeln umherstreifenden Jungvögeln, aus kleinen Gruppen von Vögeln verschiedener Altersklassen sowie aus subadulten Vögeln und einzelnen adulten Vögeln zusammen. Unter den von uns außerhalb der Brutreviere identifizierten Nichtbrütern waren 92 % immature Vögel (K1–K4), von denen 31 % im K1 und 34 % im K2 waren (Abb. 4). Von den abgelesenen Jungvögeln kamen 76 % aus Schleswig-Holstein.

3.3. Dispersion

Von den 378 in Schleswig-Holstein beringten Jungvögeln gelangten bis zum 31. Dez. 2006 Nachweise von mindestens 118 Individuen in Deutschland und 21 Fernfunde in Mittel- und Westeuropa (Abb. 5). 104 der Wiederfund- bzw. Beobachtungsorte lagen in Schleswig-Holstein, je 13 in Dänemark und Mecklenburg-Vorpommern, je drei in Polen und in den Niederlanden und je einer in Schweden, England und Niedersachsen.

Erstaunlich ist, dass in den 30 Jahren kein Nachweis in den 13 anderen Bundesländern gelang, obwohl dort teilweise intensiv abgelesen wird.

Die Verteilung der Jungadler aus Schleswig-Holstein erfolgt offenbar in alle Himmelsrichtungen. Vögel im 1. Kalenderjahr wurden im August sowohl in nördlicher Richtung (Seeland, Dänemark) als auch in östlicher Richtung (Gmina-Chojna, Polen) festgestellt. Ein Jungadler erreichte im November die Niederlande. Eine prozentuale Darstellung einzelner Alterklassen ist wegen des geringen Datenumfangs zurzeit nicht möglich (s. Diskussion).

Neben der räumlichen ist die zeitliche Verteilung der Jungadler von Interesse. Da Seeadler erst ab einem

Alter von 3–4 Jahren geschlechtsreif werden, streifen die Vögel bis dahin als (revierlose) Nichtbrüter umher, die sich an günstigen Nahrungsplätzen auch zu großen Ansammlungen von in Einzelfällen über 20 Vögeln zusammenfinden können (z. B. an den abgelassenen Fischteichen im Herbst). Einige von ihnen versuchen sich im K4 oder K5 in der Nähe ihres Geburtsorts anzusiedeln (s. Ortstreue), andere ein Revier auch in einer größeren Entfernung außerhalb der politischen Grenzen von Schleswig-Holstein zu besetzen.

Von 35 Seeadlern, die in benachbarten Bundesländern oder im Ausland wiedergefunden oder -beobachtet wurden, waren 60 % Nichtbrüter und 40 % Brutvögel (Abb. 6). Die Ablesungen von Brutvögeln am Nest dokumentieren die Ansiedlung von schleswig-holsteinischen Jungadlern in Dänemark, Polen und in den Niederlanden sowie in den benachbarten Bundesländern Mecklenburg-Vorpommern und Niedersachsen.

3.4. Geschlechtsreife

In jüngster Zeit wurden zwei beringte Weibchen aus der schleswig-holsteinischen Population beobachtet, die im Alter von drei Jahren (im K4) erfolgreich gebrütet haben. Der eine Vogel wurde 2005 in Barsbek/PLÖ identifiziert (Einzelheiten s. KOLLMANN 2005), der andere 2006 in Oostvaarderplassen/NL. Der letztgenannte Vogel wurde am 12. Mai 2003 bei Garbek/SE in Schleswig-Holstein beringt und bereits am 31. Okt. 2003 am Brandegard Sø auf der Insel Fünen/DK kontrolliert (E. EHMSSEN pers. Mitt.). Ein Jahr später wurde er am 3. Nov. 2004 in Oostvaarderplassen am Ijsselmeer/NL beobachtet und per Foto dokumentiert (M. DE JONGE pers. Mitt.). Am 5. Jan. und 18. Okt. 2005 wurde der Vogel dort erneut beobachtet und

Abb. 5: Fund- oder Wiederbeobachtungsorte von Seeadlern (Anzahl in Klammern; n = 139), die als Nestlinge in Schleswig-Holstein beringt worden waren. – *Resighting and recovery locations of White-tailed Sea Eagles ringed in Schleswig-Holstein as nestlings (numbers in parentheses, n = 139).*



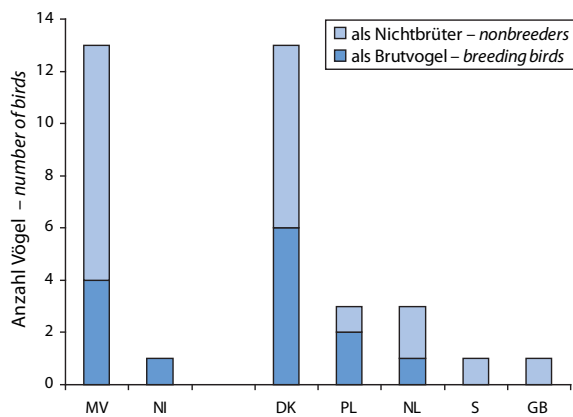


Abb. 6: Nachweise von 35 außerhalb von Schleswig-Holstein identifizierten Seeadlern, die in Schleswig-Holstein als Nestlinge beringt wurden; darunter zwei Totfunde. – *Breeding status of 35 White-tailed Sea Eagles ringed in Schleswig-Holstein as nestlings and resighted outside Schleswig-Holstein, including two dead birds (MV Mecklenburg-Western Pomerania, NI Lower Saxony, DK Denmark, PL Poland, NL The Netherlands, S Sweden, GB Great Britain).*

als Weibchen bestimmt, das mit einem unberingten Männchen verpaart war. Daraus entwickelte sich im Jahr 2006 die erste erfolgreiche Brutansiedlung eines Seeadlers in den Niederlanden (Einzelheiten s. RÖDER & BIJLSMA 2006).

3.5. Ansiedlungsverhalten

Seeadler zeigen in ihrem Ansiedlungsmuster eine ausgeprägte Geburtsortstreue. Von 29 in Schleswig-Holstein geschlüpften und farbberingten Seeadlern konnte der spätere Ansiedlungsort ermittelt werden. Mehr als die Hälfte (52 %) dieser Jungadler wurde als Brutvogel in Schleswig-Holstein festgestellt. Für alle 29 Vögel beträgt der Median der Ansiedlungsentfernung zum Geburtsort 89 Kilometer, wobei die Fernfunde mit



Abb. 7: Geburts- und Ansiedlungsorte von in Schleswig-Holstein beringten Seeadlern innerhalb des Landes ($n = 15$). – *Natal and breeding sites of ringed White-tailed Sea Eagles within Schleswig-Holstein ($n = 15$).*

einbezogen sind (Spanne: 16–450 km). Die mittlere Ansiedlungsentfernung unterscheidet sich nicht zwischen zehn Männchen und acht Weibchen (MANN-WHITNEY U-Test, $p > 0,05$).

Am weitesten vom Beringungsort entfernten sich Vögel, die aus Polen gemeldet wurden: Ein Vogel (He 12260) wurde nach 20 Jahren in Slupsk/PL und ein zweiter Vogel nach neun Jahren bei Barlinek/PL tot aufgefunden (GRÜNKORN & STRUWE-JUHL 1998; HAUFF 1998). Beide Vögel könnten dort, etwa 450 km und 320 km östlich von ihrem Geburtsort, über längere Zeit Brutvogel gewesen sein. Vier Ansiedlungen in Mecklenburg-Vorpommern weisen ebenfalls in östliche bzw. südöstliche Richtung.

Die Verteilung der Ansiedlungsorte in Schleswig-Holstein zeigt, dass die geschlechtsreifen Jungadler noch immer neue Brutreviere im Hauptverbreitungsgebiet des Östlichen Hügellandes gründen können (Abb. 7). Ein hoher Anteil von 38 % der Jungadler siedelte sich im Umkreis von 50 km um das elterliche Revier an. Im Umkreis von 100 km waren es sogar 59 %.

80 % aller Ansiedlungen in Schleswig-Holstein waren Revierneugründungen. Die Übrigen stiegen nach dem Tod eines Brutvogels in ein bestehendes Brutrevier ein oder konnten sich in einem Revierkampf gegen einen Altvogel durchsetzen (belegt durch Totfunde, Beobachtungen und Mauserfederkontrollen in den Brutrevieren).

3.6. Brutortstreue

Seeadler leben monogam, und die Paare halten sich in Mitteleuropa in der Regel ganzjährig im Brutrevier auf (GLUTZ VON BLOTZHEIM *et al.* 1971; FISCHER 1995). Die Altvögel zeigen eine stark ausgeprägte Brutortstreue, denn sie halten an (vom Menschen) ungestörten Brutplätzen über viele Jahre an ihrem einmal gewählten Brutplatz fest (belegt durch Ringablesungen und Mauserfederuntersuchungen; RÜGER & NEUMANN 1982; STRUWE-JUHL 2002). Zwischen 1983 und 2006 wurden in Schleswig-Holstein neun beringte Männchen und 15 beringte Weibchen über mehrere Jahre als Brutvögel im selben Revier identifiziert.

Nach Verlust oder Verschwinden des Partners halten sowohl die Männchen (15) als auch die Weibchen (4) am Brutort fest und versuchen einen neuen Partner zu binden. In zwei Revieren verschwanden sowohl Männchen als auch Weibchen etwa zeitgleich. In diesen beiden Fällen ist somit nicht klar, wer zuerst verschwand. Beide Reviere wurden später durch zwei neue Vögel wiederbesetzt. In 38 % der Fälle ($n = 21$) erfolgte nach einem Partnerwechsel auch ein Nestplatzwechsel (zumeist in der unmittelbaren Umgebung bis 500 m). Dabei

war es kein Unterschied, ob das Männchen oder das Weibchen verschwand.

Umsiedlung eines Altvogels

In der Brutzeit verhalten sich die Paare streng territorial und auch bei langjährig wenig erfolgreichen Paaren bilden sich so genannte Traditionsreviere aus (LOOFT & NEUMANN 1981). Ein Partnerwechsel erfolgt in der Regel nur nach dem Tod eines Altvogels (RÜGER & NEUMANN 1982) und nur selten durch einen Revierkampf (in Schleswig-Holstein vier dokumentierte Fälle). Im Jahr 2005 gelang in Schleswig-Holstein erstmals der Nachweis einer großräumigen Umsiedlung eines weiblichen Altvogels nach Revierkämpfen mit fremden Seeadlern. Das Männchen blieb mit einem neuen Weibchen im Brutrevier. Dem war die folgende Lebensgeschichte des Weibchens vorausgegangen:

Im Jahr 1990 siedelte sich im Revier Bothkamp/PLÖ ein farbberingtes Weibchen (blau über weiß) an, von dem auch die Nummer des Helgolandrings abgelesen werden konnte (He 16053). Der Vogel war am 11. Juni 1986 als Nestjunges in Kletkamp/PLÖ beringt worden und verlor den nicht vernieteten Helgolandring zwischen 1991 und 1995. Zwischen 1990 und 2001 brachte das Weibchen in 12 erfolgreichen Brutjahren 26 Jungvögel zum Ausfliegen. Im Jahr 2002 konnte dieser Vogel nicht mehr im Revier nachgewiesen werden, stattdessen zeigten sich viele immature Seeadler im Brutgebiet und es kam zu Revierkämpfen mit nicht näher bestimmten Altvögeln im Horstbereich. Diese „Unregelmäßigkeiten“ deuten in der Regel auf einen Partnerwechsel hin. Dementsprechend kam es 2002 auch nicht zu einer Brut. Im Jahr 2003 konnte ein neues junges Weibchen als Brutvogel festgestellt werden, das mit dem angestammten Männchen zwei Jungvögel zum Ausfliegen brachte. Durch Mauserfedernanalyse konnte das Männchen von 1989–2006 durchgehend im Revier nachgewiesen werden und war somit wie das alte Weibchen ebenfalls etwa 20 Jahre alt.

Im Jahr 2003 kam es dann an der Eckernförder Bucht zu einer Neuansiedlung eines Paares, dessen Nest aber erst in 2005 entdeckt wurde, als es erfolgreich brütete. Am 4. Febr. 2005 konnte in diesem Revier das Weibchen mit der Kennung „blau über weiß“ am linken Fuß abgelesen werden, der rechte Ring fehlte. Im Jahr 2006 gelang H.-D. MARTENS ein zusätzliches Belegfoto und auch die Mauserfedern aus 2006 bestätigen, dass dieser Vogel das 2002 verschwundene Weibchen aus Bothkamp war. Gemäß der Definition von BERNDT & STERNBERG (1969) handelt es sich hierbei um eine Fremdbrutort-Umsiedlung, mit dem Geburtsort Kletkamp, dem Erstbrutort Bothkamp (in 33 km Entfernung) und dem Umsiedlungsort Eckernförde (in einer Entfernung von 31 km vom ersten Brutort).

Verpaarung von Geschwistern

Im Jahr 2002 konnte durch Stefan RATHGEBER mittels Ringablesungen im Revier Hohner See/RD erstmalig die Paarbindung von zwei Geschwistern festgestellt werden. Das junge Seeadlerpaar wurde bereits 2001 im

Gebiet festgestellt und als Revierpaar mit Nest erfasst. Das Männchen G 607 und das Weibchen G 606 wurden am 24. Mai 1997 als Nestgeschwister in einer Zweierbrut in Bothkamp/PLÖ beringt. Die Entfernung zwischen Geburtsort und Brutrevier beträgt 44 km. Beide Vögel verpaarten sich und brüteten 2002 erfolgreich zwei Jungvögel aus. Sie konnten anhand der Ringe auch im Folgejahr bestätigt werden und brachten erneut zwei Jungvögel zum Ausfliegen (Einzelheiten s. RATHGEBER 2003). Dies ist der erste Nachweis einer Geschwisterverpaarung bei Seeadlern in freier Wildbahn.

3.7. Altersstruktur der Brutvögel

Von den Beobachtungsstationen aus und während der Beringungseinsätze konnte in den Seeadler-Brutrevieren in den letzten Jahren das Alter von 35 verschiedenen Seeadlern anhand der Farbringe bestimmt werden. Das Alter der identifizierten Brutvögel schwankte zwischen fünf und 21 Kalenderjahren und das Durchschnittsalter der Vögel im Jahr 2006 betrug 11,3 (s.d. 4,0 Kalenderjahre, n = 35; Abb. 8).

3.8. Herkunft und Altersstruktur fremder Seeadler

Auffällig ist, dass unter den Farbringablesungen in Schleswig-Holstein nur verhältnismäßig wenige Seeadler aus anderen Bundesländern oder dem Ausland vertreten sind. Von 270 Ableesungen stammen lediglich 46 (17 %) von Vögeln, die außerhalb von Schleswig-Holstein markiert wurden.

Das Gesamtbild aus Ringablesungen und Totfunden zeigt, dass in Schleswig-Holstein im Wesentlichen Vögel aus Mecklenburg-Vorpommern und Schweden nachgewiesen wurden (Abb. 9). Von finnischen und polnischen Seeadlern gelangen nur einzelne Ableesungen. Hinzu kommt noch ein sicherer Nachweis eines Seeadlers aus Brandenburg. Nachweise aus

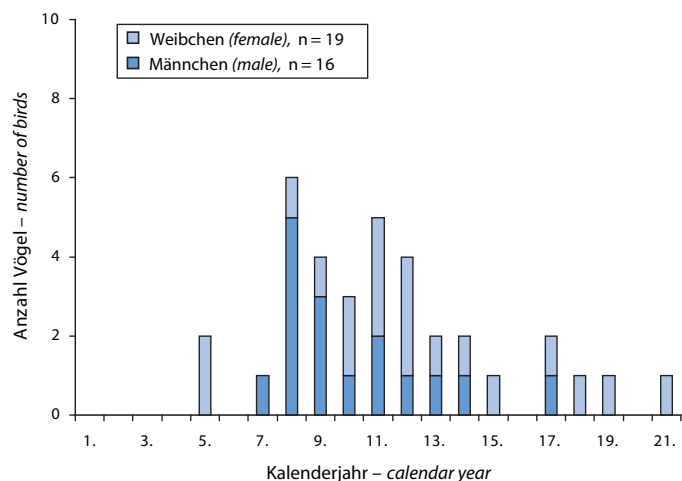


Abb. 8: Alterszusammensetzung der Seeadler in den Brutrevieren von Schleswig-Holstein im Jahr 2006 anhand von Farbringablesungen (n = 35). – Age structure of colour-ringed White-tailed Eagles (n = 35) in the breeding territories of Schleswig-Holstein in 2006.

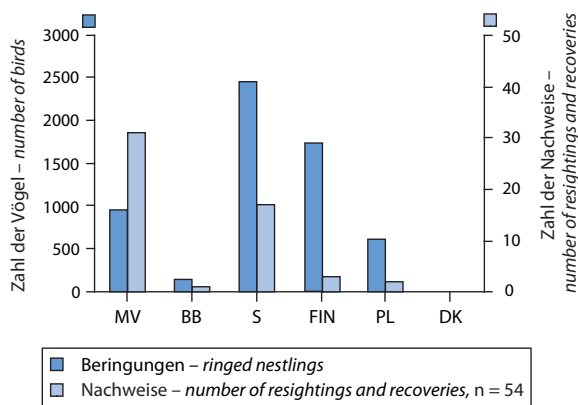


Abb. 9: Gesamtzahl der Beringungen bis 2003 (nach KÖPPEN 2006) und Herkunft von 54 Seeadlern aus anderen Bundesländern und dem Ausland, die in Schleswig-Holstein beobachtet ($n = 46$) oder tot gefunden wurden ($n = 8$). – *Totals of White-tailed Sea Eagles ringed as nestlings in different federal states and countries until 2003 and resighted ($n = 46$) or found dead ($n = 8$) in Schleswig-Holstein (MV Mecklenburg-Western Pomerania, BB Brandenburg, S Sweden, FIN Finland, PL Poland, DK Denmark).*

Sachsen und Sachsen-Anhalt fehlen ganz, obwohl auch dort seit 1985 regelmäßig Seeadler farbberingt werden (KÖPPEN 2006). In der Verteilung der Nachweise von fremden Seeadlern spiegeln sich zum einen die Beringungsaktivitäten in den anderen Ländern als auch ihre räumliche Nähe zu Schleswig-Holstein wider. Jungvögel aus Mecklenburg-Vorpommern sind dabei am häufigsten. Aufgrund des Dispersionsverhaltens der Jungadler muss vermutet werden, dass seit der Wiederbesiedelung Dänemarks (1996) auch junge Seeadler aus Dänemark regelmäßig in Schleswig-Holstein auftreten. Da in Dänemark jedoch bis 2006 keine jungen Seeadler beringt wurden, fehlen solche Nachweise bis heute.

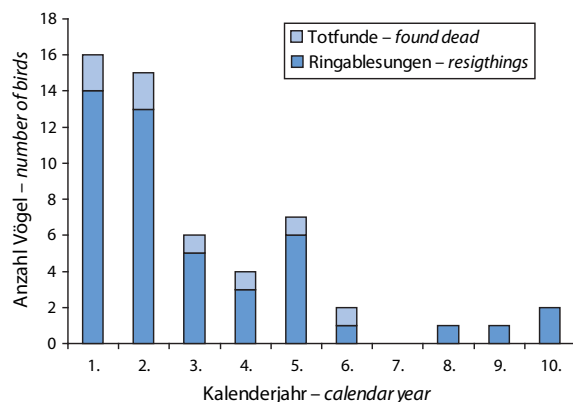


Abb. 10: Alterszusammensetzung von 54 Seeadlern aus anderen Bundesländern und dem Ausland, die von 1983–2006 in Schleswig-Holstein beobachtet ($n = 46$) oder tot gefunden wurden ($n = 8$). – *Age structure of 54 White-tailed Sea Eagles from other federal states and countries, which were resighted ($n = 46$) or found dead ($n = 8$) in Schleswig-Holstein from 1983–2006.*

Von den 46 lebend kontrollierten Seeadlern fremder Herkunft waren 35 Ableesungen (76 %) von Vögeln, die unter vier Jahre alt ($< K5$) und nur elf, die älter als vier Jahre waren. Dabei sind Mehrfachablesungen eines Vogels möglich (Abb. 10).

Ansiedlung fremder Seeadler

Unter den oben genannten elf Ableesungen von Vögeln, die älter als vier Jahre waren, sind auch die Nachweise von zwei Vögeln, die in Mecklenburg-Vorpommern geboren und in Schleswig-Holstein sicher als Brutvogel angetroffen wurden (Abb. 10). Das Weibchen aus dem Brutrevier Lübeck wurde 1996 in Mecklenburg-Vorpommern geboren und pflanzte sich im K5 erstmals erfolgreich fort. Es hat bis 2006 insgesamt fünf Mal erfolgreich gebrütet und neun Jungvögel zum Ausfliegen gebracht. Der zweite Vogel aus Mecklenburg-Vorpommern ist ein Männchen und ebenfalls aus dem Geburtsjahr 1996. Es wurde 2003 erstmals im Revier Wittenberg/PLÖ erfolgreich brütend festgestellt und bis mindestens 2005 sicher im Revier nachgewiesen. Hinzu kommt ganz aktuell aus dem Frühjahr 2007 noch ein Weibchen im Brutrevier Barsbek/PLÖ (Hiddensee Nr. AA 4290), welches noch nicht in der Abbildung berücksichtigt ist.

4. Diskussion

Dispersion der Jungvögel

In der mitteleuropäischen Seeadlerpopulation verlassen die Jungvögel das Brutgebiet meist rasch nach dem Flüggeworden und können dabei schon im Juli mehrere 100 km entfernt angetroffen werden (GLUTZ VON BLOTZHEIM *et al.* 1971). In der Regel bleiben sie aber bis August im Brutgebiet. Danach streifen sie weiträumig umher. Einzelne Vögel kehren aber immer wieder, im Laufe der Zeit zunehmend und unregelmäßig zum Brutplatz der Eltern zurück. Die Beobachtungen in schleswig-holsteinischen Seeadlerrevieren zeigen, dass sich die Familienverbände im September/Oktober weitgehend auflösen, und nur vereinzelt können im November/Dezember noch Jungvögel im Brutgebiet angetroffen werden. Beobachtungen aus anderen Bundesländern beziehen in jüngster Zeit auch Ergebnisse von besenderten Jungvögeln mit ein und bestätigen die kontinuierliche Auflösung des Familienverbands im Verlaufe des Herbstes.

Ein besonderer Jungadler aus Brandenburg übernachtete bis Anfang Oktober in der Nähe des elterlichen Nests und dehnte seinen Aktionsradius kontinuierlich aus (MEYBURG *et al.* 1994). Sein Aktionsraum umfasste bis Ende August nur ca. 9 km², vergrößerte sich bis zum 22. Sept. auf 120 km² und danach auf 170 km². Ab dem 13. Nov. hatte der Jungvogel seine Bindung zum elterlichen Brutplatz endgültig gelöst.

Ein mittels GPS telemetriertes Jungadler aus Mecklenburg-Vorpommern durchstreifte zwischen August und Oktober 2004 in der Mecklenburgischen Seenplatte einen Aktionsraum von über 2.500 km² und entfernte sich vereinzelt bis zu 240 Kilometer aus dem Kerngebiet (KRONE 2005).



Foto 5: Bei steigender Siedlungsdichte der Seeadler in Schleswig-Holstein nehmen die beobachteten Revierstreitigkeiten zu: adulter Seeadler (links) im Kampf mit einem immaturren Vogel (24. Juli 2007). – *Since the population density of White-tailed Sea Eagle has increased in Schleswig-Holstein more and more territorial fights can be observed: adult (left) fighting with an immature (24th July 2007).*

Foto: C. WILLE

In den Jahren 2004 und 2005 wurden am Steinhuder Meer in Niedersachsen zwei junge Seeadler mit derselben Methode telemetriert. Beide Vögel verließen Anfang August den Geburtsort und wanderten in östliche Richtung ab (HUMMEL *et al.* 2006).

Die Dispersion der jungen Seeadler verläuft in Schleswig-Holstein offenbar ungerichtet und einige Vögel verbleiben auch den ersten Winter über im Lande. Im K2 und K3 streifen die Vögel einzeln und weiträumig umher und werden nur noch sporadisch in der Umgebung ihres Geburtsortes festgestellt. Nur selten kommt es im Frühjahr an günstigen Nahrungsquellen (z. B. nach Fischsterben an Binnengewässern) zur Bildung von Junggesellengruppen. Im Spätsommer und Herbst sind diese Ansammlungen häufiger an Kolonien des Kormorans *Phalacrocorax carbo* oder an Fischteichanlagen anzutreffen, wenn dort zur Karpfenernte im Oktober/November das Wasser abgelassen wird (vgl. Abb. 7).

Ab dem K4 kommt es zu einer Ansiedlung von Seeadlern in der Nähe ihrer Geburtsregion (Abb. 8). Das Ansiedlungsverhalten der Jungvögel wird jedoch durch die ganzjährige Territorialität der Altvögel behindert bzw. beeinflusst (zum so genannten Spacing, d. h. exogen verursachten Ausweichbewegungen bei der Ansiedlung,

vgl. BERNDT & STERNBERG 1969). Von 29 bekannten Ansiedlungsorten lagen 38 % in einer Entfernung von weniger als 50 km und 59 % in einer Entfernung von bis zu 100 km zum Geburtsort. Dieses Ansiedlungsverhalten ist aufgrund der geringen bis mittleren Siedlungsdichte (0,7 bis 1,4 Bp/100 km²) sowohl durch Revierneugründungen als auch durch den Ersatz von Altvögeln nach Todesfällen in den besetzten Territorien möglich. In jüngster Zeit wurden jedoch auch zwei Ansiedlungen von subadulten Seeadlern nach Revierkämpfen in besetzten Territorien bekannt, ohne dass zuvor der Tod eines Altvogels nachgewiesen worden war. Mit dem Ansteigen der Siedlungsdichte nimmt vermutlich der Trend zu, sich zunehmend in größerer Entfernung vom Geburtsort anzusiedeln. Die Vögel wandern über größere Entfernungen in freie Räume ab (max. 450 km) und erreichen z. B. Dänemark, Niedersachsen, Polen und die Niederlande (s. Abb. 5).

Auch junge Seeadler aus Finnland ließen im ersten Winter keine klare Abzugrichtung erkennen, sondern verteilten sich in alle Richtungen (SAUROLA *et al.* 2003). In Norwegen dagegen verließen besenderte Jungadler im ersten Winter ihre Brutgebiete vorwiegend in SW-Richtung und entfernten sich bis 200 km weit vom Geburtsort

(NYGARD *et al.* 2003). Die Vögel kehrten im Verlauf des Frühjahrs zurück und hielten sich den Sommer über in bis zu 40 km Entfernung vom Geburtsort auf. Im Folgejahr wiederholte sich dieses Wegzugmuster. Der Verlauf der Küstenlinie und das Vorkommen von Wasservögeln als potenzielle Beutetiere dürften den Abzug in SW-Richtung gelenkt haben.

Herkunft fremder Seeadler

Viele der in Schleswig-Holstein zwischen 1977 und 2006 nachgewiesenen fremden Ringvögel kamen aus Schweden und Mecklenburg-Vorpommern, wenige aus Finnland und Polen und nur einer aus Brandenburg (Abb. 9). Diese Wiederfundmeldungen schließen eine Wissenslücke, denn LOOFT & NEUMANN (1981) kannten nur einen gesicherten Nachweis aus Schweden und vermuteten unter den Durchzügler und Wintergästen in Schleswig-Holstein vornehmlich Seeadler aus Finnland, Norwegen, Dänemark und Mecklenburg-Vorpommern. Entgegen ihrer Vermutung stammen die Wintergäste in Schleswig-Holstein aber nicht aus Norwegen. Bis heute wurden trotz einer hohen Anzahl von Ringvögeln keine norwegischen Seeadler in Deutschland nachgewiesen (FOLKESTAD in HAILER *et al.* 2006).

Die Beringungsaktivitäten in den Nachbarländern sind sehr unterschiedlich. So wurden zwischen 1964 und 2003 in Mecklenburg-Vorpommern 948, in Brandenburg 149, in Sachsen 138 und in Sachsen-Anhalt sechs Seeadler mit Ringen der Vogelwarte Hiddensee markiert (KÖPPEN 2006). Eine entsprechende Häufigkeitsverteilung bei den Wiederbeobachtungen in Schleswig-Holstein ist deshalb zu erwarten, wobei Ringablesungen von Seeadlern aus Mecklenburg-Vorpommern häufig sind und von Vögeln aus Brandenburg, Sachsen und Sachsen-Anhalt fast gar nicht vorkommen.

Nachweise von nordeuropäischen Seeadlern stammen vorwiegend aus Schweden und vereinzelt aus Finnland, wobei trotz hoher Beringungszahlen in Finnland diese in Schleswig-Holstein eindeutig fehlen. Vermutlich ziehen finnische Vögel über das Baltikum und Polen weiter östlich ab. Ebenso werden Seeadler aus Polen und den baltischen Staaten trotz hoher Beringungszahlen in diesen Ländern kaum in Schleswig-Holstein nachgewiesen.

In Ostdeutschland überwinterte Seeadler stammen überwiegend aus dem benachbarten Polen. Dies erklärt sich auch dort zum einen aus der räumlichen Nähe, spiegelt aber auch die Beringungsaktivitäten in den Nachbarländern wider. In Ostdeutschland werden regelmäßig Seeadler aus Schweden, Finnland, Russland, Estland, Lettland, Litauen und Polen nachgewiesen (KÖPPEN 2006). Ganz offensichtlich überwintern Seeadler aus diesen Ländern an den klimatisch und nahrungsökologisch günstigen Boddenküsten und den Binnengewässern Ostdeutschlands. Vier Nachweise stammen von der nordrussischen Kola-Halbinsel und weisen auf einen im Vergleich zu Schleswig-Holstein

weit größeren Einzugsbereich der beobachteten Wintergäste hin (KÖPPEN 2006).

Ortstreue

Die Philopatry ist bei Seeadlern deutlich ausgeprägt; junge Vögel zeigen in ihrem Verbreitungsmuster eine starke Tendenz, sich innerhalb ihrer Geburtsregion anzusiedeln. Von 29 in Schleswig-Holstein beringten jungen Seeadlern betrug der Median der Ansiedlungsentfernung zwischen Geburtsort und Ansiedlungsort 89 km. Dies deckt sich gut mit Ergebnissen aus Ostdeutschland. Von 27 Seeadlern mit bekannter Herkunft siedelte dort jeweils ein Drittel der Vögel innerhalb von 50 km Entfernung zum Geburtsort, zwischen 50–100 km und über 100 km vom Geburtsort entfernt (KÖPPEN 2003). Nur drei (von 948) in Mecklenburg-Vorpommern beringte Seeadlern wurden später als Brutvögel in Schleswig-Holstein nachgewiesen. Dadurch wird deutlich, dass sich der wachsende Seeadlerbestand in Schleswig-Holstein weitestgehend aus den eigenen Jungvögeln rekrutiert. In Schweden ermittelte HELANDER (2003) an 72 Seeadlern mit bekannter Herkunft als Median der Ansiedlungsentfernung zwischen Geburts- und Brutort 90 km für 35 Männchen und 114 km für 37 Weibchen.

Der geringe Austausch zwischen Seeadlerpopulationen wird auch durch Beringungsergebnisse aus Norwegen bestätigt. Von mehr als 3.000 in Norwegen beringten Jungvögeln wurde bisher keiner außerhalb von Norwegen als Brutvogel festgestellt (FOLKESTAD in HAILER *et al.* 2006). Auch aus Schweden wird dies bestätigt: nur sechs von 406 in Finnland beringten Seeadlern wurden später als Brutvögel in Schweden nachgewiesen (HELANDER 2003). Dieses statische Ansiedlungsverhalten führt zu einer gewissen Beschränkung des Gen-Austausches zwischen weiter voneinander entfernt liegenden Populationen. Zusammen mit der langen Generationsfolge beim Seeadler führt dies dazu, dass sich die europäischen Seeadler-Teilpopulationen hinsichtlich ihrer genetischen Diversität deutlich unterscheiden (HAILER *et al.* 2006).

Geschlechtsreife

In dem wachsenden Seeadlerbestand von Schleswig-Holstein ist bei einzelnen Vögeln ein früher Eintritt der Geschlechtsreife besonders bemerkenswert. So brüteten zwei Männchen und zwei Weibchen bereits im Alter von drei Jahren (im K4). Eines der Männchen brütet erfolgreich in Dänemark und eines der Weibchen erfolgreich in den Niederlanden. Der Eintritt der Geschlechtsreife mit drei Jahren ist somit individuell möglich und liegt deutlich vor dem mittleren Erstbrutalter von 4,4 Jahren (STRUWE-JUHL 2002).

Altersstruktur der Brutvögel

Anhand der Farbringe konnte im Jahr 2006 für 35 Brutvögel ein Durchschnittsalter von 11,3 Kalender-

jahren berechnet werden, was dem Lebensalter von 10,3 Jahren entspricht. Dieser Wert liegt nahe dem von STRUWE-JUHL (2002) für das Jahr 1999 ermittelten Durchschnittsalter von 11,1 (s.d. 4,4 Jahre, n = 35 Brutvögel), wobei damals Befunde der Mauserfederanalyse für unberingte Vögel mit berücksichtigt wurden. Bei der Berechnung für das Jahr 2006 konnte das Alter von zwei Vögeln über 20 Jahre nicht berücksichtigt werden (Revier am Gr. Plöner See), da ein aktueller Nachweis der Tiere fehlt.

Verpaarung von Geschwistern

Im Jahr 2002 gelang in Schleswig-Holstein erstmals der Nachweis einer Geschwisterverpaarung bei Seeadlern. Dies ist bisher in der Literatur nicht dokumentiert worden, aber für andere Vogelarten bekannt (z. B. Wanderfalke *Falco peregrinus*, LANGGEMACH *et al.* 1997; Japanische Wachtel *Coturnix japonica*, BATESON 1978; Schwarzspecht *Dryocopus martius*, CHRISTENSEN 1995; Mehlschwalbe *Delichon urbicum*, RHEINWALD 1977; Kohlmeise *Parus major*, NOORDWIJK & SCHARLOO 1981; Schwanzmeise *Aegithalos caudatus*, LAMBERT 1931; Zebrafink *Taeniopygia guttata*, SLATER & CLEMENTS 1981). Bei den meisten Tierarten wird eine Verpaarung zwischen den Geschwistern vermieden, indem Nachkommen sich zerstreuen und die Geschlechter sich unterschiedlich verhalten (u. a. durch unterschiedliche Ortstreue, vgl. BAUER 1987). Dadurch wird die Wahrscheinlichkeit von Verpaarungen naher Verwandter reduziert, aber sie sind immer noch möglich.

Bei Seeadlern in Schleswig-Holstein unterscheidet sich die Ansiedlungsentfernung zwischen Geburtsort und erstem Brutort nicht zwischen Männchen und Weibchen. Auch in Schweden fand HELANDER (2003) keine geschlechtsspezifischen Unterschiede bei der Geburtsortstreue. Dadurch wird die Wahrscheinlichkeit

für ein zufälliges Zustandekommen einer Geschwisterverpaarung erhöht.

WANKER *et al.* (1996) konnten am Beispiel von Sperlingspapageien *Forpus conspicillatus* nachweisen, dass sich bei Vogelarten, deren Junge sich in der Aufwuchsphase sehr sozial verhalten und die sich in so genannten Kindergärten vereinen, lang anhaltende Nestgeschwisterbeziehungen herausbilden, die als Elternersatz fungieren. Deshalb sind Geschwisterpaarungen bei Sperlingspapageien häufig. Daraus wird der Schluss gezogen, dass Nestgeschwisterbeziehungen das Ergebnis eines frühen Eltern-Kind-Konfliktes darstellen, insbesondere in der Phase der Familienauflösung, wenn sich die Eltern bereits wieder auf die nachfolgende Brutperiode vorbereiten.

Dank: Für ihren Einsatz im Gelände und die Übermittlung der Ablesedaten danken wir folgenden Personen (in Klammern Anzahl der Ablesungen): S. RATHGEBER (83), C. WILLER (28), H. BOLDT (12), P. GÖRKE (9), K. JACOBS (7), W. STEHLE (5), R. BORNMANN (4), N. HOBRÜCKER (4), G. WAGNER (4), E. EHMSSEN (3), D. UNTERMANN (3); O. EKELÖF, M. DE JONGE, P. HAUFF, J. KIECKBUSCH, O. KLOSE, K. MENDE, T. NEUMANN, L. B. PETERSEN, U. PETERSON, R. REHM, A. SCHULZ-BENICK, R. STECHER, H. STEFFENS, R. WEIHRAUCH, S. WISCHMANN (je zwei Ablesungen); N. AMONN, T. ANDERSEN, D. BEHMELE, M. BOHLEN, L. BRAUN, T. BÜLOW, E. ECKLON, L. EISENSCHMIDT, T. ENGENHUIZEN, E. FARRAR, E. FLENSTEDT-JENSEN, K. FIEDLER, R. FUCHS, K. GERULL, W. HAPKE, T. HERMANN, A. HORN, P. IHLMANN, H.-E. JÖRGENSEN, I. KELLNER, H.-J. KELM, H. KRÖN, H. LASS, F. LIPPERT, H.-D. MARTENS, U. NASS, R. NESTMANN, K. B. NIELSEN, G. PELLNER, T. PEUKERT, S. REICHEL, W. STRIBERNY, H. TAUDIEN, M. WESTPHAL, G. WOLFF und L. ZIOLKOWSKI (je eine Ablesung). Wir danken Dr. W. KNIEF, Dr. T. LANGGEMACH und einem anonymen Gutachter für die hilfreichen Anmerkungen zum Manuskript. R. J. EVANS vom RSPB in Schottland übernahm dankenswerter Weise die Übersetzung der Zusammenfassung.

5. Zusammenfassung

Struwe-Juhl, B. & T. Grünkorn 2007: Ergebnisse der Farbberingung von Seeadlern *Haliaeetus albicilla* in Schleswig-Holstein mit Angaben zu Ortstreue, Umsiedlung, Dispersion, Geschlechtsreife, Altersstruktur und Geschwisterverpaarung. Vogelwelt 128: 117–129.

Im Rahmen des internationalen Farbmarkierungsprogramms wurden zwischen 1977 und 2006 insgesamt 378 junge Seeadler in Schleswig-Holstein beringt. Von diesen konnten bis zum 31. Dez. 2006 mindestens 139 Vögel durch Ablesung (92) oder Totfund (47) nachgewiesen werden. Die Wiederfundrate betrug 37 %, die Totfundrate 12 %. Unter den in Schleswig-Holstein abgelesenen Seeadlern waren zu 62 % immature Vögel (K1 bis K4), die in den Monaten Oktober bis Januar vor allem an abgelassenen Fischteichen beobachtet wurden. Die Identifizierung der Altvögel fand vorrangig von Februar bis Juni in den Brutgebieten statt.

Die Dispersion der jungen Seeadler erfolgte in alle Richtungen. Im K1 bis K3 streiften die Jungen zumeist einzeln und weiträumig umher. Sie wurden dabei sporadisch in der Umge-

bung ihres Geburtsortes festgestellt. Im K4 und K5 versuchten sie ein Brutterritorium in der Nähe ihrer Geburtsregion zu besetzen. Da dies bei steigender Siedlungsdichte zunehmend schwieriger wurde, siedelten sich die jungen Vögel auch in benachbarten Ländern wie Dänemark, den Niederlanden und Polen an, wobei Entfernungen von maximal 450 km zurückgelegt wurden. Aufgrund des erheblichen Populationswachstums in den letzten Jahren zeigt dieser junge Seeadlerbestand somit eine vitale Ausbreitungsdynamik. Von 29 bekannten Ansiedlungsorten lagen 59 % in einer Entfernung von bis zu 100 km zum Geburtsort. Der Median der Ansiedlungsentfernung für alle 29 Vögel betrug 89 km.

Unter 270 vollständigen Ablesungen von farbmarkierten Seeadlern waren 224 Vögel aus Schleswig-Holstein (83 %) und

46 Vögel von außerhalb, wobei junge Vögel aus Mecklenburg-Vorpommern und Schweden überwogen und nur einzelne aus Finnland, Polen oder Brandenburg kamen. In der Verteilung der Nachweise von fremden Seeadlern spiegeln sich zum einen die Beringungsaktivitäten in den anderen Ländern als auch ihre räumliche Nähe zu Schleswig-Holstein wider.

Adulte Seeadler sind monogam und bei regelmäßigem Brut-erfolg ihrem Brutplatz langjährig treu. Das Durchschnittsalter von 35 farbberingten Brutvögeln betrug 11,3 Kalenderjahre. In der Regel hielten sowohl die Männchen (15) als auch die Weibchen (4) nach Verlust oder Verschwinden des Brutpartners am Brutort fest und versuchten einen neuen Partner zu binden. In jüngster Zeit wurden jedoch auch zwei Ansiedlungen von subadulten Seeadlern nach Revierkämpfen in besetzten Terri-

torien bekannt, ohne dass zuvor der Tod eines Altvogels nachgewiesen worden war. In einem Fall erfolgte die Umsiedlung eines alten territorialen Weibchens über eine Entfernung von 31 km.

Nur drei (von 948) in Mecklenburg-Vorpommern beringten Seeadlern wurden später als Brutvögel in Schleswig-Holstein nachgewiesen. Dadurch wird deutlich, dass sich der wachsende Seeadlerbestand in Schleswig-Holstein weitestgehend aus den eigenen Jungvögeln rekrutiert. Auffällig ist, dass zwei Männchen und zwei Weibchen bereits im Alter von drei Jahren (d. h. im K4) und damit deutlich vor dem mittleren Erstbrutalter von 4,4 Jahren brüteten. Im Jahr 2002 konnte mit Hilfe von Farbbringablesungen erstmalig eine Geschwisterverpaarung bei Seeadlern in freier Wildbahn nachgewiesen werden.

6. Literatur

- BATESON, P. 1978: Sexual imprinting and optimal outbreeding. *Nature* 273: 659–660.
- BAUER, H.-G. 1987: Geburtsortstreue und Streuungsverhalten junger Singvögel. *Vogelwarte* 34: 15–32.
- BERNDT, R. & H. STERNBERG 1969: Über Begriffe, Ursachen und Auswirkungen der Dispersion bei Vögeln. *Vogelwelt* 90: 41–53.
- CHRISTENSEN, H. 1995: Bestandsentwicklung und Verwandtschaftsbeziehungen in einer kleinen Population von Schwarzspechten (*Dryocopus martius*) im deutsch-dänischen Grenzraum. *Corax* 16: 196–198.
- FISCHER, W. 1995: Die Seeadler. 5. Auflage. Neue Brehm-Bücherei 221. Westarp Wissenschaften, Magdeburg.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., K. M. BAUER & E. BEZZEL 1971: Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 4. Akadem. Verlagsges., Frankfurt a. M.
- GRÜNKORN, T. & B. STRUWE-JUHL 1998: Erste Ergebnisse der Seeadlerberingung. In: PROJEKTGRUPPE SEEADLERSCHUTZ SCHLESWIG-HOLSTEIN (Hrsg.): 30 Jahre Seeadlerschutz in Schleswig-Holstein: S. 44–50. Kiel.
- HAILER, F., B. HELANDER, A. O. FOLKESTAD, S. A. GANUSEVICH, S. GARSTAD, P. HAUFF, C. KOREN, T. NYGÅRD, V. VOLKE, C. VILÅ & H. ELLEGREN 2006: Bottlenecked but long-lived: high genetic diversity retained in white-tailed eagles upon recovery from population decline. *Biol. Lett.* 2: 316–319.
- HAUFF, P. 1995: Seeadler (*Haliaeetus albicilla*) entfernen Aluminium-Ringe. *Vogelwarte* 38: 113–116.
- HAUFF, P. 1998: Seeadler-Ringfund in Polen. *Ornithol. Mitt.* 50: 99.
- HELANDER, B. 1985: Colour-ringing of White-tailed Sea Eagles in Northern Europe. In: NEWTON, I. & R. D. CHANCELLOR (Hrsg.): Conservation studies on raptors. ICBP Technical Publication No. 5: 401–407.
- HELANDER, B. 2003: The International Colour-ringing Programme – adult survival, homing, and the expansion of the White-tailed Sea Eagle in Sweden. *Sea Eagle 2000. Proc. Int. Conf. Sea Eagle 2000* (13–17 Sept.), Björkö, Schweden: 145–154.
- HUMMEL, D., K. LÖHMER & O. KRONE 2006: Beobachtungen eines markierten Seeadlers (*Haliaeetus albicilla*) im Braunschweiger Hügelland. *Vogelkundl. Ber. Niedersachsen* 38: 47–57.
- KOLLMANN, R., T. NEUMANN & B. STRUWE-JUHL 2002: Bestand und Schutz des Seeadlers (*Haliaeetus albicilla*) in Deutschland und in seinen Nachbarländern. *Corax* 19, Sonderheft 1: 1–14.
- KOLLMANN, R. 2005: Seeadler im Revier Barsbek. Jahresbericht 2005 der Projektgruppe Seeadlerschutz Schleswig-Holstein: 8–10. Kiel.
- KÖPPEN, U. 1996: Das Internationale Farbmarkierungsprogramm Seeadler – Ziele, Methoden und bisherige Ergebnisse in Ostdeutschland. *Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten* 3: 131–145.
- KÖPPEN, U. 2003: Ringing and colour-marking of White-tailed Eagles in Eastern Germany – results, experiences and future tasks. *Sea Eagle 2000. Proc. Int. Conf. Sea Eagle 2000* (13–17 Sept.), Björkö, Schweden: 169–179.
- KÖPPEN, U. 2006: Beringung und Farbmarkierung von Seeadlern (*Haliaeetus albicilla*) in Ostdeutschland – Ergebnisse, Erfahrungen und neue Aufgaben. *Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten* 5: 117–132.
- KRONE, O. 2005: GPS-GMS tracking of a White-tailed Sea Eagle (*Haliaeetus albicilla*) in Germany. *www.environmental-studies.de*
- LAMBERT, H. 1931: Geschwisterehe der Schwanzmeise. *Luscinia* 8: 31.
- LANGEMACH, T., P. SÖMMER, W. KIRMSE, C. SAAR & G. KLEINSTÄUBER 1997: Erste Baumbrut des Wanderfalken (*Falco p. peregrinus*) in Brandenburg zwanzig Jahre nach dem Aussterben der Baumbrüterpopulation. *Vogelwelt* 118: 79–94.
- LOOFT, V. & T. NEUMANN 1981: Seeadler – *Haliaeetus albicilla*. In: LOOFT, V. & G. BUSCHE (Hrsg.): *Vogelwelt Schleswig-Holsteins*. Bd. 2: S. 53–64. Karl Wachholtz Verlag, Neumünster.
- MEYBURG, B.-U., T. BLOHM, C. MEYBURG, I. BÖRNER & P. SÖMMER 1994: Satelliten- und Bodentelemetrie bei einem jungen Seeadler (*Haliaeetus albicilla*) in der Uckermark: Wiedereingliederung in den Familienverband, Bettelflug, Familienauflösung, Dispersion und Überwinterung. *Vogelwelt* 115: 115–120.
- NOORDWIJK, A. J. VAN & W. SCHARLOO 1981: Inbreeding in an island population of the Great Tit. *Evolution* 35: 674–688.
- NYGÅRD, T., R. E. KENWARD & K. EINVIK 2003: Dispersal in juvenile White-tailed Sea Eagles in Norway shown by radio-telemetry. *Sea Eagle 2000. Proc. Int. Conf. Sea Eagle 2000* (13–17 Sept.), Björkö, Schweden: 191–196.

- RATHGEBER, S. 2003: „Geschwisterliebe“ unter Seeadlern. Jahresbericht 2003 der Projektgruppe Seeadlerschutz Schleswig-Holstein: S. 14–16. Kiel.
- RHEINWALD, G. 1977: Inzuchtverpaarung bei der Mehlschwalbe (*Delichon urbica*). Bonner Zool. Beitr. 28: 299–303.
- RODER, F. E. DE & R. G. BIJLSMA 2006: Eerste broedgeval van de Zeearend (*Haliaeetus albicilla*) in Nederland. De Takkeling 14: 209–231.
- RÜGER, A. & T. NEUMANN 1982: Das Projekt Seeadlerschutz in Schleswig-Holstein. Landwirtschaftl. Kontroll- und Dienstleistungsges., Kiel.
- SAUROLA, P., T. STJERNBERG, J. HÖGMANDER, J. KOIVUSAARI, H. EKBLOM & B. HELANDER 2003: Survival of juvenile and sub-adult Finnish White-tailed Sea Eagles in 1991–1999: A preliminary analysis based on re-sightings of colour-ringed individuals. Sea Eagle 2000. Proc. Int. Conf. Sea Eagle 2000 (13–17 Sept.), Björkö, Schweden: 155–167.
- SLATER, P. J. B. & F. A. CLEMENTS 1981: Incestuous mating in Zebra Finches. Z. Tierpsychol. 57: 201–208.
- STRUWE-JUHL, B. 2002: Altersstruktur und Reproduktion des Seeadlerbrutbestandes (*Haliaeetus albicilla*) in Schleswig-Holstein. Corax 19, Sonderheft 1: 51–61.
- WANKER, R., L. CRUZ BERNATE & D. FRANCK 1996: Socialization of Spectacled Parrotlets (*Forpus conspicillatus*): the role of parents, crèches and sibling groups in Nature. J. Ornithol. 137: 447–461.

Manuskripteingang: 3. Juli 2007
Annahme: 28. Aug. 2007

Bernd Struwe-Juhl und Thomas Grünkorn, Projektgruppe Seeadlerschutz Schleswig-Holstein e.V., Biologiezentrum, Olshausenstr. 40, D-24118 Kiel.
E-Mail: bstruwe-juhl@zoologie.uni-kiel.de
