

## Analyse schlechter Reproduktionsergebnisse beim Schreiadler (*Aquila pomarina*) in Brandenburg im Jahr 2009

Torsten Langgemach, Paul Sömmer, Kai Graszynski,  
Bernd-Ulrich Meyburg & Ugis Bergmanis

LANGGEMACH, T., P. SÖMMER, K. GRASZYNSKI, B.-U. MEYBURG & U. BERGMANIS (2010): **Analyse schlechter Reproduktionsergebnisse beim Schreiadler (*Aquila pomarina*) in Brandenburg im Jahr 2009.** Otis 18: 51-64.

Im Jahr 2009 wurde das bisher schlechteste Brutergebnis beim Schreiadler in Brandenburg registriert: Bei 23 anwesenden Paaren gab es nur vier flügge Jungvögel (0,17 Junge je anwesendes Paar). Im Rahmen des Projektes „Jungvogelmanagement“ erfolgten Anfang Juni Horstkontrollen, die Aufschluss über einige Symptome dieses Störungsjahres gaben. Dazu gehörten auffälliges Balzgeschehen im April, hoher Anteil nicht gefundener Nester als Indiz für fehlende Horstbesetzung, Brutverzicht, reduzierte Gelegegröße, unbefruchtete oder abgestorbene Eier, relativ geringe Eigröße, Aufgabe von Gelegen während der Brutzeit sowie untypische Nahrungsreste und fehlende Depoteute im Horst. Zusammen mit weiteren Wahrnehmungen während der Saison werden diese Symptome analysiert und im Kontext mit langjährigen Brutergebnissen diskutiert. Auslöser für den schlechten Bruterfolg dürfte eine schlechte Nahrungsbasis gewesen sein, vor allem durch ein Tief im Bestand der Feldmaus (*Microtus arvalis*), möglicherweise verstärkt durch zunehmenden Mangel an alternativer Nahrung durch Grünlandswund, Verlust an Brachen und schleichende Intensivierung. Eine weitere wesentliche Ursache sind Ausfälle von Altvögeln auf dem Heimzug, nachgewiesen allein in drei Fällen durch die Satelliten-Telemetrie. Eine hohe Dunkelziffer ist anzunehmen. Im Ergebnis dieser Ursachen kam es in allen Phasen der Reproduktion zu Ausfällen. Die wichtigsten Schlussfolgerungen daraus sind, dass 1) die Nahrungsbasis für den Schreiadler durch extensiv bewirtschaftetes Grünland, Brachen und allgemeinen Strukturreichtum dringend zu verbessern ist und 2) alles getan werden muss, anthropogen verursachte Individuenverluste deutlich zu reduzieren, besonders auf dem Zugweg (vor allem illegale Verfolgung!), aber auch in den Brutgebieten (z. B. durch Windkraftanlagen). Zudem ist 3) durch optimalen Horstschutz ein möglichst hoher Bruterfolg anzustreben, der durch keinerlei menschlich verursachte Brutaufälle geschmälert wird.



LANGGEMACH, T., P. SÖMMER, K. GRASZYNSKI, B.-U. MEYBURG & U. BERGMANIS (2010): **Analysis of bad breeding performance in Lesser Spotted Eagles (*Aquila pomarina*) in Brandenburg 2009.** Otis 18: 51-64.

In 2009, the breeding success of Lesser Spotted Eagles in the state of Brandenburg, Germany, was the lowest ever recorded: 23 territorial pairs produced no more than four fledged juveniles (0.17 per territorial pair). Within the framework of a project focussing on nestling management all known nests were climbed at the beginning of June, leading to valuable information on the causes of this catastrophic year. These included remarkable display behaviour in April, a large proportion of nests were not found suggesting they were not occupied, failure to attempt breeding, reduced clutch size, unfertilised or unhatched eggs, relatively small egg size, abandoned clutches during the breeding season as well as untypical food remnants (in one case a heap of intestines) and lack of deposited prey in the nest. These symptoms were analysed and are discussed within the context of additional data and results of the long-term population monitoring. The main reason for the poor breeding success appears to be scarcity of food, above all a severe dip in the Common Vole (*Microtus arvalis*) population, probably exacerbated by an increasing shortage of alternative diet due to loss of grassland and set-asides, and creeping intensification of agricultural management. An additional significant cause is adult mortality on the migration routes as disclosed in three cases by means of satellite tracking. The main conclusions are the implementation of measures to 1) significantly improve the nutritional basis for Lesser Spotted Eagles by availability of more extensively used grassland, re-establishment of a set-aside scheme and an increase in field structures such as trees and hedge rows, small water bodies and raised groundwater table, 2) reduce mortality by all possible means, on the migration routes but also in the breeding ground (e. g. by collision with turbines), and 3) to improve breeding success by optimal nest protection in order to minimise losses due to human impact.

Torsten Langgemach, Akazienweg 1, 14715 Stechow; E-Mail: [damm@langgemach.de](mailto:damm@langgemach.de)

Paul Sömmer, Naturschutzstation Woblitz, 16798 Himmelpfort

Kai Graszynski, Schreiberstraße 8 a, 14167 Berlin; E-Mail: [kai@graszynski.de](mailto:kai@graszynski.de)

Bernd-Ulrich Meyburg, Wangenheimstraße 32, 14193 Berlin; E-Mail: [Schreiadler@aol.com](mailto:Schreiadler@aol.com)

Ugis Bergmanis, „Tiltakalni“, LV-4834 Barkava, Madonas novads; E-Mail: [Ugis.Bergmanis@daba.gov.lv](mailto:Ugis.Bergmanis@daba.gov.lv)

## Einleitung

Im Rahmen des Projektes Jungvogelmanagement erfolgen seit dem Jahr 2004 alljährlich während der Schlupfzeit Horstkontrollen bei der Mehrzahl der brandenburgischen Schreiadlerpaare (vgl. MEYBURG et al. 2008). Im Jahr 2009 war der schlechteste Bruterfolg seit Beginn der systematischen Datensammlung zu verzeichnen. Im Vergleich zum Ausfalljahr 1997 ermöglichen die Horstkontrollen 2009 zumindest eine Beschreibung der Symptome und eine genauere Analyse des Geschehens.

## Methode

Auf der Basis des bestehenden Horstbetreuungs-systems wurden nach der Ankunft der Schreiadler im April 2009 die Revierbesetzung kontrolliert und anhand der bekannten Wechselhorste die vermutlichen Bruthorste eingegrenzt. Aus Schutzgründen erfolgte eine Bestätigung des aktuellen Brutplatzes erstmals durch Horstkontrollen gegen Ende der Brutzeit. Da sich in dieser Zeit aufwändige Horstsuchen verbieten, blieb ein Teil der Horste unbekannt. Zwischen dem 2. und 10. Juni erfolgten Kontrollen des Horstinhaltes in 16 Brutrevieren (P. Sömmer, H. Hasse). Der Brutbeginn ist in den einzelnen Revieren über die Jahre recht stabil. Daher ließ sich der für das Jungvogelmanagement optimale Termin anhand der Ergebnisse der Jahre 2004 bis 2008 individuell planen. Spätere Visiten aus Distanz dienten der störungsfreien Kontrolle des weiteren Brut- bzw. Aufzuchtverlaufes.

Bei der Ermittlung von Gelegegrößen wurden auch Nester mit schon geschlüpften Jungvögeln einbezogen. Als Fehlerquelle ist hier zu berücksichtigen, dass das zweitgeborene Junge („Abel“) aufgrund des arteigenen Kainismus nach wenigen Tagen verloren geht. In den vergangenen Jahren waren lebende und vitale Zweitgeborene bei einem Gewicht der Erstgeborenen („Kains“) bis maximal 360 g anzutreffen. Die fünf höchsten Werte lagen bei 185 g, 185 g, 198 g, 280 g und 360 g. Bei einem sterbenden „Abel“ wog das Erstgeborene 373 g und bei einem frisch toten „Abel“ 348 g. Da nicht auszuschließen ist, dass „Abel“ auch schon früher umkommen und spurlos verschwinden, wurde eine Grenze bei 200 g gesetzt. Bei Einzelvögeln im Nest bis zu diesem

Gewicht wurde ein Einer-Gelege angenommen, bei schwereren „unbekannte Gelegegröße“ notiert, die dann nicht in weitere Berechnungen einging.

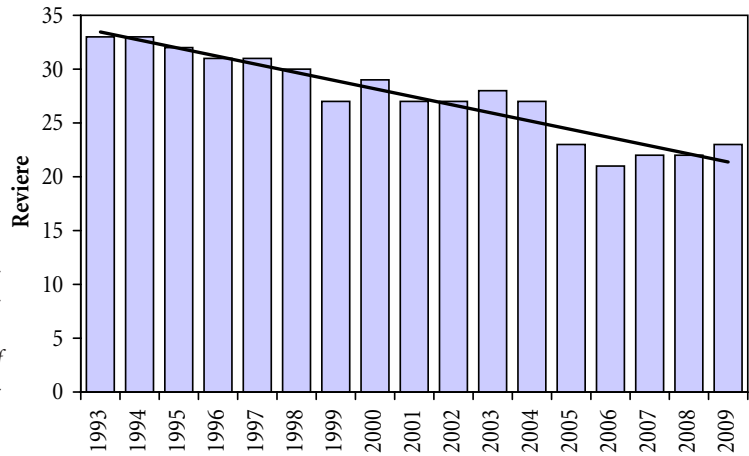
Angaben zum Bruterfolg beziehen sich auf näher kontrollierte Paare mit bekanntem Brutergebnis. Der Einfachheit halber wird der Stichprobenumfang in „n Brutten“ angegeben, auch wenn es nicht in jedem Fall sicher ist, dass tatsächlich Eier gelegt wurden.

**Dank:** Für Hilfe beim Erklettern der Horstbäume in den letzten Jahren ist R. Döring und H. Hasse (Amt für Forstwirtschaft Templin) zu danken. Den Horstbetreuern T. Blohm, I. Börner, H. Freymann, P. Giesen, O. Hadorf, J. Haferland, A. Hinz, U. Kraatz, H. Krüger und J. Schwabe gebührt Dank für ihr Engagement und die langjährig gute Kooperation, ebenso den Revierförstern, die sich für „ihre“ Adler engagieren. Zu danken ist auch C. Rohde, I. Jeschek und G. Heise für zusätzliche Informationen. Dr. U. Wittstatt (Landeslabor Berlin-Brandenburg) untersuchte freundlicherweise die gescheiterten Gelege, finanziert durch eine Spende von R. Kayser, wofür ebenfalls herzlich zu danken ist. Im Zeitraum 2007 bis 2011 wird das Projekt Jungvogelmanagement durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt und die Deutsche Wildtier Stiftung finanziell unterstützt.

## Ergebnisse

Im Jahr 2009 waren in Brandenburg 24 Brutreviere des Schreiadlers besetzt, eins davon durch einen Einzelvogel und die übrigen durch Revierpaare. Die alljährliche Kontrolle verwaister Reviere sowie potenzieller Brutgebiete erbrachte ein Brutrevier, das nach langjähriger Abwesenheit wieder besetzt war. Abb. 1 zeigt, dass der Brutbestand langfristig abnimmt, seit fünf Jahren aber stabil ist. Bemerkenswert war im April 2009 das auffällige Balzgeschehen, das bei gleicher Beobachtungsintensität zu viel mehr und anhaltenderen Beobachtungen als in anderen Jahren führte. Dies löste zunächst Zuversicht für die Brutsaison aus, ist im Nachhinein aber möglicherweise anders zu interpretieren.

Mit lediglich vier ausgeflogenen Jungvögeln lag die Fortpflanzungsziffer bei 0,17 Jungen je anwesendes Paar. Ein vergleichbar niedriges Ergebnis



**Abb. 1:** Brutbestand des Schreiadlers in Brandenburg 1993-2009 ( $R^2 = 0,9008$   $p < 0,01$ ).

**Fig. 1:** Breeding population of the Lesser Spotted Eagle in Brandenburg 1993-2009 ( $R^2 = 0,9008$ ,  $p < 0,01$ ).

gab es bisher nur im „Katastrophenjahr“ 1997: Bei damals noch 31 anwesenden Paaren wurde nur in fünf Fällen sicher Bruterfolg ermittelt. Allerdings führte der nicht immer einfache Nachweis einer erfolglosen Brut dazu, dass in 13 Revieren der Bruterfolg als „nicht bekannt“ dokumentiert wurde. Somit bezieht sich die damalige Zahl von 0,28 Jungen je anwesendes Paar nur auf 18 Paare mit genau bekanntem Bruterfolg. Da erfolgreiche Bruten leichter zu bestätigen sind als erfolglose, ist davon auszugehen, dass die Dunkelziffer an übersehenen Jungvögeln 1997 eher gering war und das Brutergebnis damals kaum höher als 2009 lag. Abb. 2 zeigt die Entwicklung der Reproduktion im Zeitraum 1993 bis 2009.

Beim Abschluss der Horstkontrollen am 10. Juni waren von 17 Revieren mit Horstfund bereits 12 gescheitert:

- 1 x Gelegeverlust schon im Mai (Schalensplitter unter dem Horstbaum),
- 2 x Gelege verlassen (beides Einergelege, 1 x ohne Embryonalentwicklung, 1 x mit früh abgestorbenem Embryo),
- 2 x Gelege noch bebrütet, aber ohne Embryonalentwicklung (je ein Einer- und Zweiergelege),
- 6 x leerer Horst, davon 4 x mit frischem Horstschnuck und 2 x mit älterem Horstschnuck,
- 1 x Verlust des Jungvogels (bzw. der Jungvögel?, s. unten) kurz nach dem Schlupf.

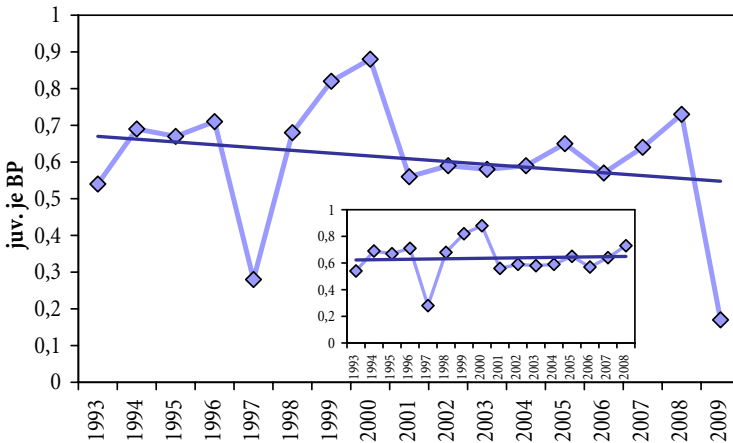
In einem weiteren, später erfolgreichen Nest enthielt das größere Ei einen früh abgestorbenen Embryo. Von insgesamt sechs geborgenen Eiern waren

somit vier anscheinend unbefruchtet und zwei waren zu einem frühen Zeitpunkt abgestorben, wobei der Embryo jeweils ca. 9 g wog. Von vier Gelegen mit tauben Eiern wurden zum Zeitpunkt der Kontrolle zwei noch intensiv bebrütet, eins davon sogar bis zum 18. Juni überbrütet. Die beiden verlassenen, völlig unversehrten Gelege lagen bereits seit mindestens zwei Wochen, erkennbar an der dunklen Unterseite durch Nässe und fehlendes Wenden. In beiden Revieren war noch mindestens ein Altvogel anwesend, aber zum Kontrollzeitpunkt nicht in Horstnähe.

Nachdem in zwei weiteren Horsten in der letzten Junidekade die Brut aufgegeben wurde, ohne dass aus den beiden Einer-Gelegen anscheinend Jungvögel geschlüpft waren, kam es in vier der kontrollierten Horste zum Schlupf von Jungvögeln: 2 x aus einem Einergelege, 1 x aus einem Zweiergelege, bei dem das größere (wohl zuerst gelegte) Ei abgestorben war und 1 x aus einem Gelege unbekannter Größe.

Drei der geschlüpften Jungen wurden schließlich flügge. Der Verlust der vierten geschlüpften Brut ließ sich nicht aufklären - schon bei der Besteigung am 10.6. wurde er festgestellt, wobei offen bleibt, ob die Hinweise auf Schlupf (Schmelz, Neoptil-Dunen) von einem oder zwei Jungvögeln stammten. Beide Altvögel waren in Horstnähe, so dass der Verlust wohl erst kurze Zeit zurück lag. Erst im August wurde ein vierter flügger Jungvogel aus einem trotz intensiver Suche nicht gefundenen Horst entdeckt.

In allen leeren Horsten deuteten Horstaufbau und



**Abb. 2:** Bruterfolg des Schreiadlers in Brandenburg 1993-2009. Die eingefügte Grafik bis 2008 verdeutlicht die drastische Änderung des Trends allein durch das Jahr 2009 (beide Trends nicht signifikant).

**Fig. 2:** Breeding success of the Lesser Spotted Eagle in Brandenburg 1993-2009. The graph included for the years 1993-2008 shows the drastic change in the trend line due to the catastrophic year 2009 alone (both trends not significant).

-begrünung sowie Dunen auf Brutvorbereitungen hin. Die Menge des Horstschmucks rangierte zwischen relativ wenig bis reichlich. Nur in einem Fall war eine gut ausgeprägte Horstmulde sichtbar. Wahrscheinlich hat in keinem der Nester eine Brut stattgefunden. Nur an einem Horst mit frischer Begrünung hielt sich ein Altvogel auf. An einem der schon länger verlassenen Nester flog ein Altvogel über dem Horstbereich. Nur in einem der Brutreviere gab es Wahrnehmungen, die im Zusammenhang mit dem späteren Brutverlust stehen könnten: Am 9.5. beobachtete C. Rohde die Kollision eines Schreiadlers mit einer Windenergieanlage in 2,8 km Entfernung vom Horst. Da der Vogel nur mit der Nabe kollidierte, an die er anscheinend förmlich angesogen wurde, erlitt er keine Verletzungen (Details siehe MEYBURG & MEYBURG 2009; Foto in LANGGEMACH et al. 2009). Eigene Beobachtungen (T. L.) vier Tage später zeigten wiederum einen Schreiadler, der in gefährlicher Nähe der Anlagen kreiste.

In den erfolglosen Revieren waren die Altvögel nach dem Scheitern der Brut teils kaum noch wahrnehmbar, teils aber auch bis Mitte September zu sehen. In mindestens einem Fall wurde ein Ersatzhorst gebaut bzw. ausgebaut, so wie es gelegentlich nach gescheiterten Schreiadlerbruten vorkommt. Ein im Vorjahr durch B.-U. Meyburg als Brutvogel besendertes Weibchen gibt Aufschluss über das Verhalten eines Nichtbrüters. Der Vogel kam am 15. April in seinem alten Revier an, um dort den vorjährigen Horst wieder zu besetzen. Trotzdem hat er sich über die gesamte Brutzeit an allen Ta-

gen oft über mehrere Kilometer vom Nest entfernt und offensichtlich keine Brut begonnen. Brütende Weibchen werden von den Männchen gefüttert und entfernen sich bestenfalls für ca. eine Stunde vom Horst, um die übergebene Beute zu verzehren, sich zu putzen usw., ohne dabei weite Flüge zu unternehmen (MEYBURG 1970). Bei der Kontrolle am 8. Juni war der Horst üppig und frisch geschmückt, aber ohne Nestmulde und ohne Gelege (Abb. 3). Ab Juli führten die Ausflüge des Weibchens bis ca. 24 Kilometer vom Revier weg, wobei der alte Horstbereich bis zum Abzug immer noch als Aktivitätszentrum erkennbar war. Mehrere Lokalisationen im Juli markieren genau den einstigen Horstbereich eines seit Jahren verwaisten anderen Schreiadlerreviers 15 Kilometer entfernt vom eigenen Horst. Am 8. September begann das Weibchen den Wegzug nach Afrika. Der Zeitpunkt des Verlassens der Brutreviere scheint nicht mit dem Zeitpunkt des Scheiterns der Brut korreliert zu sein, aber durch das oft sehr unauffällige Verhalten von Schreiadlern nach Brutverlust lässt sich dies nicht statistisch untersetzen. Von drei besenderten Männchen zog ein erfolgreiches am 19. September ab, während zwei, deren Brut im Juni gescheitert war, am 12. bzw. 17. September abzogen, also ebenfalls zu normalen Terminen und nicht vorfristig.

Die Gelegegröße ließ sich für neun Bruten bestimmen. Sieben mal wurde 1 Ei (bzw. kleiner Jungvogel) und zweimal 2 Eier gefunden. Die mittlere Gelegestärke lag 2009 bei 1,22 und damit unter dem Mittel der Jahre 2004 bis 2009 (1,57 Eier bei insge-



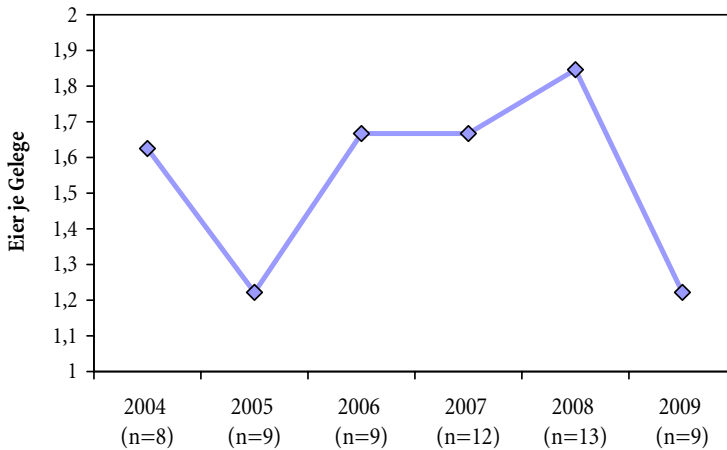
**Abb. 3:** Horst eines nicht brütenden Weibchens am 8. Juni 2009 (weiteres siehe Text). Foto: P. Sömmer, K. Graszynski.  
**Fig. 3:** Eyrie of a non-breeding female on 8<sup>th</sup> June 2009 (see text for more information).

samt 60 Gelegen). Abb. 4 zeigt, dass die Gelegegröße von Jahr zu Jahr nicht unerheblich variiert. Nur im Jahr 2005 war die Gelegegröße so niedrig wie 2009, allerdings entsprach der Bruterfolg 2005 fast genau dem langjährigen Mittel von 0,63. WENDLAND (in GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1971) nennt für 121 mitteleuropäische Gelege einen Mittelwert von 1,8 Eiern. Da hier die Originalwerte nicht verfügbar sind, lässt sich der relativ geringe Unterschied zum derzeitigen Brandenburger Mittel nicht statistisch prüfen.

Tab. 1 und Abb. 5 zeigen die Maße von fünf gescheiterten Eiern aus dem Jahr 2009 im Vergleich mit dem Mittelwert der Vorjahre sowie Literaturangaben. Die Maße liegen tendenziell eher unter den bei MAKATSCH (1974) und WENDLAND (in GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1971) genannten Mittelwerten, teils sogar unter den dort angeführten Minimalwerten. Zu beachten ist, dass MAKATSCH (1974) komplette und intakte Gelege gesammelt hat, während die Maße von 2009 von unbefruchteten oder abgestorbenen Eiern stammen. Die Maße brandenburgerischer Eier aus den Jahren 2004 bis 2008 stammen sowohl von gescheiterten Eiern als auch von Eiern,

die im Rahmen des Jungvogelmanagements für die künstliche Erbrütung geborgen wurden, also überwiegend zweitgelegten Eiern, die beim Schreiadler in der Regel kleiner sind (HENRICI 1951, MEYBURG 1970). Aufgrund dieser Unterschiede schon zwischen erstem und zweitem Ei und der kleinen Stichprobe 2009 verbieten sich statistische Vergleiche und es ist lediglich eine tendenzielle Aussage möglich. Hervorzuheben ist, dass 2009 einige Eier zu den kleinsten gehören, die bisher überhaupt gemessen wurden (vgl. MEYBURG 1970, WENDLAND in GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1971) und auch Eier aus Einergelegen teils sehr klein waren (s. Tab. 1).

Geprüft wurde, ob die vier erfolgreichen Bruten des Jahres 2009 von überdurchschnittlich erfolgreichen Paaren stammten. Abb. 6 zeigt den mittleren Bruterfolg von 26 Brutrevieren aus dem Zeitraum 1991 bis 2008, d. h. unter Ausschluss des Jahres 2009. Die Zahl auswertbarer Bruten pro Revier rangiert zwischen 6 und 17. Reviere mit weniger Daten zum Bruterfolg wurden ausgeschlossen, um Ausreißer durch geringen Stichprobenumfang auszuschließen. Abb. 6 zeigt, dass drei der erfolgreichen



**Abb. 4:** Mittlere Gelegegröße brandenburgischer Schreiadler 2004 bis 2009 (n = 60 Gelege, Mittelwert 1,57).

**Fig. 4:** Mean clutch size of Lesser Spotted Eagles in Brandenburg 2004-2009 (in total 60 clutches, mean 1.57).

Bruten über dem langjährigen Populationsmittel von 0,63 Jungen je anwesendes Paar liegen (0,7; 0,81 und 0,86 bei 18, 16 bzw. 7 Bruten) und eins darunter (0,42; 12 Bruten). Bei diesem Paar deuten allerdings wiederholte Horstwechsel über mehr als 3 km im letzten Jahrzehnt auf Unregelmäßigkeiten hin. Möglicherweise war es gar nicht immer dasselbe Paar, so dass die durch die anderen drei 2009 erfolgreichen Paare bestätigte Vermutung, dass sich in Katastrophenjahren nur die kompetentesten Paare behaupten, dadurch nicht widerlegt wird.

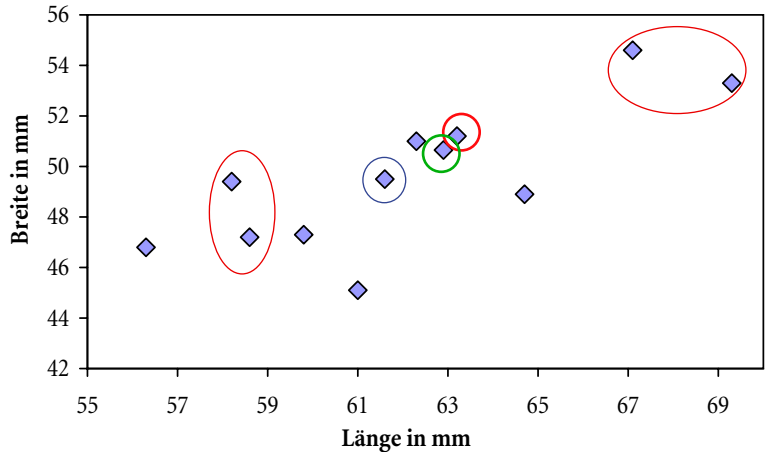
Wie in den Vorjahren wurden bei den Horstkontrollen Anfang Juni sowie bei der Beringung im Juli Beutereste registriert. Da in der Regel erst mit dem beginnendem Schlupf der Jungen Depotbeute auf dem Horst liegt, ist der Stichprobenumfang zwangsläufig gering. Nur in dem einzigen Nest, in dem bei den Besteigungen im Juni ein Jungvogel angetroffen wurde, gab es dementsprechend Nahrung am Horstrand: am 10.6. wurden hier das Herz und die halbe Lunge eines rehgroßen Säugers sowie Federn eines juvenilen Singvogels (wohl Rotkehlchen

**Tab. 1:** Maße von fünf gescheiterten Eiern aus dem Jahr 2009 im Vergleich zum Mittelwert brandenburgischer Eier der Jahre 2004 bis 2008 sowie Literaturangaben (Angaben in mm).

**Table 1:** Egg size of five failed eggs from 2009 compared to the average size of eggs from 2004 to 2008 (Brandenburg) and egg sizes found in the relevant literature (in mm).

Länge	Breite	Herkunft / Quelle
62,3	51,0	2009, abgestorbenes, größeres Ei aus Zweiergelege
64,7	48,9	2009, verlassenes Eiergelege ohne Embryonalentwicklung
61,0	45,1	2009, verlassenes Eiergelege, Embryo abgestorben
56,3	46,8	2009, etwas kleineres Ei aus Zweiergelege ohne Embryonalentwicklung (2. Ei ebenso, aber Schale beim Transport beschädigt, daher nicht messbar)
59,8	47,3	2009, Eiergelege ohne Embryonalentwicklung
<b>60,8</b>	<b>47,8</b>	<b>2009, Mittelwerte</b>
61,7	49,7	2004 – 2008, Mittelwerte Brandenburg (n=17)
64,1	51,6	Mittelwert von Ersteiern aus Zweiergelegen nach MEYBURG (1970) (n=46)
61,8	49,8	Mittelwert von Zweiteiern nach MEYBURG (1970) (n=48)
62,9	50,6	Mittelwerte nach WENDLAND (1971, 1989) für Norddeutschland (n=100)
63,2	51,2	Mittelwerte nach MAKATSCH (1974) für Mitteleuropa (n=24)
69,3	53,3	Maximalwerte nach MAKATSCH (1974) für Mitteleuropa
67,1	54,6	Maximalwerte nach MAKATSCH (1974) für Mitteleuropa
58,2	49,4	Minimalwerte nach MAKATSCH (1974) für Mitteleuropa
58,6	47,2	Minimalwerte nach MAKATSCH (1974) für Mitteleuropa

**Abb. 5:** Maße von fünf Eiern aus dem Jahr 2009 im Vergleich zum Mittelwert der Jahre 2004 bis 2008 ( $n = 12$ , blauer Kreis), Angaben nach MAKATSCH (1974): Minimal- und Maximalwerte (rote Ellipsen) sowie Mittelwerte ( $n = 24$ , dicker roter Kreis) sowie WENDLAND (in GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1971): Mittelwert ( $n = 100$ , grüner Kreis), Angaben in mm.



**Fig. 5:** Egg size of five failed eggs from 2009 compared to

the average size of eggs from 2004 to 2008 ( $n = 12$ , blue circle), egg sizes follow MAKATSCH (1974): Minimal and maximal values (red ellipses) and mean value ( $n = 24$ , bold red circle) and WENDLAND (in GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1971): mean value ( $n = 100$ , green circle), in mm.

*Erithacus rubecula*) festgestellt (Abb. 7). Innereien - hier vermutlich Reste der Jagdausübung - gehören nicht zur üblichen Nestlingsnahrung. In einem anderen Nest mit schlüpfendem Jungvogel lag (noch?) keine Depotbeute, in einem dritten mit verloren gegangenen Jungvogel nur Federn von Feldlerche (*Alauda arvensis*) und Baumpieper (*Anthus trivialis*). Hier war zuvor dreimal ein Altvogel mit einer Blindschleiche (*Anguis fragilis*) zum Horst fliegend beobachtet worden. Diese Wahrnehmungen sprechen für einen Engpass an geeigneter Nahrung im Frühjahr. Bei der Beringung Ende Juli lagen in einem Horst eine Schermaus (*Arvicola terrestris*), eine Feldmaus (*Microtus arvalis*) und ein Maulwurf (*Talpa europaea*) als Zeichen einer mittlerweile ausreichenden Nahrungsversorgung neben dem offenbar satten Jungvogel, in einem anderen jedoch keine Depotbeute, sondern nur Reste von Kiebitz (*Vanellus vanellus*) und Eichelhäher (*Garrulus glandarius*), die eher Ersatznahrung darstellen.

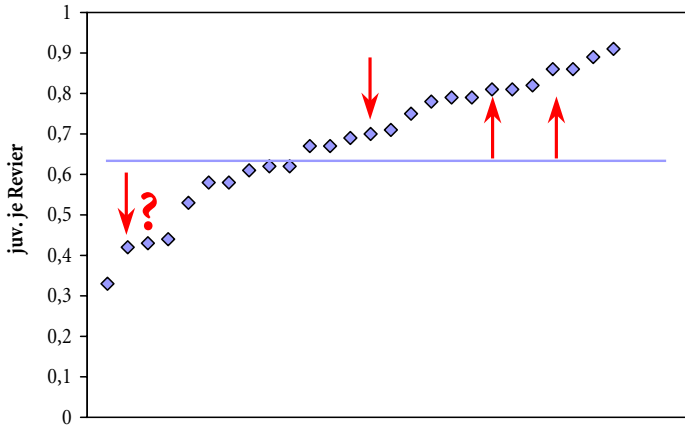
Schließlich erfolgte neben der pathomorphologischen Untersuchung der sechs geborgenen Eier auch eine toxikologische Analyse der Inhalte. Untersucht wurden die Substanzen HCB,  $\beta$ -HCH, Nonachlor, pp-DDE, pp-DDD, pp-DDT, Mirex, Dieldrin sowie die PCB 153, 138 und 180. Kein einziger der gefundenen Werte war auffällig. In der Summe der DDT-Verbindungen ( $\Sigma$  DDT) lag der höchste Wert bei 1,06 mg/kg, bezogen auf die Frischsubstanz.

Abb. 9 gibt einen zusammenfassenden Überblick

über das Brutgeschehen in der Saison 2009. In den sechs besetzten Revieren ohne Horstfund während der Brutzeit gelang nur in einem Fall ein Horstfund nach der Brutsaison (erfolgreiche Brut nach Umzug), so dass wohl überwiegend gar kein Horst besetzt wurde. In einem dieser Reviere sprechen die Daten des mit einem GPS-Sender markierten Weibchens zwar für eine Brut, aber auch bei diesem ließ sich kein Horst finden. Auch dieser hohe Anteil nicht gefundener Brutplätze weicht von „Normaljahren“ ab. Ergänzend ist zu sagen, dass die phänologischen Daten den Vorjahren entsprachen, d. h. dass keine Verzögerung der Ankunft oder des Brutbeginns als zusätzliches Symptom aufgetreten ist.

## Diskussion

Der Ausfall eines so hohen Anteils der Brutpaare lässt eine großflächig wirkende Ursache und nicht eine Vielzahl einzelner Ereignisse vermuten. Da die Reproduktion in erster Linie durch die Ernährung gesteuert wird, ist zunächst eine schlechte Nahrungsbasis in Erwägung zu ziehen. Zum Einen gab es 2009 über das brandenburgische Verbreitungsgebiet des Schreiadlers hinaus eine Depression des Feldmausbestandes. Dafür sprechen auch mäßige bis schlechte Brutergebnisse bei anderen Mäusefressern, z. B. Mäusebussard (*Buteo buteo*), Turmfalke (*Falco tinnunculus*) und Schleiereule (*Tyto alba*). Eine signifikante Korrelation zwischen



**Abb. 6:** Mittlerer Bruterfolg in 26 brandenburgischen Schreiadlerrevieren im Zeitraum 1991 bis 2008. Die Pfeile markieren die 2009 erfolgreichen Paare, die Linie den langjährigen Mittelwert in Brandenburg (0,63, 331 Bruten), vgl. Text.

**Fig. 6:** Mean breeding success in 26 Lesser Spotted Eagles territories in Brandenburg between 1991 and 2008. Arrows: broods successful in 2009, line: mean breeding success in Brandenburg (0,63, 331 breeding attempts), ↓?: nest sites changing > 3 km and probably not always the same pair.

Kleinsäugerdichten und dem Bruterfolg von Schreiadlern konnten BERGMANIS et al. (2006) in Lettland nachweisen. Über solche natürliche Fluktuation hinaus ist aber anzunehmen, dass das Nahrungsangebot auch langfristig abnimmt, z. B. durch

schleichende Intensivierung (VOIGTLÄNDER et al. 2001), Verlust von Brachen und Umwandlung von Grünland in Acker. In Brandenburg lag der Rückgang der Brachefflächen allein zwischen 2007 und 2008 bei 45 % (DUH 2008), und die Grünlandfläche



**Abb. 7:** Innereien als untypische Nestlingsnahrung am 10.6.2009 (vgl. Text). Foto: P. Sömmer, K. Graszynski.  
**Fig. 7:** Intestines as untypical prey for nestlings on 10<sup>th</sup> June 2009 (see text).



hat zwischen 2003 und 2008 um 3,5 % abgenommen ([http://www.cornelia-behm.de/cms/archiv/dok/257/257600.gruenlandverluste\\_schreiten\\_beschleunigt.html](http://www.cornelia-behm.de/cms/archiv/dok/257/257600.gruenlandverluste_schreiten_beschleunigt.html)). Dabei sind viele als Acker kodierte Flächen noch nicht enthalten, die jahrelang als Grünland genutzt und jetzt wieder umgebrochen wurden (Abb. 10). Hinzu kam, dass der April 2009 sehr niederschlagsarm war und auch die Bodenwasservorräte deutlich geringer waren als etwa im Vorjahr. Dies könnte Amphibien als potenzielle Ersatznahrung beeinflusst haben, eventuell auch Schermäuse, die einen nennenswerten Anteil an der Nahrung brandenburgischer Schreiadler haben (PSCHORN 2004).

Die Gesamtheit der Symptome stützt die Annahme eines dramatischen Nahrungsengpasses vor und während der Brutzeit 2009 sowie in der frühen Aufzuchtzeit:

- hoher Anteil nicht gefundener Nester gegenüber

anderen Jahren als Indiz für fehlende Horstbesetzung,

- Brutverzicht bei einigen Paaren mit besetztem Horst,
- reduzierte Gelegegröße,
- Eier ohne Embryonalentwicklung, wahrscheinlich unbefruchtet,
- abgestorbene Embryonen,
- relativ geringe Eigröße,
- Aufgabe von Gelegen während der Brutzeit,
- unübliche Nestlingsnahrung und Mangel an Depotbeute.

In Lettland, wo der Bruterfolg ebenfalls schlecht war, registrierte U. Bergmanis zwei zusätzliche Symptome, die in Brandenburg nicht festzustellen waren.

- Unter 21 verlassenen Bruten waren nicht weniger als acht, die noch im frühen Jungvogelstadium verlassen wurden.



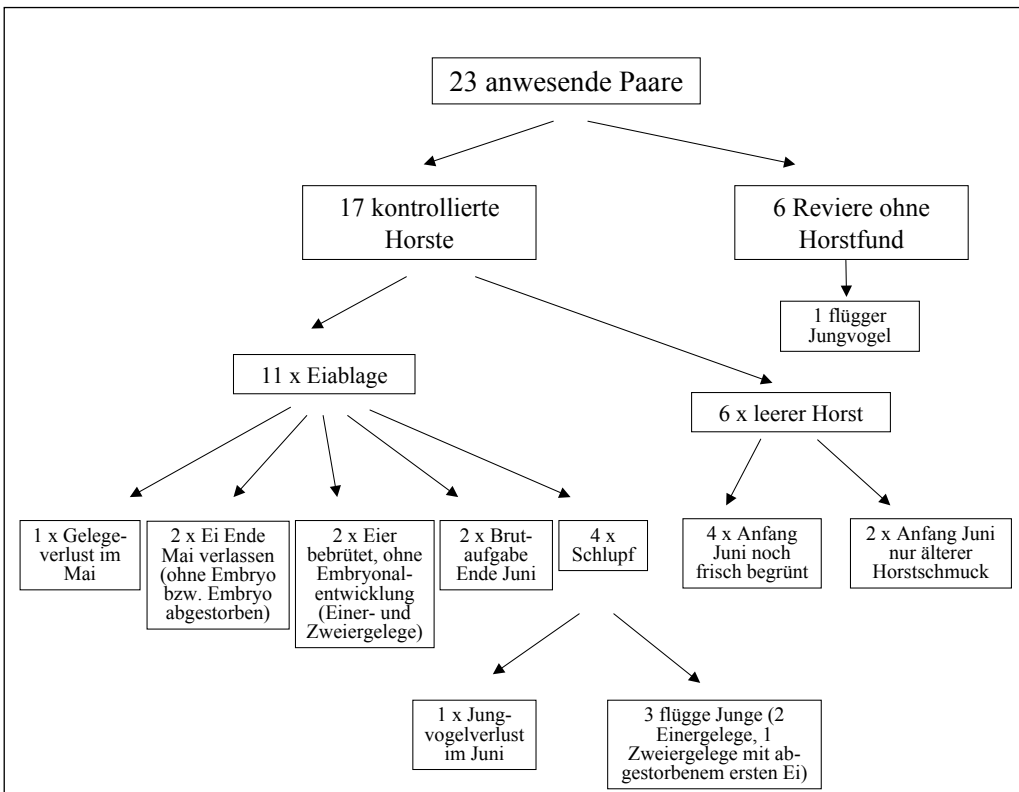
**Abb. 8:** Situation in günstigen Brutjahren: reichlich Depotbeute am Horstrand, 8.6.2007 (vgl. Text). Foto: P. Sömmer, K. Graszynski.

**Fig. 8:** Adequate prey stored in edge of nest in a favourable breeding season, 8<sup>th</sup> June 2007.

- An einem mit einer Kamera versehenen Horst ließ das Weibchen immer mehr nachlassende Brutbereitschaft erkennen. Ein Ei wurde in Abwesenheit der Altvögel durch einen Buntspecht beschädigt. Schließlich wurden beide Eier (gelegt am 1. und 5. Mai) durch das Weibchen innerhalb von fünf Tagen (am 21. und 25. Mai) gefressen.

An anderen mäusefressenden Vogelarten ist gut erforscht, wie sie in Abhängigkeit vom Feldmausangebot über den Anteil nicht brütender Paare sowie die Gelegegröße den Bruterfolg steuern können, z. B. beim Mäusebussard (GRÜNKORN 2003) und bei der Schleiereule, die überdies auf sich aufbauende Wühlmausbestände durch Verschiebung des Brutbeginns reagieren kann (SCHNEIDER 1977, DURANT et al. 2010). Wichtig für jedes Brutpaar ist die Optimierung seiner Investition auf dem schmalen Grat zwischen unvollständiger Ausnutzung der

verfügbaren Ressourcen und zu hoher Verausgabung auf Kosten der Vitalität des Nachwuchses und der eigenen Energiebilanz. Im Sinne der eigenen „Lifetime-Reproduction“ scheint der Brutverzicht oder -abbruch lohnenswerter als die Investition in ein fragliches Junges. Bei Schleiereulen fanden DURANT et al. (2010) heraus, dass die grundsätzliche Entscheidung, Eier zu legen, 18 Tage vor dem tatsächlichen Legebeginn getroffen wird und die Größe des Geleges nicht später als 5 bis 6 Tage vor Legebeginn festgelegt wird. Der wichtigste Indikator für das Weibchen ist dabei die Häufigkeit der Beutelieferungen durch das Männchen. Im Gegensatz zum r-Strategen Schleiereule mit der Fähigkeit, bis zu 12 Eier zu legen und ggf. sogar eine zweite Brut anzuschließen, kann der K-Strategie *Aquila pomarina* nur zwischen null, einem oder zwei Eiern „entscheiden“. Unsere Befunde zeigen, dass diese Entscheidung bei einem Teil der Paare vor



**Abb. 9:** Gesamtübersicht über den Brutverlauf des Jahres 2009 (Eier ohne Embryonalentwicklung wahrscheinlich unbefruchtet).

**Fig. 9:** Overall view of the breeding season 2009 (four eggs without embryonic development probably infertile).



**Abb. 10 u. 11:** Seit der Aufhebung der konjunkturellen Stilllegung im Oktober 2007 wurden viele für den Schreiadler wichtige Grünlandflächen umgebrochen. Fotos: T. Langgemach.

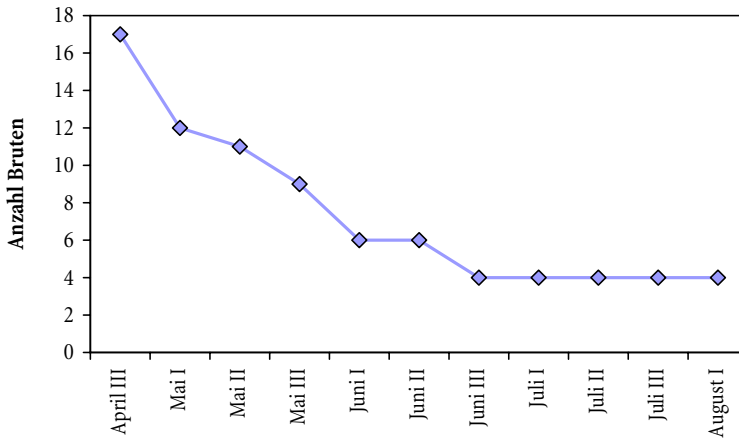
**Fig. 10 and 11:** Since October 2007 when EU set-asides were abolished large grassland areas were ploughed up for crops, and important feeding areas for Lesser Spotted Eagles were lost.



der Brut gefällt wird, dass aber einige Paare auch nach begonnener Brut aufgeben und selbst – wie 2009 in Lettland – Jungvögel im Horst verlassen. Die Brutaufgabe in Brandenburg erfolgte bei Eiern ohne Embryonalentwicklung, in mindestens einem Fall aber auch bei einem befruchteten Ei, das nach dem pathologischen Befund wohl erst nach dem Verlassen abgestorben ist. Andererseits brütete ein Weibchen zwei Wochen über die reguläre Brutzeit hinaus fest auf einem unbefruchteten Zweiergelege. So reichte das Spektrum der Befunde vom Brutverzicht bis zu Brutverlusten in allen Phasen der Brut und frühen Aufzucht (Abb. 12). Interessant ist, dass dem eine besonders auffällige Balz vorausging, was auch bei anderen Greifvogelarten ein Indiz für eine

ungewöhnliche Situation ist, z. B. eine Neuverpaarung oder ein Paar ohne Gelege.

Möglicherweise fällt eine erste Entscheidung bei einer ziehenden Art wie dem Schreiadler sogar schon während der Annäherung an das Brutgebiet, wenn sich z. B. eine sehr geringe Wühlmausdichte zeigt. Dabei könnte die bei Greifvögeln nachgewiesene Fähigkeit, im UV-Bereich Mäuseharn zu erkennen und damit Mäusedichten einschätzen zu können, behilflich sein (VILTALA et al. 1995). Im Jahr 2007 trafen im Baltikum viele Schreiadler deutlich verspätet im Brutgebiet ein, so dass viele Paare gar nicht mit der Brut begannen und der Bruterfolg schließlich nur bei 0,07 Jungen je anwesendes Paar lag. Dies erfolgte bei relativ schlechtem Mäusean-



**Abb. 12:** Vom Horstbau bis zur dritten Junidekade kam es in allen Phasen der Brut und frühen Aufzucht zu Brutverlusten (fünf Reviere ohne Horstfund nicht enthalten).

**Fig. 12:** From early May to late June, broods were lost in all brood and rearing phases (five territories where nest was not found not included).

gebot, aber in noch schlechteren Mäusejahren gab es auch schon besseren Bruterfolg. Schlechte Reproduktion kann also ihre Ursachen auch schon auf dem Zugweg oder gar im Winterquartier haben. Indizien hierfür liefert die Satelliten-Telemetrie.

Mit ihrer Hilfe wurden für das Jahr 2009 drei Verluste an adulten brandenburgischen Schreiadlern während des Heimzuges nachgewiesen, während in den Vorjahren kein einziger der sechs (2006) bzw. sieben (2007) besenderten Vögel umkam (MEYBURG & MEYBURG 2009). In allen drei Revieren mit Altvogelverlust stellten sich neue, jeweils unberingte Männchen ein, doch die Paare blieben 2009 ohne Bruterfolg. Ohne die Telemetrie wären diese Partnerwechsel nicht bemerkt worden. Daher ist denkbar, dass weitere Vögel der Brandenburger Paare auf dem Zugweg umgekommen sind und durch andere Vögel ersetzt wurden. Bei neuen Brutpartnern oder unerfahrenen Erstbrütern ist mit einem niedrigeren Bruterfolg zu rechnen (vgl. z. B. POOLE 1989 für den Fischadler *Pandion haliaetus* oder SANDKE & STANCO 2008 für den Sperber *Accipiter nisus*). Alle oben genannten Symptome können auch bei unerfahrenen bzw. nicht optimal synchronisierten Paaren auftreten. Daher ist der Verlust von Altvögeln als zweite wesentliche Erklärung des schlechten Bruterfolges 2009 in Erwägung zu ziehen bzw. hat in mehreren Fällen nachweislich dazu beigetragen. Er könnte auch den Unterschied zu Mecklenburg-Vorpommern erklären, wo die Reproduktion ebenfalls zwar schlecht war, mit 0,47 juv. je anwesendes Paar jedoch besser als in Brandenburg (W. Scheller, pers. Mitt.). Solche Individuenverluste können auch

im Brutgebiet auftreten. Der Verlust eines Altvogels im besten Reproduktionsalter wie 2008 an einer Windenergieanlage wiegt dabei für die Population besonders schwer (vgl. MEYBURG & MEYBURG 2009). Dass Windenergieanlagen eine neuartige Gefährdung für Schreiadler sind, bekräftigen die Wahrnehmungen im Jahr 2009 (siehe oben).

Die Schadstoffwerte der untersuchten Eier sind gering. Hier ist demnach nicht mit einer zusätzlichen Ursache für den schlechten Bruterfolg zu rechnen, was vor allem im Hinblick auf derzeit alarmierend hohe DDT-Werte in Eiern des Schwarzstorchs (*Ciconia nigra*) wichtig ist. Vor allem Ostzieher sollen davon betroffen sein (M. Strazds, pers. Mitt.).

Für eine in Abnahme befindliche Population wie jene des Schreiadlers in Deutschland stellen „Katastrophenjahre“ wie 2009 eine zusätzliche Gefährdung dar. Eine Modellierung zeigte, dass sie zwar keinen direkten Bestandseinbruch verursachen, aber die Abnahme verstärken, vor allem bei wiederholtem Auftreten (LANGEMACH & BÖHNER im Druck).

## Schlussfolgerungen

Die wichtigste Konsequenz ist, die Nahrungssituation zu verbessern, um schlechte Feldmausjahre durch alternative Beute zu kompensieren. Im Einklang mit dem Artenschutzprogramm (MLUV 2005) sollten vor allem

- Grünland erhalten, vermehrt und extensiv genutzt,
- Ackerbrachen gefördert,

- ein breites Spektrum an Ackerkulturen einschließlich Feldfutter gefördert,
- der Landschaftswasserhaushalt verbessert sowie
- Strukturelemente in der Landschaft wie Baumgruppen, Hecken, Solitärgehölze, Kleingewässer und Saumbiotop erhalten und vermehrt werden.

In dem für den Großtrappenschutz weitgehend extensiv bewirtschafteten NSG Havelländisches Luch gab es 2009 – im Gegensatz zu anderen Gebieten – gute Reproduktionsergebnisse bei den mäusefressenden Arten Turmfalke und Schleiereule. Die Ergebnisse von JASCHKE (1998) zeigen in diesem Gebiet ein immer breiter werdendes Nahrungsspektrum bei der Schleiereule. Engpässe bei Feldmäusen lassen sich so durch andere Kleinsäugerarten, Amphibien oder Reptilien kompensieren, ein Modell, das auch für den Schreiadler anwendbar wäre.

Die zweite wichtige Schlussfolgerung ist, anthropogen verursachte Individuenverluste deutlich zu reduzieren. Dies betrifft insbesondere Verluste auf dem Zugweg durch menschliche Verfolgung und andere Ursachen (vgl. u. a. MEYBURG et al. 2008, MEYBURG & MEYBURG 2009). Eine Populationsmodellierung hat gezeigt, dass es bei der kleinen brandenburgischen Population auf jeden einzelnen Schreiadler ankommt (BÖHNER & LANGGEMACH 2004). Angesichts der Schwierigkeiten, im internationalen Maßstab wirksame Schutzmaßnahmen zu ergreifen, ist es umso wichtiger, Individuenverluste im Brutgebiet zu vermeiden. Zu den neuartigen Gefährdungen gehört die Kollision mit Windkraftanlagen. Sie erfordert großräumige Tabuzonen von mindestens 6 km um die Schreiadlerhorste (LAG VSW 2007). Über den Schutz der Individuen hinaus kommt es schließlich auch darauf an, durch wirksamen Horstschutz einen möglichst hohen Bruterfolg in der Population zu erreichen, da auch beim Nachwuchs jeder einzelne Vogel zählt.

Eine weitere Schlussfolgerung betrifft das Monitoring. Auch wenn es nicht sinnvoll erscheint, die im Rahmen eines konkreten Schutzprojektes erfolgten intensiven Kontrollen als künftigen Standard festzulegen, sollten Horstbetreuung und Datengewinnung dennoch nach ständiger Optimierung streben, ohne dabei das Schutzobjekt durch zu intensive Kontrolltätigkeit zu gefährden.

## Literatur

- BERGMANIS, U., A. PETRINS, V. CIRULIS, J. MATUSIAK & J. KUZE (2006): Lesser Spotted Eagle *Aquila pomarina* in Latvia – current status, endangerment and perspectives. *Populationsökol. Greifvogel- u. Eulenarten* 5: 95-115.
- BÖHNER, J. & T. LANGGEMACH (2004): Warum kommt es auf jeden einzelnen Schreiadler *Aquila pomarina* in Brandenburg an? Ergebnisse einer Populationsmodellierung. *Vogelwelt* 125: 271-281.
- DURANT, J. M., J.-P. GENDNER & Y. HANDRICH (2010): Behavioural and body mass changes before egg laying in the Barn Owl: cues for clutch size determination? *J. Ornithol.* 151: 11-17.
- DUH (Deutsche Umwelthilfe) (2008): Artentod wegen Agrarausbau. Pressemitteilung vom 29.7.2008.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., K. M. BAUER & E. BEZZEL (1971): *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Bd. 4. Wiesbaden.
- GRÜNKORN, T. (2003): Vom Wald zur Flur – Lang- und kurzfristige Entscheidungen der Mäusebusarde auf einer Untersuchungsfläche bei Schleswig/Schleswig-Holstein. *J. Ornithol.* 144: 215.
- HENRICI, P. (1951): Ergänzende Bemerkungen zu der Arbeit: „Zwanzigjährige Beobachtungen über den Schreiadler *Aquila pomarina*“ von Victor Wendland. *Vogelwelt* 72: 190-192.
- JASCHKE, W. (1998): Zu faunistischen Veränderungen auf ehemaligem Saatgrasland im NSG Havelländisches Luch. *Natursch. Landschaftspf. Brandenburg* 7: 236-239.
- LAG VSW (LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT DER VOGELSCHUTZWARTEN) (2007): Abstandsregelungen für Windenergieanlagen zu bedeutsamen Vogellebensräumen sowie Brutplätzen ausgewählter Vogelarten. *Ber. Vogelschutz* 44: 151-153.
- LANGGEMACH, T., T. RYSLAVY & T. DÜRR (2009): Aktuelles aus der Staatlichen Vogelschutzwarte. *Otis* 17: 113-117.
- LANGGEMACH, T. & J. BÖHNER (im Druck): Modelling the Effects of Years with extremely Low Reproduction on the Population Dynamics of the Lesser Spotted Eagle *Aquila pomarina* in Brandenburg, Germany. *Spotted Eagle Studies*.
- MAKATSCH, W. (1974): *Die Eier der Vögel Europas*. Bd. 1. Radebeul.
- MEYBURG, B.-U. (1970): Zur Biologie des Schreiad-

- lers (*Aquila pomarina*). Deutscher Falkenorden 1969: 32–66.
- MEYBURG, B.-U., K. GRASZYNSKI, T. LANGGEMACH, P. SÖMMER & U. BERGMANIS (2008): Cainism, nestling management in Germany in 2004-2007 and satellite tracking of juveniles in the Lesser Spotted Eagle (*Aquila pomarina*). Slovak. Raptor J. 2: 53-72.
- MEYBURG, B.-U. & C. MEYBURG (2009): Hohe Mortalität bei Jung- und Altvögeln: Todesursachen von Schreiadlern. Falke 56: 382-388.
- MLUV (Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz, Hrsg.) (2005): Artenschutzprogramm Adler. Potsdam.
- POOLE, A.F. (1989): Ospreys. A natural and unnatural history. Cambridge, New York.
- PSCHORN, A. (2004): Nahrungsanalyse des Schreiadlers (*Aquila pomarina*) im Nordosten Deutschlands. Dipl.-Arb., Fachhochschule Bernburg.
- SANDKE, C. & T. STANCO (2008): Der Sperber in Bochum (Ruhrgebiet)/Nordrhein-Westfalen. In: INTERESSENGEMEINSCHAFT SPERBER (Hrsg.): Der Sperber in Deutschland: 117-134. Norderstedt.
- SCHNEIDER, W. (1977): Schleioreulen. Neue Brehm-Bücherei 340. Wittenberg.
- VILTALA, J., E. KORPIMÄKI, P. PALOKANGAS & M. KOIVULA (1995): Attraction of kestrels to vole scent marks visible in ultraviolet light. Nature 373: 425-427.
- VOIGTLÄNDER, U., W. SCHELLER & C. MARTIN (2001): Ursachen für die Unterschiede im biologischen Inventar der Agrarlandschaft in Ost- und Westdeutschland. Angew. Landschaftsökol. 40.