

Zur Situation und zum Schutz der Adlerarten in Brandenburg

TORSTEN LANGGEMACH & PAUL SÖMMER*)

1. Vorbemerkung

Wenn wir über Brandenburgs Adler sprechen, vergessen wir meist, daß ursprünglich fünf Adlerarten in der Mark Brandenburg heimisch waren, von denen aus taxonomischer Sicht allerdings nur zwei zu den "echten" Adlern (Gattung "*Aquila*") zählen: der Steinadler (*Aquila chrysaetos*) und der Schreiadler (*Aquila pomarina*). Der Steinadler wurde ebenso wie der Schlangenadler (*Circaetus gallicus*) schon vor der Jahrhundertwende in Norddeutschland ausgerottet; beide Arten sind heute nur noch als Durchzügler bzw. Gastvögel bei uns anzutreffen. Der Steinadler tritt inzwischen als Durchzügler und Wintergast regelmäßig in Brandenburg auf, wobei sich Beobachtungen vor allem immaturer Individuen in verschiedenen Gebieten häufen. Die Herkunft dieser Vögel ist nicht bekannt. Im nordwestpolnischen Flachland gab es in den letzten Jahren ein regelmäßiges Brutvorkommen (MIZERA mdl.) Beim Schlangenadler gibt es Hinweise darauf, daß er im Lauf der letzten Jahrzehnte ausnahmsweise in Brandenburg gebrütet hat (NIETHAMMER et al. 1964, GRÄTZ 1978, DITTBERNER 1996). Besonders im Schlaubetal werden immer wieder Schlangenadler beobachtet (GRÄTZ 1990). In den siebziger Jahren hat die Art ausnahmsweise unweit der deutschen Grenze im Nordwesten Polens gebrütet (MIZERA und PIELOWSKI mdl.). Brutzeitbeobachtungen zweier Schlangenadler 1996 im Kreis Celle (Niedersachsen) (STRASBURGER u.a. in BARTHEL 1996) zeigen, daß das überraschende Auftreten der Art auch weit entfernt vom regelmäßigen Vorkommen möglich ist. Da eine gezielte Unterstützung der Ansiedlung von Schlangenadler und Steinadler in Brandenburg kaum möglich ist, bleibt vorerst nur, alle Beobachtungen sorgfältig zu dokumentieren und beim Nachweis von Bruten die allgemeinen Schutzmaßnahmen für Adlerbrutplätze und -lebensräume einzuleiten.

Über diese Schutzmaßnahmen wird im folgenden berichtet, wobei jeweils auf der Basis einer Situationsbeschreibung nacheinander auf Seeadler (*Haliaeetus albicilla*), Schreiadler (*Aquila pomarina*) und Fischadler (*Pandion haliaetus*) eingegangen wird. Vorausgeschickt sei eine Betrachtung des rechtlichen Status der Arten, der den Rahmen für jegliche Schutzmaßnahmen bildet.

2. Rechtliche Aspekte beim Schutz der Adlerarten

2.1. Naturschutzrecht

In der praktischen Anwendung von zentraler Bedeutung sind die Regelungen des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG). Dessen § 20 f (1) verbietet es, "wildlebenden Tieren

*) mit Unterstützung durch zahlreiche Horstbetreuer, Regionalkoordinatoren, Revierförster, Behördenmitarbeiter und Artspezialisten, unter denen stellvertretend den Herren T. BLOHM, H. FREYMANN, F. GRASZYNSKI, H.-J. HAFERLAND, U. KRAATZ, J. LIPPERT, O. MANOWSKY, B.-U. MEYBURG, G. OEHME, C. ROHDE, D. RUHLE, T. RYSLAVY, W. SCHELLER, D. SCHMIDT, A. STEIN und M. ZERNING gedankt wird.

der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen, zu töten oder ihre Entwicklungsformen, Nist-, Brut-, Wohn- und Zufluchtsstätten der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören". Darüberhinaus gehen aus § 20 f (2) BNatSchG die Verbote des Besitzes von Tieren besonders geschützter Arten sowie der Vermarktung und des sonstigen Verkehrs hervor. Als "besonders geschützt" gelten alle Greifvogelarten einschließlich der Adler nach BNatSchG § 20 e (3) unter Bezug auf das Washingtoner Artenschutzübereinkommen (WA), in dessen Anhang II sie als "*Falconiformes*" erscheinen. Weiterreichende Vorschriften gelten für "vom Aussterben bedrohte Arten". Nach § 20 f (1) BNatSchG ist es verboten, Tiere dieser Arten "an ihren Nist-, Brut-, Wohn- oder Zufluchtsstätten durch Aufsuchen, Fotografieren, Filmen oder ähnliche Handlungen zu stören". Der Status "vom Aussterben bedroht" ist ausschließlich juristisch aufzufassen und hat keinerlei Bezug zu Roten Listen. Er ergibt sich für den Seeadler aus § 20 e (3) BNatSchG unter Bezug auf das WA, wo er im Anhang I, der international höchsten Schutzkategorie, aufgeführt ist. § 20 e (3) regelt weiterhin, daß der Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit ermächtigt wird, weitere Arten als "vom Aussterben bedroht" zu bezeichnen. Dies ist für Fischadler und Schreiadler im Rahmen der Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV) § 4 in Verbindung mit Anlage 2 geschehen, so daß die o. g. Regelungen auch für sie gelten. Auf die internationalen Handelsbeschränkungen, die sich aus dem WA-Status und der EG-Verordnung 3626/82, die das WA für die EU-Staaten in geltendes Recht umsetzt, ergeben, soll nicht näher eingegangen werden, da hierbei in Brandenburg gegenwärtig kein Problemdruck erkennbar ist.

Das Brandenburgische Naturschutzgesetz (BbgNatSchG) enthält weitergehende Bestimmungen in den §§ 33, 34 und 38. Nach § 34 (Nist-, Brut- und Lebensstätten) ist es verboten, Bäume mit Horsten zu besteigen oder zu fällen. § 33 (Horstschutz) beinhaltet den Schutz von Horststandorten für Adler, Wanderfalken, Weihen, Schwarzstörche, Kraniche und Uhus. Die enthaltenen Regelungen haben sich nur teilweise bewährt und sind überarbeitungsbedürftig. Problematisch ist beispielsweise, daß

- Fischadlerhorste in der bewirtschafteten Feldflur durch die Regelungen nicht erfaßt sind,
- vor allem für Seeadlerhorste die Beschränkungen in der 300m-Zone nicht ausreichend sind und erst ab dem 01. Februar gelten,
- zwar in einem sehr großen Radius (500 m) die Nutzung jagdlicher Einrichtungen verboten ist, nicht jedoch alle anderen Formen der Jagdausübung.

Von zusätzlicher Bedeutung - sowohl für den Schutz des Horstplatzes als auch des weiteren Lebensraumes - kann der rechtliche Schutz bestimmter Biotoptypen sein. Charakteristisch für den Lebensraum des Schreiadlers beispielsweise sind seggen- und binsenreiche Naßwiesen, Bruch-, Sumpf- und Auwälder, die nach § 20 c BNatSchG auch ohne Ausweisung von Schutzgebieten besonders geschützt sind. Maßnahmen, die zu einer Zerstörung oder sonstigen erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigung führen können, sind unzulässig. Auch im BbgNatSchG (§ 32) werden diese Biotope genannt, zusätzlich sind allgemein Feuchtwiesen aufgeführt. Gerade beim Schreiadler kann eine entsprechende Argumentation von praktischer Bedeutung sein, wenn z. B. der genaue Horstplatz nicht bekannt ist bzw. gewechselt wurde.

Ein wichtiger Passus im Landesrecht ist der § 42 BbgNatSchG (Artenschutzprogramme). Danach werden von der obersten Naturschutzbehörde für bestimmte bedrohte Arten oder Gruppen von bedrohten Arten Artenschutzprogramme erlassen. Diese enthalten insbesondere:

- die Erfassung und Dokumentation der betreffenden Arten, ihrer Lebensgemeinschaften, Lebensräume und Lebensbedingungen,
- die Zustandsbewertung unter Hervorhebung der wesentlichen Gefährdungsursachen,
- Vorschläge für Schutzmaßnahmen und Grunderwerb,
- Richtlinien und Hinweise für Pflege- und Überwachungsmaßnahmen.

Mit der vorliegenden Arbeit sollen Voraussetzungen für Artenschutzprogramme für die Adlerarten in Brandenburg geschaffen werden.

Neben den genannten Gesetzeswerken gilt die EG-Vogelschutzrichtlinie in der geänderten Fassung von 1991 (91/244/EWG). Sie enthält Verbote der Naturentnahme, Störung und Haltung. Für die im Anhang I genannten Arten, zu denen nunmehr alle Adlerarten in Deutschland zählen, sind besondere Schutzmaßnahmen hinsichtlich ihrer Lebensräume anzuwenden und insbesondere die für die Erhaltung der Arten zahlen- und flächenmäßig geeignetsten Gebiete zu Schutzgebieten zu erklären. Bei den auf der Grundlage der Vogelschutzrichtlinie zu erbringenden Vorschlägen ("Important Bird Areas", IBA) zählten in Brandenburg teilweise auch Adlervorkommen zu den Schutzgütern. Die Notifizierung der IBA als EU-Vogelschutzgebiet (SPA = "Special Protection Area") ist bisher erst teilweise erfolgt. Bei zahlreichen weiteren Naturschutzgebieten ohne internationalen Rang war die Anwesenheit von Adlerbrutpaaren bedeutsam für die Unterschutzstellung. Dies betrifft sowohl ältere als auch neu ausgewiesene NSG.

2.2. Jagdrecht

Ein grundsätzlicher und international wohl einmaliger Widerspruch besteht darin, daß in Deutschland Greifvögel sowohl dem Jagdrecht als auch dem Naturschutzrecht unterliegen. Sie werden im Bundesjagdgesetz (BJagdG) unter *Accipitridae* und *Falconidae* (nicht jedoch *Pandionidae*!) als jagdbare Arten geführt, haben jedoch ganzjährige Schonzeit. Ein eingefügter § 19 a ist direkt an § 20 f (1) BNatSchG angelehnt, bezieht sich jedoch nicht auf "wildlebende Tiere der besonders geschützten Arten" sondern auf "Wild", mithin auch auf Greifvögel im Sinne des BJagdG. § 19 a verbietet es, Wild unbefugt an seinen Zuflucht-, Nist-, Brut- oder Wohnstätten durch Aufsuchen, Fotografieren, Filmen oder ähnliche Handlungen zu stören. Nach dem Kommentar von FITZNER et al. (1995) gilt dieses Verbot der "unbefugten" Störung auch für den Jagdausübungsberechtigten. Durch den Zusatz "Nicht erfaßt ist jedoch die unvermeidbare Störung durch eine ordnungsgemäße (...) Jagdausübung" bleibt es jedoch nicht nur im Gesetz, sondern auch im Kommentar unklar, inwiefern von jagdlicher Seite die Jagdausübung als befugte Störung angesehen wird. Diese in der Praxis bisweilen auftauchende Argumentation kann jedoch (zumindest für die dem Gesetz nach vom Aussterben bedrohten Arten) unter Bezug auf § 20 f BNatSchG entkräftet werden.

Zusätzlich ist das jagdliche Aneignungsrecht nach § 1 BJagdG von Bedeutung, bei dessen kompromißloser Durchsetzung der Jagdausübungsberechtigte die wissenschaftliche Untersuchung tot oder lebend im Jagdgebiet gefundener See- und Schreiadler vereiteln und somit die Gewinnung wesentlicher schutzrelevanter Informationen blockieren kann. Das Aneignungsrecht gilt nicht in befriedeten Bezirken.

Inwiefern sich die aktuelle Änderung des § 38 BJagdG auswirkt, wird sich zeigen: danach sind Schonzeitvergehen (demnach auch Nachstellung an Greifvögeln) künftig keine Straftat mehr, sondern nur noch Ordnungswidrigkeiten. Es gibt Mitteilungen aus Jägerkreisen, daß Greifvogelabschüsse (zumindest regional) schon vorher als Kavaliersdelikt galten. Hinweise darauf sind auch gefundene Projektile in Greifvögeln, wobei allerdings nachträglich nicht zu klären war, ob ein Schonzeitvergehen durch einen Jagdausübungsberechtigten oder Jagdwilderei durch Nichtjagdberechtigte vorlag. Doch auch bei toten Greifvögeln, die durch Jagdausübungsberechtigte zum Präparator gebracht wurden, fanden sich mehrfach Beweise für menschliche Nachstellung als Todesursache. Da diese im Rahmen des jagdlichen

Aneignungsrechtes erworbenen Vögel nie einer Untersuchung zugeführt werden müssen, gibt es keinerlei Kontrollmöglichkeit.

Auf die Bundeswildschutzverordnung (BWildSchV) soll hier nicht näher eingegangen werden, da sie den Greifvogelschutz nur hinsichtlich der Haltung berührt. Diese ist bei Fisch- und Seeadler grundsätzlich verboten, während der Schreiadler dieser Verordnung gar nicht unterliegt, weil er zum Zeitpunkt des Inkrafttretens in ihrem Geltungsbereich nicht vorkam. Ein Widerspruch besteht darin, daß die Familie *Pandionidae* zwar nicht dem BJagdG unterliegt, der Fischadler jedoch in der BWildSchV erscheint.

2.3. Forstrecht

Zusätzliche Schutzinstrumente, die von forstlicher Seite genutzt werden können, sind Regelungen im Landeswaldgesetz Brandenburg (LWaldGBbg). § 16 ermöglicht die Ausweisung geschützter Waldgebiete, unter anderem aus Gründen des Naturschutzes. Kurzfristige und flexiblere Sperrungen (wichtig z.B. bei Neuansiedlungen) sind nach § 22 "Einzäunen und Sperren von Wald" möglich.

3. Situation und Schutz des Seeadlers (*Haliaeetus a. albicilla*)

3.1. Verbreitung, Bestand und Reproduktion

Ursprünglich war der Seeadler entlang der Küsten, der Flüsse und an den Seen des Flachlandes über das gesamte Europa und große Teile Asiens Brutvogel. Das Areal der Art schließt Südgrönland ein und reicht im Osten bis zu den Kurilen (FISCHER 1982, GLUTZ et al. 1989). Immer effektiver werdende Verfolgung und regional intensive Urbanisierung hatten schon lange vor der Jahrhundertwende, aber zunehmend danach, große Arealverluste zur Folge. In den 60er und 70er Jahren bewirkte die Anwendung von Pestiziden großflächig verminderte Reproduktion beim Seeadler und führte zu weiterer Bestandsverminderung (OEHME 1987a).

Bis auf nach wie vor regressive und akut gefährdete Reliktorkommen im Balkangebiet ist der Seeadler innerhalb von Europa heute nur noch im Norden, im Osten und im östlichen Teil Mitteleuropas heimisch, wo sich die Population seit ca. 1980 wieder kontinuierlich positiv entwickelt. Als Ursachen dafür sind der Verzicht auf den Einsatz von DDT, ein wirksamer Horstplatzschutz und ein größeres Nahrungsangebot in einer weitläufig eutrophierten Landschaft zu nennen (MEYBURG & SCHELLER 1995). Der europäische Gesamtbestand wird von MEBS (1994) inzwischen auf 3400 Paare geschätzt. Die mitteleuropäische Population hat ihr Zentrum in Nordostdeutschland und Nordpolen. In Polen gibt es mehr als 250 Brutpaare (MIZERA 1994 u. mdl.), wobei insbesondere die hohe Brutpaardichte im polnischen Nordwesten für Brandenburg von Bedeutung ist.

Zusammen mit den Seeadlern in Mecklenburg-Vorpommern (127 BP) bilden die brandenburgischen Paare den Kern des deutschen Brutbestandes, dessen Größe gegenwärtig bei mehr als 260 Brutpaaren liegt. Außerhalb dieser beiden Bundesländer ist die Art in Deutschland in Sachsen (38 BP), in Schleswig-Holstein (16 BP), in Sachsen-Anhalt (9 BP) und in Niedersachsen (3 BP; Wiederbesiedlung 1991!) beheimatet (STRUWE-JUHL 1996).

Der gegenwärtige Bestand des Seeadlers in Brandenburg wird mit 75 Paaren beziffert (RYSLAVY 1997). Etwa ein Achtel der mitteleuropäischen Seeadlerpopulation lebt somit in Brandenburg. Die Bestandsentwicklung der Art, die nach SCHALOW (1919) in der Mark schon einmal als regelmäßiger Brutvogel verschwunden war, beschreibt FEILER (1983). Die Tendenz während der letzten hundert Jahre war - unterbrochen durch Rückschläge - insgesamt positiv. In den letzten zehn Jahren ist der Trend klar steigend, wobei die Schließung von Erfassungslücken (z.B. auf ehemaligen Truppenübungsplätzen) zur zeitweise beeindruckenden Zunahme beigetragen hat. Gleichwohl ist die Tendenz in Mecklenburg-Vorpommern und Polen ähnlich und entspricht damit dem Trend in ganz Mittel-, Ost- und Nordeuropa, wobei sich immer noch kein Ende des Bestandsanstieges andeutet. Verbunden damit ist eine Arealerweiterung in Richtung Westen, Süden und Norden (Dänemark!). Der brandenburgische Seeadlerbestand gehört mithin gemeinsam mit dem in Mecklenburg-Vorpommern zu einer Subpopulation, von der ein Populationsdruck ausgeht und ist somit von besonderer Bedeutung für die Neubesiedlung von Regionen, in denen der Seeadler - teilweise schon in historischer Zeit - ausgerottet oder verdrängt worden war.

Innerhalb Brandenburgs gibt es Verbreitungsschwerpunkte in der Uckermark sowie in der Niederlausitz. In der Niederlausitz ist die relativ hohe Siedlungsdichte insofern interessant, als dieses Gebiet erst in den letzten Jahrzehnten vom Seeadler wiederbesiedelt wurde. Unbesiedelt ist der Großraum von Berlin, ansonsten ist die Verteilung der Brutpaare fast flächendeckend. Regionale Unterschiede in der Siedlungsdichte hängen mit naturräumlichen Gegebenheiten, Bevölkerungsdichte und Landschaftsnutzung zusammen (vgl. Abb. 1).

Die Siedlungsdichte auf der Gesamtfläche des Landes beträgt gegenwärtig etwa 0,25 BP/100 km² (RYSLAVY 1997). Die maximale Siedlungsdichte auf Kreisebene beträgt 0,7 BP/100 km², die minimale 0,09 BP/100 km². Im Vergleich zu Brandenburg ist die Siedlungsdichte in Mecklenburg-Vorpommern doppelt so hoch; sie beträgt gegenwärtig etwa 0,5 BP/100 km² und erreicht auf Kreisebene Maxima von 1,15 BP/100 km² (MEYBURG & SCHELLER 1995, HAUFF 1996b). Nicht nur aus diesem Grund ist die Aussage, daß gegenwärtig alle potentiellen Seeadlerreviere in Brandenburg besetzt sind und eine "Sättigung" erreicht ist, nicht zutreffend. Gebietsweise ist sogar eine Abnahme der Brutpaare zu verzeichnen, z. B. im Gebiet des ehemaligen Kreises Gransee, für den LOEW (1981) für die sechziger Jahre noch sieben Brutpaare angibt, während es heute nur noch zwei bis drei Paare gibt, von denen lediglich eins als stabil bezeichnet werden kann. Genau dieses ist durch ein Großprojekt akut gefährdet. Insofern ist die Habitatkapazität keine starre Größe, sondern durchaus menschlichen Einflüssen unterworfen: eine "Sättigung" kann nicht nur durch Zunahme des Adlerbestandes, sondern auch durch Abnahme geeigneter Bruthabitate hervorgerufen werden. Daß darüberhinaus auch Anpassungen der Vögel selbst einzukalkulieren sind (z.B. geringere Störungsempfindlichkeit durch Wegfall der Bejagung) zeigt das Beispiel Schleswig-Holsteins: die Entwicklung von drei Seeadlerpaaren im Jahr 1982 zu 16 im Jahr 1995 (STRUWE-JUHL 1996) hätte vor 15 Jahren niemand für möglich gehalten.

Über die Bedeutung Ostdeutschlands als Brutgebiet hinaus deuten die Ergebnisse des internationalen Farbberingungsprogrammes an, daß die Rolle des Gebietes als Überwinterungsraum für nord- und osteuropäische Seeadler wohl größer ist, als bisher angenommen (KÖPPEN 1996).

Die Reproduktion der brandenburgischen Seeadler unterlag in den vergangenen Jahrzehnten erheblichen Schwankungen. Langjährige Datenreihen liegen aus dem Gebiet der weiteren Schorfheide von FREYMAN, MANOWSKY, OEHME und anderen vor (OEHME &

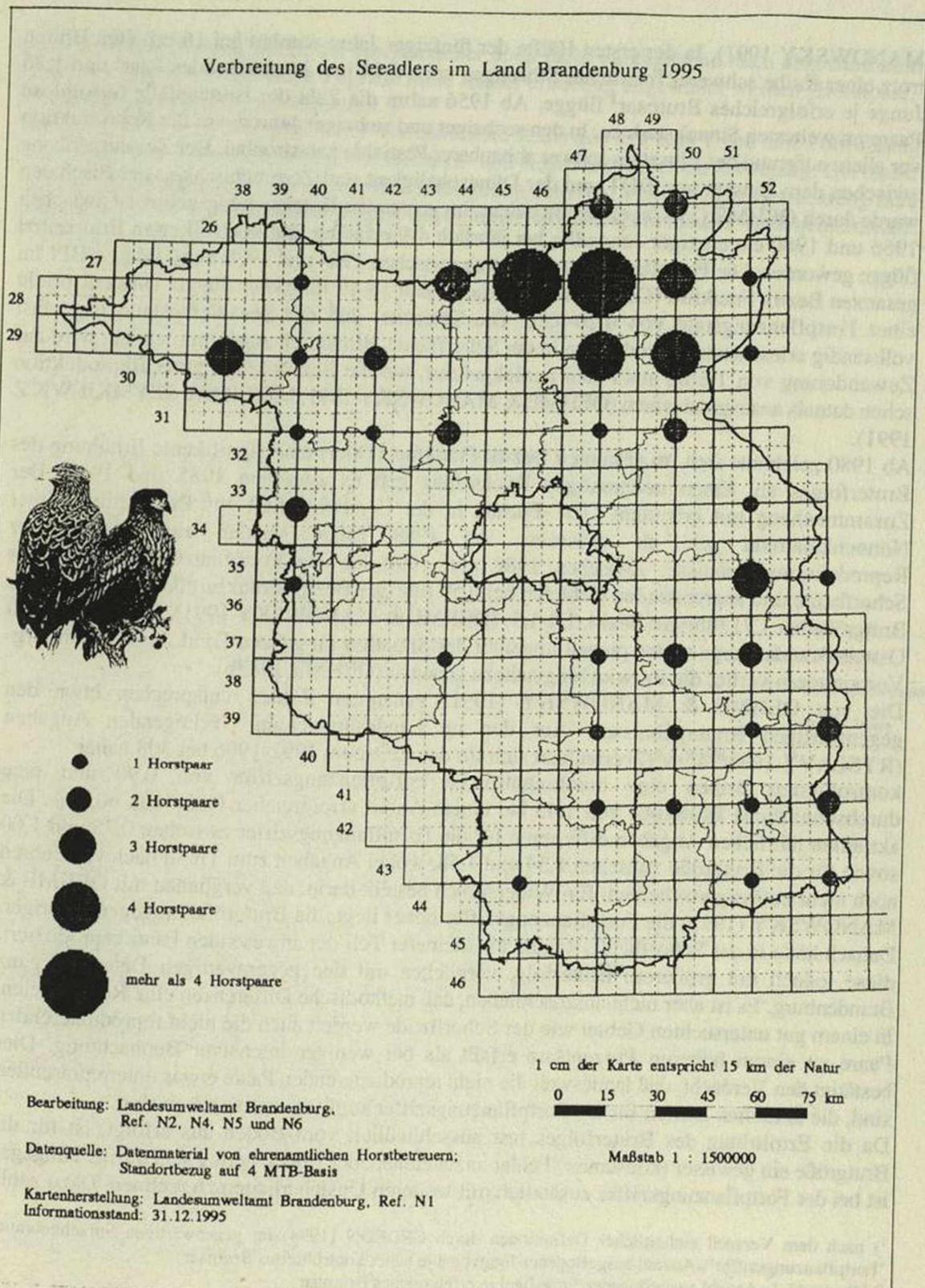


Abb. 1: Verbreitung des Seeadlers im Land Brandenburg

MANOWSKY 1991). In der ersten Hälfte der fünfziger Jahre wurden bei 16 erfaßten Bruten trotz einer Reihe schwerer forstlicher Störungen noch 0,94 juv. je anwesendes Paar¹ und 1,36 Junge je erfolgreiches Brutpaar² flügge. Ab 1956 nahm die Zahl der Brutauffälle (erfolgreiche Paare im weitesten Sinne) stark zu. In den sechziger und siebziger Jahren war die Reproduktion vor allem aufgrund des Einsatzes schwer abbaubarer Pestizide katastrophal. Der Zusammenhang zwischen dem Einsatz von DDT und der Dünnschaligkeit und Zerbrechlichkeit der Eischalen wurde durch OEHME (1987a) eindeutig belegt. Im genannten Untersuchungsgebiet ist zwischen 1966 und 1980 ein einziger Jungadler bei jährlich 4-9 erfaßten und kontrollierten Brutpaaren flügge geworden. Die Fortpflanzungsrate³ betrug zwischen 1964 und 1980 nur 0,04 juv./BP! Im gesamten Bezirk Frankfurt (Oder) wurden in dieser Zeit 18-19 Jungadler flügge. Dies entspricht einer Fortpflanzungsrate von 0,20-0,21. Die Tatsache, daß der Seeadlerbestand trotz fast vollständig erloschener Reproduktion in der Schorfheide allmählich zugenommen hat, wird auf Zuwanderung von Tieren aus Polen zurückgeführt, wo die Bestände bei guter Reproduktion schon damals ansteigend waren (OEHME & MANOWSKY 1991, MIZERA & SZYMKIEWICZ 1991).

Ab 1980 zeichnete sich im gesamten Bezirk Frankfurt (Oder) eine signifikante Erhöhung des Bruterfolges ab. Einen nochmaligen Rückschlag gab es zwischen 1985 und 1987. Der Zusammenhang mit erneutem DDT-Einsatz in der Forstwirtschaft zur Bekämpfung einer Nonnenkalamität gilt als erwiesen. Ab 1988 folgte wieder ein Anstieg der Reproduktionsergebnisse. Zwischen 1988 und 1990 lag die Fortpflanzungsziffer in der Schorfheide und angrenzenden Gebieten bei 0,50 (übriger Bezirk Frankfurt 0,82-0,88) und die Brutgröße bei 1,71 (übriger Bezirk 1,4-1,5) (OEHME & MANOWSKY 1991). Die Tendenz im Ostteil Brandenburgs widerspiegelt ungefähr der Situation im ganzen Land. In Mecklenburg-Vorpommern verlief die Entwicklung nahezu genauso (OEHME 1987b).

Die von OEHME & MANOWSKY (1991) genannten Zahlen entsprechen etwa den gegenwärtigen Brutergebnissen. Aus den im Landesumweltamt vorliegenden Angaben (RYSLAVY 1993/94/95/97) errechnet sich für den Zeitraum 1992-1996 bei 308 näher kontrollierten Bruten eine durchschnittliche Fortpflanzungsziffer von 0,90 und eine durchschnittliche Brutgröße von 1,45 bei einem Anteil erfolgreicher Paare von 60,1 %. Die aktuellen jährlichen Angaben differieren für die Fortpflanzungsziffer zwischen 0,75 und 1,00 sowie für die Brutgröße zwischen 1,34 und 1,58, wobei Angaben zum Trend nach vier Jahren noch nicht zulässig erscheinen. Ein Widerspruch besteht darin, daß verglichen mit OEHME & MANOWSKY (1991) die Fortpflanzungsziffer höher liegt, die Brutgröße hingegen niedriger. Danach hätte in der Schorfheide-Region ein kleinerer Teil der anwesenden Paare reproduziert, diese jedoch mit größerem Bruterfolg, verglichen mit den gegenwärtigen Daten für ganz Brandenburg. Es ist aber nicht auszuschließen, daß methodische Differenzen eine Rolle spielen. In einem gut untersuchten Gebiet wie der Schorfheide werden auch die nicht reproduzierenden Paare zu einem höheren Prozentsatz erfaßt als bei weniger intensiver Beobachtung. Dies bestätigt den Verdacht, daß landesweit die nicht reproduzierenden Paare etwas unterrepräsentiert sind, die aktuellen Zahlen für die Fortpflanzungsziffer somit zu optimistisch sind.

Da die Ermittlung des Bruterfolges fast ausschließlich vom Boden aus erfolgt, ist für die Brutgröße ein gewisser (konstanter) Fehler anzunehmen, der jedoch gering sein dürfte. Hingegen ist bei der Fortpflanzungsziffer zusätzlich mit weiteren Unsicherheiten zu rechnen. Dazu zählt,

¹) nach dem Versuch einheitlicher Definitionen durch GEDEON (1994) im gegenwärtigen Sprachgebrauch "Fortpflanzungsziffer" = Anzahl ausgeflogener Jungvögel je näher kontrolliertes Brutpaar

²) "Brutgröße" = Anzahl ausgeflogener Jungvögel je erfolgreiches Brutpaar

³) der von OEHME & MANOWSKY verwandte (heute nicht mehr übliche) Begriff bezieht sich auf *anwesende* Paare

daß die Datenerhebung durch die Horstbetreuer noch nicht durchgehend nach abgestimmtem Schema erfolgt und bestimmte Begriffe nicht immer eindeutig angewandt werden (Horstpaar, Territorialpaar, Horsteinzelvogel usw.).

Insgesamt ist im Interesse gesicherter Aussagen zum status quo und zum Trend eine Fortführung und Verbesserung der Gewinnung von Bestands- und Reproduktionsdaten notwendig. Die bisher vorliegenden Angaben für die letzten fünf Jahre gehen aus Abb. 2 hervor. Die Betrachtung muß unter den genannten Einschränkungen hinsichtlich Erfassungsmethodik, Beobachterdichte, Erfassungsgrad usw. erfolgen.

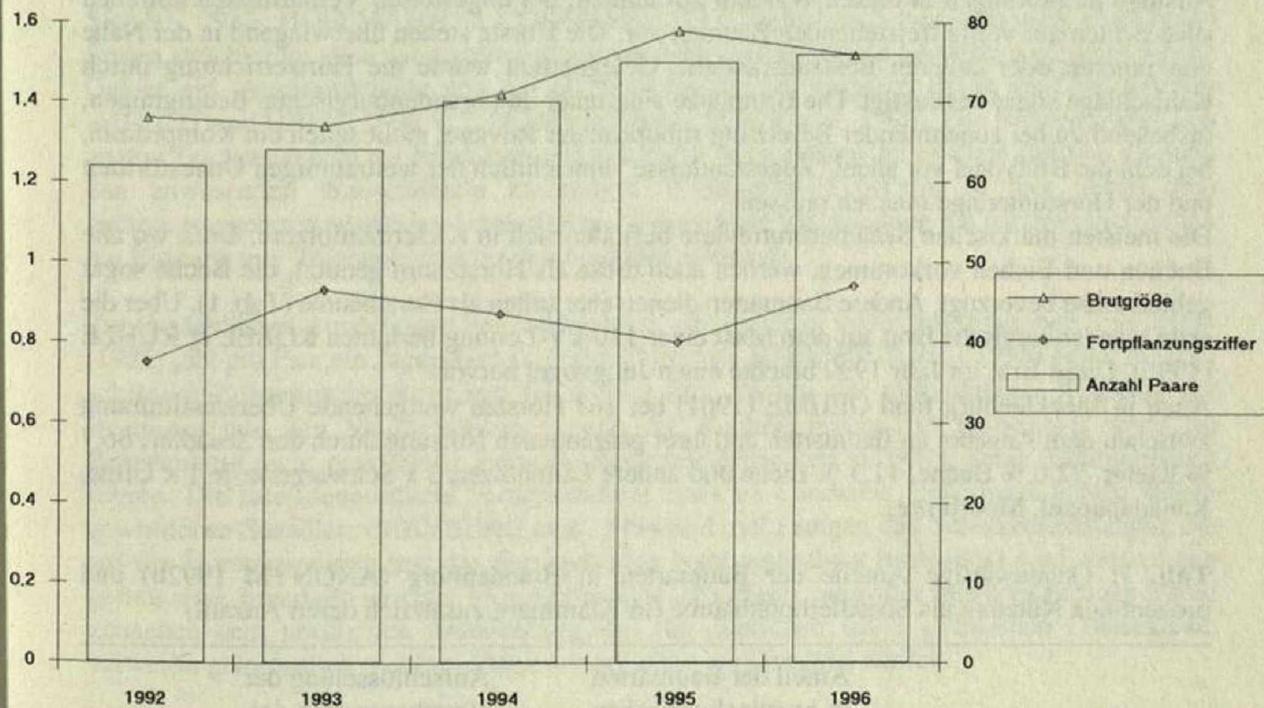


Abb. 2: Bestand und Reproduktion des Seeadlers im Land Brandenburg zwischen 1992-96

3.2. Lebensraumansprüche

Der Seeadler bevorzugt Landschaften, die nur mäßig erschlossen und relativ dünn besiedelt sind. Ausnahmen kommen vor, z.B. Brutpaare in der Nachbarschaft von Städten oder weithin sichtbar im Bereich mehrerer Ortschaften. Auch diesen Paaren stehen jedoch Nahrungsflächen zur Verfügung, die durch Siedlungsstrukturen oder menschliche Aktivitäten wenig beeinträchtigt sind. Ebenso sind die Horstreviere dieser Paare meist in irgendeiner Weise gegen Zugang und/oder Sicht, somit gegenüber Störungen geschützt. Zwei Größen sind somit für den Seeadler entscheidend: die ungestörte Brut und ein geeignetes Nahrungsrevier.

Die Bruten finden überwiegend in Altholzbeständen statt, die forstlich wenig oder gar nicht genutzt werden, ebenso aber auch auf einzelnen Überhältern in jüngerem Bestand. Die Bevorzugung größerer zusammenhängender Waldgebiete in Brandenburg hängt mit geringerem Ausmaß an Störungen in diesen Wäldern zusammen; bei ungestörten Verhältnissen kommen auch Bruten auf völlig freistehenden Bäumen vor. Die Horste stehen überwiegend in der Nähe von inneren oder äußeren Bestandsrändern. Gelegentlich wurde die Horsterrichtung durch Kahlschläge sogar begünstigt. Die Brutplätze sind unter den brandenburgischen Bedingungen, insbesondere bei zunehmender Besetzung suboptimaler Reviere, nicht selten ein Kompromiß, bei dem die Brutvögel vor allem "Zugeständnisse" hinsichtlich der weiträumigen Ungestörtheit und der Horstunterlage machen müssen.

Die meisten märkischen Seeadlerbrutreviere befinden sich in Kiefernalthölzern. Dort, wo alte Buchen und Eichen vorkommen, werden auch diese als Horstbaum genutzt, die Buche sogar gebietsweise bevorzugt. Andere Baumarten dienen eher selten als Horstbäume (Tab. 1). Über die erste brandenburgische Brut auf dem Mast einer 110-kV-Leitung berichten ROBEL & RUHLE (1996). Diese Brut im Jahr 1990 brachte einen Jungvogel hervor.

Auch in Mecklenburg fand OEHME (1961) bei 163 Horsten weitgehende Übereinstimmung zwischen dem Angebot an Baumarten und ihrer prozentualen Nutzung durch den Seeadler: 66,7 % Kiefer, 22,0 % Buche, 11,3 % Eiche und andere Laubhölzer, 3 x Schwarzerle, je 1 x Ulme, Kanadapappel, Moorbirke).

Tab. 1: Gegenwärtige Anteile der Baumarten in Brandenburg (ANONYM 1992b) und prozentuale Nutzung als Seeadlerhorstbäume (in Klammern zusätzlich deren Anzahl)

	Anteil der Baumarten in brandenburgischen Wäldern	Aufschlüsselung der Horstbaumarten des Seeadlers 1990-95
Kiefer	79,8	67,6 (50)
Birke	4,1	
Eiche	3,8	5,4 (4)
Erle	2,5	2,7 (2)
Rotbuche	2,3	14,9 (11)
Fichte	2,2	1,3 (1)
Lärche	1,5	
Pappel	0,8	2,7 (2)
Sonstige	2,0	5,4 (4) ¹

¹) 2 x Douglasie, je 1 x Ulme und Weide

Wichtiger als die Baumart sind Alter und Struktur des Horstbaumes. Zu junge Bäume sind weder von der Stabilität noch vom Kronenwuchs für den Horstbau geeignet; auch sind An- und Abflug hier oft erschwert. OEHME (1961) gibt bei mecklenburgischen Horstkiefern ein mittleres Alter von 110 Jahren und für Buchen und Eichen von 150 Jahren an. Eine stabile Horstunterlage ist Grundvoraussetzung für erfolgreiche Brut und langjährige Horstbesetzung. Gehäufte Horstabstürze sind das Resultat zu junger Bäume mit instabilen Kronen, die aus der Not heraus bezogen werden. Eine zusätzliche Gefährdung könnte durch zunehmendes Auftreten extremer Witterungserscheinungen (Sturm) im Zusammenhang mit Klimaänderungen bestehen (LAMPING, H. & G. 1995).

Die Nähe zu Gewässern begünstigt Ansiedlungen, ist aber nicht zwingend notwendig. Es sind Brutplätze bekannt, die mehr als 6 km vom nächsten größeren Gewässer entfernt sind. Gewässer verschiedenster Art dienen als bevorzugte Jagdreviere, wobei die Präferenz nicht bei oligo- oder mesotrophen Seen liegt, sondern eher bei nährstoffreichen Gewässern mit entsprechend üppigem Nahrungsangebot. Insbesondere Fischteiche erfüllen diese Anforderungen (u. a. PANNACH und SPANK 1983, HOFFMANN & KOSZINSKI 1993). Neben den ortsansässigen Brutvögeln finden sich hier zu allen Jahreszeiten immature bzw. nichtbrütende Seeadler aus einem weiten Gebiet ein; Ansammlungen von bis zu 30 Seeadlern auf engstem Raum sind beschrieben (MUNDT und UHLIG 1992 a, T. NOAH in BRÄUNLICH et al. 1996). Die Nahrung setzt sich an den Teichen sowohl aus Produkten und vor allem Abprodukten der Fischproduktion als auch den anwesenden Wasservögeln zusammen. Wichtigstes Kriterium ist hier neben dem Nahrungsangebot eine relative Ungestörtheit. Touristische Erschließung hat nachweislich schon die Eignung von Teichgebieten für den Seeadler reduziert.

Zur tatsächlichen Ausdehnung des Jagdrevieres gibt es bisher kaum Informationen. FISCHER (1982) gibt pro Paar ein Jagdgebiet von 60-100 km² an, STRUWE-JUHL (1996) nennt für acht schleswig-holsteinische Brutpaare $62 \pm 34,9$ km². Neben der individuellen Kenntnis der Brutpaare und den Möglichkeiten, welche die Kennzeichnung mit Farbringen bietet (in Brandenburg nicht praktiziert), kann die Radiotelemetrie hier zu völlig neuen Erkenntnissen führen. Die satellitengestützte Fernerkundung eines im Landkreis Uckermark gerade flügge gewordenen Seeadlers (MEYBURG et al. 1994 und mdl.) zeigte, daß Schutzbemühungen, die auf die Horstumgebung und das dazu gehörige Nahrungshabitat beschränkt sind, viel zu eng gefaßt sind. Innerhalb weniger Monate bewegte sich dieser Jungadler in einem riesigen Raum zwischen dem nördlichen Brandenburg und der deutschen sowie polnischen Ostseeküste, verweilte gelegentlich und legte dann wieder immense Strecken zurück.

In Verbindung mit dem Lebensraum muß auch die Zusammensetzung der Nahrung im Rahmen von Schutzbemühungen berücksichtigt werden. Hierzu wurde innerhalb von Jahrzehnten durch eine Vielzahl von Beobachtern Erfahrungen gesammelt, die teilweise auch publiziert wurden. Der Seeadler ist demnach ein Nahrungsgeneralist, der Tiere von der Größe kleiner Singvögel und Nager über Fische verschiedener Arten und Größen bis hin zu Großvögeln und selbst (ausnahmsweise) Rehen erbeuten kann. Er kann Beute zu Land, auf dem Wasser und in der Luft schlagen, kann sich lange Zeit als Aasfresser durchschlagen und auch beim Kleptoparasitismus sehr erfolgreich sein. Im Zusammenhang mit Schutzbemühungen ist besonders das Vertilgen von Aas bedeutungsvoll, sofern es sich um Reste geschossener Tiere handelt (siehe 3.3. "Gefährdung").

Ansammlungen größerer Zahlen von Adlern werden gelegentlich als "unnatürlich" bezeichnet. Tatsache ist jedoch, daß zu allen Zeiten Seeadler von reichhaltigen Nahrungsplätzen angezogen wurden und sich dort auch (teilweise traditionell) in Scharen versammelten. Dies gilt auch für

andere *Haliaeetus*-Arten (FISCHER 1982). Insofern können Fischteiche nur als Ersatz für Nahrungsgründe angesehen werden, die heute nicht mehr oder nur eingeschränkt zur Verfügung stehen, z.B. weiträumige Überschwemmungsgebiete oder an der Küste Robbenwurfplätze.

3.3. Gefährdung

Während in früheren Jahrzehnten systematische, teils prämierte Nachstellung durch Eiersammler und "Jäger" für die drastischen Bestandseinbußen verantwortlich war (OEHME 1961, FEILER 1983), spielen diese Faktoren heute nur noch eine untergeordnete Rolle. Dennoch ist nicht auszuschließen, daß derartige Übergriffe vereinzelt vorkommen, Beispiele - auch aus Brandenburg - sind bekannt (u.a. OEHME et al. 1992/93). Auch größeres Mortalitätsgeschehen durch akute Vergiftungen, wie durch OEHME (1966) beschrieben, kam in der jüngeren Vergangenheit kaum noch vor.

Die insgesamt verbesserte Situation (s. 3.1.) hat dazu geführt, daß der Seeadler in der aktuellen Roten Liste der Bundesrepublik (WITT et al. 1996) in die Kategorie 3 "Gefährdet" abgestuft wurde. In Brandenburg wird er als "Stark gefährdet" geführt (DÜRR et al. 1997), während er europaweit in Kategorie "R" (rare) erscheint (TUCKER & HEATH 1994).

Bei der Charakterisierung *gegenwärtiger* Gefährdungen ist zu unterscheiden zwischen solchen, die das Brutgeschehen betreffen und jenen, die zu direkten Verlusten von Individuen führen, wobei der Verlust von Altvögeln während der Brut- und Aufzuchtzeit fast stets den Brutverlust einschließt. In einer dritten Gefährdungskategorie sind solche Faktoren zusammenzufassen, die in irgendeiner Weise den Lebensraum oder die Fitness der Vögel beeinflussen, ohne sofort und direkt zu Individuen- oder Brutverlusten zu führen.

3.3.1. Störung des Brutgeschehens

Wenngleich nach 1965 durch die Einführung von Horstschutzzonen in der DDR der Einfluß forstlicher Störungen deutlich reduziert wurde, spielt er immer noch eine wesentliche Rolle. Die publizierten Fälle (z.B. FEILER 1983, OEHME & MANOWSKY 1991, HOFFMANN & KOSZINSKI 1993) stellen nur die Spitze des Eisberges dar. Systematische Untersuchungen in Schleswig-Holstein zeigen auch dort einen vorderen Rang der Forstwirtschaft bei Störungen (ROBITZKY 1995, 1996). Probleme ergeben sich u. a. daraus, daß Beginn und Dauer der Brutperiode des Seeadlers falsch eingeschätzt werden. Die nahezu ganzjährige Brutplatzbindung der Altadler ist wohl zu wenig bekannt. So werden von ROBITZKY (1996a) auch Störungen im Bruthabitat zwischen Oktober bis Februar für Brutverluste verantwortlich gemacht, in jener Zeit also, die seitens des Försters allgemein als gefahrlos angesehen wird, in der aber bei den Adlern die Paarbindung gefestigt, der Horst ausgebaut und die nächste Brutperiode vorbereitet wird. Beim Wirtschaften im weiteren Horstrevier ist also auch in dieser Zeit von einer Störwirkung auszugehen. Das Vertreiben der Altvögel während der Brutzeit ist insofern heikel, als dadurch das Gelege den oft noch winterlichen Temperaturen ausgesetzt und damit der Schlupferfolg gefährdet wird.

Alteingesessene Brutpaare mit funktionierendem Zusammenspiel von Forstmann und Seeadler sind offenbar weniger gefährdet als junge, nicht etablierte Adlerpaare (oder aber Paare, die mit jungen, nicht etablierten Förstern konfrontiert werden). Hier fehlt zunächst nicht selten die Routine im Umgang zwischen Förster und Adler. Eine Gefährdung stellt insbesondere der

schnelle Wechsel von Förstern in einem Revier dar, was gegenwärtig eine größere Rolle spielt als in der Vergangenheit. Das Fällen des Horstbaumes tritt hinter forstliche Maßnahmen in der weiteren Horstumgebung weit zurück und hat seit Jahren keine Bedeutung mehr.

Indirekte Beeinflussung seitens der Forstwirtschaft ist dort gegeben, wo keine geeigneten Althölzer zur Horstanlage vorhanden sind. Jüngere Bestände werden zwar im Notfall als Brutplatz genutzt, es kommt jedoch dort eher zu Hostabstürzen als auf älteren, stabileren Bäumen. Weitere Bestandsverjüngung durch übertriebenen Abtrieb würde für den Seeadler die Bedingungen für den Horstbau verschlechtern. Die Zusammenarbeit mit der Forstwirtschaft ist beim Seeadlerschutz unverzichtbar; der Bewirtschafter des Waldes trägt die Hauptverantwortung für den Schutz des Seeadlers.

Als Störkategorien wurden in Brandenburg ferner festgestellt: Jagdausübung, Tourismus, Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen im Wald, Straßen- und Schienenbaumaßnahmen, Aktivitäten von Kartierern, Biologen, Hobby-Fotografen usw. Zu Beginn der Brutzeit stellen alljährlich in bestimmten Revieren Abwurfstangensucher eine Störquelle dar. Unterschiedliche Ansichten gibt es zum Grad der Störwirkung von Flugobjekten; einheitlich ist hingegen die Auffassung, daß tieffliegende Hubschrauber, Flugzeuge, Ballons usw. im direkten Brutgebiet eine gravierende Störquelle darstellen (vgl. auch OEHME et al. 1992/93). Eine Wichtung dieser verschiedenen Einflüsse ist insgesamt schwierig, da keine so detaillierte Auswertung auf Landesebene möglich ist wie in Schleswig-Holstein, wo durch die langjährige Horstbewachung eine Fülle von Informationen zusammengetragen wurde. Dieser Weg ist in Brandenburg nicht vorgesehen und auch kaum möglich, so daß man auf die Hinweise angewiesen ist, die es im Rahmen der wenigen nötigen Horstkontrollen gibt. Eine Auswertung für die Region Frankfurt (Oder) (A. STEIN, schr.) nennt folgende registrierte Störungsursachen: Forstarbeiten (13), Besucherverkehr, teils motorisiert (7), Flugverkehr (5), Fischerei/Angeln (4), Jagd (3), Straßen- und Wegebau (2), sonstige Aktivitäten (4). Wenngleich der Verdacht einer Aushorstung von Jungvögeln in mehreren Fällen entkräftet werden konnte, gab es offensichtlich eine solche im Jahr 1994.

Einiges spricht dafür, daß Störungen insgesamt zunehmen, wobei dies für verschiedene Störkategorien in besonderem Maße gilt. Beispielsweise spielten faunistische oder wissenschaftliche Arbeiten als Störquelle früher kaum eine Rolle, während heute unkoordinierte Forschungsarbeiten zu den verschiedensten Themenkreisen (auch im Rahmen von Planungen) immer wieder als solche genannt werden. Ebenso ist zu erkennen, daß die Änderung jagdlicher Strukturen zu neuen Störpotentialen führt: gebietsfremde Jagdausübungsberechtigte mit nur geringem emotionalen Bezug zur Landschaft und zur Region verhalten sich durchschnittlich anders als Jäger, die dort aufgewachsen sind und Belange des Artenschutzes im allgemeinen anders wichten. Ungünstig ist die Kopplung der Jagd an finanzielle Zwänge, was egoistisches Verhalten begünstigt.

Der Fremdenverkehr spielt regional eine zunehmende Rolle, besonders dort, wo aus der Notwendigkeit heraus neue Aufgabenbereiche für die ortsansässige Bevölkerung erschlossen werden. Im Extremfall wurden durch Tourismus-Unternehmen öffentliche Fahrten zu Adlerhorsten angeboten. Problematisch ist die große Mobilität der Besucher (ebenso aber auch der Einheimischen) und leider auch die Möglichkeit, vielerorts selbst in entlegene Ecken mit dem Kraftfahrzeug vorzudringen. Dies wird durch fehlende Sperrschilde, offene Schranken und mangelnde Konsequenz bei Verstößen gegen das Waldfahrverbot begünstigt. Starke touristische Landschaftsnutzung wirkt sich vor allem an Gewässern aus (Bootsverkehr, Angler, Badebetrieb usw.). Sie ist insgesamt für Seeadler schwerwiegender als für andere Arten, zum einen aufgrund der hohen Fluchtdistanz von meist über 400 Metern, zum anderen aufgrund der Jagdstrategie:

sowohl längeres Ansitzen als auch thermikbegünstigtes Überstreifen eines größeren Jagdrevieres werden gestört. Der Jagdflug selbst ist recht energieaufwendig; zudem ist nur ein relativ geringer Anteil der Beutestöße erfolgreich. Daher sind zusätzliche Störungen in jedem Fall nachteilig.

Es ist noch einmal zu betonen, daß beim Seeadler weit mehr als bei anderen Greifvogelarten Ungestörtheit auch außerhalb der Brutsaison wichtig für die Stabilität der Reviere ist. Die Paare zeigen ganzjährige Brutplatzbindung, die lediglich in der Zeit zwischen dem Flüggewerden der Jungen und der Auflösung des Familienverbandes (Juli/August) abschwächt. Jeglichen gezielten Aktivitäten in den Revieren müssen also entsprechende Abwägungen vorausgehen!

3.3.2. Beeinträchtigung des Lebensraumes

Jene Gefährdungen oder Beeinträchtigungen, die im Zusammenhang mit dem Horstbereich genannt wurden, betreffen auch die anderen (und viel größeren) Teile des Seeadler-Lebensraumes. Dies wird häufig vergessen, wenn z.B. die Schutzwürdigkeit von Gebieten nur am Vorhandensein oder Fehlen von Brutplätzen gemessen wird. Ebenso wichtig sind weitgehend ungestörte und unzerschnittene Jagd- und Ruhegebiete, die daneben über die notwendigen Habitatrequisiten, wie etwa geeignete Sitzwarten, verfügen. Der Unterschied ist allein der, daß Störungen hier nicht so direkt wirken und sich nicht unmittelbar, z. B. im Aufgeben der Brut, äußern. Für die Kondition der Tiere und eine erfolgreiche Reproduktion sind jedoch Faktoren wie Streß, Angebot und Verfügbarkeit von Nahrung ebenfalls wichtig. Im Jahreszyklus fallen Gipfel der Aktivität und des Energiebedarfes bei den Adlern zeitlich mit einem Maximum an Naturnutzung durch den Menschen zusammen. Energetische Engpässe wirken möglicherweise dramatischer im Juni, wenn die Adler unter den Bedingungen ständiger Störungen ein oder zwei Junge zu ernähren haben, als in der Zeit des Winters, die der Mensch allgemein mit Notsituationen assoziiert. Grundsätzlich ist davon auszugehen, daß räumlich eingeschränkte Seeadlerreviere gegenüber menschlichen Aktivitäten besonders verwundbar sind (vgl. MC GARIGAL et al. 1991).

Großräumige Landschaftsveränderungen sind heute vielerorts erkennbar. Hierzu zählen beispielsweise der Ausbau des Straßennetzes, Teststrecken für die Autoindustrie und eine zunehmende Zahl kleiner Flugplätze, die einen immensen Teil des Luftraumes beeinflussen. Beispiele für die Aufgabe solcher Jagdgebiete sind bekannt. In der Konsequenz führen massive und anhaltende Veränderungen des Lebensraumes auch zur Aufgabe von Brutplätzen des Seeadlers.

3.3.3. Direktverluste an Individuen

Die direkten Verlustursachen von Einzeltieren haben in den vergangenen Jahrzehnten graduelle Verschiebungen erfahren. Abb. 3 gibt einen Überblick über die Situation zwischen 1946 und 1996. Die Angaben von OEHME (1966) beziehen sich dabei auf das gesamte damalige DDR-Gebiet, wobei die meisten Adler aus Mecklenburg, gefolgt von Brandenburg, stammen.

Es wird ersichtlich, daß die bewußte Nachstellung durch den Menschen heute weitgehend zurückgedrängt ist (auch bei den Zahlen für die Schorfheide wurden sechs von sieben Adlern bis 1960 geschossen). Selbst bei Annahme einer Dunkelziffer ist hier ein deutlicher

Bewußtseinswandel zu erkennen. Der Verdacht einer Dunkelziffer drängt sich u.a. aufgrund der Tatsache auf, daß bei drei Seeadlern fehlende Fingerglieder als mögliche Folge eines Tellereisen-Einsatzes festgestellt wurden. Daß sich in solchen Eisen auch Tiere geschützter Arten fangen, ist zur Genüge bekannt; im Kreis Oberhavel kam der Fall eines lebend gefundenen Kranichs mit abgeschlagenen Füßen zur Anzeige. Auch bei einem Anfang 1997 vergiftet gefundenen Adler ist eine bewußte Vergiftung nicht auszuschließen. Möglicherweise galt der Giftköder auch Kolkraben, die dem Seeadler häufig die Nahrung anzeigen.

Verlustursachen Brandenburgischer Seeadler

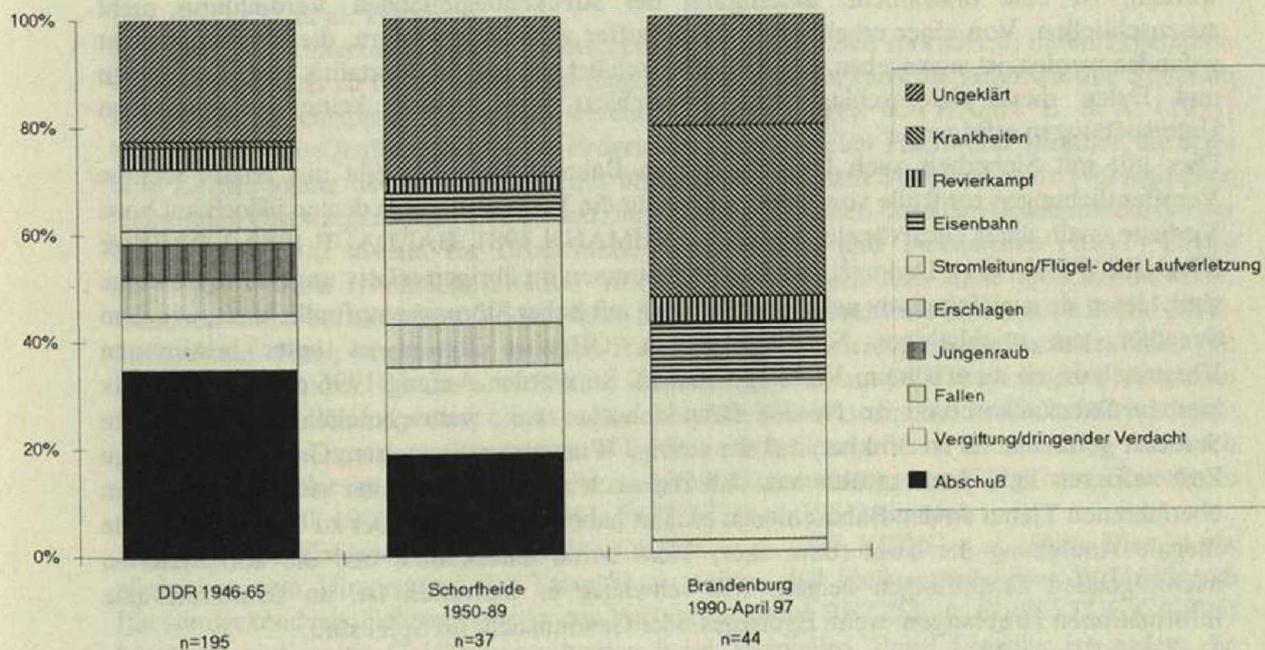


Abb. 3: Verteilung der Seeadlerverluste im Land Brandenburg (Quellen: OEHME 1966, OEHME & MANOWSKY 1991, Naturschutzstation Woblitz unveröff.)

Der Prozentsatz gefundener Adler, die gegenwärtig unbeabsichtigt Opfer anthropogener Einflüsse werden, ist erschreckend hoch. An erster Stelle liegen mit 20 % die Funde an elektrischen Freileitungen (vgl. LANGGEMACH & BÖHMER, i.Dr.). Neun Adler wurden seit 1990 Stromschlagopfer an Mittelspannungsleitungen. Drei von ihnen lagen unter Masten mit Stützisolatoren, einer unter einem Abspannmast mit waagrecht hängenden Isolatoren, einer unter einem Trafomast und zwei sogar an Holzmasten mit seitlich laufenden Leiterseilen, die im allgemeinen als sicher gelten. Mit Sicherheit ist einer dieser beiden am Mastkopf gestorben, wo er hängend gefunden wurde. Bei dem anderen, der etwas abseits des Mastes gefunden wurde, könnte auch ein Anflug mit Kurzschluß gegen die vor einer Waldkante verlaufende Leitung stattgefunden haben. Bei den beiden übrigen Vögeln war der genaue Fundort nicht rekonstruierbar, aber Strommarken zeigten eindeutig die Todesursache an.

Es ist nicht auszuschließen, daß weitere Adler, bei denen verschiedene Traumata diagnostiziert wurden, ebenfalls Leitungsoffer waren. Verletzungen im Flügelbereich bei mehreren dieser Vögel sprechen für ein Anfliegen gegen Hindernisse, möglicherweise schlecht sichtbare Strukturen wie Leiterseile. Auch bei drei der Adler, die tot an Eisenbahnstrecken gefunden wurden, ist eine ursächliche Beteiligung der streckenbegleitenden Verdrahtung nicht auszuschließen. Von einer erheblichen Dunkelziffer an Leitungsoffern, die überhaupt nicht gefunden werden, ist auszugehen. HAAS (1995) schätzt ein, daß die Mortalität von Greifvögeln und Eulen durch Stromschlag stets unterschätzt wird, sofern keine systematischen Untersuchungen erfolgen.

Dies gilt mit Sicherheit auch für den Tod an Bahnschienen. Es gibt nur relativ wenige Veröffentlichungen zur Rolle von Bahnstrecken für die Vogelwelt, diese deuten jedoch auf hohe Verluste, auch unter Greifvögeln, hin (z.B. LEHMANN 1981, BALDAUF 1988, LOREK & STANKOWSKI 1991). Dadurch, daß Eisenbahntrassen im übrigen relativ ungestörte Bereiche sind, bieten sie auch fakultativ nekrophagen Arten mit hoher Störungsempfindlichkeit, wie dem Seeadler, ein reichhaltiges Nahrungsangebot. Offenbar kommt es unter bestimmten Voraussetzungen zu erhöhtem Verlustgeschehen. So wurden Anfang 1996 auf einem relativ kleinen Streckenabschnitt im Norden Brandenburgs zwei, wahrscheinlich sogar drei tote Seeadler gefunden. Es ist denkbar, daß der strenge Winter, der die meisten Gewässer für lange Zeit zufrieren ließ, dazu geführt hat, daß die noch anwesenden Adler sich vermehrt von überfahrenen Tieren an den Bahnschienen ernährt haben und dabei selber zu Tode kamen. Die illegale Aneignung der zwei (bzw. drei) Tiere durch Unbekannte und die komplizierten nachfolgenden Ermittlungen zeigen, wie schwierig es bisweilen ist, an schutzrelevante Informationen zu gelangen, wenn Egoismus oder Gewinnsucht im Spiel sind.

Tierische Feinde flügger Seeadler wurden bisher anhand der in Brandenburg tot gefundenen Seeadler nicht nachgewiesen. Einzige bisher in der Mark nachgewiesene Ausnahme ist der Tod von Adlern infolge von Revierkämpfen (UTTENDÖRFER (1952) erwähnt allerdings einen jungen Seeadler als Beute eines Artgenossen). Ein höheres Prädationsrisiko besteht bei Nestlingen, hier ist allerdings die Abwesenheit der Altvögel Voraussetzung, die (solange die Jungvögel noch klein sind) nur Folge einer Störung sein kann. Derartige Verluste sind beschrieben (FISCHER 1982); sie sind allerdings ebenso wie Gelegeverluste im Nachhinein schwer nachvollziehbar. Wird erst am Ende der Aufzuchtzeit das Fehlen des Bruterfolges festgestellt, ist das Erscheinungsbild bei Nestlingsprädation oft nicht anders als bei anderen Ursachen für das Scheitern der Brut.

Bei den Adlern, die in den letzten Jahren Krankheiten zum Opfer gefallen sind, wurden in sieben Fällen chronische Veränderungen des Leber-Gallen-Systems diagnostiziert. Die Genese war nur in einigen Fällen erkennbar (Infektion, Trematodenbefall). Ob Schadstoffe, z. B. Blei, eine Rolle

spielen, werden toxikologische Untersuchungen des gesammelten Organmaterials zeigen. Vergleichbare Krankheitsbilder wurden früher kaum beschrieben. Das völlige Fehlen von Krankheitsopfern bei OEHME & MANOWSKI (1991) zeigt allerdings eher die früher überwiegend biologisch orientierte Untersuchung der Tierkörper an. Heute wird jeder Vogel auch veterinärpathologisch analysiert.

3.3.4. Schadstoffbelastung

Eine Einflußgröße, deren gegenwärtiges Ausmaß als unerforscht gelten muß, ist die Belastung brandenburgischer Seeadler mit Schadstoffen. Frühere Untersuchungen von OEHME (1987a) zeigten Zusammenhänge zwischen dem Einsatz von DDT und abnehmender Reproduktion bis hin zu äußerst niedrigen Reproduktionswerten. Daneben wurde eine hohe Quecksilberbelastung durch den Einsatz von Saatgutbeizen für Direktverluste verantwortlich gemacht (OEHME 1981). Dies entspricht etwa der damaligen Situation in anderen Ländern (u. a. HELANDER et al. 1982, FALANDYSZ et al. 1988).

Nachfolgende Untersuchungen in Deutschland gibt es nur noch sporadisch; deren Ergebnisse führen bestenfalls zu fragmentarischen Indizien. Nach diesen kann die gegenwärtige Situation keinesfalls als entspannt bezeichnet werden. Untersuchungen von HAHN, E. & K. (1991) belegten eine Quecksilberbelastung in Federn brandenburgischer Fisch- und Seeadler, die etwa eine Zehnerpotenz über dem Gehalt des übrigen untersuchten Federmaterials (verschiedene Vogelarten überwiegend aus Deutschland) lag. Auch in einzelnen Seeadler-Organproben, die der Untersuchung im Institut für Lebensmittel, Arzneimittel und Tierseuchen (ILAT) Berlin zugeführt wurden (Naturschutzstation Woblitz), fanden sich teils hohe Quecksilberwerte. Daneben fielen bei einzelnen Vögeln hohe Blei- und Cadmiumwerte sowie auffallende DDE-Spiegel auf. Noch immer gibt es auch Hinweise auf eine verminderte Eischalendicke (H. FREYMANNDL.). Ob ein ursächlicher Zusammenhang zum DDT besteht oder ob andere Schadstoffe eine Rolle spielen, bleibt unklar. Erhöhte Bleiwerte bis hin zu Todesfällen können durch Aufnahme von angeschoßenem Wild bzw. dem Geschoßreste enthaltenden Aufbruch durch den Seeadler entstehen. Hierzu gibt es sowohl Untersuchungen an Käfig- bzw. Beizvögeln (KÖSTERS et al. 1979, MEISTER 1981, PATTEE et al. 1981) als auch

Analysen unter Freilandbedingungen (JACOBSON et al. 1977, REDIG et al. 1980). Dies ist vor allem vor dem Hintergrund der Tatsache zu sehen, daß bleikontaminierter Wildaufbruch flächendeckend als Nahrungsquelle zur Verfügung steht! BEZZEL & FÜNFSTÜCK (1995) beschreiben dieselbe Gefährdungssituation beim Steinadler. Beim Seeadler ist zudem die Bleivergiftung über den Verzehr von Wasservögeln mit beim Gründeln aufgenommenen Bleischrotten im Magen nicht auszuschließen.

Noch schwieriger einzuschätzen sind akute Schadstoffwirkungen. Aktuelle Untersuchungen in den Niederlanden zeigten bei tot gefundenen Mäusebussarden Vergiftungen als Haupttodesursache! Bei 60 % der Vögel waren Vergiftungen durch Parathion, Aldicarb und andere Substanzen nachweisbar (JAGER et al. 1996). Hier können nur kostenaufwendige Spezialuntersuchungen brauchbare Ergebnisse liefern, die möglicherweise künftig einen Teil der Seeadlerverluste, die bis dato noch ungeklärt bleiben, erklären. Bei einem dieser Adler wurde das Verfahren exemplarisch vollzogen und auf Anhieb eine Carbofuranvergiftung bestätigt (O. KRONE, Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) Berlin; F. TATARUCH, Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie Wien).

3.4. Schutzkonzeption und Monitoring

Ein Artenschutzprogramm und eine Horstschutzrichtlinie sind für den Seeadler wichtige Grundlagen für den praktischen Schutz (DORNBUSCH 1987). Wenngleich mit dem hier vorgelegten Entwurf für ein Schutzkonzept der Forderung von OEHME (1990) nach einem gesamtdeutschen Artenschutzprojekt noch nicht entsprochen werden kann, sollte es doch als weitere Grundlage für länderübergreifenden Seeadlerschutz dienen. Ein gesamtdeutsches Konzept würde gleichzeitig jenen Regionen dienen, die der Seeadler als Folge überregionaler Schutzbemühungen jetzt allmählich wiederbesiedelt. Voraussetzungen für einen staatenübergreifenden Seeadlerschutz entsprechend den Forderungen der EG-Vogelschutzrichtlinie wurden auf der Tagung einer EG-Arbeitsgruppe im Jahr 1988 geschaffen (BRÖGGER-JENSEN & NOHR 1988). Die im Land Brandenburg zu leistenden Schutzmaßnahmen sind pragmatisch den nachfolgenden Kategorien zugeordnet.

3.4.1. Horstschutz

Der Schutz des Horstes und des Horstumfeldes hat nach wie vor erstrangige Bedeutung, um die ungestörte Reproduktion zu sichern. Hier ist der wirkungsvollste Schutz mit vergleichsweise geringem Aufwand möglich. Allein durch die Integration von Brutgebieten in Naturschutzgebiete ist dem Horstschutz nicht Genüge getan; überdies befindet sich mehr als die Hälfte der brandenburgischen Seeadlerhorste außerhalb derselben. Die Regelungen des § 33 im Brandenburgischen Naturschutzgesetz (Horststandorte) haben sich in der gegenwärtigen Form nur teilweise bewährt und sind nicht vollständig praktikierbar. Wichtige Änderungen sind u. a. bei den festgelegten Radien und Zeiten, bei weiterreichenden Schutzmaßnahmen und beim Betreuungssystem erforderlich. Ein entsprechendes Rechtsmittel, das sämtliche Belange des Horstschutzes umfaßt, ist notwendig. Ein Entwurf als Vorschlag einer unabhängigen Expertengruppe liegt vor; zu klären wäre der juristische Rahmen.

Im Vordergrund des Horstschutzes steht die Geheimhaltung der Brutplätze. Hier sollte sich jeder angesprochen fühlen, der Kenntnis über einen Seeadlerbrutplatz hat. Neben diesem eher passiven Schutz wird aktiver Horstschutz in Brandenburg über ein Netz von Horstbetreuern realisiert. Dieses wird durch das Landesumweltamt koordiniert, wobei je ein Koordinator für die Regionen Potsdam, Frankfurt/O. und Cottbus den Kontakt zu den ehrenamtlichen Horstbetreuern und Kreis- bzw. Regionalverantwortlichen aufrechterhalten. Angestrebt wird die gegenseitige Kontaktpflege zwischen dem Betreuer und dem jeweiligen Revierförster (oder Personalunion), ggf. auch zum Waldeigentümer und zum Jagdausübungsberechtigten. Die Kooperation zwischen Horstbetreuer und Förster klappt überwiegend recht gut. Konflikte, die sich in einigen Fällen (z.B. im Zusammenhang mit der forstlichen "Artenerfassung im Wald") ergeben haben, sind wenig produktiv und sollten unbedingt beigelegt werden. Hier ist eine bessere Abstimmung zwischen beiden Seiten erforderlich.

Die Horstbetreuung umfaßt:

- die Abstimmung forstlicher Maßnahmen,
- die Fernhaltung von Störungen, vor allem während der Brut- und Aufzuchtzeit,
- schnelles Reagieren im Falle von Störungen,
- die Dokumentation von Störquellen,

- die Kontrolle und Dokumentation des Bruterfolges,
- die Zusammenführung schutzrelevanter Daten beim Landesumweltamt Brandenburg.

Es ist vorgesehen, das überwiegend gut funktionierende System weiter zu optimieren. Im Rahmen einer Richtlinie oder eines Leitfadens sollen die Grundsätze der Horstbetreuung, die dem erfahrenen Horstbetreuer vertraut sind, sowie die Dokumentation zur allgemeinen Verbindlichkeit für die Betreuer gebracht werden. Daneben ist gegenüber anderen Behörden, wissenschaftlichen Einrichtungen usw. noch einmal zu klären, daß die Zuständigkeiten bei der Horstbetreuung (Horstbetreuer und Forstbedienstete) klar sind und Handlungsbedarf durch Dritte nicht besteht. Im Klartext heißt dies, daß ein und derselbe Seeadlerhorst nicht durch verschiedene unabhängig voneinander arbeitende Personen betreut und auch nicht wieder und wieder kartiert werden muß. Bei anstehenden Planungen sind die bekannten Horstreviere beim Landesumweltamt oder dem zuständigen Forstamt zu erfragen, um sie - ohne kartografische Darstellung - entsprechend zu berücksichtigen.

Die dauerhafte Bewachung von Horsten während der Brutzeit wurde bisher in Brandenburg nicht vorgenommen und ist auch nicht vorgesehen. Sollte sie sich unter bestimmten Umständen an Einzelhorsten als notwendig erweisen, wird dem eine gründliche Prüfung vorausgehen müssen.

Initiativen seitens der Forstwirtschaft, die über die Forderungen des § 33 BbgNatSchG hinausgehen, sind erstrebenswert und sollten gezielt gefördert werden. Bei bestehenden Horstrevieren sind dies z.B. weiträumige Besucherlenkung, die zeitweilige Sperrung von Wegen oder deren dauerhafter Rückbau. Die Ausweisung von Wander- oder Reitwegen kann nur unter Beteiligung des Försters stattfinden! Darüberhinaus kommt freiwilliger Verzicht auf forstliche Arbeiten während der Brutzeit in einem Radius über die vorgeschriebenen 300 m hinaus in jedem Fall dem Seeadler entgegen. Rechtliche Voraussetzungen für die genannten Maßnahmen sind durch das Landeswaldgesetz § 16 und § 22 gegeben. Auf dieser Grundlage wird erfolgreicher Horstschutz bereits praktiziert (vgl. FREYMAN 1995, LANGGEMACH & KLIMKE 1997). Durch die Einbeziehung und Sensibilisierung der Waldarbeiter ist eine zusätzliche Verbesserung der Schutzmaßnahmen möglich. Neben dem Seeadler gibt es zahlreiche weitere Arten, die von entsprechenden Maßnahmen profitieren. Der Schutz des Seeadlers im Horstbereich ist darüberhinaus sogar geeignet, überaus wertvolle Waldbestände insgesamt zu erhalten.

Neben dem Schutz bestehender Horstreviere gibt es zahlreiche Möglichkeiten für den Förster, präventiv tätig zu werden und Voraussetzungen für Seeadleransiedlungen zu schaffen. Dazu zählen z.B.

- verstärkte Orientierung auf naturnahe Bewirtschaftungsformen mit dem Ziel alters- und baumartendifferenzierter Bestände,
- Belassen starker Althölzer, auch absterbender Bäume oder geeigneten Totholzes, im Wald als potentielle Horstbäume oder Sitzwarten,
- gezielte Entwicklung von Althölzern und Überhältern (vor allem Kiefern),
- Rückbau von Wegesystemen sowie Verzicht auf weitere Erschließung von Waldgebieten,
- Schaffung von Ruhezeiten im Wald.

Diese gezielte Strategie der Waldentwicklung wird einem Gesichtspunkt gerecht, der bisher kaum Beachtung fand, daß nämlich das reine Konservieren vorhandener Brutplätze in einer

Sackgasse enden kann, wenn z. B. der einzig mögliche Brutbaum einem Sturm zum Opfer fällt oder der Brutwaldbestand in das Klimaxstadium mit nachfolgendem Zusammenbruch übergeht. Schon das Freistellen des Brutbaumes durch Verlust benachbarter Bäume kann die Aufgabe des Horstplatzes zur Folge haben. Wenn in dieser Situation keine Ausweichmöglichkeiten vorhanden sind, d.h. langfristig entwickelte Altbestände, die das plötzlich "obdachlose" Brutpaar auffangen können, kommt es zur Aufgabe des Brutrevieres.

Dies alles zeigt, daß Schutzmaßnahmen schon bei der forstlichen Planung beginnen und sich bis zu vielfältigen praktischen Aktivitäten fortsetzen müssen. Eingeschlossen ist die Koordination jagdlicher Belange durch den Förster. Das seit Jahrzehnten praktizierte Horstplatzmanagement in einem 9500 ha großen Gebiet im Nordosten Brandenburgs zeigt, daß effektive Schutzmaßnahmen durch den Förster auch unter den Bedingungen einer hohen Siedlungsdichte von Großvogelarten möglich sind (FREYMAN 1995). Auch in anderen Gebieten Brandenburgs setzt die Forstwirtschaft richtungsweisende Zeichen.

Eine für Brandenburg relativ neue Situation ist die zunehmende Privatisierung der Wälder. Darauf hat sich auch der Seeadlerschutz einzustellen. Die Waldbesitzer sind in die Schutzmaßnahmen einzubeziehen, wie es in Schleswig-Holstein erfolgreich praktiziert wird. Dabei sind auch die neuen jagdlichen Strukturen zu berücksichtigen, die direkt oder indirekt an das Eigentum an Boden gebunden sind und zu völlig veränderten Rahmenbedingungen führen. Hier ist Kleinarbeit in jedem Adlerrevier zu leisten, es sind aber auch grundsätzliche Absprachen mit dem Verband der Waldbesitzer und dem Landesjagdverband notwendig. Dabei gilt es, an die bewährten Mechanismen und Methoden des Horstschutzes anzuknüpfen.

Neben der Sicherung vorhandener Horste wurden teilweise über das Anbringen von Kunsthorsten Erfolge erzielt (z.B. HAASE 1986, vgl. auch STJERNBERG & KOIVUSAARI 1995). Dies bietet sich dort an, wo nur pessimale Brutplätze zur Verfügung stehen, wo es regelmäßig zu Horstabstürzen kommt, wo aufgrund nicht beherrschbarer Störungen Ersatzangebote in geeigneteren Bereichen des Bestandes notwendig sind oder wo sich Ansiedlungen anbahnen und gefördert werden sollen. Die Warnung von HELANDER (1990), dies keinesfalls zur alleinigen Schutzstrategie zu machen, muß jedoch bekräftigt werden, da auf diese Weise von der tatsächlichen Situation (Fehlen geeigneter Brutbäume bzw. Habitate) abgelenkt wird.

3.4.2. Lebensraumschutz

Über den traditionellen Horstschutz hinaus erlangt der Lebensraumschutz eine zunehmende Bedeutung. Die Bedrohung von Nahrungs- und Ruhegebieten ist heute größer als in der Vergangenheit und wird weiter wachsen. Um langfristig stabile Bestände des Seeadlers ebenso wie anderer Großvogelarten zu erhalten, ist die Bewahrung unzerschnittener Lebensräume unverzichtbar. Dies darf sich nicht auf die Großschutzgebiete beschränken! In den Großschutzgebieten kann jedoch Pionierarbeit geleistet werden, indem Wege aufgezeigt werden, die das nachhaltige Miteinander von Menschen und Vogelarten mit großen Raumansprüchen sichern. Eine besondere Bedeutung und Verantwortung kommt dabei der Raumplanung zu, da sie Weichen stellt, die zumeist nicht mehr rückgängig zu machen sind. Hier sind die fachlichen Anforderungen zum Seeadlerschutz bei allen raumbedeutsamen Planungen und Entscheidungen

gefragt, wie beim Landschaftsprogramm des Landes, den Landschaftsrahmenplänen der Kreise, Landschaftsplänen der Gemeinden, Forstplanung, Verkehrsplanung, bei raumordnerischen Genehmigungsverfahren usw. Im Entwurf des Landschaftsprogrammes (ANONYM ohne Jahresangabe) sind entsprechende Forderungen genannt, so daß der gesteckte Rahmen gute Voraussetzungen bietet.

Der Lebensraumschutz beinhaltet nicht nur die Bewahrung bzw. Gestaltung von Habitaten, sondern auch die gezielte Fernhaltung vermeidbarer Störungen in Seeadlerlebensräumen. Vermeidbar besagt, daß nicht die Gesamtheit menschlicher Aktivitäten auf den Schutz des Seeadlers orientiert sein muß; anzustreben ist jedoch, vor allem bei den infrage kommenden Akteuren das Problembewußtsein in diese Richtung zu schärfen, kurzsichtiges und egoistisches Handeln zu reduzieren und Akzeptanz für die Belange des Artenschutzes zu erzielen.

3.4.3. Reduktion von Verlustursachen

Ansatzpunkt sind vor allem die anthropogen verursachten Risiken. Wenngleich die direkte Nachstellung durch den Menschen heute in Deutschland keine große Bedeutung mehr hat, ist hier weiter Wachsamkeit erforderlich. Beim Verdacht der Nachstellung ebenso wie der Horstplünderung sollten alle kriminalistischen und juristischen Mittel ausgeschöpft werden. Dies gilt gleichfalls für versehentlichen Fang von geschützten Tieren in widerrechtlich aufgestellten Fallen. Einstellung von Verfahren wegen Geringfügigkeit waren früher die Regel. Daß der juristische Artenschutz inzwischen anerkannt einen höheren Stellenwert hat, zeigen auch in Brandenburg gefällte Urteile in Fällen widerrechtlicher Nachstellung gegenüber geschützten Tierarten.

An erster Stelle menschlich verursachter Seeadlerverluste stehen gegenwärtig die Mittelspannungsfreileitungen. Durch Kooperation mit den Energieversorgungs-Unternehmen sind hier mittelfristig Lösungen anzustreben, wie dies schon jetzt in ausgewählten Gefährdungsgebieten auf der Grundlage der DIN VDE 0210 (VDEW 1991) erfolgt. Hierzu zählen die Vermeidung des Einsatzes von Masten mit Stützisolatoren bzw. deren Umbau, die Sicherung von Isolatoren mit Abdeckhauben (Abb. 7 im Fototeil) oder Sitzsperrern, der Verlängerung von Isolatorketten, der Umbau besonderer Gefahrenmasten sowie die optische Hervorhebung von Leitungen. Letzteres dient der Vermeidung von Anflug und kommt auch anderen Großvogelarten entgegen, bei denen diese Gefahr eine Rolle spielt, z. B. dem Kranich (vgl. LANGGEMACH & BÖHMER i.Dr.). Umfangreiche praktische Erfahrungen liegen aus anderen Bundesländern vor und sind nutzbar (DEUTSCHER BUND FÜR VOGELSCHUTZ 1980, HAMMER 1992, HAAS 1995); auch innerhalb des Landes Brandenburg kann auf langjährige Erfahrungen zurückgegriffen werden (z.B. ESSAG im Süden Brandenburgs). Innerhalb interessierter Kreise (Ornithologen, Naturwacht usw.) sollten theoretische Grundlagen dergestalt erbracht werden, daß systematische Kontrollen von Streckenabschnitten oder gefährlichen Masten erfolgen, um Risiken aufzuspüren.

Schwer zu beherrschen sind Verluste an Verkehrswegen, vor allem an Bahnstrecken. Sie stellen zwar seit Jahrzehnten nur einen geringen Prozentsatz der Seeadlerverluste dar, werden jedoch mit großer Wahrscheinlichkeit in ihrer Häufigkeit unterschätzt. Um hier nach Lösungen zu suchen, ist eine gezielte Bearbeitung des Themas "Vogelverluste und Vogelschutz an Bahnstrecken" erforderlich, damit Grundlageninformationen gewonnen werden können. Ein

Beitrag, zumindest Verluste bei Großvogelarten wie dem Seeadler schon jetzt möglichst vollständig zu erfassen und daraus Schlußfolgerungen zu ziehen, kann mit Unterstützung der Deutschen Bahn AG geleistet werden, indem die Zugführer angewiesen werden, bei Kollisionen sofort Meldung zu erstatten. Zu klären ist eine entsprechende Schulung der Zugführer sowie der Informationsweg zu den nach Landesrecht zuständigen Stellen der Bundesländer.

Verluste durch Nahrungsmangel spielen in Mitteleuropa nur eine untergeordnete Rolle. Dies zeigen die Obduktionsergebnisse bei verendeten Seeadlern. Die Bereitstellung zusätzlicher Nahrung kann somit in Brandenburg im allgemeinen unterbleiben. Dies wird auch durch HELANDER (1990) so eingeschätzt, allerdings mit der Einschränkung, daß Luderplätze dort sinnvoll wären, wo planmäßige Ringablesungen angestrebt werden. Ausnahmen sollten nur in besonders strengen Wintern erfolgen, insbesondere um den noch unerfahrenen Jungvögeln das Überleben zu erleichtern. Die Fütterung in solchen Wintern hat möglicherweise auch zu dem positiven Bestandstrend beigetragen. In diesen Situationen ist aber unbedingt zu beachten, daß nur Kadaver ausgelegt werden, die nicht infektiösverdächtig oder anderweitig kontaminiert sind (vgl. BAUMGART 1973). Ebenso ist grundsätzlich davon abzugehen, Reste geschossener Tiere an Luderplätzen anzubieten, da hier die Hauptquelle hoher Bleiwerte in den Adlern zu vermuten ist. Das Risiko besteht bei jeglichem Verbringen von Aufbruch mit Geschößresten in die Landschaft. Selbst versteckte Reste werden durch Kolkraben aufgespürt und dem Seeadler angezeigt. Hier ist entsprechende Öffentlichkeitsarbeit bei der Jägerschaft zu leisten, um Bleivergiftung als mögliche Verlustursache künftig auszuschließen. Die schon oft erhobene Forderung, auf Blei als Bestandteil von Jagdmunition zu verzichten, muß auch aus der Sicht des Seeadlerschutzes betont werden.

3.4.4. Forschung

Forschungsarbeiten im Seeadlerschutz haben grundsätzlich planmäßig, mit langfristigem Ansatz und schutzorientiert zu erfolgen. Aus der aktuellen Situation heraus (vor allem zunehmende Erschließung der Landschaft und Förderung des Fremdenverkehrs) sollten forschungsseitig störungsbiologische Probleme im Mittelpunkt stehen. Was bei Wasservögeln vielfach untersucht wurde, ist methodisch bei Greifvogelarten wesentlich schwieriger. Hier dürfte das zentral koordinierte Monitoring (s. 3.4.5.) der am meisten erfolgversprechende Ansatz sein, indem die Reproduktionsdaten als Indikator für Störungen fungieren.

Als wesentliche Grundlage für die Beantwortung zahlreicher biologischer und ökologischer Fragen hat sich in der Ornithologie immer wieder die Individualmarkierung erwiesen. Es ist anzustreben, in Brandenburg dem internationalen Beispiel zu folgen und mit der systematischen Beringungsarbeit am Seeadler zu beginnen. Hierzu zählt sowohl die Markierung mit Ringen der Vogelwarte Hiddensee als auch die Beringung entsprechend dem seit 1976 laufenden internationalen Farbberingungsprogramm. Die Voraussetzungen zur Beteiligung Brandenburgs sind überaus günstig: das Programm ruht auf einer tragfähigen wissenschaftlichen Grundlage, theoretische und praktische Erfahrungen liegen seit zwanzig Jahren vor und interessierte und erfahrene Mitarbeiter stehen bereit. Die Beteiligung brandenburgischer Beringer hätte daneben den Effekt, daß auch die Motivation zur Ablesung von Farbringen in der Region gefördert würde. Auch hier besteht Handlungsbedarf (KÖPPEN 1996). Durch KÖPPEN (1996) wird weiterhin betont, daß es bei der Beteiligung Brandenburgs nicht nur um die Schließung einer regionalen Lücke geht, sondern um die Bearbeitung spezifisch ostdeutscher Fragestellungen:

zum einen um die Entwicklung eines Brutbestandes, der sich in absehbarer Zeit seiner Kapazitätsgrenze nähert, zum anderen um den Einfluß sich rasant verändernder Umweltbedingungen in der Region (forcierte Flächenbebauung, intensiviertete Freizeitnutzung, zunehmende Zerschneidungs- und Störwirkungen, privater Flugbetrieb usw.).

Die boden- und satellitentelemetrische Verfolgung eines jungen Seeadlers aus der Uckermark hat viele neue Aspekte zur Biologie der Art beleuchtet und für überraschende Erkenntnisse gesorgt. Gleichzeitig hat sie neue Fragen aufgeworfen. Aussagen über Wanderungen, jahreszeitliche Aufenthaltsräume und deren Ausdehnung sind weiterhin kaum vorhanden. Bei Kombination von Satelliten- und Bodentelemetrie sowie direkter Beobachtung können darüberhinaus Erkenntnisse über Verhalten, Ernährung, Ökologie usw. gewonnen werden. Diese sind für den Adlerschutz, vor allem in der Jugendphase der Vögel, von großer praktischer und theoretischer Bedeutung, da in dieser Zeit die Mortalität am größten ist. In Ergänzung zur Beringung bietet die Telemetrie den großen Vorteil, durch eine Vielzahl von Lokalisationen zu einer Abfolge von genauen Informationen über einzelne Individuen zu kommen. Aus diesen Gründen ist die Durchführung weiterer radiotelemetrischer Untersuchungen in Erwägung zu ziehen.

Die langjährigen Untersuchungen zu den Verlustursachen sind fortzusetzen. Hierzu zählen sowohl die biologischen und veterinärpathologischen Untersuchungen an verendeten Vögeln (Todesursachenforschung, Pathomorphologie, Mikrobiologie, Parasitologie usw.) als auch die Untersuchung verletzt oder erkrankt in Gefangenschaft geratener Seeadler. Wichtig ist die möglichst vollständige Erfassung verendeter oder erkrankter Seeadler, um Veränderungen im Morbiditäts- und Mortalitätsgeschehen schnell erkennen und darauf reagieren zu können (Handlungsbedarf wird z. B. durch das immer wieder auftauchende Leber-Gallen-Syndrom aufgezeigt). Auch Totfunde von Adlern, die zur Präparation und Zurschaustellung an ausgewählten Stellen zugelassen werden, sind vorher zu untersuchen und in den festgelegten Instituten zu obduzieren. Als Auffang- und Koordinationsstelle fungiert im Auftrag des Landesumweltamtes die Naturschutzstation Woblitz, die gleichermaßen mit der Bergung der Tierkörper, der Recherche aller Fundumstände und der Organisation der nachfolgenden wissenschaftlichen Verwertung betraut ist. Seitdem das Zoologische Institut der Universität Halle in diesem Punkt nicht mehr als Partner zur Verfügung steht, haben sich das ILAT Berlin und das IZW Berlin bestens bewährt. Die Kooperation mit einer Institution zur Bearbeitung toxikologischer Fragen ist im Aufbau. Die systematische Untersuchung von Schadstoffbelastungen wird in die Gesamtuntersuchung verendeter Adler Eingang finden. Ebenso sind verlassene Gelege, die durch die Horstbetreuer in Absprache mit dem Landesumweltamt geborgen werden, und gefundene Eischalen stets zu untersuchen.

3.4.5. Monitoring

Im Zentrum eines Monitorings, d. h. der langjährigen Überwachung der Situation des Seeadlers, steht die systematische Kontrolle von Siedlungsdichte, Reproduktion, Verlustgeschehen, Störgrößen und Schadstoffbelastung. Hierbei ist die enge Zusammenarbeit von Horstbetreuern, Revierförstern, wissenschaftlichen Einrichtungen und dem Landesumweltamt die beste Garantie für den Erfolg. Dabei muß das Betreuungssystem ebenso wie alle Maßnahmen des Horstschutzes - vor allem unter den Bedingungen sich ändernder Besitzverhältnisse und Nutzungsarten - ständig auf seine Wirksamkeit und Effizienz geprüft werden. Die Grundlagen des Betreuungssystems wurden auf ostdeutschem Gebiet in den sechziger Jahren durch den

Arbeitskreis für den Schutz vom Aussterben bedrohter Tiere geschaffen und im Laufe der folgenden Jahrzehnte ausgebaut. An diese durch SCHIEMENZ begründete Tradition wurde sofort nach der Gründung des Landesumweltamtes angeknüpft, und es gilt nun, die Arbeit auf einem hohen Niveau fortzusetzen. Der fachliche Austausch und die Kooperation über Ländergrenzen hinweg muß dabei unbedingt beibehalten werden.

4. Situation und Schutz des Schreiadlers (*Aquila p. pomarina*)

4.1. Verbreitung, Bestand und Reproduktion

Von den vier regelmäßig in Deutschland brütenden Adlerarten hat der Schreiadler das kleinste Verbreitungsgebiet. Es umfaßt den östlichen Teil Europas und reicht im Südosten bis in die Türkei und zum Kaukasus. Die östliche Verbreitungsgrenze ist nicht genau bekannt, da es ein großes Gebiet gibt, in dem sich das Areal des Schreiadlers und des sich östlich anschließenden Schelladlers *Aquila clanga* überlappen. Status und Verbreitungsgrenzen der beiden Arten, die sich im Feld schwer unterscheiden lassen, sind nicht vollständig geklärt. Neben der Nominatform gibt es eine zweite Rasse *A. p. hastata* des Schreiadlers, deren Verbreitung auf den indischen Raum beschränkt ist (MEYBURG in DEL HOYO et al. 1994, SCHELLER & MEYBURG 1995).

Betrachtungen zur Situation des Schreiadlers müssen berücksichtigen, daß er ein ausgesprochener Zugvogel ist, der in den Savannen des südlichen Afrikas überwintert. Die mitteleuropäischen Schreiadler ziehen zum größten Teil in Richtung Südosten über den Balkan und den Bosphorus und gelangen über die Landenge von Suez nach Afrika. Einzelne Vögel ziehen auch über das östliche Mittelmeer (MEYBURG et al. 1993, 1995, DANKO et al. 1996). Der weitere Zug bis in den Süden des afrikanischen Kontinents scheint entlang recht schmaler Schneisen zu erfolgen (MEYBURG et al. 1995). Immature Schreiadler halten sich bis zum Eintritt der Brutreife offenbar überwiegend im Überwinterungsgebiet auf. Der Wegzug brandenburgischer Schreiadler nach erfolgreicher Brut erfolgt etwa Mitte September. Erfolgreiche Brutvögel verlassen im allgemeinen schon früher das Brutgebiet. Dort treffen die Schreiadler gewöhnlich um den 10. April wieder ein (WENDLAND 1959, MEYBURG 1991).

Der europäische Gesamtbestand des Schreiadlers (inkl. Georgien) wird von MEBS (1994) auf 6400 Brutpaare geschätzt, wobei aber keine Zahlen für das Gebiet Rußlands enthalten sind. Für die dortigen Bestände fehlen konkrete Zahlen. Die in Israel ermittelten Durchzugszahlen sprechen für einen Bestand in Osteuropa, der deutlich über den von MEBS (1994) genannten Zahlen liegt (MEYBURG 1991). Die Ursachen dieser Differenz - große unerforschte Gebiete und großräumige Unterschätzung des Bestandes - stellt MEYBURG (1996) dar.

In Polen leben etwa 1200 Paare (RODZIEWICZ 1996), somit etwa zehn mal so viel wie in Deutschland. Innerhalb Deutschlands ist nur noch der Nordosten besiedelt, wobei die meisten Paare in Mecklenburg-Vorpommern nisten (etwa 95 BP), gefolgt von Brandenburg (ca. 30 BP). Ein isoliertes Brutvorkommen von 3-4 Paaren gibt es in Sachsen-Anhalt. Weitere Vorkommen in diesem Land, die teils über Jahre aktiv waren, sind beschrieben (ROCHLITZER 1969, STUBBE & MATTHES 1981, ZUPPKE 1987). Abgesehen von den anhaltinischen Vorposten bilden die mecklenburgischen und brandenburgischen Schreiadlerbestände gegenwärtig die Westgrenze des Gesamtverbreitungsgebietes.

Diese heutige Verbreitung ist wie bei anderen Großvögeln das Resultat über Generationen

während der Nachstellung durch den Menschen in Verbindung mit zunehmendem Lebensraumverlust. Früher kam der Schreiadler auch im Westen Mitteleuropas vor, vielleicht sogar in Frankreich. In Schleswig-Holstein und Niedersachsen galt er als nicht selten (BERNDT & NAGEL 1989, LOOFT & BUSCHE 1990). Vorkommen in dieser Region ebenso wie in Bayern erloschen spätestens im ersten Viertel dieses Jahrhunderts (GLUTZ et al. 1989, SCHELLER & MEYBURG 1995). Der negative Bestandstrend ist auch im östlichen Teil des Verbreitungsgebietes erkennbar (MEYBURG 1991).

In Brandenburg lebte der Schreiadler im 19. Jahrhundert "im ganzen Gebiet, wo es überall Wälder mit ausgedehnten Brüchen, Seen und sumpfigen Waldwiesen gibt" (SCHALOW 1876). Im Jahre 1919 schreibt derselbe Autor, daß der Schreiadler ein überall vorkommender, aber vielfach übersehener Brutvogel ist, vermerkt aber gleichzeitig bereits, daß er in Revieren, in denen er früher regelmäßig horstete, nur noch vereinzelt auftritt oder ganz verschwunden ist. Vorkommen in den Forsten Fürstenwalde, Fangschleuse, in der Dubrow, im Spreewald, in der Prignitz und anderen Gebieten erloschen von der Jahrhundertwende an (FISCHER 1983); südlich Berlins sind selbst ideale Brutreviere, etwa im Spreewald, seit langem unbesiedelt (MEYBURG 1971). Die von WENDLAND (1951) erwähnte Zunahme nach dem zweiten Weltkrieg scheint nicht lange angehalten zu haben, denn in traditionellen Verbreitungszentren wie dem weiteren Bereich der Schorfheide ist der Schreiadler seit vielen Jahren weitgehend verschwunden. Im Jahr 1975 bezifferte GENTZ (1975) die Zahl der brandenburgischen Schreiadler (einschließlich des Altkreises Templin) auf etwa 29 Brutpaare, die in den Altkreisen Angermünde, Eberswalde, Bernau, Gransee und Oranienburg vorkamen. Zum besseren Vergleich mit der Gegenwart wären etwa zwei bis drei Paare im Altkreis Prenzlau zu addieren, der damals nicht zu Brandenburg zählte (NEUBAUER 1987). Dieses Verbreitungsgebiet entspricht in etwa dem gegenwärtigen.

Auch der Brutbestand ist nach GENTZ (1975) nach den reinen Zählergebnissen vergleichbar mit dem jetzigen, den RYSLAVY (1997) für das Jahr 1995 mit 30 Paaren angibt. Die Interpretation dieser Angaben muß jedoch eine Besonderheit des Schreiadlers berücksichtigen: seine heimliche Lebensweise. Aus diesem Grund sind sowohl frühere als auch gegenwärtige Bestandsangaben mit Vorsicht zu genießen; die Fehlerquote ist schwer zu kalkulieren und Bestandstrends sind aus den reinen Zahlen nicht ableitbar. Frühere Bestandsangaben wurden von einer kleinen Zahl von Ornithologen unter Bedingungen erschwerter Mobilität erbracht und beruhen teilweise auf Befragungen. Bei der gegenwärtigen Erfassung durch ein Netz von Horstbetreuern dürfte ein größerer Prozentsatz der anwesenden Paare nachgewiesen werden als früher. Aufgrund der etwa gleichgebliebenen Zahl *erfaßter* Brutpaare kann als sicher gelten, daß in Wirklichkeit der Bestand abgenommen hat. Dafür spricht auch der Trend in gut untersuchten Einzelgebieten. Dies entspricht der Entwicklung in Mecklenburg-Vorpommern, wo die langjährige Zunahme der *registrierten* Brutpaare einen Bestandsanstieg suggerierte. Hier wird gegenwärtig der Erfassungsgrad auf 80-90 % geschätzt (SCHELLER & MEYBURG 1995). Auch in Brandenburg haben wohl heutige Erhebungen kaum den gesamten Bestand erfaßt; der Erfassungsgrad dürfte niedriger als in Mecklenburg-Vorpommern sein. Das große Kenntnisdefizit verdeutlicht auch das Ergebnis der Erfassung im Jahr 1995: unter 30 gemeldeten Revieren ist lediglich von 19 der Bruterfolg bekannt (1996 von mindestens 24 gemeldeten Revieren ebenfalls 19 BP mit bekanntem Bruterfolg).

Von diesen Unsicherheiten behaftet sind auch neuere Meldungen, die eine Wiederbesiedelung verwaister Brutgebiete und eine Wiederausbreitung in Richtung Westen andeuten. Viele der gemeldeten Beobachtungen sind schwer nachvollziehbar bzw. haben sich zwischenzeitlich als zweifelhaft oder falsch erwiesen (z.B. Brutverdachtsmeldungen aus völlig ungeeigneten Lebensräumen, Märzbeobachtungen oder nachweisliche Unsicherheit in der Artbestimmung).

Fraglich sind generell sporadische Brutverdachtsangaben, da die Art nicht zum plötzlichen Auftreten in neuen Gebieten neigt, sondern in ihren Revieren eher langfristig stabil ist. Neuansiedlungen sind nicht auszuschließen, sollten sich aber in den Folgejahren normalerweise sicher bestätigen lassen. Aktuelle satellitentelemetrische Untersuchungen zeigen, daß Brutpaare auch vorgetäuscht werden können, indem Vögel nach Brutverlust ihr Revier verlassen und sich längere Zeit an völlig anderen Orten aufhalten. Ebenso können Nichtbrüter in suboptimalen Biotopen ohne Brutvorkommen der Art übersommern (DANKO et al. 1996, MEYBURG mdl.). Möglicherweise waren es solche, die 1983-85 bei Cottbus beobachtet wurden (ROBEL 1996). Brutzeitbeobachtungen, die es aus vielen Teilen des Landes gibt, ebenso wie weit außerhalb der bekannten Verbreitungsgrenzen (s. z.B. BEHN 1992), sollten also nicht leichtfertig und automatisch zur Äußerung von Brutverdacht führen. Unkritische Betrachtung birgt die Gefahr in sich, daß der Bestand für das Land überschätzt wird. Aufgrund der vielen Unklarheiten erscheinen eine kartografische Darstellung der Brutverbreitung sowie eine grafische Darstellung der Bestandsentwicklung nicht sinnvoll.

Die Siedlungsdichte im nordostdeutschen Verbreitungsgebiet beträgt etwa 0,74 BP/100 km². Sie ist in Mecklenburg-Vorpommern mit 1,2 BP/100 km² (auf 7480 km²) beträchtlich höher als in Brandenburg mit 0,23 BP/100 km² (auf 7420 km² Teilfläche) und erreicht in Mecklenburg-Vorpommern auf Kreisebene Maxima von 2,5 BP/100 km² (SCHELLER & MEYBURG 1995). Auch kleinräumig gibt es heute - selbst in den Zentren des brandenburgischen Schreiadlerbestandes - keine so hohen Siedlungsdichten mehr wie zur Zeit WENDLANDS. In zwei brandenburgischen Waldgebieten z.B., wo WENDLAND in den dreißiger und fünfziger Jahren noch 10-11 bzw. 7 Brutpaare vorfand, gibt es heute nur noch 1-2 sowie 2-3 Paare (MEYBURG 1991 u. mdl.). Abstände zwischen besetzten Horsten von 750 m (WENDLAND 1934) sind heute die Ausnahme.

Zur Reproduktion gibt es für unser Gebiet nur relativ wenige veröffentlichte Angaben (Tab. 2). Im Durchschnitt sind - ebenso wie in anderen Regionen Mitteleuropas - etwa zwei Drittel der Brutpaare erfolgreich. Die Unterschiede von Jahr zu Jahr können dabei beträchtlich sein; sie scheinen in erster Linie witterungsbedingt zu sein.

Tab. 2: Fortpflanzungsziffer beim Schreiadler, Flächen außerhalb Brandenburg zum Vergleich (n = Anzahl untersuchter Bruten)

Brandenburg	1929-31	0,66	(n= 12)	(WENDLAND 1932)
Uckermark	1965-72	0,73	(n= 40)	(FREYMANN in GENTZ 1975)
Brandenburg	1970-72	0,52	(n= 36)	(GENTZ 1975)
Brandenburg	1992-95	0,65	(n= 74)	(RYSLAVY 1993/94/95/97)
Bezirk Rostock	1971-90	0,69	(n=268)	(NEUBAUER 1991)
Hakel	1979-90	0,46	(n= 24)	(STUBBE et al. 1991)
Krs. Teterow	1990-96	0,49	(n=118)	(ROHDE unveröff.)
Polen	1988-91	0,56	(n=376)	(RODZIEWICZ 1996)

4.2. Lebensraumsprüche

Die Darstellung der Habitatansprüche des Schreiadlers in Brandenburg erfolgt in dem Bewußtsein, daß sie die Situation am Rande der Verbreitung charakterisiert und nicht repräsentativ für das gesamte Verbreitungsgebiet ist.

Charakteristisch für Schreiadlerreviere ist, daß sie sich in Gebieten mit sehr geringer Bevölkerungsdichte befinden. In brandenburgischen Amtsbereichen mit Schreiadlervorkommen liegt diese zwischen 14 und 35, ausnahmsweise bis 75 Einwohner/km² (zum Vergleich Bundesrepublik 228 und Brandenburg 86 E./km²). Ebenso typisch ist die Bevorzugung von Lebensräumen, die nicht durch Straßen, Autobahnen oder große Freileitungen zerschnitten sind. Aufgrund dieser Grundansprüche an sein Habitat gilt der Schreiadler als Repräsentant großer unzerschnittener Lebensräume (SCHELLER & BERGMANIS 1996). Innerhalb dieser dünn besiedelten und wenig zerschnittenen Regionen besiedelt der Schreiadler abgelegene Waldungen mit angrenzendem Offenland. Lange, reich strukturierte Grenzlinien zwischen Wald und benachbarten Freiflächen sind eine der wichtigsten Habitateigenschaften und Voraussetzung für Brut und Nahrungserwerb.

Den in Mecklenburg-Vorpommern ermittelten drei Lebensraumtypen (SCHELLER, mdl.) lassen sich auch die brandenburgischen Schreiadlerbrutpaare zuordnen:

- Flußtäler mit dominierender Grünlandwirtschaft,
- strukturreiches Offenland mit Wechsel von Äckern und Wiesen,
- reine Ackerlandschaften mit großer innerer Struktur.

Als Brutwaldbestand werden grundwassernahe und forstlich eher "vernachlässigte" Wälder mit hohem Laubholzanteil durch den Schreiadler bevorzugt. Im allgemeinen sind es reichhaltige Bestände mit hoher Vielfalt an Arten und Altersstufen. Im 100-m-Radius um den Horst gibt es häufig sechs oder mehr Baumarten, darunter auch seltenere Arten, wie Hasel und Linde, mit großer Regelmäßigkeit. Die in zurückliegenden Untersuchungen (WENDLAND 1959, GENTZ 1975, FISCHER 1983) für Brandenburg festgestellte Präferenz für feuchte Buchenwälder stellt sich heute nicht mehr so dar, wobei offen bleiben muß, ob dies auf Strukturveränderungen infolge intensiverer Bewirtschaftung der Buchenbestände zurückzuführen ist. Eher ist heute das Spektrum der Brutwälder von dauernassen Erlenbruchwäldern über feuchte Buchenmischbestände bis hin zu relativ trockenen Eichenmischwäldern recht breit. Zumeist gibt es allerdings in Horstnähe feuchte Senken, Waldmoore, Wald- oder Feldsölle oder überstaute Flächen. Aufgrund der großen Brutplatztreue halten die Adler jedoch auch bei zunehmender Trockenlegung und Entwertung der Landschaft lange die Reviere. So gibt es in Brandenburg Brutpaare in vollständig trockenen Wäldern, deren Nahrungsflächen auf devastierten Niedermoorböden heute eher steppenähnlich wirken. Untersuchungen in Mecklenburg-Vorpommern zeigen allerdings, daß solcherart entwertete Brutplätze zumeist über kurz oder lang aufgegeben werden (MATTHES & NEUBAUER 1989). Andererseits sind einstige Brutgebiete, die unverändert und immer noch optimal erscheinen, in denen sich der Kranichbestand z. B. inzwischen verdoppelt hat, heute verwaist (FREYMANN, mdl.).

Bevorzugt bei der Wahl des Brutplatzes wird die Nähe von Waldrändern mit Übergang zu Wiesen, Brüchen oder Mooren. Dies können sowohl innere als auch äußere Bestandsgrenzen sein und der Abstand kann zwischen direkter Randlage und einigen hundert Metern variieren. Das Brüten in Feldgehölzen kommt ausnahmsweise vor, in Brandenburg wurde es im Kreis Oberhavel in einem Fall festgestellt (SÖMMER). Auch für Mecklenburg-Vorpommern ist nur ein Fall beschrieben (NEUBAUER 1987).

Im deutschen Teil des Verbreitungsgebietes befinden sich die Horste überwiegend auf Laubbäumen, vor allem auf Erle, Buche und Eiche. In Brandenburg wurden seit 1990 als Horstbaum je 14 x Schwarzerle und Eiche, 6 x Kiefer, 3 x Birke, je 2 x Rotbuche und Fichte sowie je 1 x Sommerlinde und Lärche festgestellt. Ältere Quellen von GENTZ (1975) und FISCHER (1983) nennen 11 x Buche, 8 x Eiche, 5 x Erle, je 3 x Kiefer und Birke, 2 x Ulme und je 1 x Fichte und Lärche. Auch bei DITTBERNER (1996) (Uckermark) rangiert die Buche mit 22 x an erster Stelle, gefolgt von Eiche (9 x), Erle, Kiefer (je 3 x), Birke, Esche und Fichte (je 1 x). Die Horste zweier brandenburgischer Paare, die WENDLAND (1951) beschreibt, standen überwiegend auf Kiefer, selten nur auf Erle, Birke oder Fichte. Diese Bevorzugung der Kiefer kann durch die lokalen Bedingungen, aber auch individuell bedingt sein; im allgemeinen sind die Brutpaare nicht auf eine Baumart fixiert. Nicht wenige Paare bauen alljährlich ein neues Nest in der Nähe des alten und dies auf Bäumen verschiedener Arten. So wird auch zwischen Laub- und Nadelbäumen gewechselt. Auch werden Horste anderer Arten ebenso wie angebotene Kunsthörste genutzt. Die Wechselhorste eines Paares können bis zu zwei Kilometer voneinander entfernt sein, im allgemeinen ist der Abstand aber deutlich geringer.

Wichtiger als die Horstbaumart sind offenbar die Möglichkeit, den mittelgroßen Horst errichten zu können, und die Bedingungen des Horstumfeldes. Hierzu zählen Ungestörtheit, hoher Laubholzanteil und die Dichte des Brutwaldbestandes. Wengleich freier An- und Abflug vom Horst erforderlich sind, befinden sich Horste - im Gegensatz zum Seeadler - seltener im lichten Bestand. Stärker durchforstete Bestände werden gemieden, es sei denn, ein traditionelles Brutrevier verändert ganz allmählich seinen Charakter. Mittelfristig ist dann jedoch die Aufgabe des Revieres abzusehen, bestenfalls kommt es zum Horstplatzwechsel.

Der Faktor Ungestörtheit ist in seiner Verhältnismäßigkeit zu sehen. Unzugängliche Erlenbrüche, in denen zur Zeit der Eiablage das Wasser bis zu einen Meter hoch steht, kommen den Sicherheitsansprüchen der Tiere natürlich mehr entgegen als die heute vorhandenen devastierten Reste solcher Bestände. Horste in nur vier bis sechs Meter Höhe in solchen Optimalbeständen (WENDLAND 1959) sind gegenwärtig als Ausnahme anzusehen. Heute ist ein nicht geringer Teil der Brutpaare mehr oder weniger störungsexponiert. Die relative Unempfindlichkeit einzelner Paare gegenüber Beunruhigungen ist aber möglicherweise eine wesentliche Voraussetzung für das Überleben der Art in der Zukunft. So gibt es erfolgreiche Brutreviere auch in der Nähe von stark befahrenen Straßen oder Ortschaften, sofern davon keine zu großen Beeinträchtigungen für die Vögel ausgehen. Gegenüber regelmäßigen menschlichen Aktivitäten, z.B. landwirtschaftlichen Arbeiten, zeigen die Adler mitunter große Toleranz. Für den Brutverlauf folgenschwer können jedoch Störungen am Horst sein, die für den Adler nicht kalkulierbar sind, d.h. plötzliche, unvorhergesehene Störungen, die vom gewöhnlichen Reizpotential abweichen, ebenso aber auch Dauerstörungen. Vorteilhaft wirkt sich offenbar aus, daß die Brutreviere des Schreiadlers touristisch häufig wenig attraktiv sind (vor allem wohl durch das Fehlen größerer Gewässer).

Neben dem Brutplatz ist die Qualität des Nahrungsrevieres für den Schreiadler entscheidend. Reviere, in denen Brut- und Nahrungsraum weitgehend zusammenfallen, wie von WENDLAND (1958) für zahlreiche Paare beschrieben, dürften als Optimum gelten. Telemetrische Untersuchungen in Mecklenburg-Vorpommern zeigen für das bevorzugte Nahrungsrevier einen mittleren Radius von einem Kilometer in der Zeit von April bis Juni und von drei Kilometern ab etwa Ende Juni. Darüberhinaus wurde für gelegentliche Nahrungsflüge ein Raum mit dem Radius von drei Kilometern im ersten und fünf bis sechs Kilometern (maximal dreizehn) im zweiten Abschnitt der Brut- und Aufzuchtzeit genutzt (SCHELLER & BERGMANIS 1996). Die

Distanzen sind in Lettland unter Bedingungen, die für den Schreiadler günstig zu sein scheinen (hohe Siedlungsdichte), vergleichbar (SCHELLER, mdl.). Insofern kann nur vermutet werden, ob die Aussagen von WENDLAND (1958), die für ein sehr kleines Jagdgebiet sprachen, unter damaligen (nahrungsgünstigeren) Bedingungen realistisch waren oder ob er mit der Methode der Telemetrie zu anderen Ergebnissen gekommen wäre. Heute sollten Nahrungsreviere, die erheblich über den ermittelten Größen liegen, als Warnsignal für ein reduziertes Nahrungsangebot verstanden werden (SCHELLER, mdl.). In den Jagdgebieten ist das Angebot und die Verfügbarkeit an Beutetieren wichtig. Eine wenig intensive landwirtschaftliche Nutzung wirkt sogar begünstigend, wie hohe Brutpaardichten in Ostpolen zeigen. Die dort gegebenen Verhältnisse mit hohem Dauergrünlandanteil bei starker Strukturierung der Landschaft dürften sowohl für ein breites Nahrungsspektrum als auch für den Beuteerwerb selbst optimal sein.

In der Nahrungswahl ist der Schreiadler innerhalb eines begrenzten Größenspektrums recht plastisch, wobei jahreszeitliche und regionale Unterschiede auftreten. Er erbeutet kleine Kerbtiere und Regenwürmer ebenso wie Maulwürfe oder Junghasen, Amphibien und Reptilien genauso wie junge Singvögel. Gelegentlich wird auch Aas angenommen oder bei anderen Greifvögeln parasitiert; letzteres könnte z. B. bei unter dem Horst gefundenen Wespenwaben der Fall gewesen sein. Den größten Teil der Nahrung stellen jedoch Kleinsäuger, besonders die Feldmaus (UTTENDÖRFER 1939, 1952, WENDLAND 1959, SCHELLER & MEYBURG 1995, eigene Ergebnisse). Der Anteil der Amphibien in der Nahrung wurde früher höher eingeschätzt, als aktuelle Video-Aufzeichnungen im Horstbereich (SCHELLER & MEYBURG 1996) zeigen. Möglicherweise war der Anteil in der Vergangenheit tatsächlich höher; zunehmende Melioration und "Grabenpflege" bis in die Gegenwart hat jedoch großräumig zur drastischen Abnahme der Amphibienbestände geführt. Die Betrachtung zahlreicher brandenburgischer Reviere zeigt, daß die Erschließung anderer Beutetiere für das Überleben vieler Brutpaare essentiell ist.

Ein wichtiger Aspekt ist die Erlangbarkeit der Beute. Hocheutrophes Saatgrünland zeigt nicht nur eine reduzierte Artenzahl, sondern erschwert auch aufgrund des dichten Wuchses bei sehr schnellem Wachstum der Pflanzen die Jagd zu Fuß, die beim Schreiadler zu den regelmäßig angewandten Jagdstrategien zählt. Auch aus dem Flug oder von Ansitzwarten sind potentielle Beutetiere bei großer Vegetationshöhe und -dichte nur schwer erreichbar. Unter diesen Umständen werden zeitweilig nahrungsoptimierte Flächen, wie z. B. frisch gemähte Wiesen, über große Entfernungen angefliegen. Hier kann es dann für kurze Zeit zu Ansammlungen von Schreiadlern kommen, die einen höheren Bestand vortäuschen (vgl. MUNDT & UHLIG 1992b).

4.3. Gefährdung

Im Gegensatz zu den anderen Adlerarten zeigt der Schreiadlerbestand in Mitteleuropa keinerlei Erholungstendenz. Die Art gehört zu den bedrohtesten Greifvögeln Deutschlands. Die wichtigsten Einflußgrößen auf den Bestand sind Veränderungen des Lebensraumes und direkte menschliche Nachstellung in den Durchzugsgebieten (SCHELLER & MEYBURG 1995).

Von der Seltenheit und besonderen Gefährdung der Art ausgehend erscheint der Schreiadler in der deutschen Roten Liste in der Kategorie "Stark gefährdet". Die Abstufung gegenüber der ersten Roten Liste ist nicht auf eine verbesserte Situation der Art zurückzuführen, sondern ging auf der Basis der neuen Bewertungskriterien davon aus, daß der Bestand zwar klein ist, aber in den letzten Jahren nicht *deutlich* abgenommen hat (WITT et al. 1996). In Brandenburg steht die

Art angesichts der geringen Brutpaarzahl und des unklaren Bestandstrends nach wie vor in der Kategorie "Vom Aussterben bedroht". Zu den Einstufungskriterien zählen ferner die enge ökologische Bindung der Art und die große Störungsempfindlichkeit (DÜRR et al. 1997). Im europäischen Maßstab wird die Art als "rare" geführt (TUCKER & HEATH 1994).

4.3.1. Beeinträchtigung des Lebensraumes

Geeignete Brutreviere sind Grundvoraussetzung für den Reproduktionserfolg. Noch mehr als bei Fisch- und Seeadler kommt es beim Schreiadler darauf an, die *vorhandenen* Brutvorkommen in der Gesamtheit von Horst- und Nahrungsrevier zu erhalten und zu schützen. Dies hängt mit biologischen Besonderheiten der Art (komplexe Habitatansprüche, große Brutreviertreue) zusammen, andererseits damit, daß das noch vorhandene Angebot an geeigneten Lebensräumen kaum ein Ausweichen der Brutpaare zuläßt. Die heutigen Reviere sind teilweise seit mehr als sechzig Jahren bekannt!

Als Hauptursache für die Gefährdung des Schreiadlers müssen Veränderungen des Lebensraumes angesehen werden. Dazu rechnen gleichermaßen Veränderungen im Bereich der Nahrungsflächen und solche in den Brutwäldern. Während Holzeinschlag (zumindest in dem Förster bekannten Horstrevieren) heute eine geringere Rolle spielt, sind Strukturveränderungen der Waldbestände unverändert im Gange. Dies sind zum einen langfristige Veränderungen, die mit großräumiger Wasserabsenkung zusammenhängen, andererseits aber auch eine insgesamt hohe Nutzungsintensität in den Forsten. Dabei kann dem Schreiadler u. U. seine heimliche Lebensweise zum Verhängnis werden (vgl. Abb. 8 im Fototeil). Brutpaare, die durch einen hohen Schutzstatus des Brutgebietes von forstlicher Nutzung völlig unberührt sind, sind in der Minderheit. Insgesamt erscheinen die Rahmenbedingungen, die durch die Situation in der Forstwirtschaft gegeben sind, heute weniger kalkulierbar als in der Vergangenheit, weil marktwirtschaftliche Zwänge relativ kurzfristiges Reagieren erfordern. Gleichfalls führt die Überführung von Wäldern in Privatbesitz zu Unwägbarkeiten.

Veränderungen des Wasserregimes hatten bis in die achtziger Jahre Hochkonjunktur und waren erklärtes Ziel im Rahmen der Intensivierung der Landwirtschaft. Während es früher teils gigantische Großprojekte der Melioration waren, ist heute die Vielzahl der Einzelvorhaben bedenklich, die mit Wasserabsenkungen einhergehen. Daneben wird der Grabenpflege zur Gewährleistung der Vorflut immer noch eine anachronistische Bedeutung beigemessen. Eine Trendwende ist, trotz anderslautender naturschutzpolitischer und planerischer Bekenntnisse, z. B. in Landschaftsrahmenplänen, nicht in Sicht, wenn auch Einzelprojekte zur Wiedervernässung Möglichkeiten aufzeigen.

Mit der Entwässerung geht eine zunehmende Intensität der Bewirtschaftung einher. Die negativen ökologischen Folgen dieses komplexen Nutzungswandels sind zur Genüge bekannt und müssen hier nicht im Detail besprochen werden. Die Folgen für den Schreiadler sind vielfältig. Das Nahrungsangebot reduziert sich allmählich und teilweise in der Folge auch die Verfügbarkeit der noch vorhandenen Nahrung. Parallel dazu vollzieht sich die zunehmende Erschließung durch Straßen und Wege. Einst unbegehbare Feuchtgebiete werden heute durch Land- und Forstwirtschaft, Jäger, Erholungssuchende und andere Nutzer der Natur in hohem Maße frequentiert und bedeuten ein zunehmendes Störpotential im Jagdgebiet des Schreiadlers ebenso wie im Brutrevier. Die Aufgabe solcher Brutreviere vollzieht sich ganz allmählich und kann sich über einem Zeitraum von bis zu zehn Jahren erstrecken. Sie äußert sich in zunehmendem Ausfall der Reproduktion, dauerndem Horstplatzwechsel, schließlich völliger

Aufgabe des Brütens und Fernbleiben des einen und bald auch des zweiten Brutpartners (MATTHES & NEUBAUER 1989). Entsprechendes Anzeichen ist besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

Möglicherweise hat in der Vergangenheit auch die Aufgabe landwirtschaftlicher Nutzung zur Entwertung einzelner Schreiadlerreviere beigetragen. Kleinräumig strukturiertes Feuchtgrünland, vor Jahrzehnten noch individuell genutzt, aber für die Bearbeitung mit Großmaschinen nicht geeignet, wurde zunehmend aufgegeben und ist heute als Weidenröhrich oder Erlenbruch für den Schreiadler nicht mehr als Jagdgebiet geeignet. Derselbe Vorgang beginnt seit einigen Jahren mit der Umstrukturierung der Landwirtschaft von neuem; Nahrungsflächen, die vor wenigen Jahren noch der Bewirtschaftung unterlagen, sind heute dabei, sich in Hochstaudenfluren umzuwandeln. Bis zu diesem Stadium sind Ackerbrachen ebenso wie ungenutzte Ackerrandstreifen sogar noch ausgesprochen wertvolle Nahrungsreviere für den Schreiadler und zählen zu den meistgenutzten Flächen (SCHELLER, mdl.). Beim Übergang zur Verbuschung dürften sie dann aber zunehmend wertlos werden. Bei aufgelassenen Wiesen vollzieht sich der Übergang zu hohen, dichten Distel- und Brennesselfluren schneller, so daß diese kaum vom Schreiadler genutzt werden (SCHELLER, mdl.).

Als weitere Form der Entwertung von Schreiadlerlebensräumen hat sich gebietsweise die unqualifizierte Freilandhaltung von Rindern erwiesen. Durch das Einkoppeln von Waldrändern, Feldgehölzen, Gräben usw. kam es lokal zu starken Strukturverlusten. Im Rahmen von Extensivierungsprogrammen und ökologischen Zielsetzungen ist dies besonders fatal und geeignet, naturschutzstrategische Bemühungen unglaublich zu machen. Eine besonders grobe Veränderung eines Schreiadlerreviers stellt die Errichtung einer bäuerlichen Hofstelle ("Aussiedlerhof") 400 m entfernt von einem besetzten Horst dar. Auch hier lag ökologisches Lippenbekenntnis seitens des Landwirtes vor, welches wohl das privilegierte Bauen im Außenbereich begünstigte. Nach Erteilung der Genehmigungen ist es heute schwierig, die touristische Vermarktung des Hofes zu reglementieren. Dies zeigt, wie wichtig es ist, daß alle Schreiadlerreviere bei den verantwortlichen Stellen bekannt sind; im vorliegenden Beispiel war das nicht der Fall. Es ist zu hoffen, daß die Zulassung eines "Aussiedlerhofes" keine Tendenz für das Land Brandenburg andeutet.

Gegenwärtig - und in der Zukunft wohl zunehmend - besteht eine große Gefahr in der Zergliederung heute noch wenig zerschnittener Landschaften. Damit gehen Lebensräume von Arten mit großen Raumansprüchen unwiederbringlich verloren. Großprojekte wie der Bau von Autobahnen und weiteren Stromleitungstrassen sind gerade für den Schreiadler verhängnisvoll. Der Bau der Bundesautobahn 20, die zwei der Dichtezentren des Schreiadlers in Mecklenburg-Vorpommern durchschneidet (und Untersuchungsgebiete des BMBF-Projektes "Unzerschnittene Lebensräume" tangiert) wird die Folgen für den Arten- und Biotopschutz exemplarisch aufzeigen. Aber auch eine Vielzahl von kleineren Vorhaben trägt zur Zerschneidung bei, z.B. Verkehrsanbindung von Ortslagen, Verkürzung oder Ausbau von Ortsverbindungen, großzügig angelegte Umgehungsstraßen und touristische Erschließung attraktiver Gegenden.

Schließlich können Lebensraumveränderungen bei einer Zugvogelart auch in den Durchzugs- und Überwinterungsgebieten eine Rolle spielen. Da der Schreiadler mehr als die Hälfte des Jahres südlich des Äquators verbringt und die ersten Lebensjahre wahrscheinlich vollständig dort lebt, sind entsprechende Einflüsse vielleicht von größerer Bedeutung als derzeit bekannt ist.

Auf dem gesellig stattfindenden Zug sind Trittsteine als Nahrungs- und Rastgebiete von großer Bedeutung. Das fast vollständige Unwissen über diese Phasen des Schreiadlerlebens ist für ein Schutzprogramm als Manko anzusehen. Erste detaillierte Ergebnisse, die auf dem Weg der Satellitentelemetrie gewonnen wurden, liegen vor und werden in ihrer Fortsetzung zu wichtigen Erkenntnissen und Schlußfolgerungen führen (MEYBURG et al. 1995). So lange sollte allerdings nicht gewartet werden, die im Brutgebiet möglichen Schutzmaßnahmen anzupacken.

4.3.2. Störung des Brutgeschehens

Das Spektrum der Beunruhigungen am Brutplatz ist im wesentlichen das gleiche wie bei Fisch- und Seeadler und umfaßt vor allem jagdliche, forstliche, touristische, wissenschaftliche und planerische Aktivitäten. Nach DITTBERNER (1996) wirken sich gegenwärtig in der Uckermark die zunehmenden Störungen in den Brutrevieren negativ auf die Bestandsentwicklung aus. Aktuelle Untersuchungen zeigten, daß unter den verschiedensten anthropogenen Störungen das Eindringen von Menschen in das unmittelbare Brutgebiet (Radius von ca. 500 Metern!) am gravierendsten war. Ebenso heftig wurde auf überfliegende Düsenjäger reagiert (SCHELLER & BERGMANIS 1996). Noch auffälliger als bei den anderen Adlerarten sind Konflikte mit der Jagd. Bei zahlreichen bekannten Brutpaaren befinden sich jagdliche Einrichtungen in unmittelbarer Horstnähe, so auch transportable Kanzeln, die regelmäßig ihren Standort wechseln. Ihre Zahl nimmt in verschiedenen Revieren ständig zu. Ebenso wurden "Kirrungen" in Horstnähe bekannt, die in ihrer Dimension eher der Intensivmast von Wildschweinen dienen. Besonders problematisch ist die gemeinsame Bindung von Schreiadler und Jagdausübungsberechtigten an Grenzlinien. Dort, wo der Schreiadler aus dem Brut- in das Nahrungsrevier fliegt, wo sich die für Ruhe und Nahrungserwerb wichtigen Sitzwarten befinden, gibt es auch die meisten Jagdkanzeln. Wenngleich diese von den Adlern direkt als Warte genutzt werden, spricht dies eher für die große Konkurrenz, die hier herrscht, als für eine Begünstigung des Adlers. Die weiter zunehmende Anlage von Kanzeln und Ansitzen in der Landschaft scheint ein Wesensmerkmal jagdlicher Neuorientierung zu sein. Der Widerspruch zwischen dem Wunsch nach Geheimhaltung der Brutpaare und der Einbeziehung der Jäger ist angesichts personenstarker Hegeringe und regen Gastjägerverkehrs oft kaum lösbar.

Beim Verlust von Gelegen oder Jungvögeln durch tierische Feinde wirken Störungen, die zur Abwesenheit der Altvögel führen, zumindest begünstigend. Über Gelegeverluste ist fast nichts bekannt, da in Brandenburg keine Schreiadler beringt werden und daher auch keine Brutbäume erklettert werden. Die Kontrolle der Horstmulde (anderer Greifvogelarten) ergibt in vielen Fällen Hinweise auf die Ursachen des Brutverlustes. Bei der Ermittlung des Bruterfolges vom Boden wird lediglich der verlassene Horst vorgefunden, wobei bestenfalls vorhandener oder fehlender Horstschmuck auf den Zeitpunkt des Geschehens hindeutet. In mindestens zwei Fällen wurde bei der nachträglichen Kontrolle des verlassenen Schreiadlerhorstes Überbrütung des Geleges ohne bekannte Ursache festgestellt.

Unter den von STUBBE et al. (1991) für den Hakel (Sachsen-Anhalt) genannten Ursachen für Brutverluste finden sich 1 x Orkan, 3 x Baumrarder, 1 x Habicht oder Uhu und 3 x Mensch: zweimal wurde unbefruchtetes Gelege bzw. abgestorbener Embryo als Verlustursache angegeben. Der Uhu, der z. B. in Ostpolen für den Schreiadler einen Prädator darstellt, welcher weitgehend unabhängig von vorausgegangenen Störungen wirkt, spielt bisher in Brandenburg

keine Rolle. Über den Einfluß des Seeadlers, der regional hohe Bestandsdichten erreicht hat und als heftig attackierter Störfaktor für den Schreiadler bekannt ist, kann nur spekuliert werden. Rückblickend gibt es keinen zeitlichen Zusammenhang zwischen dem Verschwinden des Schreiadlers aus bestimmten Gebieten und der Zunahme des Seeadlers, da letztere deutlich später einsetzte. Ob gegenwärtig die Präsenz des Seeadlers einer Wiederbesiedlung einzelner Gebiete durch den Schreiadler im Weg steht, kann nicht beurteilt werden.

Intraspezifische Konkurrenz hat auf den Brutverlauf beim Schreiadler keinen Einfluß. Die bekannt gewordenen Horststände und Siedlungsdichten (u.a. WENDLAND 1934, 1959) zeigen eher, daß günstige Reviere zur Konzentration von Brutpaaren führen. Unter den gegenwärtigen Bedingungen geringer Siedlungsdichten ist eine gegenseitige negative Beeinflussung der Paare nicht anzunehmen.

4.3.3. Direktverluste

Bis in die sechziger Jahre spielte Abschub beim Schreiadler eine bedeutende Rolle im Mortalitätsgeschehen in Mitteleuropa. Heute ist diese Gefahr besonders auf dem Zugweg von Bedeutung. Massiver Abschub, insbesondere im Libanon und in Syrien stellt vielleicht die größte Gefahr überhaupt dar (SLADEK 1955, BAUMGART 1991, DANKO et al. 1996). Dies wird durch Ergebnisse der Satellitentelemetrie bestätigt (MEYBURG et al. 1995). Im Gegensatz zum Fischadler, der in breiter Front das Mittelmeer überfliegt, ist der Schreiadler an den "bottlenecks" der Zugwege in besonderem Maße menschlicher Nachstellung ausgesetzt. Ganz offensichtlich gehen auf diese Weise bedeutende Potentiale für die Bestandsstabilisierung oder gar für die Wiederausbreitung verloren.

Hinweise auf menschliche Nachstellung im brandenburgischen Brutgebiet sind glücklicherweise selten geworden. Der Verdacht des Gelegeraubes konnte in mehreren Fällen entkräftet werden. In der jüngeren Vergangenheit gab es allerdings einzelne solcher Vorfälle in Mecklenburg-Vorpommern (ANONYM 1991).

Über direkte Verluste anderer Ursache ist weniger bekannt als bei den anderen Adlerarten. Da Schreiadler in Ostdeutschland in der Vergangenheit nicht systematisch beringt wurden (13 Beringungen bis 1987, 1988 bis 1995 allerdings 92), gibt es auch kaum Rückmeldungen. Der Vogelwarte Hiddensee liegen nur fünf Wiederfunde beringter Vögel vor, von denen drei als Nestlinge der Prädation anheim fielen (Hakel, Sachsen-Anhalt) und ein weiterer diesjähriger (Kreis Teterow, Mecklenburg-Vorpommern) im Libanon auf dem Zug geschossen wurde. Über den fünften ebenfalls diesjährigen Vogel (wiederum Kreis Teterow), der offenbar auf dem Herbstzug in eine "Sackgasse" geraten war und schließlich im Raum der Peloponnes (Griechenland) entweder abgeschossen wurde oder im Meer ertrunken ist, berichteten MEYBURG et al. (1993). Darüberhinaus sind in Brandenburg als Ursachen direkter Individuenverluste bekannt geworden:

- Prädation von Nestlingen durch Habicht und Marder (u.a. LIBBERT 1955),
- 1 x Verletzung unbekannter Genese,
- 1 x Infektion,
- 1 x Straßenverkehr (KRAMER, mdl.).

Verluste durch Stromschlag sind beim Schreiadler in der Mark bisher nicht festgestellt worden (Leitungen werden im allgemeinen sowohl im Flug als auch als Sitzwarte gemieden). Ebenso

dürfte es sich bei dem Verkehrsoffer um einen Ausnahmefall gehandelt haben. Die potentiellen Gefahren für mitteleuropäische, mithin auch brandenburgische Individuen verdeutlicht die Auswertung von 41 Wiederfinden von insgesamt 1649 in Europa, auf dem Zugweg und im Winterquartier beringten Schreiadlern (DANKO et al. 1996): insgesamt dominieren Abschüsse, überwiegend auf dem Zugweg; Tod durch Stromleitungen, Straßenverkehr und Krankheit taucht nur vereinzelt auf. Über die Mortalitätsrate lassen sich anhand des bisher auswertbaren Materials keine Aussagen erbringen. Als sicher kann wohl gelten, daß der Zugweg den größten Anteil an Opfern fordert. Die Gefahr ist besonders groß durch intensive menschliche Nachstellung. Eine Art wie der Schreiadler, der als klassischer K-Strategie auf Kontinuität und Stabilität der Verhältnisse setzt und jährlich nur einen einzigen Nachkommen hervorbringt, dürfte dies nur schwer ausgleichen können.

Gefährdungen durch Umweltgifte sind bisher kaum publiziert worden. Den Verlust eines Schreiadlers durch die akute Wirkung chlorathaltiger Herbizide beschreibt RUTHENBERG (1965). Die chronische Belastung der Art mit chlorierten Kohlenwasserstoffen scheint eher gering (WEBER 1994). Auch MATTHES & NEUBAUER (1987) messen diesen Substanzen kaum eine Bedeutung bei, zumal sie in den unmittelbaren Brutgebieten kaum zur Anwendung gekommen sind (abgesehen von der chemischen Entkrautung der Vorfluter). Ein verendeter Altvogel, der durch die Naturschutzstation Woblitze der Untersuchung zugeführt wurde, hatte nur geringe Gehalte an Chlororganika und Schwermetallen in den Geweben. Über die Zeit des Zuges und der Überwinterung kann nur gemutmaßt werden. Eine gewisse regionale Exposition gegenüber Pestiziden ist nicht auszuschließen, es fehlen jedoch Hinweise darauf, daß dies beim Schreiadler eine nennenswerte Rolle spielt. Auch aus den Reproduktionszahlen ergeben sich keine Anhaltspunkte dafür.

4.4. Schutzkonzeption und Monitoring

Wenngleich sich innerhalb der Grenzen der Europäischen Union nur ein kleiner Teil der Schreiadlerpopulation befindet, ist ein Aktionsplan zum Schutz von Schrei- und Schelladler auf der Basis der EG-Vogelschutzrichtlinie in Auftrag gegeben und seit kurzem in Arbeit. Federführend ist die Weltarbeitsgruppe für Greifvögel und Eulen.

Speziell auf die Situation und Gefährdung der Art in Brandenburg orientiert, ist die siebente von 24 Resolutionen der 4. Weltkonferenz für Greifvögel und Eulen (Berlin 1992) dem Schutz des Schreiadlers in diesem Land gewidmet:

"Feststellend, daß der Schreiadler *Aquila pomarina* die seltenste und bedrohteste der in Deutschland regelmäßig brütenden Adlerarten ist, die während der letzten Jahrzehnte bereits aus weiten Gebieten als Brutvogel verschwunden ist, und mit Rücksicht darauf, daß das gegenwärtige Verbreitungsgebiet innerhalb Brandenburgs auf einen kleinen Teil dieses Bundeslandes im Nordosten beschränkt ist, welches zugleich die südliche und westliche Verbreitungsgrenze darstellt, beglückwünscht die Weltkonferenz die Regierung dieses neuen Bundeslandes dazu, das größte Biosphärenreservat in Deutschland geschaffen zu haben, welches zugleich ein wichtiges Brutgebiet für diese Art darstellt, und empfiehlt der Regierung Brandenburgs, den zuständigen Bundesbehörden sowie den Naturschutzorganisationen, ein Projekt zum Schutze und zur Erforschung der gegenwärtigen Population des Schreiadlers, das demnächst initiiert werden wird, zu unterstützen."

Diesem Ziel folgend und als Beitrag zur Umsetzung der EG-Vogelschutzrichtlinie, wird der Entwurf für ein Schutz- und Forschungskonzept des Schreiadlers in Brandenburg vorgestellt:

4.4.1. Lebensraumschutz

Anders als bei häufigeren Arten wie dem Mäusebussard ist beim Schreiadler jedes einzelne Brutvorkommen *in seiner Gesamtheit* zur Basis aller Betrachtungen zu machen. Die Sicherung der Horstplätze allein ist nicht ausreichend, sondern muß durch den Schutz der Nahrungsreviere ergänzt werden (MATTHES & NEUBAUER 1987). In Anlehnung an SCHELLER & MEYBURG (1995) sind die Schutzmaßnahmen, die den Lebensraum betreffen, in drei Punkten zusammenzufassen:

- Verhinderung bzw. Einschränkung von Zerschneidungen der Landschaft,
- Erhaltung von reich strukturierten, insbesondere feuchten Lebensräumen,
- Sicherung von Ruhezeiten in den Brutgebieten.

Die Verhinderung weiterer Zerschneidung der Landschaft steht ausdrücklich an erster Stelle. Sie muß als Grundprinzip des Schutzes von Tierarten mit großen Raumansprüchen gelten und ist Voraussetzung für alle nachfolgenden Schutzbemühungen. Dem wird in Brandenburg offiziell in der Raumplanung Rechnung getragen, indem landesweit Räume für entsprechende Tierarten ausgewiesen sind (ANONYM ohne Jahresangabe); auch in den Landschaftsrahmenplänen der Kreise ist dies weitgehend der Fall. Dies hat jedoch nur teilweise Konsequenzen für den praktischen Schutz. Im Detail treten Probleme z. B. durch zunehmende Frequentierung und schleichende Umwidmung einst wenig benutzter Landwirtschaftswege auf; daneben zeichnen sich andere Arten der Erschließung von Gebieten ab, die bisher weitgehend unzerschnitten waren. Die konsequente Sperrung für den Kraftfahrzeugverkehr in einem Brutgebiet mehrerer Schreiadlerpaare im Kreis Uckermark zeigt jedoch, daß bei entsprechendem Willen auch Möglichkeiten bestehen.

Wird bei planerischen Vorhaben ausschließlich das Vorkommen oder Fehlen von Brutstätten vom Aussterben bedrohter Arten zum Maßstab gemacht, ist abzusehen, daß im Ergebnis zwar die Brutplätze berücksichtigt sind, der Verlust an Lebensraum aber letztlich zur Aufgabe dieser Brutplätze führt. Unbedingt notwendig ist ein viel umfassenderer Ansatz, der auch eine gewisse Dynamik in Ökosystemen berücksichtigt und damit auch großflächig Freiräume für Brutplatzwechsel, Ersatznahrungsflächen, Ruhezeiten usw. offenhält. Bei einem solchen Verfahren wird auch der Widerspruch zwischen dem Bemühen um Geheimhaltung der genauen Brutplätze und der planerischen Berücksichtigung derselben abgeschwächt. Eine Planung, die sich ausschließlich an vorhandenen Horsten orientiert und in der Umgebung allmählich alles erschließt, wird dem Artenschutz nicht gerecht. Selbst ein Ansatz, der darüberhinaus geht, ist bei uns im allgemeinen immer noch weit entfernt von dem amerikanischen Wildnis-Leitbild; der oft geäußerte Vorwurf, es würde nach Urnatur getrachtet, ist bestenfalls für eine verschwindend kleine Fläche von Totalreservaten zutreffend. Im übrigen gibt es in Brandenburg naturschutzpolitisch eine klare Orientierung auf das langfristige Miteinander von "Mensch und Biosphäre". Auch der Schreiadler ist eine Art, die in einer Kulturlandschaft überleben kann und bis zu einem gewissen Maß sogar dadurch gefördert wird.

Ob Schutzgebietsausweisungen für den brandenburgischen Schreiadlerbestand förderlich sind,

wird sich erst in der Zukunft zeigen. Etwa die Hälfte der bekannten Brutplätze befindet sich in NSG, davon wurden jedoch einige erst in der jüngsten Vergangenheit ausgewiesen. Der umfassende Schutz ist dadurch aber nicht gewährt, weil zwar überwiegend der Brutwald geschützt ist, nicht jedoch die angrenzenden Nahrungsflächen. Veränderungen, die dort stattfinden, beeinflussen jedoch das Brutvorkommen über den Eingriff in die Nahrungsbasis und bei Entwässerungen auch durch Beeinflussung des Grundwasserstandes im Horstbereich. Zudem ist auch im Brutwald und seiner Umgebung das Wirtschaften (unter Berücksichtigung der Horstschutzzone) nicht eingeschränkt, sofern dem nicht Regelungen der Schutzgebietsverordnung entgegenstehen.

Die Erhaltung der Brut- und Nahrungsreviere ist aus den genannten Gründen unverzichtbar. Dazu erforderliche Maßnahmen sind:

- Einstellung von Meliorationsmaßnahmen in allen Brut- und Nahrungsrevieren des Schreiadlers, Orientierung auf einen stärkeren Rückhalt von Wasser in der Landschaft (das Bekenntnis der Wasser- und Naturschutzbehörden zum Rückhalt von Wasser in der Landschaft ist vorhanden, notwendig ist Übereinstimmung im Einzelfall, gleichfalls Abstimmungen mit den Wasser- und Boden-Verbänden),
- Rückführung stark entwässerter (evtl. gar umgebrochener) Niedermoorgebiete mit aktuellen oder früheren Schreiadlervorkommen in einen Zustand, der den Ansprüchen des Schreiadlers entgegen kommt (Grundwassernähe, Struktureichtum usw.), Nutzungsextensivierung, Rückführung in artenreiches Feuchtgrünland, biotopverbessernde Maßnahmen in Nahrungsrevieren (Absprachen mit Nutzern, evtl. Nutzung von Möglichkeiten des Vertragsnaturschutzes),
- Orientierung der forstwirtschaftlichen Nutzung auf den Schreiadler durch gezielte Vernachlässigung ausgewählter Laub- und Mischwaldbestände und schonende Anhebung des Grundwasserstandes in trockengefallenen Bruchwäldern; konkrete Wiedervernässungsprojekte, die auch aus Sicht der anderen Waldfunktionen notwendig sind (Abstimmung mit Forstbehörden und Waldbesitzern),
- Gestaltung von Waldsäumen, Solitärgehölzen usw. zur Schaffung von Strukturvielfalt, Einstellung forstlicher Arrondierung, statt dessen gezielter Erhalt bzw. gar Schaffung langer Grenzlinien, Blößen usw.,
- keine Umwidmung von Teilen des Schreiadlerlebensraumes (z.B. Bebauung oder Umbruch von Wiesen).

Die Umsetzung sollte schrittweise und zunächst in ausgewählten (besonders gefährdeten) Brutgebieten stattfinden. Hier ist über das Wirken des Landesumweltamtes hinaus jede Initiative seitens der Forstbehörden und Waldbesitzer, der Horstbetreuer, der Naturschutzverbände usw. gefragt. Dem müssen im Bedarfsfall Untersuchungen vorausgehen, die die erforderlichen Maßnahmen begründen und untersetzen (siehe 4.4.4. Forschung).

Der gesamte Komplex von Schutzmaßnahmen kommt nicht nur dem Schreiadler zugute, sondern begünstigt zahlreiche weitere Arten, die aufgrund großflächiger Entwässerungen und zunehmender Intensivierung der Landwirtschaft selten geworden sind. Dies ist als zusätzliche Begründung oben genannter Maßnahmen heranzuziehen! Eine den Nahrungsraum von drei Schreiadlerpaaren umfassende Fläche, auf der 1970 noch 300 Kiebitzpaare gezählt wurden, beherbergt heute noch weniger als zehn Brutpaare, auch der Brachvogel ist hier inzwischen fast völlig verschwunden (KRÜGER, mdl.)! Es gibt ältere Bürger, die sich noch an Birkhühner in

diesem Gebiet erinnern können. Derartiges Wissen um die frühere Situation geht zunehmend verloren, und die gegenwärtigen Reste werden immer mehr als normal und natürlich hingenommen. Zu den Charakterarten der feuchten, offenen Landschaft gehören neben dem Kiebitz die meisten heimischen Limikolenarten, der Wachtelkönig, das Braunkehlchen, die Schafstelze und viele andere. Zu den Spezies, die für feuchte oder nasse Waldgesellschaften typisch sind, zählen Waldschnepfe, Waldwasserläufer und Kranich. All diese Arten profitieren von einem Habitatmanagement, das auf den Schreiadler orientiert ist.

4.4.2. Horstschutz

Wegen des unauffälligen Verhaltens und dem häufigeren Horstwechsel sind die Schreiadlerhorste beim Revierförster im allgemeinen weniger bekannt als die großen und auffälligen Seeadlerhorste, selbst wenn Kenntnis über die Anwesenheit des Schreiadlers vorhanden ist. Ob das Konzept der forstlichen "Artenerfassung im Wald" den vorhandenen Defiziten abhelfen wird, bleibt abzuwarten. Da ein Großteil der Störungen im Horstrevier durch Bewirtschaftungsmaßnahmen (einschließlich Habitatveränderungen im Winterhalbjahr, Abbildung 5) unbewußt stattfindet, ist es notwendig, daß der Revierförster und ggf. der Jagdausübungsberechtigte und der Waldbesitzer Kenntnis von dem Vorkommen haben. Hier ist Fingerspitzengefühl nötig, um den rechten Weg zwischen Geheimhaltung und Offenlegung des Brutplatzes zu finden. Im Grundsatz ist dennoch dringend geboten, die Brutplätze nicht der Allgemeinheit preiszugeben. Teils lassen sich Störungen auch abstellen, ohne auf den Horstschutzparagrafen des Brandenburgischen Naturschutzgesetzes zu verweisen. Ganzjährige Wildfütterungen z. B. sind unabhängig von der Nähe eines Schreiadlerhorstes ein Verstoß gegen das Brandenburgische Jagdgesetz und widersprechen auch dem Selbstverständnis der meisten Jäger von "deutscher Weidgerechtigkeit". In der gegenseitigen Absprache zwischen Horstbetreuer, Revierförster, Waldbesitzer und dort, wo der Förster nicht mehr die jagdlichen Belange koordiniert, auch mit dem Jagdausübungsberechtigten ist ein Großteil der Störungen am Horst vermeidbar. Zum Horstbetreuersystem sei auf das Artenschutzprogramm Seeadler verwiesen.

Beim Schutz des Horstes und der Horstumgebung kommt der Forstwirtschaft die Hauptverantwortung zu. Im Abschnitt "Lebensraumschutz" wurde bereits festgestellt, daß aktiver Horstschutz nicht allein in der Sicherung des gerade besetzten Horstes besteht, sondern besonders beim Schreiadler auch die weitere Horstumgebung einschließen muß. Dies dient einerseits der Fernhaltung von Störungen, andererseits auch, um Ruhezone und Ausweichräume für Horstplatzwechsel zu erhalten, vorhandene (manchmal weit entfernte) Wechselhorste zu schützen usw.. Diese Ansprüche gehen weit über die Festlegungen des § 33 BNatSchG hinaus, und weiterreichende Initiativen durch den Förster sind in jedem Fall anzustreben. Dies sollte in dem Bewußtsein erfolgen, daß man eines der wenigen brandenburgischen Schreiadlerbrutpaare in seinem Revier hat. Erhaltende und vorbeugende Maßnahmen, die in der Befugnis des Revierförsters (bzw. in der Befugnis des Amtsleiters) liegen, sind:

- Koordinierung aller forst- und soweit möglich auch jagdwirtschaftlichen Belange im weiteren Horstumfeld,
- Wiedervernässung einst feuchter oder nasser Waldgebiete (Bruthabitatverbesserung, Optimierung der Nahrungsgrundlage, Fernhaltung von Störungen),
- Verzicht auf weitere Erschließung in Brutwäldern des Schreiadlers,
- weiträumige Besucherlenkung auf der Grundlage des Landeswaldgesetzes § 16 und 22

(zeitweilige oder ständige Sperrung von Gebieten, Rückbau von Wegen).

Bei bewußten Störungen am Horst oder gar Entnahme von Gelege oder Jungvogel werden alle Maßnahmen ergriffen, die zur Überführung des Täters führen. Wichtig erscheint, darauf hinzuweisen, daß Adlereier lange nicht die Summen erbringen, die oft von besorgten Ornithologen genannt und von der Presse gern fettgedruckt wiedergegeben werden. Diese Art der Darstellung ist geeignet, Bedarf zu wecken, wo es weder Bedarf noch die geringsten Gewinnaussichten gibt.

4.4.3. Besondere Schutzmaßnahmen

Als besondere Strategie, den Bruterfolg des Schreiadlers anzuheben, kommt die Entnahme des zweiten Jungvogels in Betracht (MEYBURG 1971, HARASZTHY et al. 1996). Dadurch wird dieser in der kritischen Zeit vor dem Kainismus seitens des älteren Geschwisters bewahrt und kann etwa zwei Wochen vor dem Ausfliegen wieder in den Horst gesetzt werden. Die Methode ist erprobt, es gibt kaum Risiken, hingegen eine deutliche Erhöhung der Reproduktion. Drei Argumente, die gegen eine Durchführung sprechen könnten, werden von MEYBURG (1971) entkräftet:

- der (positive) menschliche Eingriff in das natürliche Gleichgewicht ist zwar unnatürlich, ihm stehen jedoch unzählige negative und ebenso unnatürliche Einflüsse gegenüber,
- die Ursachen des Bestandsrückganges werden nicht berücksichtigt, direkte Verfolgung durch den Menschen hat aber nachweislich einen großen Anteil daran, bei größerer Zahl brutreifer Vögel könnte wieder der Bestand vergrößert und das Areal erweitert werden,
- Störungen am Brutplatz im Zusammenhang mit der Entnahme des Jungvogels stellen bei sachkundigem Vorgehen kein Risiko dar.

Die erzielbare annähernde Verdoppelung der Reproduktion bei den erfolgreichen Paaren ist ein ernstzunehmendes Argument für die Durchführung entsprechender Maßnahmen. Solange jedoch davon auszugehen ist, daß die Habitatbedingungen sich insgesamt verschlechtern, kann auch die künstliche Erhöhung der Vermehrungsrate nur als symptomatisches Behandeln angesehen werden, während eine kausale Therapie dringend notwendig ist. Die genannten Schutzmaßnahmen werden daher nur in Erwägung gezogen, wenn sich trotz deutlicher Verbesserung des Lebensraumes eine weitere Abnahme des Schreiadlerbestandes, z. B. durch Ursachen außerhalb des Brutgebietes, abzeichnet.

4.4.4. Forschung

Da es in Mecklenburg-Vorpommern im Rahmen des BMBF-Projektes "Unzerschnittene Lebensräume" ein umfangreiches Forschungsprogramm zum Schreiadler gibt, haben sich Forschungsarbeiten im Land Brandenburg daran zu orientieren. In Brandenburg werden bei ständiger Kooperation mit den Bearbeitern des im Nachbarland laufenden Projektes ergänzende Forschungen vorbereitet und durchgeführt.

Das Untersuchungsprogramm in Mecklenburg-Vorpommern umfaßt:

- Telemetrische Untersuchungen zum Aktionsraum und Raum-Zeit-Verhalten von ausgewählten Brutpaaren mittels Radiotelemetrie,
- Analysen zur Habitatstruktur und zur Nutzungsintensität in der Landschaft,
- Erfassung aller Zerschneidungseffekte und deren Bedeutung für die Brutplatzwahl und

- Nutzung von Nahrungsgebieten,
- Video-Überwachung am Horst zur Untersuchung der Brut- und Aufzuchtperiode sowie der Nahrungszusammensetzung,
- Verfolgung von Schreiadlern mit Hilfe der Satellitentelemetrie zur Aufklärung von Zugrouten und Winteraufenthalt sowie zum Aufenthalt der Jungvögel bis zur Rückkehr ins Brutgebiet.

Parallel dazu erfolgen Untersuchungen in Lettland, da dort von Optimalbedingungen ausgegangen wird, welche im Vergleich die Wertung der Verhältnisse in Deutschland gestatten. Dieser internationale Ansatz in der Erforschung und dem Schutz des Schreiadlers ist richtungsweisend und sollte als Orientierung für die Kooperation mit weiteren Staaten dienen. Aus dem mecklenburgisch-lettischen Vorhaben sind vor allem die Ergebnisse, die den Einfluß von Landschaftszerschneidungen für den Schreiadler betreffen, für Schutzmaßnahmen auch in Brandenburg von Bedeutung. Konsequenzen für die Landschaftsplanung allgemein und konkret für den Schreiadler dürften sich als wesentliches theoretisches Rüstzeug für den Schutz der Art in Brandenburg erweisen. Forschungsarbeiten, die in Brandenburg zu leisten (und teilweise begonnen) sind, wären:

- Ermittlung der tatsächlichen Verbreitung und des Brutbestandes im Interesse von Aussagen zur Bestandsentwicklung,
- Habitatstudie und großmaßstäbige Lebensraumerfassung in einem Schwerpunktgebiet und vergleichend in einem Problemgebiet (Landnutzungsarten, Flächennutzung durch die Brutvögel, Nahrungsspektrum, Ermittlung des Bedarfes und der Möglichkeiten für Wiedervernässungen usw.),
- Erfassung von Landschaftszerschneidungen und anderen Störgrößen, Konfliktanalyse und Ableitung von Schlußfolgerungen,
- Analyse verwaister Schreiadlergebiete zur Ermittlung der Ursachen des Verschwindens (z.B. Vergleich älterer Luftbilder mit aktuellen),
- wissenschaftliche Begleitung von Wiedervernässungen (vor allem Analyse des Nahrungsspektrums),
- Beringung, um verbesserte Aussagen zu Reproduktion und Brutverlusten, zu Lebenserwartung und Verlustrate, Zugverhalten usw. zu erhalten (zusätzliche Individualmarkierung kann dabei in Erwägung gezogen werden, siehe DANKO et al. 1996),
- veterinärmedizinische und toxikologische Untersuchung aller tot gefundenen Schreiadler sowie verlassener Gelege und gefundener Eischalen.

Bei allen angestrebten Forschungen darf nicht aus den Augen gelassen werden, daß auch das schon vorhandene Wissen ausreichend ist, in konkrete Schutzmaßnahmen umgesetzt zu werden!

4.4.5. Monitoring

Das Monitoring am Schreiadler umfaßt die systematische Kontrolle von Bestand, Siedlungsdichte, Reproduktion und Störungseinflüssen auf der Grundlage des aufgebauten Betreuungssystems. Auf die Notwendigkeit funktionierender Zusammenarbeit zwischen Horstbetreuer und Revierförster sei noch einmal hingewiesen. Während die Überwachung der Reproduktion bei den bekannten Brutvorkommen an langjährige Erfahrung anknüpfen kann, gibt es zum landesweiten Bestand und zur Arealausdehnung noch Unklarheiten. Insbesondere ist die mögliche Ausbreitungstendenz in Richtung Westen im Auge zu behalten; fehlender Erfahrung bei dortigen Ornithologen und Greifvogelfreunden sollte die Unterstützung durch erfahrene

Kenner der Art abhelfen. Die gemeinsame Betrachtung der Bestandsparameter in Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und Brandenburg wird angestrebt, da durch Vergrößerung des Stichprobenumfangs etwaige Tendenzen klarer deutlich werden. Prinzipiell ist davon auszugehen, daß sich am Rande der Verbreitung derartige Tendenzen ohnehin auffälliger darstellen.

Da der Schreiadlerbestand offensichtlich in den meisten Teilen seines Verbreitungsgebietes abnehmend ist, erscheint es zwingend, auch die Zahlen des Gesamtbestandes im Auge zu behalten. Die Zählung an den Engpässen der Zugwege (bulgarische Schwarzmeerküste, Bosporus, Golf von Iskenderun, Israel, Suez) hat sich als geeignete Methode erwiesen (vgl. BIJLSMA 1987) und erfaßt sowohl großräumige Bestandstendenzen als auch Schwankungen in der jährlichen Reproduktion des Gesamtbestandes. Sollte sich eine Unterstützung dieser Zählungen als notwendig erweisen, wird ein entsprechender Beitrag aus dem Land Brandenburg heraus angestrebt. Dies ist bereits auf ehrenamtlicher Ebene durch Beteiligung engagierter Ornithologen möglich, wie es auch in der Vergangenheit stattgefunden hat. Daneben sollte über die Weltarbeitsgruppe für Greifvögel und Eulen sowie Kontakt zu Universitäten usw. versucht werden, ein gezieltes Zugmonitoring zu unterstützen.

5. Fischadler (*Pandion h. haliaetus*)

5.1. Verbreitung, Bestand und Reproduktion

"Der Fischadler ist ein Weltbürger" (PETERSON 1969). Als einziger Vertreter seiner Familie bewohnt er als Brutvogel in vier Unterarten Paläarktis, Nearktis, Karibik, die Küsten Australiens und südwestpazifische Inseln. Der Polarkreis markiert annähernd die nördliche Verbreitungsgrenze der Art. Das paläarktische Areal befindet sich südlich der Baumgrenze, also etwa 40°N (POOLE 1989, BROWN & AMADON 1989).

Da sich Fischadler ausschließlich von Fischen ernähren, sind sie auf offene Wasserflächen angewiesen. Die europäischen Brutvögel ziehen daher - mit Ausnahme der in den mediterranen Reliktorkommen - für das Winterhalbjahr in einem typischen Breitfrontzug nach Süden (GENSBOEL & THIEDE 1991). Mitteleuropäische Fischadler verlassen ihre Brutreviere ab Ende Juli; der Wegzug erreicht im September seinen Höhepunkt. Beobachtungen Ende Oktober haben schon als spät zu gelten. Kurz nach dem Ausfliegen der Jungen beginnen die alten Weibchen den Wegzug, gefolgt von ihren Jungen. Die Männchen verlassen als letzte den Brutplatz. Aus Deutschland stammende Fischadler überwintern im mittleren Westafrika, nördlich des Äquators (FEILER 1983, GLUTZ et al. 1989, SCHMIDT 1996). Nach MEYBURG (1996) werden Tagesstrecken von 128-224 km zurückgelegt. Somit beträgt die Zugdauer vier bis sechs Wochen. Nach eiligem Frühjahrszug stehen die meisten alten Männchen in der letzten Märzdekade wieder auf ihren Horsten, die Weibchen einige Tage später.

Mit Nachdruck ist die Ausrottung des Fischadlers als vermeintlichem "Fischräuber" betrieben worden. Im Ergebnis gab es in Westeuropa Anfang unseres Jahrhunderts keine Fischadlervorkommen mehr. In Südosteuropa gelang dies erst rund 50 Jahre später. Die Chronologie des Aussterbens in Westdeutschland beschreibt SCHMIDT (1995) exemplarisch. So verläuft heute in Europa die westliche und südliche Arealgrenze in einem Bogen von Norwegen über Nordostdeutschland, Polen, Russland zur Nordküste des Schwarzen Meeres.

Jenseits davon befinden sich lediglich Inselvorkommen: 25 bis 27 Paare auf Korsika (THIBAUT 1996), fünf bis sechs Paare in Zentral-Frankreich, 17 Paare auf den Balearen (SCHMIDT 1996 c), ein letztes portugiesisches Paar (PALMA 1996) sowie 104 Paare in Schottland (DENNIS mdl.). Dort ist der Fischadler heute genauso im kräftigen Aufwind wie in Fennoskandien (SAUROLA 1995). Dies kann als sicheres Indiz für steigende Akzeptanz der Bevölkerung gegenüber Greifvögeln gelten. Der polnische Fischadlerbestand ist mit 50-60 Paaren als stagnierend einzuschätzen. MIZERA (1995) macht dafür anhaltenden Abschluß an Fischteichen verantwortlich, die unter diesen Umständen als Fallen wirken. SAUROLA und SCHMIDT (1996) geben den europäischen Fischadlerbestand mit 7000-9000 Brutpaaren an. Das entspricht 25-30 % der Weltpopulation.

Den märkischen Fischadlern blieben Abschluß, Tellereisen, Horstvernichtung und Eiersammelei nicht erspart, auch wenn das eigentliche Ziel, die Ausrottung von *Pandion haliaetus*, nicht erreicht wurde. Während in Mecklenburg-Vorpommern nach KÖHLER (1995) etwa 25-30 Paare die ersten zwanzig Jahre dieses Jahrhunderts überlebt hatten, dürfte die Zahl in Brandenburg, wo der Bestand stets etwas niedriger geschätzt wurde, bei 20-25 gelegen haben. Offenbar in der Folge von Schutzbestimmungen hat sich der brandenburgische Fischadlerbestand in den dreißiger und vierziger Jahren spürbar erholt. In den beiden folgenden Jahrzehnten soll, wie in Mecklenburg-Vorpommern, wieder eine gebietsweise Abnahme erfolgt sein (KLAFS 1991, FEILER 1983). KÖHLER (1995) vermutet die Ursache hierfür in der Anwendung von DDT. Während der Fischadler nach 1960 die deutsche Ostseeküste - offenbar infolge besonders großer Schadstoffanreicherung - quasi räumte, hielt sich der Brutbestand im Müritzgebiet auf gleichem Niveau und hatte in Brandenburg einen leicht positiven Trend (FEILER 1983). Nach Recherchen von SÖMMER (1995) wird sich der Fischadlerbestand in den jetzigen Grenzen von Brandenburg in den Jahren 1960 bis 1983 zwischen 50 und 60 Paaren bewegt haben.

Für Brandenburg läßt sich ab Mitte der achtziger Jahre eine zunächst langsame Zunahme des Fischadlerbestandes darstellen. Der Erfassungslücke 1989/90 schließt sich ein steiler Anstieg an, der wohl zum Teil der verbesserten Dokumentation geschuldet ist. Es ist zu erwarten, daß sich der scheinbar lineare Anstieg in den nächsten Jahren bei verbesserter Datenlage als Teil einer logistischen Wachstumskurve, wie sie für sich entwickelnde Greifvogelpopulationen typisch ist, darstellt. 1991 wurden in Brandenburg 88 Paare nachgewiesen; 1995 waren es nach RYSLAVY (1997) schon 166, womit sich die Zahl der Fischadlerreviere in nur fünf Jahren fast verdoppelt hätte. Die Entwicklung in Mecklenburg-Vorpommern verlief, unter Berücksichtigung der gleichen methodischen Mängel, weitgehend parallel. Bei wesentlich flacherem Anstieg führte sie bis 1995 zu einem Bestand von 108 Paaren (SCHMIDT 1996a).

Im benachbarten Bundesland Sachsen-Anhalt brüteten 1995 vier Paare. Erste Ansiedlungen in Sachsen blieben bisher erfolglos, doch die nachhaltige Besiedlung Sachsens von der Niederlausitz aus ist in absehbarer Zeit zu erwarten. In größerer Distanz zum geschlossenen Verbreitungsgebiet kommt es nur ausnahmsweise spontan zu Reviergründungen, da Fischadler eine ausgeprägte Brutplatz- und Geburtsorttreue zeigen (z.B. RUHLE 1995). In Finnland wurden mittlere Ansiedlungsentfernungen 39-55 km vom Geburtsort ermittelt (SAUROLA 1995); wenige Ringfunde und erste Ergebnisse des Farbberingungsprogramms lassen erwarten, daß hiesige Verhältnisse vergleichbar sind (D. SCHMIDT, mdl.). Eine Brutansiedlung von 1988 bis 1990 in Thüringen erwies sich als Episode. Diese Gefahr besteht auch bei einem Brutplatz in Bayern, der seit 1992 besteht. 1995 brüteten hier zwei Paare. In Niedersachsen kam es 1991 zu

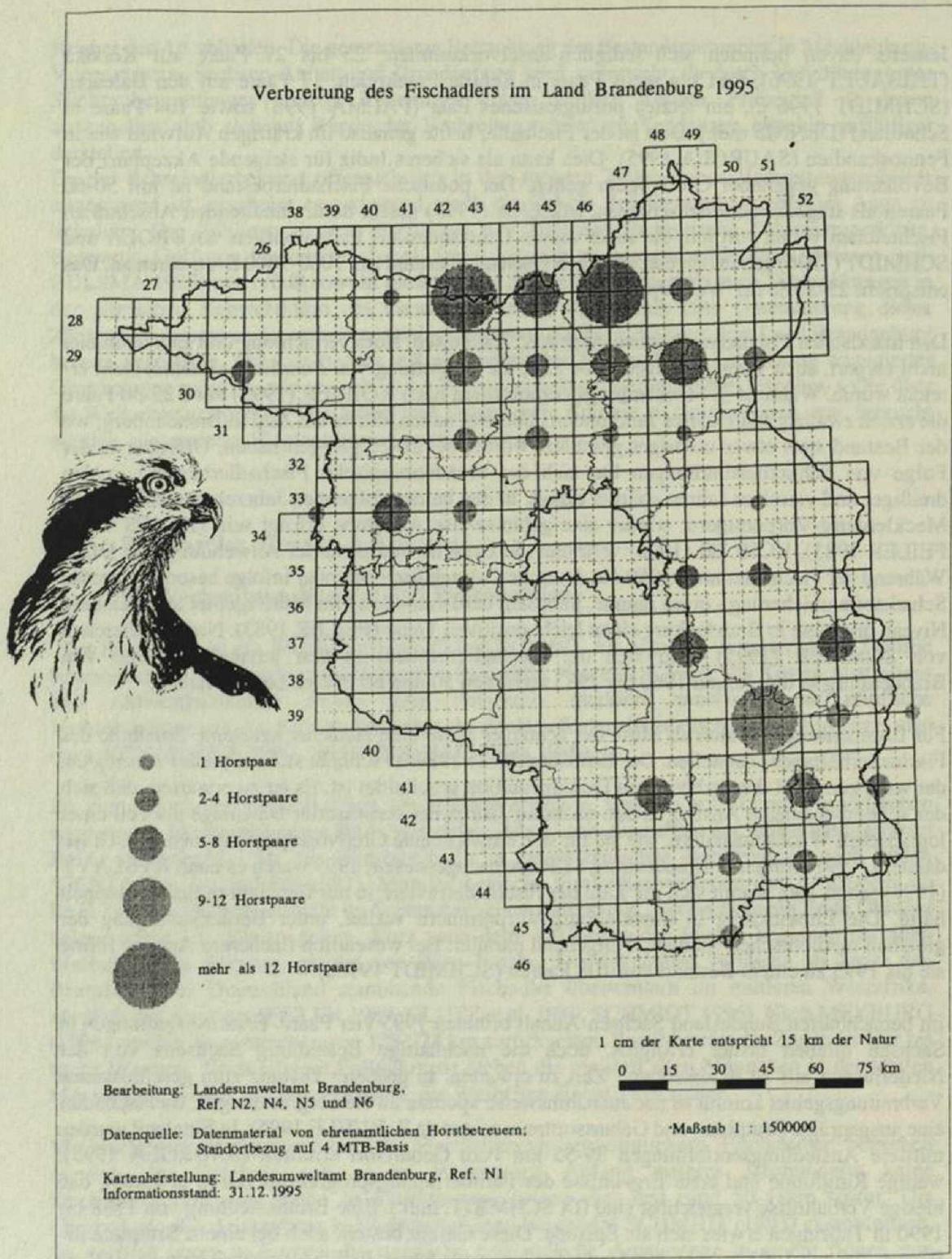


Abb. 4: Verbreitung des Fischadlers in Brandenburg

einer Brut; 1995 waren es zwei Brutpaare (SCHMIDT 1996a). Neben dem konservativen Ausbreitungsverhalten sprechen auch andere Fakten, insbesondere lokale Eigenheiten in der Nistweise, für die Ausbildung von Metapopulationen, zwischen denen nur eingeschränkter Genfluß besteht. Isolierte Vorposten sollten dennoch als potentielle Pioniere verstanden werden. Um sich dauerhaft zu etablieren, müssen sie attraktive Reviere vorfinden und sich selbst reproduzieren.

Nach den vorliegenden Daten existierte 1995 in Deutschland ein Gesamtbestand von 284 Fischadlerpaaren. Mehr als die Hälfte aller mitteleuropäischen Fischadler lebt somit heute in Brandenburg! Zusammen mit Mecklenburg-Vorpommern finden sich hier die entscheidenden Ressourcen für die Rekolonisation des westlichen und südlichen Europas durch diese Art.

Die Siedlungsdichte des Fischadlers in der Mark Brandenburg betrug 1995 0,56 Paare/100 km² (RYSLAVY 1997). Die höchste Abundanz findet sich auf einer 916 km² großen Kontrollfläche um Fürstenberg/Havel mit 2,8 Paaren/100 km² (SÖMMER 1995). Für den angrenzenden mecklenburgischen Kreis Neustrelitz gibt HAUFF (1996) 2,3 Paare/100 km² an. Die Mecklenburgische Kleinseenplatte, in der Depressionsphase der sechziger und siebziger Jahre ein wichtiges Refugium für den Fischadler (KLAFS 1991), ist heute das Dichtezentrum in Europa. Uckermark, Havelland und Niederlausitz stellen weitere Siedlungsschwerpunkte in der Mark dar, die sich weiter auffüllen. Wegen der Gewässerarmut sind die Siedlungsdichten in der Prignitz, im Barnim und im Fläming nur gering; lokal fehlt die Art. Selbiges gilt für das urbane Ballungsgebiet Berlin. In Abb. 4 wird die gegenwärtige Besiedelung Brandenburgs durch den Fischadler dargestellt.

Heute entsprechen die minimalen Horstabstände dem Abstand benachbarter 110-kV-Hochspannungsmasten. Das Angebot an optimalen Brutplätzen im Abstand von ca. 350 m induziert häufig kolonieartiges Brüten. Dadurch kommt es lokal zu hohen "Abundanzen". Solche Verhältnisse waren lange vor den ersten Mastbruten nicht untypisch. HOCKE (1900) kannte entlang der Havel zwischen Spandau und Potsdam 25 besetzte Horste. PEUS (1927) berichtet von vier besetzten Horsten des Fischadlers auf einer Fläche von 120x200 m auf dem Darß. Aus dem vorigen Jahrhundert wurden für die Peitzer Fischteiche 25-30 und für die Dubrow 8-10 besetzte Horste bekannt (UTTENDÖRFER 1952).

Die Reproduktionsdaten wurden vor 1990 leider überwiegend durch Kontrollen vom Boden aus gewonnen, nur lokal dagegen im Zuge der Beringung der Nestlinge. Durch ersteres Verfahren wird namentlich bei Baumhorsten der Reproduktionserfolg unterschätzt. Die mittleren Angaben für das Land Brandenburg werden mit intensiverer Beringungstätigkeit zunehmend zuverlässiger und detaillierter. Die mittlere Brutgröße beim Fischadler betrug im Zeitraum 1992 bis 1995 2,23. Die mittlere Fortpflanzungsziffer lag bei 1,69. Die Daten aus der größten zusammenhängenden Untersuchungsfläche in Brandenburg sind nahezu identisch und eine wertvolle Bestätigung der Befunde auf Landesebene. Typisch ist die geringe jährliche Fluktuation bei der Reproduktion. Der Anteil der erfolglosen Paare liegt im Mittel der Jahre bei 32 %. Die Reproduktion ist auch im internationalen Vergleich als gut einzuschätzen (POOLE 1989, DENNIS 1995, SAUROLA 1995). Die Reproduktionsparameter sind in Abb. 5 ersichtlich.

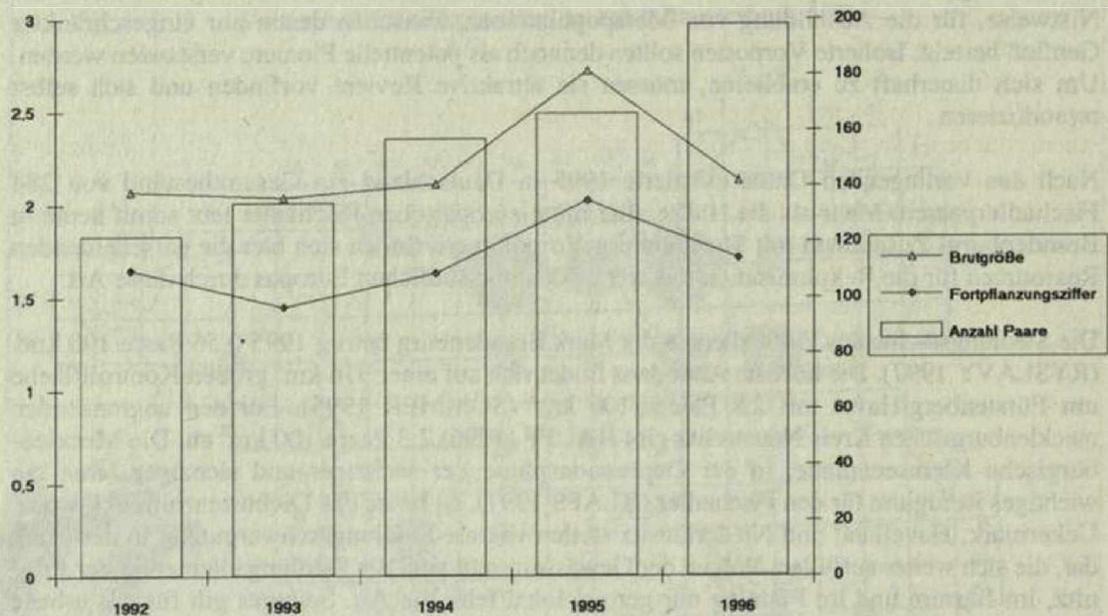


Abb. 5: Bestand und Reproduktion des Fischadlers in Brandenburg von 1992 bis 1995

KLAFS (1991) beschreibt aus Mecklenburg-Vorpommern deutlich verminderte Schlupfraten in den Jahren 1956-1975, zeitlich korreliert mit dem Bestandsstief. Das vorliegende brandenburgische Material gestattet hierzu keine Aussagen, zumal diese Krise - von KLAFS auf den Einsatz chlorierter Kohlenwasserstoffe zurückgeführt - in der Mark nicht so deutlich wurde (FEILER 1970). Besondere Beachtung verdient die Entwicklung in der Niederlausitz, die durch RUHLE (1995) gut dokumentiert ist. In dieser Region mit dem landesweit steilsten Bestandsanstieg von 9 Paaren 1974 auf 45 Paare 1994 lagen die Brutgrößen im Mittel der Jahre von 1976 bis 1993 bei 1,36 (zwischen 1,30 und 1,89) und die Fortpflanzungsziffer bei 1,18 (zwischen 0,89 und 1,55). Verglichen mit den Werten aus dem gesamten Land Brandenburg kann das Populationswachstum nicht aufgrund eigener Reproduktion erklärt werden. Wahrscheinlicher ist, daß ein steter Nachschub aus Regionen mit hoher Reproduktion erfolgt. Der Versuch, die geringe Reproduktion mit nochmaliger Anwendung von DDT-Präparaten zur Bekämpfung der Nonne *Lymantria monacha* bis Mitte der achtziger Jahre zu erklären, muß spekulativ bleiben. Jedoch ist davon auszugehen, daß die großflächigen Kiefernmonokulturen auf den devastierten Böden der Niederlausitz besonders gründlich mit Forstchemikalien versorgt wurden.

5.2. Lebensraumansprüche

Zwei Komponenten sind für das Vorkommen des Fischadlers essentiell: offene Wasserflächen mit verfügbarem Angebot an Fischen und eine vertikale Struktur, die in der Lage ist, einen Horst zu tragen. Sind diese beiden Anforderungen erfüllt, erweist sich der regional streng stenök erscheinende Fischadler in gesunden Populationen als eine sehr plastische Art, die auch menschliches Tun toleriert, solange ihr nicht nachgestellt wird. In POOLE (1989) finden sich hierzu eindrucksvolle Fotos und Beschreibungen. Hypothetisch ist aufgrund der dort gezeigten Horststandorte davon auszugehen, daß die Art in Mitteleuropa derzeit ihre ökologische Potenz noch nicht ausschöpfen kann.

Da die Revierweibchen ausschließlich mit der Brut und Aufzucht des Nachwuchses befaßt sind, halten sie sich bis zum Ausfliegen der Jungen ständig im engsten Horstbereich auf. Die männlichen Partner, denen die gesamte Ernährung der Familie obliegt, entfernen sich zur Jagd regelmäßig bis 6 km vom Horst (SCHMIDT et al. 1996). Dabei braucht das nächste Gewässer nicht jenes zu sein, in welchem tatsächlich gefischt wird. POOLE (1989) beschreibt Nahrungsgewässer in 8-12 km Entfernung vom Horst. HAKE (1996) fand sogar Entfernungen bis 15 km. Der Transport der Beute über eine solche Entfernung ist für Fischadler noch ausreichend effektiv. Gewässernähe optimiert jedoch den Horststandort im Sinne geringer Aktionsradien und einer daraus resultierenden längeren Anwesenheit des Männchens im Horstbereich. So wird eine optimale Feindabwehr realisiert.

Flüsse, Seen und Teiche jeder Trophiestufe eignen sich zur Jagd, soweit in erreichbarer Tiefe von maximal 1 m ausreichend Fische zur Verfügung stehen. Entgegen der häufig vertretenen Auffassung benötigen Fischadler keine großen Sichttiefen, denn infolge Eutrophierung steigt mit der Dichte von Weißfischbeständen das Nahrungsangebot. Verminderter Sauerstoffgehalt des Wassers hat zur Folge, daß sich die Fische oberflächennah aufhalten. Beide Faktoren ersetzen in ihrer Wirkung auf die Verfügbarkeit potentieller Fischadlerbeute die Vorteile einer guten Wasserqualität. Ein gutes Beispiel hierfür sind hypertrophe Fischteiche.

Nach Untersuchungen von SCHNURRE (1961) wogen 75 % der erbeuteten Fische unter 200 g. Solche mit bis zu 700 g Körpermasse stellen Ausnahmen dar. Diese Beutetierlisten belegen, daß sich Fischadler in der Auswahl der Fischarten opportunistisch verhalten; die häufigsten Fischarten in der entsprechenden Größenklasse bilden auch die Basis der Ernährung. Die Uniformierung der Fischfauna durch fortschreitende Degradation der Gewässer zeigt sich auch im Vergleich der von SCHNURRE (1956, 1961) gesammelten Beutereste mit aktuellen Daten (Naturschutzstation Woblitz): seltene und anspruchsvollere Fischarten fehlen heute, der Anteil des Hechtes ist gesunken. In der seenreichen Landschaft Nordbrandenburgs wurde in fünf Jahren bei über 70 Horstkontrollen in mehr als 30 Horsten folgende Beutezusammensetzung festgestellt:

- 113 x Blei (*Abramis brama*),
- 19 x Flußbarsch (*Perca fluviatilis*),
- 16 x Schleie (*Tinca tinca*),
- 13 x Karpfen (*Cyprinus carpio*),
- 3 x Hecht (*Esox lucius*),
- 3 x Plötze (*Leuciscus rutilus*),
- 2 x Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus*).

Ein noch höherer Anteil an Bleien ist anzunehmen, da die teils gewaltigen Mengen von Fischschuppen der häufigsten Arten für den Bearbeiter oft nicht quantifizierbar waren. Die

Erbeutung der Karpfen und Schleie stand in den meisten Fällen im Zusammenhang mit der Nutzung nahegelegener Intensivteiche. Insgesamt liegt der Anteil der wirtschaftlich heute "unerwünschten" Bleie bei 67 %. Sichtbeobachtungen bestätigen diesen Befund. Befinden sich intensiv betriebene Fischwirtschaften im Nahrungsrevier, so dominiert in der Beute die jeweils häufigste Fischart.

Bei einem mittleren Nahrungsbedarf von 150-300 g reinen Fischfleisches (vgl. auch HEINROTH 1931) verwendet ein Fischadler nach POOLE (1989) täglich ganze 20-30 Minuten für die Jagd zu seiner eigenen Ernährung. Das Männchen investiert also täglich für die fünfköpfige Familie nicht mehr als 2,5 Stunden reiner Jagdzeit. Nach BROWN und AMADON (1989) enden 90 % aller Beutestöße erfolgreich. Aufgrund der sehr effizienten Nahrungsbeschaffung bei - zumindest am Nahrungsgewässer - relativ geringer Fluchtdistanz ist die Energiebereitstellung für Fischadler selbst an intensiv vom Menschen genutzten Gewässern unproblematisch. Nahrungshabitate und Fischangebot stellen also in Brandenburg *keinen* limitierenden Faktor dar!

Der bestandsbegrenzende Faktor für unsere Fischadlerpopulation ist dagegen das Brutplatzangebot. Die Adler benötigen für den Horststand eine nach oben exponierte Warte mit möglichst Rundumsicht, die statisch und von der Konstruktion her in der Lage ist, einen großen, schweren Horst zu tragen. Daher ist eine flächige Unterlage - naturgemäß die flache Krone einer über 100-jährigen Kiefer mit entsprechender Astdichte - vonnöten. Der Standort ist von untergeordneter Bedeutung, solange er sich direkten menschlichen Störungen entzieht. Selbst unmittelbar an stark befahrenen Straßen gibt es Neststandorte. Horste finden sich über Schonungen oder in Altbaumbeständen genauso wie in der offenen Feldflur. Absolute Horsthöhen repräsentieren lediglich das lokale Angebot und liegen zwischen 6 und über 40 m. Weit über 90 % der Baumhorste werden aus o. g. Gründen vom Adler in Kiefern angelegt. Horste in Eichen, Birken, Erlen und anderen Arten bleiben dagegen eher Ausnahmen. Der Anteil der als Brutbaum genutzten Kiefern liegt damit wesentlich höher als deren Anteil am gesamten Baumbestand. Abgestorbene Kiefern werden in den kommenden Jahren oft verlassen. Aus Mecklenburg-Vorpommern wurden je eine historische Bodenbrut und eine auf einem trigonometrischen Punkt bekannt (in KLAFS und STÜBS 1987).

In der Regel errichten Fischadler aufgrund des extremen Neststandes ihre Horste selbständig. Als Horstlieferanten kommen anderenfalls am ehesten Seeadler, Graureiher und Schwarzmilan in Frage (FEILER 1983). Als Nachnutzer trat bis zu seinem Aussterben in der Mitte der siebziger Jahre vor allem der Wanderfalke in Erscheinung, der aufgrund seiner früheren Brutzeit am Horst dominierte (FISCHER 1977). Dies gilt auch für den Seeadler, der im Brutrevier des Fischadlers stets vehement attackiert wird. Zwischen den Horsten beider Arten wird stets eine Distanz von wenigstens 300 m gewahrt. Nach eigenen Beobachtungen kann im jeweiligen Jahr der Horst verwaisen, wenn die Fischadler bei ihrer Ankunft aus dem Winterquartier eine Kolkrabenbrut in den Nachbarbäumen vorfinden. In zwei überprüften Fällen brüteten die Adler daraufhin in 250 m Entfernung.

1938 wurde bei Templin erstmals in Europa die Brut eines Fischadlers auf einem Gittermast einer 110-kV-Freileitung nachgewiesen (RÜPPELL, W. & L. 1938). Daraus entwickelte sich über Tradierung eine starke Präferenz für solche Horstplätze. Für annähernd baugleiche 220-kV-Masten gilt dasselbe. Im Altkreis Beeskow brüten sechs benachbarte Fischadlerpaare *innerhalb* der Masttraversen einer 220-kV-Freileitung. In diesen ungewöhnlichen Fällen sind die Mastköpfe für den Nestbau wenig geeignet; zudem lassen die Verstrebenungen in diesen Traversen den anfliegenden Vögeln ausreichend Raum. Der Verdacht liegt nah, daß diese Nistweise über Tradierung auf ein einzelnes Paar zurückgeht, welches erstmals in der Mitte der 70er Jahre unter

diesen Umständen brütete. Ein kleiner Teil der Horste befindet sich inzwischen auf 20-kV-Mittelspannungsmasten, die aufgrund ihrer geringeren Höhe allerdings störungsgefährdeter sind (erstmalig 1982 in Mecklenburg-Vorpommern). Seit 1993 wurden in Nordostdeutschland mindestens sechs Adlerhorste auf den Traversenenden von 380-kV-Freileitungsmasten errichtet, die allerdings nicht unter Spannung standen (Abb. 9 im Fototeil). Nach Einschalten der Leitung verwaisten alle diese Nester. Lediglich ROEPKE & BÜLOW (mdl.) berichten von zwei Ausnahmen aus Mecklenburg-Vorpommern, die durch besondere Mastkonstruktion ermöglicht wurden. Nach Auskunft der MEVAG (BARCZYNSKI mdl.) meiden die Vögel derart extreme elektromagnetische Feldstärken.

1994 brüteten in Brandenburg 56,3 % der Fischadler auf Freileitungsmasten. Da Baumbrüter nicht selten jahrelang übersehen werden, ist deren Anteil dabei leicht unterschätzt. In Polen liegen erst für die letzten Jahre zwei Nachweise von Mastbruten vor, obwohl MIZERA et al. (1996) einen Mangel an geeigneten Horstbäumen konstatieren. Dies ist wohl vor allem auf "adlerunfreundliche" Mastkonstruktionen bei fehlendem Populationsdruck zurückzuführen. In Westdeutschland werden ebenfalls überwiegend Mastentypen verwendet, die für eine Besiedelung durch Fischadler ungeeignet erscheinen. Prinzipiell ist festzustellen, daß Masten alle Anforderungen an den "Brutbaum" in besonders hervorragender Weise erfüllen; sie unterscheiden sich in ihrer Struktur nicht grundsätzlich von Bäumen. Daher ist eine irreversible Prägung des Individuums auf Baum oder Mast nicht zu erwarten. Hinweise darauf fehlen. Das große Angebot solcher "Superbäume" kompensiert das dramatische Defizit an natürlichen Horstplätzen. Ein Kunsthorstprogramm der Naturschutzstation Woblitz beweist, daß die Bereitschaft, in Bäumen zu brüten, ungebrochen ist. Unterstützung erfahren indes meist einseitig die Mastbrüter. Während Naturhorste in Bäumen zu 50 % im Winterhalbjahr herabstürzen oder zerfallen, sind solche in Masten zum Zeitpunkt des Eintreffens der Adler meist nur geringfügig auszubessern. Dieser Umstand führt mit der Zeit zu einem Überangebot an Masthorsten, während Baumbrutplätze schnell verwaisten können. Im Gegensatz zu dieser Auffassung zum steigenden Anteil der Mastbrüter nennen MEYBURG et al. (1995) als entscheidenden Faktor dafür deren Reproduktion. Tab. 3 vergleicht Reproduktionsparameter von Fischadlerhorsten auf Masten mit solchen auf Bäumen (allerdings sind viele Baumhorste im Großraum um die

Tab. 3: Vergleich der Reproduktion von Baum- und Mastbruten

		MEYBURG et al. (1995)	Naturschutzstation Woblitz (P. SÖMMER, D. SCHMIDT)
Brutgröße	Baum (n)	2,08 (258)	2,22 (64)
	Mast (n)	2,22 (366)	2,18 (176)
Fortpfl.ziffer	Baum	1,32	2,03
	Mast	1,65	1,91
Totalverluste	Baum	29,3 %	7,8 %
	Mast	18,5 %	12,5 %
Teilverluste*)	Baum		10,9 %
	Mast		18,2 %

*) = nicht geschlüpfte Eier und frühe Jungvogelverluste (Naturschutzstation Woblitz gegen Absturz gesichert worden). Methodische Unterschiede bestehen in der Ermittlung des Bruterfolges: die eigenen Daten, auch die von Baumhorsten, sind ausschließlich bei der Beringung erhoben worden, während MEYBURG et al. (1995) sich auf

Kontrollen vom Boden beziehen. Da hierbei besonders die Jungenzahlen in Baumhorsten unterschätzt werden, sind die Ergebnisse von Baum- und Mastbrütern bei dieser Untersuchung nicht direkt vergleichbar. Eine geringe Mortalität bis zum Ausfliegen ist bei beiden Gruppen noch nicht berücksichtigt, dürfte sich aber nicht unterscheiden.

Aus der Gegenüberstellung der Daten ergibt sich, daß Baumbrüter mindestens genauso gut reproduzieren wie Mastbrüter. Sie sind lediglich durch häufigere Horstabstürze benachteiligt. Auf Masthorsten finden sich sogar mehr nicht geschlüpfte Eier.

5.3. Gefährdung

Der Fischadler ist ein hochspezialisierter Spitzenprädatoren, dessen Bestand natürlicherweise über das Angebot von Ressourcen gesteuert wird. Diese sind ohne das Zutun des Menschen kaum begrenzt, insbesondere bei einer Art mit geringer innerartlicher Konkurrenz. Prädation spielt für eine Spezies in dieser Position als Regulativ keine wesentliche Rolle. Um so verheerender mußte die langfristige Wirkung menschlicher Nachstellung sein. Dieser früher alles beherrschende Faktor kann heute in Brandenburg als historisch gelten. In den letzten Jahren wurden kaum noch gesicherte Fälle menschlicher Nachstellung bekannt. Das oologische Interesse an den attraktiven Eiern ist, unabhängig von der Rechtslage, erlahmt. In Haltungen erweisen sich Fischadler als undankbar (JACOB & JORGA 1988). Mehrere Verdachte von Nestplünderungen hielten der Überprüfung nicht stand: der Anreiz, sich lebende Fischadler anzueignen, ist gering. Für Nachstellung im Sinne der Vergeltung von Schäden gibt es heute in Deutschland nur wenige Indizien. Hinweise darauf könnten ein vorsätzlich abgesägter Horstbaum Anfang der neunziger Jahre im Kreis Neustrelitz (HEMKE mdl.) sowie je ein geschossener Altadler im Jahr 1996 in Nordbrandenburg und in Niedersachsen sein.

Aus der günstigen Bestandssituation heraus wurde der Fischadler in der Roten Liste der Bundesrepublik abgestuft, erscheint aber immer noch in der Kategorie 3 "Gefährdet" (WITT et al. 1996). Obwohl Brandenburg das mitteleuropäische Dichtezentrum der Art ist, wurde ihm in der hiesigen Roten Liste (DÜRR et al. 1997) mit Kategorie 2 ("Stark Gefährdet") ein höherer Gefährdungsgrad bescheinigt als auf Bundesebene. Im europäischen Maßstab gilt der Fischadler wie See- und Schreiadler als "rare" (TUCKER & HEATH 1994). Trotz des durch die Roten Listen angezeigten verbesserten Status ist es notwendig, gegenwärtige Gefährdungsursachen früh zu erkennen und sie zu analysieren, um darauf reagieren zu können.

5.3.1. Störung des Brutgeschehens

Wenngleich die Empfindlichkeit des Fischadlers am Horst nicht ganz so groß ist wie bei See- und Schreiadler, sind Störungen mit nachfolgendem Brutverlust dokumentiert. In der genannten Probestfläche in Nordbrandenburg wurden als Ursachen ermittelt: 5 x Freizeitaktivitäten (darunter 3 x Beerensammler), 3 x Montagearbeiten an Strommasten, 2 x Holzeinschlag, 2 x Fahrzeug oder Wohnwagen längere Zeit unter dem Horst, 2 x ABM-Tätigkeit, je 1 x Landwirtschaft, Wegebau, Wassersport und Jagd. Darüberhinaus wurden zahlreiche weitere Störungen ohne Brutaufgabe registriert. Häufig läßt sich nachträglich nicht klar feststellen, ob eine bestimmte Tätigkeit in Horstnähe als Störung gewirkt hat oder nicht. So gibt es zahlreiche Fälle von Sommereinschlag und Bestandspflege, Jagdausübung in Horstnähe zur Nachtzeit und bei jedem Wetter bis hin zur Nachsuche direkt unter dem Horst. Weitere jagdliche Störungen sind

anzunehmen, wurden doch zahlreiche jagdliche Einrichtungen - vor allem bei Mastbruten - in unmittelbarer Horstnähe bzw. direkt am Mastfuß oder sogar im Horstmast (mindestens zwei Fälle!) errichtet. Mehrfach wurden Tätigkeiten im Rahmen von Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen in Horstnähe registriert. Häufig werden solche Arbeiten kurzfristig angegangen und schlecht koordiniert. Besonders krass war die "Entschuldigung" eines Verantwortlichen, er müsse doch seine Leute beschäftigen. Ebenso rücksichtslos war das öffentliche Angebot von Busreisen zu Adlerhorsten durch ein Tourismus-Unternehmen in der Uckermark. Eine Auswertung von durch Horstbetreuer gemeldeten Störungen (A. STEIN, schr.) nennt für die Region Frankfurt/O. als Ursachen 8 x Besucherverkehr (je 4 x mit und ohne Kraftfahrzeug), 6 x Forstarbeiten, 4 x Jagd, 2 x Flugverkehr, je 1 x Errichtung eines Telekom- und eines Feuerwachturmes, 1 x ABM-Tätigkeit und 1 x Motocross. Das dabei erwähnte Einschließen einer Jagdwaffe in 375m Entfernung vom Horst ist ein besonders rücksichtsloser Fall einer jagdlichen Störung (JACOB, schr.).

Bei Störungen werden die Horstweibchen häufig veranlaßt, vom Nest aufzufliegen, welches normalerweise kaum verlassen wird. Die schutzlose Brut geht auf diese Weise schnell verloren. Im Falle einer vom Horstbetreuer sofort veranlaßten Horstbaumbesteigung wird dann ein Rabenvogel als Gelegeplünderer entlarvt. Dieser verhält sich allerdings völlig korrekt, wenn er sich an einem Horst vergeht, der sich als verlassen darstellt. In diesem Zusammenhang bedarf ein besonderer Umstand der Erwähnung. Nestjunge Fischadler haben nach Sektionsbefunden der Naturschutzstation Woblitz ein anfälliges Kreislaufsystem und neigen, namentlich in praller Sonne und unter Stress, zum Kollabieren. Die Schatten und Geborgenheit spendende Mutter ist auch hier unentbehrlich.

Die Empfindlichkeit der Brutpaare variiert innerhalb großer Grenzen. Junge, wenig synchronisierte Paare reagieren viel empfindlicher auf Störquellen als alte, etablierte und erfahrene. Paare, die als Brutplatz einen Stromleitungsmast in Ortsnähe gewählt haben, sind störungstoleranter als Baumbrüter in abgelegenen Wäldern. Hier können bereits einzelne Störungen zur Brutplatzaufgabe führen. Allgemein gilt, daß unbekannte und wechselnde Störquellen gefährlicher sind als unspezifische Dauerstörquellen (z.B. Schießplatzbetrieb), die zur Reizgewöhnung führen. Die Ursachen für Brutverluste sind letztlich, abgesehen von Horstabstürzen, fast immer im Zusammenwirken mehrerer Ursachen zu suchen. Unter optimalen Bedingungen am Brutplatz kommen einzelne, auch anthropogene Störungen kaum zum Tragen.

Unmittelbare Brutverluste durch Arbeiten an Freileitungen bzw. Akzeptanzprobleme seitens der Energieversorgungsunternehmen scheinen inzwischen der Vergangenheit anzugehören, so daß sich heute in der Praxis immer Lösungen im Sinne des Adlerschutzes finden. Der Einsatz landwirtschaftlichen Gerätes in Horstnähe wird als weitgehend unspezifischer Reiz gut vertragen; ausgedehnte Frühstückspausen am Fuß des Horstmastes sind davon ausgenommen. Brutverluste durch Prädation spielen unter natürlichen Umständen kaum eine Rolle: Krähenvögel werden im Horstbereich vertrieben oder ignoriert, Seeadler und Habicht energisch vertrieben. Für einen Einfluß des Uhus an Fischadlerhorsten gibt es in Brandenburg bisher keine Hinweise. Säuger kommen aufgrund des Horststandes als Prädatoren weniger in Betracht. BARCZYNSKI (mdl.) fand 1995 in einem besetzten Masthorst frische Marderlosung in erheblicher Menge. Daß dieser Kommensalismus i.d.R. konfliktlos verläuft, belegt auch ROBITZKY (mdl.) anhand seiner Seeadlerstudien in Ostholstein. Hier werden Baummarker regelmäßig in und auf aktiven Horsten beobachtet.

5.3.2. Lebensraumveränderungen

Für den Fischadler sind fast nur Beeinträchtigungen im näheren Bereich der Brutplätze bedeutsam, während gegenüber sonstigen Veränderungen im Lebensraum nur geringe Empfindlichkeit besteht. Außerhalb der Fortpflanzungszeit werden selbst gravierende Eingriffe innerhalb des Revieres im Rahmen "ordnungsgemäßer Forstwirtschaft" viel besser vertragen als etwa vom Seeadler, solange der Horstbaum erhalten bleibt und die Exposition zu Störquellen nicht zunimmt. Die Horstbäume selbst sind wohl für jeden Förster tabu, zumal viele so imposant sind, daß sie oft um ihrer selbst willen erhalten werden. Ein großes Problem sind gehetzte oder völlig freigestellte Kiefernüberhälter, die die heute hohe Absterberate bei der Kiefer zusätzlich vergrößern. In der Regel fehlt in der näheren Umgebung adäquater Ersatz für verlorengegangene Brutbäume.

Der chronische Mangel an potentiellen natürlichen Brutplätzen durch frühere Wirtschaftsziele (bei der Kiefer Altersklassenwald mit Umtriebszeiten von 80 Jahren, nachfolgend Großkahlschläge) stellt heute erhöhte Anforderungen an das Engagement der Waldbewirtschaftler für den Schutz des Fischadlers. Unter diesen Umständen ein attraktives Angebot an möglichen Horstplätzen zu erhalten und zu entwickeln, bedeutet eine Herausforderung, der sich bisher nur wenige Förster stellen. Fischadlertaugliche Bäume wirken gegenwärtig in den Wäldern wie Exoten. Prinzipiell können veränderte Produktionsziele und Wirtschaftsweisen im Walde jederzeit zu einer Gefahr für den Fischadlerbestand werden, zumal die Rahmenbedingungen in einer Marktwirtschaft schwer vorausschauend kalkulierbar sind.

Zerschneidungen des Lebensraumes durch Stromleitungstrassen stellen für den Fischadler kaum eine Gefahr dar und haben ihn in der Vergangenheit hinsichtlich des Brutplatzangebotes eher begünstigt. Der Ersatz veralteter Konstruktionen von Freileitungsmasten durch DIN-gerechte, die für Fischadler ungeeignet sind, könnte sich für die Zukunft als Problem herausstellen.

5.3.3. Direktverluste an Individuen

Seit 1990 konnte die Naturschutzstation Woblitz Material über Verlustursachen sammeln (Tab.4).

Bei der Nestlingssterblichkeit wirken überwiegend die unter 5.3.1. beschriebenen Mechanismen. Darüberhinaus wurden bei zwei *pulli* erblich mißgebildete Fänge gefunden. In einem Falle wies ein lebender Nestling stark beschädigte Schwungfedern auf (Verdacht auf Unterdrückung durch das Geschwister, evtl. aggressive Außenseiterreaktion nach Vorschädigung). Nestjunge Fischadler verstricken sich gelegentlich in Erntebindergarn, welches von den Horstvögeln als Polstermaterial für die Nester verwandt wird. Außerhalb Brandenburgs wurden auch auf diese Weise entstandene Altvogelverluste registriert.

Flügel Jungadler oder gar Altvogel werden in der Nähe ihrer Geburts- und Brutorte nur selten tot gefunden. Dabei dominieren deutlich anthropogene Todesursachen. In der Auflistung unterrepräsentiert ist mit Sicherheit das Hängenbleiben in Netzen der Fischerei, da der Verursacher naturgemäß an Diskretion interessiert ist. Mündliche Aussagen von Fischwirten und Förstern bestätigen den Verdacht größerer Verluste.

Tab. 4: Fischadlerverluste in Brandenburg 1990-1996

	Nestjunge	flügge Jungvögel	Altvögel	Summe
<i>pull.</i> aus Nest gestürzt, am Boden gerissen	≥3 (2 Bruten)		≥3	
Nest verlassen, <i>pull.</i> verendet	≥4 (3 Bruten)		≥4	
einzelnes <i>pull.</i> im Nest verendet	4			4
einzelne <i>pull.</i> aus Nest verschwunden	2		2	
Mißbildungen	2		2	
beschädigtes Gefieder	1		1	
Hagelschlag	1			1
Bindegarn	2			2
Innere Krankheiten	4	1	5	
Habichtbeute	6 (2x3)	1	≥1	≥8
Traumata (Anflug?)		5	1	6
Tod an Stromleitungen			3	3
Netzkäfig/Stellnetz			5	5
Abschuß (Schrot)			1	1
Summe	29	7	11	47

Bei den unaufgeklärten Verletzungen (vor allem Frakturen der Extremitäten) handelt es sich wahrscheinlich um die Folgen von Anflügen an feste Hindernisse. Im Kreis Neustrelitz (Mecklenburg-Vorpommern) konnte beobachtet werden, wie ein den Horst vor dem Menschen verteidigendes Weibchen tödlich mit einer Hochspannungsleitung kollidierte. Leitungsanflüge sind durch Attacken im Zuge der Revierverteidigung am ehesten erklärbar, denn im Regelfall kommt es bei Greifvögeln - verglichen mit anderen Arten - nur selten zu Drahtanflügen. Die Traumata, bei denen Anflug zu vermuten ist, betrafen in fünf Fällen diesjährige Individuen, denen wohl noch die Fluggewandtheit fehlte. Bei zwei von vier adulten traumatisierten Vögeln, die in Horstnähe an Mittelspannungsleitungen gefunden wurden, kommt auch Stromschlag in Betracht. Viele Mittelspannungstrassen bilden hinsichtlich des Stromschlages eine latente Gefahr für alle Greifvögel (s. Kapitel Seeadler). Solcherart entstandene Fischadlerverluste sind zwar seltener als beim Seeadler, wurden jedoch in Mecklenburg mehrfach nachgewiesen. Bei Hochspannungsleitungen besteht die Stromschlaggefahr aufgrund der großen Abstände der Leiterseile zueinander und zu geerdeten Teilen nicht.

Selbstverständlich werden Fischadler auch Opfer von Beutegreifern. In Nordostdeutschland ist dies vor allem der Habicht, aber auch der Seeadler (vgl. UTTENDÖRFER 1952, SCHNURRE 1961). In zwei Jahren wurden alle Nestlinge eines Paares von Habichten erbeutet. Bei diesem Masthorst wirkten ursächlich mehrere Negativfaktoren zusammen (sehr späte Bruten, unruhiges Brutpaar, häufige Störungen durch Beerensammler und Forstarbeiter). Während hier wohl erst die Abwesenheit des Weibchens den Zugriff durch den Habicht ermöglichte, erbeuten Habichte

unter Umständen auch die adulten Weibchen am Horst, wie je ein Fall im Mast und im Baum belegen. Auch Seeadler können versuchen, junge Fischadler zu schlagen, doch dabei werden sie vehement von deren Eltern angegriffen (z.B. OLDORFF, mdl.). Uhus sind bei diesem Versuch eher erfolgreich; aktuelle Hinweise fehlen jedoch für Brandenburg.

Innere Erkrankungen spielen bei Fischadlern eine untergeordnete Rolle im Mortalitätsgeschehen (2 x Nierengicht, 1 x Aspergillose, 2 x unklarer Befund). Bei drei von zwanzig am Horst gefangenen Altvögeln konnte blutserologisch der Nachweis von Antikörpern gegen Newcastle Disease (Atypische Geflügelpest) erbracht werden, ohne daß die Tiere klinisch auffällig waren. Die hohe Befallsextenstität ist angesichts des geringen Stichprobenumfangs statistisch nicht abzusichern.

Den großen Aderlaß erfahren unsere Fischadlerpopulationen auf dem Durchzug im Mittelmeerraum, auch wenn es nicht gelingt, dies zu quantifizieren (SAUROLA 1995). In vielen Ländern wird fanatisch aus rein sportlichen Motiven auf alle Greifvögel geschossen. Da Fischadler einzeln, in breiter Front, über einen relativ langen Zeitraum und weitgehend unabhängig vom Wetter ziehen, sind sie zumindest nicht so stark abschußgefährdet wie viele andere Greifvögel.

Zur Überlebensrate kann nur auf Untersuchungsgebiete außerhalb Brandenburgs Bezug genommen werden. SPITZER (1980) errechnete für stabile nordamerikanische Fischadlerpopulationen eine notwendige Überlebensrate der über zweijährigen Vögel von 85 % pro Jahr. Nach den Ergebnissen von KLAFS (1991) wird auch für Mecklenburg-Vorpommern eine entsprechende Lebenserwartung der Adulten angenommen. Nach POOLE (1989) überleben 50 % der Adler das erste Lebensjahr. Die mittlere Überlebensrate beträgt demnach über alle Jahrgänge etwa 60 %.

5.3.4. Schadstoffe

Die weltweite Anwendung von chlorierten Kohlenwasserstoffen, vor allem von DDT, ließ in den sechziger und siebziger Jahren nicht nur die Populationen von Sperber und Wanderfalke großräumig zusammenbrechen (NEWTON 1986, RATCLIFFE 1993), sondern brachte in vielen Regionen der Erde auch den Fischadler an den Rand des Aussterbens. Der Mechanismus dabei ist derselbe und wird von POOLE (1989) für Nordamerika und Schweden beispielhaft beschrieben: die Vögel an der Spitze der Nahrungskette - in besonderem Maße Vogel- und Fischjäger - akkumulieren subletale Dosen von DDT, welches als Insektizid großflächig durch den Menschen ausgebracht wird. Mit zunehmender Belastung des Organismus sinkt die Eischalendicke. So kommt es vermehrt zu Eibruch und zum Absterben der Embryonen. Die Reproduktionsrate sinkt unter ein kritisches Niveau, was einen Bestandsrückgang zur Folge hat. Für Mitteleuropa gelingt es nicht, anhand des verfügbaren Materials diese Zusammenhänge kausal zu belegen, auch wenn der "Pestizidcrash" nicht spurlos an unseren Fischadlern vorübergezogen ist (KLAFS 1991, KÖHLER 1995). Zumindest existiert eine zeitliche Korrelation zwischen Pestizidanwendung und Bestandsentwicklung des Fischadlers, auch wenn Brandenburg nicht in dem Maße vom Bestandsrückgang der siebziger Jahre betroffen war wie küstennahe Arealteile, in denen sich Schadstofffrachten aus großen Einzugsbereichen sammeln. Auch in den Durchzugs- und Überwinterungsgebieten werden Fischadler mit Bioziden konfrontiert. Die Menge der in Gewebeproben nachzuweisenden Substanzen sagt nichts über deren geografische Herkunft aus.

HAHN, E. & K. (1991) wiesen in Mauserfedern von im Altkreis Gransee brütenden Fischadlern hohe Rückstandswerte von Methyl-Quecksilber nach. Diese waren durchschnittlich eine Zehnerpotenz höher als bei allen anderen untersuchten Vögeln verschiedener Arten und Lokalitäten und wurden nur von nordostdeutschen Seeadlern übertroffen. Als Hauptintragquelle werden die in der DDR flächendeckend verwendeten Saatgutbeizmittel genannt, die in Westeuropa verboten waren. Diese spezifische Situation stellt aufgrund der Persistenz von Quecksilber noch lange Zeit eine potentielle Gefahr dar. Die Wirkung anderer Substanzen, etwa Cadmium und PCB, auf den Fischadler ist bisher kaum untersucht. Derzeit sind auf Populationsebene keine Reproduktionsstörungen erkennbar, die den Verdacht auf Schadstoffwirkungen lenken. Akute Vergiftungen wurden nicht bekannt.

Die Diskussion um den Einfluß von Elektrosmog (ANHÄUSER 1994) auf die Kondition der Individuen und die Reproduktion muß spekulativ bleiben, auch wenn es ernstzunehmende Hinweise für negative Wirkungen gibt (z.B. FERNIE & BIRD 1996). Auf Hochspannungsmasten brütende Fischadler erscheinen extrem exponiert, ohne daß sich in der Praxis Anhaltspunkte für derartige Effekte fänden.

5.4. Schutzkonzeption und Monitoring

Ein wirksamer und dauerhafter Schutz der Art in Mitteleuropa erfordert, daß eine internationale Zusammenarbeit das gesamte historische Areal im Auge hat. Aufgrund der Situation des Fischadlers in Brandenburg hat ein brandenburgisches Artenschutzprogramm einer großen internationalen Verantwortung gerecht zu werden! Die hierfür notwendigen Bedingungen sind heute günstiger denn je. Eine überregionale Kooperation zwischen den am Fischadler Interessierten bewährt sich seit Jahren.

5.4.1. Horstschutz

Der Horstschutz verdient beim Fischadler vorrangige Beachtung, da die Art außerhalb des direkten Horstbereiches recht anspruchslos und wenig empfindlich ist. Eine nachhaltige Sicherung der Horstplätze kann nur gelingen, wenn sich die Eigentümer von Grund und Boden bzw. die Rechtsträger den Schutz "ihres" Fischadlers zum Anliegen machen. Selbst bei weitgehender Toleranz kann nur so auf Störungsquellen von außen Einfluß genommen werden.

Neben der Abwendung von Störungen haben Erhalt und zielstrebige Entwicklung potentieller Horstbäume im Vordergrund zu stehen, denn in vielen Revieren findet sich keine Alternative zum Horstbaum. Neue Angebote müssen sowohl als Ersatz für verlorene Horstbäume als auch als Basis für einen realen Bestandsanstieg sowie Arealerweiterung geschaffen werden. Zu diesem Zweck müssen, auch in der aktuellen Phase des Waldumbaus, in jedem geeigneten Waldbestand vitale Kieferüberhälter in störungsarmer Lage erhalten werden. Den Bestand überragendes Totholz ist auch als wertvoller Ruhe- und Kröpfungplatz für Fischadler zu erhalten. Zu den Aufgaben und Möglichkeiten des Revierförsters und zum Horstbetreuersystem des Landesumweltamtes sei auf das Kapitel Seeadler verwiesen. Mit dem zunehmenden Privatwaldanteil steigt auch die Verantwortung der Waldeigentümer für den Fischadlerschutz. Hier wird es möglicherweise künftig schwieriger, bestimmte Entwicklungen zu beeinflussen. Dies gilt auch für die Jagdausübung außerhalb von Verwaltungsjagden. Als Minimalforderung

sind Errichtungsverbot und Nutzung jagdlicher Einrichtungen auf der Grundlage des § 33 BbgNatSchG durchzusetzen. Ein freiwilliger Verzicht auf die dadurch nicht geregelten Jagdarten, vor allem die Nachtjagd in den Horstschutzzonen sollte in der Fortpflanzungszeit der Vögel selbstverständlich sein. Anzustreben ist grundsätzlich eine bessere Identifizierung der Jagdausübungsberechtigten mit den ganzjährig von der Jagd zu verschonenden Wildarten. Dies dürfte bei den Mitgliedern des Landesjagdverbandes Brandenburg, der als Naturschutzverband anerkannt ist, am ehesten zu realisieren sein. Doch auch fremde Pachtjäger müssen für die Interessen des Adlerschutzes gewonnen werden.

Die nach dem Gesetz statthaften landwirtschaftlichen Arbeiten im Umkreis von 300 m um Fischadlerhorste sollten zwischen dem 15.03. und dem 15.08. eines jeden Jahres zügig und ohne Verlassen der Maschinen durchgeführt werden. Nach allen Erfahrungen können folgenschwere Störungen so i.d.R. vermieden werden. Hier ist schon vorbeugend die Aufmerksamkeit der Horstbetreuer gefragt, um den Landnutzer für das Schutzanliegen zu gewinnen. Noch wichtiger ist dies bei Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen im Gelände sowie Kartierungsarbeiten, die sich durch einen hohen Grad von Unregelmäßigkeit auszeichnen. Dadurch sind sie sowohl für das Brutpaar als auch für den Betreuer oft nicht kalkulierbar. Um so größer ist auf solchen Flächen der interdisziplinäre Abstimmungsbedarf, vor allem mit Forst- und Naturschutzbehörden.

Bei Verdacht menschlicher Nachstellung oder Horstplünderung sind zunächst durch eine autorisierte und kompetente Person andere Ursachen für die Störung auszuschließen. Bleibt der Verdacht bestehen, sind alle Möglichkeiten der Ermittlung und Ahndung solcher Vergehen auszuschöpfen. Die Ermittlungs- und Vollzugsbehörden sind entsprechend zu schulen und zu motivieren. Den Medien kommt insofern eine Verantwortung zu, als sie für die sachgerechte Information der Bürger verantwortlich sind; Meldungen über immense Summen, die für Adlereier gezahlt werden, schaffen Bedarf, wo weder ein Markt noch irgendwelche Gewinnaussichten bestehen.

5.4.2. Lebensraumschutz

Die Ausführungen zum Lebensraumschutz, die im Zusammenhang mit dem Seeadler gemacht wurden, gelten auch für den Fischadler und sollen hier nicht wiederholt werden. Die Bedeutung von Naturschutzgebieten für den Fischadlerschutz ist gering, da ein großer Teil der Brutpaare außerhalb derselben brütet. Zudem sind Nahrungsgewässer oder die weitere Brutplatzumgebung in vielen Revieren nicht in besonderem Maße schützenswert (s. 5.2.).

Zum Lebensraumschutz im weiteren Sinne zählt auch die Reduktion von Umweltchemikalien. In Deutschland ist die Anwendung von Methylquecksilber sowie DDT und anderen Pestiziden gesetzlich streng reglementiert. Ob sich die Abnahme der Belastung der Ökosysteme in Ostdeutschland meßbar auf den Bestand des Fischadlers auswirken wird, ist nicht gewiß, da derzeit die Reproduktionsraten normal sind. Problematisch bleibt weiterhin die unverminderte Anwendung von persistenten Insektiziden in Teilen des afrikanischen Winterquartiers. Vier bis fünf Monate des Jahres bringen unsere Fischadler dort zu. Beiträge zur Reduzierung der Pestizidfrachten in diesen Ländern kann auch die Industrie in Deutschland leisten.



Abb. 6: Fundort eines Seeadlers in der Uckermark; Masten inzwischen mit Abdeckhauben gesichert Foto: T. Langgemach

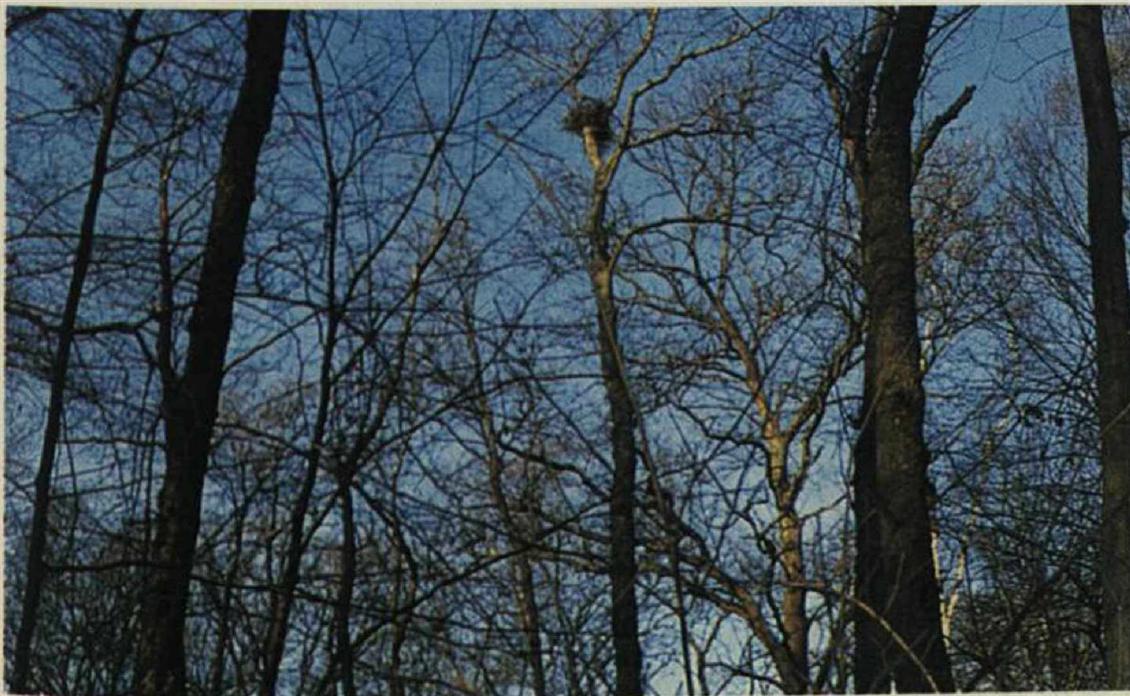


Abb. 7: Durch winterliche Forstarbeiten im Schreiadlerrevier wurde ein Horst freigestellt - ist es der des Adlers oder der eines Bussards? Wieviele Förster kennen "ihren" Schreiadler? Foto: T. Langgemach

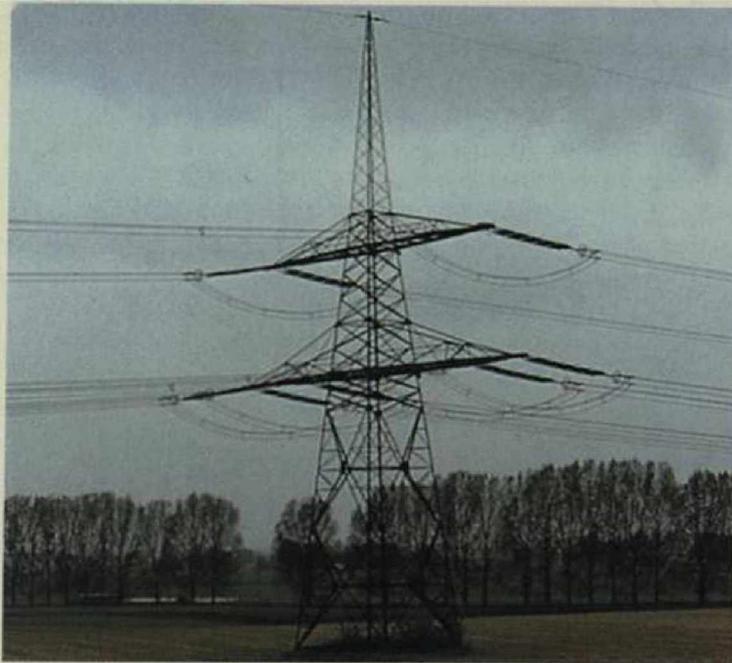


Abb. 8: Extrem Neststandorte, wie dieser Mast einer 380 kV-Leitung direkt an einer Straße, zeigen, daß der Fischadler plastischer ist, als noch vor kurzem angenommen wurde (Horst im Bild oben rechts)

Foto: T. Langgemach



Abb. 9: Fischadlerhorst mit fast flüggen Jungvögeln auf Hochspannungsmast; 11.07.1985; Riewender Heide/PM

Foto: T. Ryslavý

zum Artikel (S. 175):

DÜRR, T.: Nachweise der Fichtenammer *Emberiza leucocephalos* (Gmel. 1771) in Brandenburg
(Abb. 1-2)



Abb. 1: Fichtenammer-Männchen im 1. Jahreskleid, Oberseite; 22.11.1995; Rietzer See/PM
Foto: G. Sohns



Abb. 2: Fichtenammer-Männchen im 1. Jahreskleid, Unterseite; 22.11.1995; Rietzer See/PM
Foto: G. Sohns

5.4.3. Reduktion von Verlustursachen

Todesfällen durch Verstricken in Netzen der Fischerei sollte pragmatisch begegnet werden, indem zur Abdeckung von Netzkäfigen grobfädiges und feinmaschiges Netzmaterial verwendet wird, welches straff gespannt ist. Zusätzliche Scheuchen sind sicher sinnvoll, auch zum Zwecke der Abwehr von anderen Fischkonsumenten.

Für Bindegarnstrangulation von Fischadlern im Horst trägt die Landwirtschaft die Verantwortung. Bisher ist keine abnehmende Tendenz bei der Entsorgung von Erntebindegarn in der Landschaft festzustellen. Die Entfernung solcher Materialien aus dem Gelände trägt auch zur Reduzierung von Verlusten anderer Vogelarten bei, die zum Teil wesentlich stärker betroffen sind, z.B. Baumfalke, Kolkrabe und Weißstorch (vgl. z.B. REUSSE & SCHNEIDER 1985). Der Versuch der Naturschutzstation Wobnitz, 1993 gemeinsam mit dem Hersteller nach Alternativen für derartig schwer verrottbares Material zu suchen, schlug fehl. Dennoch ist dieser Ansatz langfristig der einzig erfolgversprechende. Fischadlerbringer sollten stets eine Schere mit sich führen und vorgefundene Garne aus den Horsten entfernen. Das tatsächliche Ausfliegen der Jungvögel ist von den Horstbetreuern zu überwachen und ggf. die Befreiung der Vögel zu veranlassen.

Die im Kapitel Seeadler getroffenen Aussagen zum Thema Stromschlag brauchen hier nicht wiederholt werden, haben aber ebenso Gültigkeit.

Die erhebliche Sterblichkeit paläarktischer Greifvögel unterschiedlichster Spezies in den Durchzugsgebieten durch Vogelmord kann nur durch internationale Zusammenarbeit gesenkt werden. Eine Problemlösung kann wohl nur auf der politischen Ebene herbeigeführt werden; ehrenamtliches Engagement ist aber wohl unumgänglich, um immer wieder auf das Problem aufmerksam zu machen.

5.4.4. Besondere Schutzmaßnahmen

Die effektivste und widerstandsärmste Methode, den Fischadlerbestand zu fördern, besteht im aktiven Horstplatzmanagement. Auf der Grundlage geeigneter waldbaulicher Maßnahmen (s. 5.4.1.) kann durch die manuelle Anbringung von attraktiven und langlebigen Kunsthorsten aktiv auf einen störungsarmen Brutplatz und einen absturzsicheren Horst hingewirkt werden. Beide Faktoren entscheiden in wesentlichem Maße über den Bruterfolg. So wird der Bau künstlicher Horstplattformen weltweit mit beachtlichem Erfolg praktiziert (EWINS 1994, DENNIS 1995, SAUROLA 1995).

Konstruktion und Anbringung solcher Kunsthorste werden in großer Vielfalt praktiziert, wobei drei Grundanforderungen zu erfüllen sind:

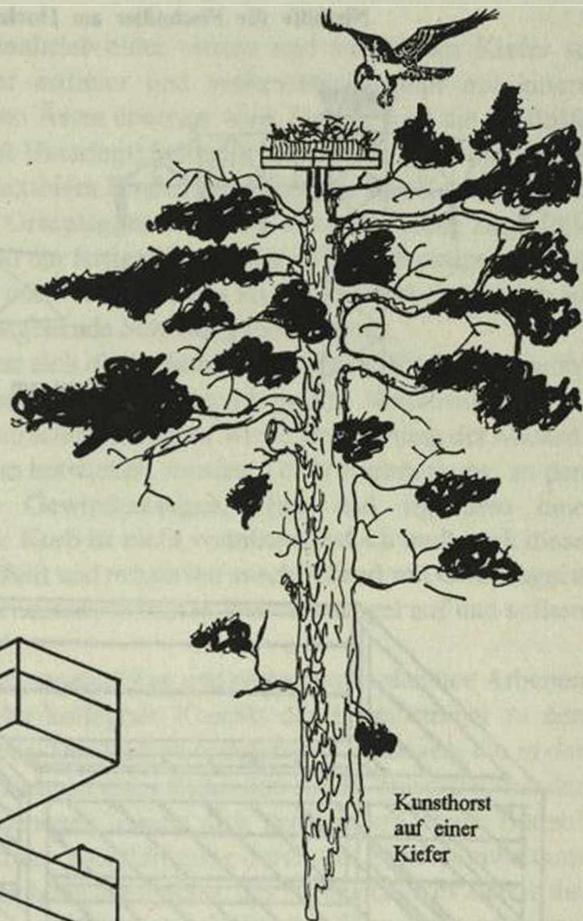
- der Horst hat nach oben völlig frei zu sein und Rundumsicht zu gewähren,
- das Nest muß stabil und mit der Unterlage fest verankert sein,
- am künftigen Brutplatz dürfen keine Störungen abschbar sein.

Sowohl für Bäume und einschaftige Holzmasten als auch für Stahlgittermasten sind an der Naturschutzstation Wobnitz aufgrund jahrelanger Erfahrungen optimierte Standardmodelle entwickelt worden (Abb. 10, Abb. 11).

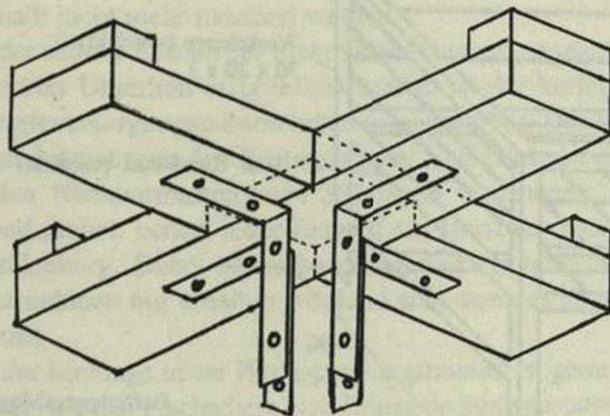
Nisthilfe für Fischadler im Baum (Korb)



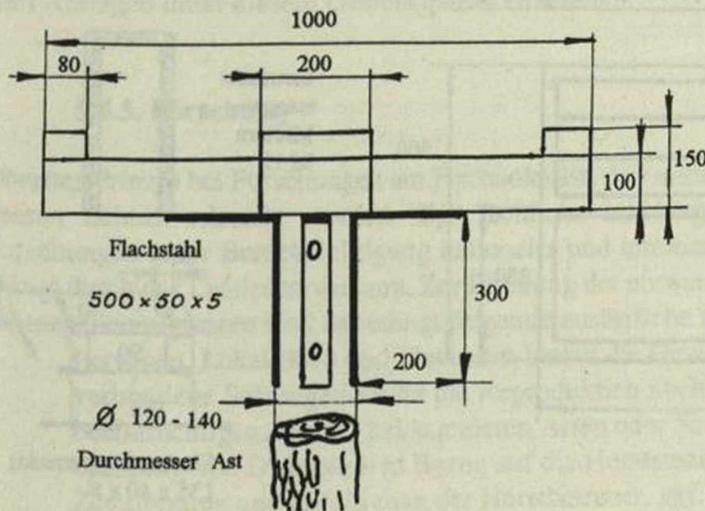
Weidenkorb



Kunsthorst
auf einer
Kiefer



über Kreuz
genagelte Bohlen



100er Schlüssel-
schrauben

Abb. 10: Kunsthorstmodell zur Installation auf Kiefern

Nisthilfe für Fischadler am Hochspannungsmast

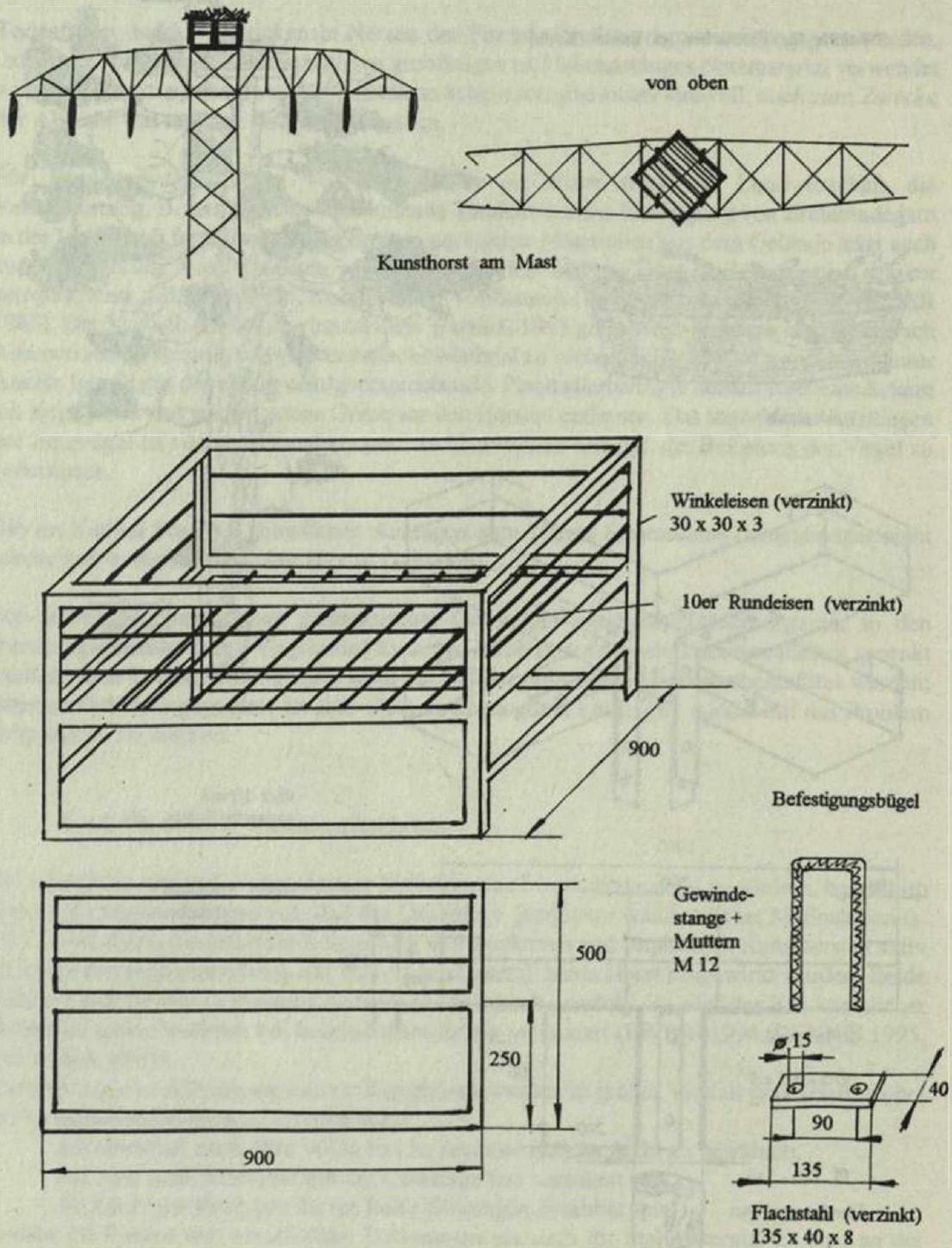


Abb. 11: Kunsthurstmodell zur Anbringung auf Hochspannungsmasten

Zur Anbringung im Baum wird der Terminaltrieb einer vitalen und standfesten Kiefer so gekappt, daß ein mindestens 30 cm hoher astfreier und senkrechter Stumpf mit einem Durchmesser von ca. 12 cm nicht von anderen Ästen überragt wird. Darauf wird die Nisthilfe mittels acht solider Schlüsselschrauben nebst Unterlegscheiben montiert. Ein passender Korb wird formschlüssig daraufgestellt und mit flexiblem Bindedraht befestigt. Der Korb wird mit derben Ästen ausgelegt und mit einer Schicht Grasplaggen versehen, so daß er völlig ausgefüllt ist. Durchziehenden Adlern präsentiert sich so ein fertiger Horst, der auch nach einigen Jahren Nichtbenutzung genug "Nistmaterial" enthält um weiter attraktiv zu sein. Selbstverständlich ist die Einbeziehung des Försters und die weitestgehende Schonung des Baumes.

Für die Verwendung auf Stahlgittermasten hat sich die in Abb. 11 skizzierte Variante, sowohl aus Sicht der Adler, als auch aus der der Energie-Unternehmen bewährt. Nestabstürze und -zerfall sind ausgeschlossen und das Nest beeinträchtigt in keiner Weise die Wartung der Masten. So ist das vorliegende Modell auch gemeinsam entwickelt worden. Die Verschraubung an den Maststreben erfolgt mittels Bügeln aus Gewindestangen, ohne daß irgendwo eine Materialschwächung eintritt. Ein zusätzlicher Korb ist nicht vonnöten, jedoch muß auch diese Konstruktion völlig mit starken Knüppeln verfüllt und möglichst anschließend mit Grasplaggen abgedeckt werden. Alle anderen bisher verwendeten Nisthilfen weisen Mängel auf und sollten deshalb nicht mehr montiert werden.

Da der sichere Betrieb der Elektrizitätsleitungen regelmäßige und nicht immer planbare Arbeiten zu deren Unterhalt erforderlich macht, ist der kollegiale Kontakt der Horstbetreuer zu den Energieversorgungsunternehmen unverzichtbar. Der Situation angepaßte Lösungen, die in der Reproduktionszeit den Brutmast unter Einbeziehung einer Ruhezone (i.d.R. einschließlich der beiden Nachbarmasten) von Störungen verschonen, lassen sich gemeinsam immer finden! Grundsätzlich bedarf jeder Eingriff am Horst der Genehmigung durch das Landesumweltamt Brandenburg. Dabei ist zu beachten, daß die hohe Akzeptanz des Vogelschutzes durch die Unternehmen nur erhalten werden kann, wenn es zu partnerschaftlichen Einzelfallregelungen kommt.

Bei der Montage neuer Hochspannungstrassen ist gemeinsam nach konstruktiven Lösungen zu suchen, die den Fischadlern eine Brutansiedlung gestatten. Bei Umweltverträglichkeitsprüfungen sind Auflagen unter diesem Gesichtspunkt zu erteilen.

5.4.5. Forschung

Oberstes Prinzip bei Forschungen am Fischadler ist, daß mittelbar oder unmittelbar Beiträge zu dessen Schutz erbracht werden. Die fachliche und organisatorische Koordination aller Forschungen unter Berücksichtigung nationaler und internationaler Erfahrungen und Projekte erfolgt durch das Landesumweltamt. Zur Erteilung der notwendigen naturschutzrechtlichen Ausnahme genehmigungen sind unbedingt folgende zusätzliche Bedingungen zu erfüllen:

- Personen, Lokalitäten und Methoden bieten die Gewähr, daß mit den Arbeiten verbundene Störungen weder die Reproduktion noch die Vitalität von Individuen beeinträchtigen, ebenso keine anderen Arten oder Schutzziele,
- Wahrung von Diskretion in Bezug auf die Horststandorte,
- Zustimmung und Beteiligung der Horstbetreuer, ggf. Eigentümer, Verwaltungen usw., die Ergebnisse sind durch Publikationen, mindestens aber durch regelmäßige kritische Berichte an das Landesumweltamt, unter Wahrung der Autorenrechte dem Artenschutz

verfügbar zu machen, Veröffentlichung bedürfen des Vermerks, daß die Arbeiten von der zuständigen Naturschutzbehörde genehmigt wurden.

Ein 1995 begonnenes, deutschlandweites Farbberingungsprogramm soll einen größtmöglichen Teil der Individuen fernoptisch erkennbar machen. Eine internationale Beteiligung ist anzustreben. Folgende Themen sollten mittels dieser Methode bearbeitet werden: Populationsstruktur, Dispersion, Expansion, Migration sowie Brutplatz- und Partnertreue. Besondere Aufmerksamkeit gilt der Frage, welche Rolle Prägungsvorgänge bei der Auswahl von Baum- oder Masthorst spielen. Aus den Ergebnissen müssen offensive Strategien mit dem Ziel der Arealvergrößerung abgeleitet werden. Um Verwandtschaftsbeziehungen innerhalb von Populationen sowie zwischen Metapopulationen aufzuklären, erscheinen zusätzliche genetische Untersuchungen sinnvoll.

Im Rahmen einer Dissertation (D. SCHMIDT) erfolgen derzeit radiotelemetrische Studien vom Boden (ground tracking). Sie sollen Aufschluß über die Raum-Zeit-Nutzung und deren Auswirkungen auf den Bruterfolg geben. Auf diese Weise wird es möglich, den Einfluß von Störquellen objektiv abzuschätzen. Ernährungsbiologische und toxikologische Studien sind eine wichtige Ergänzung hierzu.

Satellitentelemetrische Untersuchungen an ausgewählten Altvögeln ergeben Aussagen über das Migrationsverhalten, insbesondere über Zugetappen, Rastplätze und Zeitbudget. Hier ist der bessere Schutz auf den Zugwegen und im Winterquartier das Ziel. Diese Forschungen werden von B.-U. MEYBURG (Weltarbeitsgruppe für Greifvögel und Eulen e. V.) durchgeführt.

Die Erlaubnisse von Film-, Foto- und Tonaufnahmen im Horstbereich dienen primär weniger der Forschung als der Öffentlichkeitsarbeit, die Ergebnisse sollten aber ebenfalls für wissenschaftliche Auswertungen zur Verfügung gestellt werden. Entsprechende Arbeiten haben sich auf ein notwendiges Minimum zu beschränken. Es gelten die o. g. Bedingungen. Zusätzlich sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- leistungsfähige Technik und professionelle Qualität der Aufnahme,
- Nutzung der Aufnahmen für die Öffentlichkeitsarbeit bei wissenschaftlicher Begleitung und Auswertung; das Produkt muß in geeigneter Weise für den Artenschutz werben,
- langfristige Arbeiten über mindestens eine Reproduktionsperiode, keine "Schnellschüsse"!,
- Archivierung, um späteren Bedarf aus vorhandenem Material abzudecken.

Nur so können derartige Arbeiten vor mehr oder weniger berechtigter Kritik bestehen. Eine Kommerzialisierung ist abzulehnen! Die Medien haben wesentliche Beiträge zu leisten, um Sympathie für bedrohte Arten zu fördern.

5.4.6. Monitoring

Zu den Ausführungen in den Kapiteln See- und Schreiadler sind nur wenige Ergänzungen erforderlich. Auch beim Fischadler ist es notwendig, Lücken im Betreuernetz zu schließen. Die unterschiedliche Qualität von Betreuung und Dokumentation ist im Sinne besserer Vergleichbarkeit anzugleichen. Die Zahl der Fischadlerberinger zu vergrößern erscheint dagegen nicht sinnvoll; vielmehr ist eine Intensivierung der individuellen Arbeit anzustreben. Die erfaßten Daten sollten in jedem Falle in das europaweite Monitoring "Populationsökologie von Greifvogel- und Eulenarten" der Martin-Luther-Universität Halle eingehen.

6. Zusammenfassung

Von den ursprünglich fünf in Brandenburg vorkommenden Adlerarten sind Steinadler (*Aquila chrysaetos*) und Schlangenadler (*Circaetus gallicus*) ausgestorben. Für die Arten Seeadler (*Haliaeetus albicilla*), Schreiadler (*Aquila pomarina*) und Fischadler (*Pandion haliaetus*) wird die gegenwärtige Situation im Land Brandenburg dargestellt, wobei auf Verbreitung, Bestand, Reproduktion, Lebensraumsprüche und Gefährdung eingegangen wird. Datengrundlage sind - auf Informationen der Horstbetreuer beruhend - die Jahresberichte des Landesumweltamtes, Arbeitsergebnisse der Naturschutzstation Wobnitz, ergänzt durch Informationen der Regionalkoordinatoren sowie unveröffentlichte Informationen aus dem regelmäßigen Kontakt mit Horstbetreuern, Forstbediensteten usw.. Die Analyse erfolgt unter Einbeziehung des Schrifttumes.

Bei See- und Fischadler ist der Bestand bei guten Reproduktionsergebnissen steigend. Beide Arten erweitern ihr Verbreitungsgebiet wieder und erobern verlorene Räume allmählich zurück. Beim Seeadler gibt es regional allerdings Abnahmen vom allgemeinen Trend. Gefährdungen stellen Störungen des Brutgeschehens durch forstliche Maßnahmen, Jagdausübung, Besucherverkehr usw. dar. Verluste von Individuen werden zunehmend durch anthropogene Ursachen verursacht: beim Seeadler vor allem durch Mittelspannungsleitungen, beim Fischadler u. a. durch Netze der Fischerei sowie Freileitungen. Bei beiden Arten gibt es Hinweise für anhaltende Nachstellung durch den Menschen. Für die Zukunft ist mit weiterer Fragmentierung der Landschaft zu rechnen, die vor allem beim Seeadler als Risikofaktor zu sehen ist.

Der Status des Schreiadlers ist noch ungenügend erforscht. Verbreitung und Bestand sind nicht vollständig geklärt bzw. gar durch fehlerhafte Meldungen verfälscht; eine angenommene Ausbreitung nach Westen ist kaum dokumentiert. Wenngleich ein höherer Bestand anzunehmen ist, als derzeit bekannt, spricht der Trend in gut untersuchten Gebieten insgesamt für eine Bestandsabnahme. Gefährdungen bestehen durch Lebensraumveränderungen, Abschluß auf dem Zug und Störungen des Brutgeschehens.

Aus der Analyse der Situation werden artspezifische Schutzkonzepte abgeleitet, die als Grundlage für Artenschutzprogramme nach § 42 des Brandenburgischen Naturschutzgesetzes dienen können.

Literatur

- ANHÄUSER, H. (1994): Wanderfalken und Elektrosmog.- Greifvögel u. Falkneri, (Jb. dt. Falkenorden) 1993: 62.
- ANONYM (ohne Jahresangabe): Landschaftsprogramm Land Brandenburg (Entwurf). - MUNR Brandenburg.
- ANONYM (1991): Gelegeraub bei Schrei- und Fischadler. - Rundbrief der Weltarbeitsgruppe für Greifvögel und Eulen 14: 8.
- ANONYM (1992a): Rote Liste. Gefährdete Tiere im Land Brandenburg.
- ANONYM (1992b): Landeswaldbericht des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1992.
- BALDAUF, G. (1988): Verunglückte Vögel am Bahndamm. - Falke 35: 129-130.
- BARTHEL, P. H. (1996): Bemerkenswerte Beobachtungen. Brutzeit 1996. - Limicola 10: 272-278.
- BAUMGART, W. (1973): Zur Beschickung von Luderplätzen für Greifvögel. - Falke 20: 62-64.
- BAUMGART, W. (1991): Gegenwärtiger Status und Gefährdungsgrad von Greifvögeln und

- Eulen in Syrien. - *Birds of Prey Bulletin* 4: 119-131.
- BEHN, E.-G. (1992): Über Sichtungen des Schreiadlers im Landkreis Lüchow-Dannenberg/Niedersachsen. - *Falke* 39: 303-304.
- BERNDT, R. & K.-H. NAGEL (1989): Schreiadler *Aquila pomarina* C.L. BREHM, 1831. - in ZANG et al. (1989): 175-179.
- BEZZEL, E. & H.-J. FÜNFSTÜCK (1995): Alpine Steinadler *Aquila chrysaetos* durch Bleivergiftung gefährdet? - *J. Orn.* 136: 294-296.
- BIJLSMA, R.G. (1987): Bottleneck areas for migratory birds in the mediterranean region. An assessment of the problems and recommendations for action. - ICBP.
- BRÄUNLICH, A., H. HAUPT & W. MÄDLOW (1996): Avifaunistischer Jahresbericht für Brandenburg und Berlin 1994. - *Otis* 4: 1-48.
- BRÖGGER-JENSEN, S. & H. NOHR (1988): Conservation and Management of the White-tailed Eagle *Haliaeetus albicilla* in the European Community. - Proceedings from a meeting in the EC Working Group on the White-tailed Eagle, 01. Sept. 1988, Copenhagen.
- BROWN, L. und D. AMADON (1989): Eagles, Hawks & Falcons of the World. - Wellfleet.
- COLLAR, N. J., M. J. CROSBY & A. J. STATTERSFIELD (1994): Birds to watch 2. The World List of Threatened Birds. - BirdLife Conservation Series Nr. 4.
- DANKO, Š., B.-U. MEYBURG, T. BİLKA & D. KARASKA (1996): Individuelle Kennzeichnung von Schreiadlern *Aquila pomarina*: Methoden, bisherige Erfahrungen und Ergebnisse. - in: MEYBURG & CHANCELLOR (1996): 209-243.
- DEL HOYO, J., A. ELLIOT & J. SARGATAL (1994): Handbook of the birds of the world. Volume 2: New Vultures to Guineafowl. - Lynx Edicions.
- DENNIS, R. (1995): Ospreys *Pandion haliaetus* in Scotland - a study of recolonization. - *Vogelwelt* 116: 193-195.
- DEUTSCHER BUND FÜR VOGELSCHUTZ (1980): Verdrahtung der Landschaft: Auswirkungen auf die Vogelwelt. - *Ökologie der Vögel* Band 2, Sonderheft.
- DITTBERNER, W. (1996): Die Vogelwelt der Uckermark mit Schorfheide und unterem Odertal. - Verlag Erich Hoyer. Galenbeck.
- DORNBUSCH, M. (1987): Bestand und Schutz vom Aussterben bedrohter Tierarten in der DDR. - *Arch. Nat.schutz Landsch.forsch.* 27: 161-169.
- DÜRR, T., W. MÄDLOW, T. RYSLAVY & G. SOHNS (1997): Rote Liste und Liste der Brutvögel des Landes Brandenburg (1997). - *Naturschutz und Landschaftspflege* in Brandenburg 6 (2).
- EWINS, P.J. (1994): Artificial nest structures for Ospreys. A construction manual. - Canadian Wildlife Service, Toronto.
- FALANDYSZ, J., B. JAKUCZUN & T. MIZERA (1988): Metals and Organochlorines in Four Female White-tailed Eagles. - *Marine Poll. Bull.* 19: 521-526.
- FEILER, M. (1970): Zur Situation der vom Aussterben bedrohten Tierarten in Brandenburg. - *Naturschutzarb. Berl. Brandenb.* 6: 67-76.
- FEILER, M. (1983): Fischadler - *Pandion haliaetus* (L., 1758). - in RUTSCHKE, E. (Hrsg.): Die Vogelwelt Brandenburgs: 177-179.
- FERNIE, K. J. & D. M. BIRD (1996): Electromagnetic fields: reproductive and developmental implications for American Kestrels (*Falco sparverius*). 2nd Int. Conf. Raptors, 02.-05. Okt. 1996, Urbino (Italien), Abstracts: 6-7.
- FISCHER, W. (1977): Der Wanderfalk. - *Neue Brehm-Bücherei* 380, Ziemsen, Berlin.
- FISCHER, W. (1982): Die Seeadler. - *Neue Brehm-Bücherei* 221, Ziemsen, Berlin.
- FISCHER, W. (1983 a): Seeadler - *Haliaeetus albicilla* (L., 1758). - in RUTSCHKE, E. (Hrsg.): Die Vogelwelt Brandenburgs: 167-169.
- FISCHER, W. (1983 b): Schreiadler - *Aquila pomarina* C.L. BREHM, 1831. - in RUTSCHKE,

- E. (Hrsg.): Die Vogelwelt Brandenburgs: 157-159.
- FITZNER, N., H.-K. GANSER & F. OESER (1995): Jagdrecht Brandenburg: Textausgabe mit Erläuterungen. - Deutscher Gemeindeverlag, Köln.
- FREYMAN, H. (1995): 25 Jahre praktischer Seeadlerschutz. - Deutsche Jagdzeitung **15/4**: 112-119.
- GEDEON, K. (1994): Monitoring Greifvögel und Eulen, Grundlagen und Möglichkeiten einer langfristigen Überwachung von Bestandsgrößen und Reproduktionsdaten. - Jahresber. Monitoring Greifvögel Eulen Europas, 1. Ergebnisband.
- GENSBOEL, B. und W. THIEDE (1991): Greifvögel. - BLV. München.
- GENTZ, K. (1965): Am Horst des Schreiadlers. - Falke **12**: 412-420.
- GENTZ, K. (1975): Die Schreiadlervorkommen in den brandenburgischen Bezirken 1952-1972. - Falke **22**: 52-57.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N., K.M. BAUER und E. BEZZEL (1989): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 4, Falconiformes. - Aula-Verlag. Wiesbaden.
- GRÄTZ, H.-P. (1978): Hat der Schlangenadler 1975 in der DDR erfolgreich gebrütet? - Falke **25**: 92-95.
- GRÄTZ, H.-P. (1990): Weitere Schlangenadlerbeobachtungen im Südosten des Bezirkes Frankfurt (Oder). - Der Falke **40**: 90-91.
- HAAS, D. (1995): Schadensursachen von über 70 tot oder verletzt aufgefundenen Wanderfalken. - Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **82**: 283-326.
- HAASE, P. (1986): Zum Einsatz von Nisthilfen bei Eulen und Greifvögeln. - Mitt. Bezirksarbeitsgr. "Artenschutz" Potsdam 2/1986: 35-46.
- HAHN, E. und K. HAHN (1991): Bioindikationsverfahren mit Federn ausgewählter Vogelarten als Integratoren für die Belastung mit Schwermetallen. - Abschlußbericht Forschungszentrum (KFA) Jülich.
- HAKKE, M. (1996): G-site preference of the Osprey during late breeding season in south central Sweden. 2nd Int. Conf. on Raptors, Urbino (Italien) 02.-05. Okt. 1996, Abstracts: 18.
- HAMMER, W. (1992): Greifvogel-Unfälle an elektrischen Freileitungen. - Greifvögel und Falknerei, Jahrbuch des deutschen Falkenordens 1991: 42-50.
- HARASZTHY, L., J. BAGYURA & T. SZITTA (1996): Zum Kainismus des Schreiadlers *Aquila pomarina* und seiner Verhinderung. - in: MEYBURG & CHANCELLOR (1996): 257-265.
- HAUFF, P. (1996a): Der Fischadler *Pandion haliaetus* in Mecklenburg-Vorpommern. - in: MEYBURG und CHANCELLOR (1996): 17-21.
- HAUFF, P. (1996b): Der Seeadler *Haliaeetus albicilla* in Mecklenburg-Vorpommern: Vorkommen und Entwicklung 1981-1990. - in: MEYBURG & CHANCELLOR (1996): 117-128.
- HEINROTH, O. (1967): Die Vögel Mitteleuropas, Bd. IV. - Edition Leipzig.
- HELANDER, B., M. OLSSON & L. REUTERGARDH (1982): Residue levels of organochlorine and mercury compounds in unhatched eggs and the relationships to breeding success in white-tailed sea eagles *Haliaeetus albicilla* in Sweden. - Holarctic Ecology **5**: 349-366.
- HELANDER, B. (1990): Sea Eagle (*Haliaeetus albicilla*) Workshop. - Baltic Birds **5**: 128-135.
- HOCKE, H. (1900): Beobachtungen über den Fischadler (*Pandion haliaetus* L.). - Gef. Welt **29**: 90-91.
- HOFFMANN, J. & A. KOSZINSKI (1993): Die Vogelwelt im Landkreis Strausberg. - Eigenverlag. Waldsiedersdorf.
- JACOB, K.-J. & W. JORGA (1988): Aufzucht und Auswilderung eines Fischadlers (*Pandion haliaetus*). - Zool. Garten N.F. **58**: 65-68.

- JACOBSON, E., J.W. CARPENTER & M. NOVILLA (1977): Suspected Lead Toxicosis in a Bald Eagle. - J. Am. Vet. Med. Ass. **171**: 952-954.
- JAGER, L. P., F. V. J. RIJNIERSE, H. ESSELINK & A. J. BAARS (1996): Biomonitoring with the Buzzard *Buteo buteo* in The Netherlands: Heavy Metals and Sources of Variation. - J. Orn. **137**: 295-318.
- KLAFS, J. (1991): Die Bestandsentwicklung des Fischadlers *Pandion haliaetus* in Mecklenburg-Vorpommern unter populationsökologischen Gesichtspunkten. - Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten **2**: 183-192.
- KLAFS, G. & J. STÜBS (1987): Die Vogelwelt Mecklenburgs. - G. Fischer-Verlag, Jena.
- KÖHLER, W. (1995): Der Brutbestand des Fischadlers *Pandion haliaetus* in Mecklenburg-Vorpommern. - Vogelwelt **116**: 177-179.
- KÖPPEN, U. (1996): Das Internationale Farbmarkierungsprogramm Seeadler - Ziele, Methoden und bisherige Ergebnisse in Ostdeutschland. - Populationsökol. Greifvogel- und Eulenarten **3**: 131-145.
- KÖSTERS, J., R. BUSCHE & B. BAUMBACH (1979): Zur Frage der Verfütterung von mit Bleischrot erlegten Tierkadavern an Greifvögel. - Prakt. Tierarzt **11**: 988-992.
- KOSTRZEWA, A. & G. SPEER (1995): Greifvögel in Deutschland. Bestand, Situation, Schutz. - Aula-Verlag, Wiesbaden.
- LAMPING, H. & G. LAMPING (1995): Naturkatastrophen. - Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.
- LANGGEMACH, T. & P. KLIMKE (1997): Beiträge des Försters zum Schutz von Greifvögeln und Eulen. - Brandenburgische Forstnachrichten **6** (Ausg. 61): 1-4.
- LANGGEMACH, T. & W. BÖHMER (im Druck): Gefährdung von Großvögeln an Freileitungen in Brandenburg. - Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg **6**.
- LEHMANN, C. (1981): Vogelverluste an einem Streckenabschnitt der Deutschen Reichsbahn. - Landschaftspf. Natursch. Thüringen **18**: 26-27.
- LIBBERT, W. (1955): Habicht schlägt jungen Schreiadler. - Beitr. Vogelk. **4**: 129.
- LOEW, M. (1981): Zum Brutbestand und zum Schutz der vom Aussterben bedrohten Adler im Bezirk Potsdam. - Mitt. Bezirksarbeitsgr. "Artenschutz" Potsdam **2/1981**: 17-24.
- LOOFT, V. & G. BUSCHE (1990): Vogelwelt Schleswig-Holsteins. Band **2**: Greifvögel. - Karl Wachholtz Verlag, Neumünster.
- LOREK, G. & A. STANKOWSKI (1991): Ćmiertelnoœæ ptaków na torach kolejowych w Polsce. - Not. orn. **32** (3-4): 5-26.
- MATTHES, J. & M. NEUBAUER (1987): Zur Situation des Schreiadlers *Aquila pomarina* BREHM im Bezirk Rostock. - Populationsökologie von Greifvogel- und Eulenarten **1**: 143-152.
- MATTHES, J. & M. NEUBAUER (1989): Schutzstrategien und Bestandsentwicklung beim Schreiadler (*Aquila pomarina*) in der DDR. - Greifvogelschutz: Laufener Seminarbeiträge **1/89**: 60-64.
- MC GARIGAL, K., R.G. ANTHONY & F.B. ISAACS (1991): Interactions of Humans and Bald Eagles on the Columbia River Estuary. - Wildl. Monogr. **115** (Supplement to J. Wildl. Manag. **55**).
- MEBS, T. (1994): Greifvögel Europas - Franckh-Kosmos-Verlag, Stuttgart.
- MEISTER, B. (1981): Untersuchungen zur alimentären Bleivergiftung bei Greifvögeln. - Vet. Med. Diss., Giessen.
- MEYBURG, B.-U. (1971): Versuche zur künstlichen Steigerung der Vermehrungsrate des Schreiadlers (*Aquila pomarina*) zu seinem Schutz. - Beitr. Vogelk. **17**: 207-227.
- MEYBURG, B.-U. (1989): Weltweite Schutzstrategien für bedrohte Greifvögel. - Laufener Seminarbeitr. **1/89**: 67-104, ANL, Laufen/Salzach.
- MEYBURG, B.-U. (1991): Der Schreiadler (*Aquila pomarina*) - bisherige und zukünftige

- Bemühungen um seine Erforschung und seinen Schutz. - Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten **2**: 89-105.
- MEYBURG, B.-U. (1996): Der Schreiadler *Aquila pomarina*: Bestandssituation und derzeitiger Stand seiner Erforschung. - in: MEYBURG & CHANCELLOR (1996): 377-387.
- MEYBURG, B.-U., T. MIZERA & T. NEUMANN (1991): See- und Schreiadlertagung in Polen. - Rundbrief Weltarbeitsgruppe Greifvögel und Eulen **15**: 8-10.
- MEYBURG, B.-U., W. SCHELLER & C. MEYBURG (1993): Satelliten-Telemetrie bei einem juvenilen Schreiadler (*Aquila pomarina*) auf dem Herbstzug. - J. Orn. **134**: 173-179.
- MEYBURG, B.-U. & R.D. CHANCELLOR (1994): Raptor Conservation Today. - WWGBP, Pica Press.
- 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.
- MEYBURG, B.-U. & W. SCHELLER (1995): Seeadler (*Haliaeetus albicilla*). - in: KOSTRZEWA & SPEER (1995): 20-24.
- MEYBURG, B.-U., O. MANOWSKY & C. MEYBURG (1995): Bruterfolg von auf Bäumen bzw. Gittermasten brütenden Fischadlern *Pandion haliaetus* in Deutschland. - Vogelwelt **116**: 219-224.
- MEYBURG, B.-U., W. SCHELLER & C. MEYBURG (1995): Zug und Überwinterung des Schreiadlers *Aquila pomarina*: Satellitentelemetrische Untersuchungen. - J. Orn. **136**: 401-422
- MEYBURG, B.-U. & R.D. CHANCELLOR (1996): Eagle Studies. - WWGBP, Berlin.
- MEYBURG, B.-U. & C. MEYBURG (1996): Migration, mating and post-fledging feeding strategies of seven Ospreys (*Pandion haliaetus*) revealed by satellite telemetry. - 2nd Int. Conf. Raptors 02.-05.Okt. 1996, Urbino (Italien), Abstracts: 19.
- MIZERA, T. (1994): Situation und Schutz der Greifvögel in Polen. - Rundbrief der Weltarbeitsgruppe für Greifvögel und Eulen e.V. Nr. **19/20**: 11-12.
- MIZERA, T. (1995): Warum ist der Fischadler *Pandion haliaetus* eine seltene Brutvogelart in Polen?. - Vogelwelt **116**: 197-198.
- MIZERA, T. & M. SZYMKIEWICZ (1990): Trends, Status and Management of the White-Tailed Sea Eagle *Haliaeetus albicilla* in Poland. - Birds of Prey Bull. **4**: 1-10.
- MIZERA, T. & M. SZYMKIEWICZ (1996): The Present Status of the Osprey *Pandion haliaetus* in Poland. - in: MEYBURG & CHANCELLOR (1996): 23-33.
- MUNDT, J. & R. UHLIG (1992a): Die ornithologische Bedeutung des Teichgebietes Blumberger Mühle im Kreis Angermünde. - Eigenverlag.
- MUNDT, J. & R. UHLIG (1992 b): Bemerkenswerte Brutzeitansammlungen von Greifvögeln und Weißstörchen (*Ciconia ciconia*) im Welsebruch in der Uckermark. - Rundbrief Weltarbeitsgruppe Greifvögel und Eulen **16/17**: 13-14.
- NEUBAUER, M. (1987): Schreiadler *Aquila pomarina* C.L. BREHM, 1831. - in: KLAFS und STÜBS (Hrsg.): Die Vogelwelt Mecklenbrugs: 138-139.
- NEUBAUER, M. (1991): 20 Jahre Schreiadlerkontrolle einer Teilpopulation in Vorpommern. - Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten **2**: 137-140.
- NEWTON, I. (1986): The Sparrowhawk. - Poyser, Calton.
- NIETHAMMER, G., H. KRAMER & H. E. WOLTERS (1964): Die Vögel Deutschlands. Artenliste, Frankfurt/M.
- OEHME, G. (1961): Die Bestandsentwicklung des Seeadlers, *Haliaeetus albicilla* (L.), in Deutschland mit Untersuchungen zur Wahl seiner Brutbiotope. - in: SCHILDMACHER (1961): Beiträge zur Kenntnis deutscher Vögel. Jena.
- OEHME, G. (1966): Die Seeadler-Verluste in unserer Republik. - Falke **13**: 40-47.

- OEHME, G. (1981): Zur Quecksilberrückstandsbelastung tot aufgefundenener Seeadler, *Haliaeetus albicilla*, in den Jahren 1967-1978. - *Hercynia N.F.* **18**: 353-364.
- OEHME, G. (1987 a): Zum Phänomen der Eidünnschaligkeit allgemein sowie am Beispiel des Seeadlers, *Haliaeetus albicilla* (L.), in der DDR. - *Populationsökologie von Greifvogel- und Eulenarten 1*: 159-170.
- OEHME, G. (1987 b): *Haliaeetus albicilla* (L., 1758). - in KLAFS und STÜBS (1987): 148-150
- OEHME, G. (1990): Der Seeadler in Deutschland. - *Naturschutz heute* 4/1990.
- OEHME, G. & O. MANOWSKY (1991): Entwicklung und Reproduktion des Seeadlerbestandes im ehemaligen Bezirk Frankfurt/O. unter besonderer Berücksichtigung der Schorfheide. - *Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten 2*: 167-182.
- OEHME, G., E. Franke, P. HAUFF & C. SCHARNWEBER (1992/93): Der Seeadler in Mecklenburg-Vorpommern 1990-1991 - Bestand, Reproduktion, Gefährdung und Schutz. - *Orn. Rundbr. Mecklenb.-Vorp.* **35**: 3-8.
- PALMA, L. (1996): Ospreys (*Pandion haliaetus*) in the portuguese coast: past present and conservation perspectives. - 2nd Int. Conf. Raptors, 02.-05. Okt. 1996, Urbino (Italien), Abstracts: 21.
- PANNACH, D. & W. SPANK (1983): Beachtliche Winterkonzentrationen von Seeadlern (*Haliaeetus albicilla*) in der nördlichen Oberlausitz. - *Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz* **57,7**: 19-22.
- PATTEE, O.H., S.N. WIEMEYER, B.M. MULHERN, L. SILEO & J.W. CARPENTER (1981): Experimental Lead-Shot Poisoning in Bald Eagles. - *J. Wildlife Man.* **45**: 806-810.
- PETERSON, R.T. (1969): The Osprey: endangered world citizen. - *National Geographic* **136**: 53-67.
- PEUS, F. (1927): Vom Fischadler. - *Beitr. Fortpflanzungsbiol. Vögel* **3**: 120-122.
- PIELOWSKI, Z. (1993): Die Greifvögel. - Neumann-Neudamm.
- POOLE, A.F. (1989): Ospreys. A natural and unnatural history. - Cambridge University Press.
- RATCLIFFE, D. (1980): The Peregrine Falcon - Poyser, Calton.
- REDIG, P.T., C.M. STOWE, D.M. BARNES & T.D. ARENT (1980): Lead Toxicososis in Raptors. - *J. Am. Vet. Med. Ass.* **177**: 941-943.
- REUSSE, P. & D. SCHNEIDER (1985): Gefährdung nestjunger Baumfalken (*Falco subbuteo*) durch Plastefäden. - *Acta ornithoecol.* **1/1**: 97.
- ROBEL, D. (1996): Zur Situation der gefährdeten Vogelarten in der Region Cottbus. - *Natur Landsch. Niederlausitz* **17**: 12-21.
- ROBEL, D. & D. RUHLE (1996): Brut des Seeadlers (*Haliaeetus albicilla*) auf Hochspannungsmast in Südbrandenburg. - *Otis* **4**.
- ROBITZKY, U. (1995): Störungsursachen und -akzeptanz bei brütenden Seeadlern in Schleswig-Holstein. - *Rundbrief der Weltarbeitsgruppe für Greifvögel und Eulen* **21/22**: 22-23.
- ROBITZKY, U. (1996 a): Untersuchungsergebnisse von Eiern des Seeadlers *Haliaeetus albicilla* aus Schleswig-Holstein. - in: MEYBURG & CHANCELLOR (1996): 57-72.
- ROBITZKY, U. (1996 b): Artenhilfsprogramm für den Seeadler *Haliaeetus albicilla* in Schleswig-Holstein. - in: MEYBURG & CHANCELLOR (1996): 73-115.
- ROCHLITZER, R. (1969): Der Schreiadler Brutvogel an der Mittelelbe. - *Apus* **1**: 277-281.
- RODZIEWICZ, M. (1996): The status, range and breeding success of the Lesser Spotted Eagle *Aquila pomarina* in Poland. - in: MEYBURG & CHANCELLOR (1996): 291-295.
- RÜPPEL, W. & L. RÜPPELL (1938): Fischadlerhorst auf einem eisernen Gittermast. - *Orn. Monatsschr.* **46**: 138-142.
- RUHLE, D. (1995): Bestandsentwicklung und Schutz des Fischadlers *Pandion haliaetus* in der Niederlausitz. - *Vogelwelt* **116**: 187-192.
- RUTHENBERG, H. (1965): Tod eines Schreiadlers durch Herbizide. - *Falke* **12**: 421.

- RYSLAVY, T. (1993): Zur Bestandssituation ausgewählter Vogelarten in Brandenburg. - Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg **2/3**: 4-10.
- RYSLAVY, T. (1994): Zur Bestandssituation ausgewählter Vogelarten in Brandenburg - Jahresbericht 1993. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg **3/3**: 4-13.
- RYSLAVY, T. (1995): Zur Bestandssituation ausgewählter Vogelarten in Brandenburg - Jahresbericht 1994. - Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg **4/4**: 4-13.
- RYSLAVY, T. (1997): Zur Bestandssituation ausgewählter Vogelarten in Brandenburg - Jahresbericht 1995. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg **6/1**: 15-24.
- SAUROLA, P. (1995): Finnish Ospreys *Pandion haliaetus* in 1971-1994. - Vogelwelt **116**: 199-204.
- SAUROLA, P. & D. SCHMIDT (1996): Ospreys (*Pandion haliaetus*)- their status, conservation and management in Europe. - 2nd Int. Conf. Raptors, 02.-05. Okt. 1996, Urbino (Italien), Abstracts: 17.
- SCHALOW, H. (1919): Beiträge zur Vogelfauna der Mark Brandenburg. - Berlin.
- SCHALOW, H. (1876): Materialien zu einer Ornithologie der Mark Brandenburg. - J. Orn. **24**: 1-35 und 113-145.
- SHELLER, W. & B.-U. MEYBURG (1995): Schreiadler. - in: KOSTRZEWA & SPEER (1995): 58-62.
- SHELLER, W. & B.-U. MEYBURG (1996): Untersuchungen zur Brutbiologie und Nahrungsökologie des Schreiadlers *Aquila pomarina* mittels ferngesteuerter Videokamera: Zur Technik und einigen Ergebnissen. - in MEYBURG & CHANCELLOR (1996): 245-256.
- SHELLER, W. & U. BERGMANIS (1996): Radiotelemetrische Untersuchungen am Schreiadler (*Aquila pomarina*) zur Raum-Zeit-Nutzung unter Berücksichtigung von Störungen und Zerschneidungen. - Schriftenr. Landesamt Umw. Natur Meckl. **1**: 63-66.
- SCHIEMENZ, H. (1964): Die Greifvögel der DDR und ihr Schutz. - Tier und Umwelt N.F. Heft **1**: 3-20.
- SCHMIDT, D. (1993): Zur Nisthabitatsstruktur des Fischadlers *Pandion haliaetus* in Mittel- und Nordwesteuropa. - Diplomarbeit, Fakultät für Biologie Freiburg.
- SCHMIDT, D. (1995): Zur ehemaligen Brutverbreitung des Fischadlers *Pandion haliaetus* in Westdeutschland. - Vogelwelt **116**: 173-176.
- SCHMIDT, D. (1996a): Brutbestand und -verbreitung des Fischadlers *Pandion haliaetus* in Deutschland- eine aktuelle Kurzübersicht. - Vogelwelt **117**: 337-340.
- SCHMIDT, D. (1996b): Migration and wintering of Ospreys (*Pandion haliaetus*) ringed in Germany. - 2nd Int. Conf. Raptors, 02.-05. Okt. 1996, Urbino (Italien), Abstracts: 25.
- SCHMIDT, D. (1996c): Der Brutbestand des Fischadlers (*Pandion haliaetus*) in Europa. - Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten **3**: 125-129.
- SCHMIDT, D., R. LEIDERS & C. ROCHUS (1996): Do Ospreys (*Pandion haliaetus*) need clear water for fishing? A telemetry study. (Poster) - 2nd Int. Conf. Raptors, 02.-05. Okt. 1996, Urbino (Italien), Abstracts: 26.
- SCHNURRE, O. (1956): Ernährungsbiologische Studien an Raubvögeln und Eulen der Darßhalbinsel (Mecklenburg). - Beitr. Vogelk. **4**: 211-245.
- SCHNURRE, O. (1961): Zur Ernährung des Fischadlers (*Pandion haliaetus*). - Beitr. Vogelk. **7**: 284-291.
- SEIBOLD, I. & A. HELBIG (1995): Zur systematischen Stellung des Fischadlers *Pandion haliaetus* nach mitochondriellen DNA-Sequenzen. - Vogelwelt **116**: 209-217.
- SLADEK, J. (1955): K ochrane orla krik'aveho (*Aquila pomarina* BREHM) na Slovensku. - Ochrana prrody **10**: 176-181.
- SÖMMER, P. (1995): Zur Situation des Fischadlers *Pandion haliaetus* in Brandenburg. -

- Vogelwelt **116**: 181-186.
- SOLOMON, T. & M. LODENIUS (1990): Feathers of birds of prey as indicators of mercury contamination in southern Finland. - *Holarctic Ecology* **13**: 229-237.
- SPITZER, P.R. (1980): Dynamics of a discrete coastal breeding population of Ospreys in the northeastern USA, 1969-1979, zit. in POOLE (1989).
- STJERNBERG, T. & J. KOIVUSAARI (1995): Merikotkat palaavat?. - *Linnut* **30/3**: 5-14.
- STRUWE-JUHL, B. (1996): Brutbestand und Nahrungsökologie des Seeadlers *Haliaeetus albicilla* in Schleswig-Holstein mit Angaben zur Bestandsentwicklung in Deutschland. - *Vogelwelt* **117**: 341-343.
- STUBBE, M. & H. MATTHES (1981): Der Schreiadler (*Aquila pomarina*) nach 100 Jahren wieder Brutvogel im nördlichen Harzvorland. - *Orn. Jber. Mus. Hein.* **5/6**: 49-58.
- STUBBE, M., H. ZÖRNER & H. MATTHES (1991): Intra- und interspezifische Bezüge des Schreiadlers *Aquila pomarina* BREHM. - *Populationsökologie von Greifvogel- und Eulenarten* **2**: 130-136.
- THIBAUT, J.-C., J.-M. DOMINICI, F. MOUGEOT & V. BRETAGNOLLE (1996): Current research on Ospreys in Corsica, a mediterranean resident population. - 2nd Int. Conf. Raptors, 02.-05. Okt. 1996, Urbino (Italien), Abstracts: 21.
- TUCKER, G. M. & M. F. HEATH (1994): Birds in Europe: Their conservation status. - *Birdlife Conservation Series* Nr. 3, Cambridge.
- UTTENDÖRFER, O. (1939): Die Ernährung der deutschen Raubvögel und Eulen und ihre Bedeutung in der heimischen Natur. - Verlag Neumann-Neudamm, Wiesbaden.
- UTTENDÖRFER, O. (1952): Neue Ergebnisse über die Ernährung der Greifvögel und Eulen. - Eugen Ulmer-Verlag, Stuttgart.
- VDEW (1991): Vogelschutz an Freileitungen mit Nennspannungen über 1 kV. Erläuterungen zu Abschnitt 8.10 "Vogelschutz" der Bestimmungen DIN VDE 0210/12.85.
- WEBER, M. (1994): Eiparameter und Schadstoffbelastung ausgewählter Greifvogelarten in Sachsen-Anhalt. - Dipl.-Arb., Univ. Halle/Saale.
- WENDLAND, V. (1932): Zur Biologie des Schreiadlers (*Aquila pomarina*). - *Beitr. Fortpfl.biol. Vögel* **8**: 1-9, 47-53.
- WENDLAND (1934): Fünf- und sechsjährige Beobachtungen über die Raubvögel zweier norddeutscher Waldgebiete (mit Berücksichtigung ihrer Siedlungsdichte). - *Beitr. Fortpfl.biol. Vögel* **10**: 130-138, 171-175.
- WENDLAND, V. (1951): Zwanzigjährige Beobachtungen über den Schreiadler *Aquila pomarina*. - *Vogelwelt* **12**: 4-11.
- WENDLAND, V. (1958): Der Schreiadler. - *Falke* **5**: 6-13.
- WENDLAND, V. (1959): Schreiadler und Schelladler. - *Neue Brehm-Bücherei* **236**, Ziemsens-Verlag, Berlin.
- WITT., K., H.-G. BAUER, P. BERTHOLD, P. BOYE, O. HÜPPOP & W. KNIEF (1996): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. 2. Fassung 1.6.1996. - *Ber. Vogelschutz* **34**: 11-35.
- ZANG, H., H. HECKENROTH & F. KNOLLE (1989): Die Vögel Niedersachsens und des Landes Bremen. - *Greifvögel. Natursch. Landschaftspf. Niedersachsen, Sonderreihe B Heft* **2.3**.
- ZUPKE, U. (1987): Situation der vom Aussterben bedrohten Tierarten im Bezirk Halle. - *Natursch. arb. Bez. Halle, Magdeb.* **24/2**: 15-20.

DR. TORSTEN LANGGEMACH, Naturschutzstation Woblitz, 16798 Himmelpfort
 PAUL SÖMMER, Naturschutzstation Woblitz, 16798 Himmelpfort

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Otis - Zeitschrift für Ornithologie und Avifaunistik in Brandenburg und Berlin](#)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Langgemach Torsten, Sömmer Paul

Artikel/Article: [Zur Situation und zum Schutz der Adlerarten in Brandenburg 78-146](#)