

Bruterfolg von auf Bäumen bzw. Gittermasten brütenden Fischadlern *Pandion haliaetus* in Deutschland

Bernd-Ulrich Meyburg, Otto Manowsky und Christiane Meyburg

Meyburg, B.-U., O. Manowsky & C. Meyburg 1995: Breeding success of tree- and pylon-nesting Ospreys *Pandion haliaetus* in Germany. Vogelwelt 116: 219-224.

During the years 1972 to 1993, the reproductive success of 624 Osprey 'pair-years' (pairs on territory during one season) was monitored in Mecklenburg-Vorpommern and Brandenburg, north-east Germany. One goal of the study was to compare the breeding success in nests on trees with those on electricity pylons. The latter now account for about 75% of all Osprey nests in Germany. On average Ospreys using tree nests fledged 1.32 young per pair present (1.47 young per recorded nesting attempt). Pairs breeding on pylons fledged 1.65 young per pair present (1.81 young per recorded nesting attempt). Tree nesters lost 29.3 % of all initiated clutches, pylon-nesters lost 18.5 %. The rate of young fledged per successful nesting attempt did not differ significantly between the two groups (2.22 on pylons, 2.08 on trees). Natural tree-nests are subject to a higher risk of falling down or being blown down by the wind, unless they are stabilized artificially (which was not done in this study). In addition, they are more accessible to predators, especially Goshawk *Accipiter gentilis*, which was responsible for several cases of predated nestlings and fledgelings as well as one breeding adult. The use of pylons for breeding has contributed substantially to the maintenance and recovery of Osprey numbers in Germany. Use of pylons benefits the population in two ways: on the one hand the lack of suitable nesting trees is overcome; on the other hand it leads to an increase in breeding success.

Keywords: Osprey *Pandion haliaetus*, breeding success, nest location, Germany.

1. Einleitung

Der Fischadler brütet in weiten Teilen seines Verbreitungsgebietes auf hohen Bäumen, bevorzugt auf Überhängen und am Waldrand, wobei die Horste auf Baumspitzen aufgesetzt werden (SCHMIDT 1993). Durch die Forstpraxis wurden geeignete Brutbäume in Deutschland seit Jahrzehnten selten, so daß möglicherweise allein der Mangel an Horstbäumen zu einem Rückgang der Art geführt hätte, wenn sich nicht einige Fischadler auf das Brüten auf Gittermasten von Stromleitungen umgestellt hätten.

Der erste Horst auf einem Hochspannungsmast wurde 1938 zwischen Angermünde und Templin nördlich von Berlin gefunden (RÜPPEL & RÜPPEL 1938). Seither brüten die Fischadler in Deutschland zunehmend auf Masten von 110 KV-Leitungen (PEHLKE 1966; HEMKE 1987; MEYBURG & MEYBURG 1987), derzeit rund 75% aller Paare. Seit 1982 wurden auch 20 KV-Mittelspannungsmasten angenommen, die wegen ihrer gefährlichen Stützerbauweise mit Schutzhauben ausgestattet werden müssen, damit die Vögel gefahrlos die Traversen als Ruheplätze nutzen können. Seit etwa 1993 brüten Fischadler auch auf 380 KV-Masten.

Auch in anderen Regionen der Erde brüten Fischadler auf von Menschen errichteten Konstruktionen.

Sie nehmen gern Kunsthorste an und können beim Fehlen geeigneter Bäume oder Masten auch angesiedelt werden, indem Masten mit Kunsthorsten angeboten werden (POSTUPALSKY 1978; MARTELL 1995). In manchen Gegenden brüten Fischadler am Boden (z. B. am Roten Meer, meist auf Inseln) und in Felsen (z. B. auf Korsika).

In Mitteleuropa sind heute walddreiche Seengebiete die bevorzugten Brutgebiete des Fischadlers. In Mecklenburg-Vorpommern wurde die Ostseeküste, wo Anfang des Jahrhunderts auf der Halbinsel Darß die größte Siedlungsdichte bestand (PEUS 1927), praktisch vollständig aufgegeben und bisher bis auf eine vorübergehende Ansiedlung auf einem 110 KV-Mast auf Rügen (TUSCHE 1982) auch nicht wiederbesiedelt. Im benachbarten Polen brüten nur etwa 50-60 Paare, vorwiegend in Masuren und Pommern (MIZERA & SZYMKIEWICZ 1995). Eine deutliche Zunahme in den letzten Jahren wie in Deutschland konnte dort bisher nicht festgestellt werden. Die Fischadler in Pommern und Masuren sind - von zwei Ausnahmefällen abgesehen (T. MIZERA mündl.) - bisher nicht dazu übergegangen, auf Stromleitungsmasten zu brüten.

Hier soll die Frage untersucht werden, ob sich der Fortpflanzungserfolg der auf Bäumen bzw. Git-

termasten brütenden Paare unterscheidet. Ferner soll die Bedeutung des Übergehens zum Brüten auf Masten für die Populationsentwicklung diskutiert werden.

2. Material und Methode

Von 1972 bis 1993 wurde der Bruterfolg von 624 Fischadler-Bruten (bzw. in einer Saison anwesenden Revierpaaren) in Nordost-Deutschland kontrolliert. Die Daten ermöglichen zum einen die Betrachtung der Korrelation zwischen Bruterfolg und Bestandsentwicklung und zum anderen den Vergleich des Bruterfolgs zwischen Baum- und Mastbrütern. Bei den untersuchten Baumbrütern handelte es sich um eine relativ stabile Population in der Schorfheide, einem großen Waldgebiet (heute Biosphärenreservat), das sich 50 km nördlich des Zentrums von Berlin befindet. Die Mastbrüter wurden in verschiedenen Gebieten Mecklenburg-Vorpommerns, insbesondere an der Müritz, sowie im nördlichen Brandenburg untersucht.

Alle Horstkontrollen erfolgten aus größerer Entfernung vom Boden aus mit starken Ferngläsern bzw. Spektiven. Im April oder Anfang Mai wurden die Horstplätze erstmals aufgesucht, um festzustellen, ob sie besetzt sind. POSTUPALSKY (1977) folgend betrachteten wir ein Revier als besetzt, wenn ein Altvogel flach im Horst lag, sich zwei Altvögel bei einem Horst aufhielten oder ein Horst offensichtlich benutzt wurde (frisches Nistmaterial usw.).

Der Bruterfolg wurde im Juli kontrolliert, wobei zur genauen Feststellung der Zahl der flüggen Jungen in der Regel mehrere Kontrollen in Abständen von einigen Tagen notwendig waren. Horstbesteigungen wurden nicht durchgeführt. Die Baumbrüter wurden von O. MANOWSKY, die Mastbrüter von B.-U. & C. MEYBURG untersucht. Die zur Beschreibung des Bruterfolgs verwendete Terminologie ist im Anhang erläutert.

3. Ergebnis

Die Fischadler der Schorfheide brüteten bis 1988 ausschließlich auf Bäumen. Ab 1989 begannen sich einzelne Paare auch auf Masten anzusiedeln, wobei es sich offenbar um neu im Gebiet brütende Vögel handelte. Mangels individueller Markierung konnte nicht festgestellt werden, ob Paare zwischen Baum- und Masthorsten wechselten. Die Zunahme der jährlich kontrollierten Mastbruten geht nur zum Teil auf eine tatsächliche Zunahme der Zahl der Paare zurück. In erster Linie ist sie auf die Einbeziehung immer weiterer Gebiete und intensiveres Absuchen der bereits kontrollierten Regionen zurückzuführen.

3.1. Bruterfolg

Die Gesamtzahl der Mastbrüterpaare multipliziert mit der Anzahl Jahre, in denen sie untersucht wurden (= Paar-Jahre), betrug 366, die der Baumbrüter 258. Mit großer Wahrscheinlichkeit handelte es sich in vielen Fällen in aufeinanderfolgenden Jahren um dieselben Individuen. Eine Wiedererkennung war jedoch Mangels einer individuellen und auf Distanz erkennbaren Kennzeichnung nicht möglich. In mindestens

334 bzw. 232 Fällen schritten Mast- bzw. Baumbrüterpaare zur Eiablage. Die Zahl der flüggen Jungen pro anwesendem Horstpaar betrug 1,65 bei den Mast- und 1,32 bei den Baumbrütern. Dieser deutliche Unterschied im Reproduktionserfolg war in erster Linie darauf zurückzuführen, daß die Baumbrüter einen geringeren Anteil an erfolgreichen Bruten erzielten (70,7 % aller begonnenen Bruten), während Mastbrüter in 81,5 % der begonnenen Bruten mindestens einen Jungvogel zum Ausfliegen brachten. Die Brutgröße war dagegen bei beiden Gruppen fast gleich: 2,08 bzw. 2,22. Bei den Baumbrütern konnten jedoch keine erfolgreichen Viererbruten festgestellt werden, bei Horsten auf Gittermasten dagegen sechs solcher Fälle (Ergebnisse im einzelnen s. Anhang). Addiert man zur Zahl der erfolglosen Bruten noch diejenigen Fälle, in denen Paare zwar einen Horst besetzt hatten, aber nicht zur Brut schritten, so erhält man bei Baumbrütern 36,4 %, bei Mastbrütern 26,0 % "unproduktive Horste".

3.2. Verluste

Bei den Mastbrütern gingen also 18,5 % der Gelege und Bruten verloren, bei den Baumbrütern 29,3 %, was die Hypothese zu bestätigen scheint, daß Masthorste größere Sicherheit bieten. Genauere Angaben über die Verlustursachen können für die Zeit ab 1987 aufgrund einiger direkter Feststellungen bei den Baumbrütern gemacht werden. In diesem Jahr wurde ein Nestling vom Habicht *Accipiter gentilis* im Horst geschlagen, ein weiteres Junges einer Zweierbrut nach dem Ausfliegen. 1988 wurde der einzige Jungvogel einer Brut vom Habicht getötet. 1989 stürzte ein Nest kurz vor dem Schlupf der Jungvögel ab, und ein Junges fiel bei einem Sturm aus dem Horst. 1992 stürzte ebenfalls ein Horst mit zwei Jungen ab, ein Junges fiel aus dem Nest, ein Junges wurde im Horst vom Habicht geschlagen und ein weiteres nach dem Ausfliegen. 1993 schließlich wurden beide Jungen einer Brut vom Habicht getötet, und ein Horst mit zwei Jungen fiel herunter. In einem Fall wurde beobachtet, daß selbst ein Altvogel, der seine Jungen verteidigte, von einem Habicht geschlagen wurde. Da die Horste auf Masten oft weit vom Waldrand entfernt in der offenen Landschaft stehen, können hier die Jungen viel besser von den Altvögeln bewacht und verteidigt werden.

4. Diskussion

Bei der vergleichenden Auswertung der Brutergebnisse von insgesamt 624 untersuchten anwesenden Paaren/Jahr (s. Anhang) konnte erstmals in Europa die Hypothese geprüft werden, daß Mastbrüter im Durchschnitt erfolgreicher sind als Baumbrüter (POSTUPALSKY 1978; POOLE 1989). Dabei wird davon ausgegangen, daß diese Art des Nistens gegenüber natürlichen Feinden größere Sicherheit bietet und daß Gelege und Junge in Baumhorsten infolge des Schwankens der Horstbäume eher herausfallen.

Die Ergebnisse wurden entgegen der Auffassung SÖMERS (1995) bei Baum- und Mastbrütern auf methodisch gleiche Weise gewonnen. Nicht ganz auszuschließen ist dabei, daß trotz sehr sorgfältiger Beobachtung sehr selten einmal ein Jungvogel übersehen wurde, besonders bei größeren Brutten. Der geringe Fehler dürfte aber bei beiden Populationen etwa gleich groß sein. Da die Baumhorste grundsätzlich nicht bestiegen wurden, wurde hier auch kein Management, etwa durch Befestigen oder Stabilisierung des Horstes, durchgeführt. Durch derartige Maßnahmen könnte auch die Verlustrate bei den Baumbrütern gesenkt werden.

Gegenwärtig ist der Fischadler in Mitteleuropa sehr unregelmäßig verbreitet, in erster Linie bedingt durch menschliche Verfolgung (RINGLEBEN 1966; BIJLEVELD 1974; THIELCKE 1975; MEYBURG & MEYBURG 1987; SCHMIDT 1995). Das geschlossene Brutgebiet beschränkt sich, abgesehen von einzelnen isolierten Neuansiedlungen, auf die Tiefebene östlich der Elbe (HAUFF *et al.* 1986; RUTSCHKE 1987; NICOLAI 1993; HAUFF 1995). östlich der Oder brüten noch ca. 50-60 Paare fast ausschließlich in den Seengebieten Pommerns und Masurens (MIZERA & SZYMKIEWICZ 1995). Lediglich in Ostdeutschland konnte sich somit ein relativ bedeutender Bestand halten, der jetzt wieder erfreulich zunimmt, aber nur relativ geringe Ausbreitungstendenzen zeigt (HELLER 1984; KLAFS 1991; KÖHLER 1991, 1995; RUHLE 1985, 1995). Weshalb es östlich der Oder, insbesondere in den früheren Dichtezentren Pommerns und Masurens, wo die Art etwa zur gleichen Zeit wie westlich der Oder stark abgenommen hatte, bisher nicht wieder zu einer deutlichen Zunahme kam, ist nicht sicher bekannt. Man kann jedoch vermuten, daß dies neben nach wie vor anhaltender direkter Verfolgung durch den Menschen (MIZERA 1995) u. a. mit der fehlenden Anpassung an die "künstlichen Horstbäume" (sprich Gittermasten) zu tun hat.

Die hier untersuchte, räumlich recht deutlich abgegrenzte Baumbrüterpopulation hielt sich über 21 Jahre auf ziemlich konstantem Niveau. Ähnlich dürfte es sich bei den Baumbrütern in anderen Regionen verhalten haben. Bei den Mastbrütern hingegen ist eine starke Zunahme zu verzeichnen, die bis heute anhält. Sie war bedingt durch insgesamt zunehmenden Bruterfolg, wahrscheinlich infolge abnehmender Biozidbelastung und die Anpassung an das Brüten auf verschiedenen Hoch- und Mittelspannungsmasten sowie das damit verbundene Management. Dies führte auch zu einer - allerdings bisher nur leichten - Ausdehnung des Brutareals in Deutschland in westlicher und südlicher Richtung. Bei gleichbleibenden Bedingungen besteht somit die Aussicht, daß weitere Gebiete westlich des heutigen Brutareals wiederbesiedelt werden. In den unmittelbar östlich angrenzenden Brutgebieten in Pommern und Masurien erfolgte bisher keine Anpassung an Hochspan-

nungsmasten und auch keine Zunahme des geringen Bestandes. Die starke Geburtsortstreue des Fischadlers und die Prägung auf Baumhorste kann als Ursache vermutet werden.

Aufgrund des zunehmenden Mangels an geeigneten Horstbäumen hat die Umstellung auf Hochspannungsmasten als "künstliche Horstbäume" in Deutschland wahrscheinlich wesentlich dazu beigetragen, daß sich der Bestand in der Pestizidära halbwegs halten und danach wieder vermehren konnte. Die Adaptation an Hochspannungsmasten ist von doppeltem Nutzen für die Fischadler: Einerseits wurde so der Mangel an natürlichen Horstbäumen überwunden, andererseits sogar noch eine Steigerung der Reproduktion erreicht.

Durch Einbau von künstlichen Horstplattformen auf den Hochspannungsmasten wird seit Jahren ein zusätzliches Management betrieben, das durch besondere Rücksichtnahme auf die Fischadler bei Arbeiten an den Masten unterstützt wird. Insofern dürfte der bessere Bruterfolg der auf Gittermasten brütenden Vögel z. T. eine direkte Folge der künstlich angebotenen, stabilen Horstunterlagen sein.

Der Fischadler gehört wahrscheinlich zu den wenigen Greifvogelarten, deren Dichte gebietsweise mehr durch das Nistplatz- als durch das Nahrungsangebot reguliert wird. Zur Klärung der Frage, ob Fischadlerpaare auch zwischen Baum- und Masthorsten wechseln können, fehlte bisher leider die Voraussetzung einer auf einige Entfernung hin erkennbaren individuellen Kennzeichnung. Die 1995 eingeleitete Beringung der Vögel mit Kennringen, die mit Hilfe eines Spektivs ablesbar sind, wird diese Frage hoffentlich bald klären. Die bisherigen Beobachtungen sprechen eher dafür, daß junge Fischadler auf Baum- oder Gittermasthorste geprägt werden und nicht zwischen ihnen wechseln.

Der Rückgang und die erneute Zunahme des Fischadlers in Deutschland seit dem Zweiten Weltkrieg gingen offenbar einher mit einer Abnahme bzw. Zunahme des Bruterfolgs, deren Gründe jedoch nur sehr unzureichend untersucht wurden. In den USA kam es in den 1950er und 1960er Jahren in weiten Gebieten zu einer starken Abnahme der Reproduktionsrate und damit des Brutbestandes, verursacht in erster Linie durch Vergiftung der Vögel mit DDT. Nach dessen Verbot setzte eine erneute Zunahme ein. Diese interessante und wichtige Bioindikatorfunktion des Fischadlers, die in Nordamerika eindrucksvoll belegt wurde (AMES 1966; WIEMEYER *et al.* 1975; SPITZER *et al.* 1977, 1978, 1985), kann für Mitteleuropa in Ermangelung umfangreicher Untersuchungen nur vermutet werden. Immerhin wurden zwischen 1978 und 1981 Rückstandsanalysen an 19 nicht geschlüpfte Eiern durchgeführt, die einen Durchschnittswert von 4,5 ppm (Maximum 10,8 ppm) DDT ergaben (KLAFS 1991). Die Pestizidbelastung schlug sich auch in der Brutgröße nieder, die in Mecklenburg von 2,2 im Jahre 1959 auf 0,9 im Jahre 1966 sank (MOLL

- POSTUPALSKY, S. 1977: A critical review of problems in calculating Osprey reproductive success. In: OGDEN, J. C. (ed.): Transactions of the North American Osprey Research Conference; pp. 1-11. U.S. Dept. Int., Nat. Park Serv.
- POSTUPALSKY, S. 1978: Artificial nesting platforms for Ospreys and Bald Eagles. In: TEMPLE, S. A. (ed.): Endangered Birds: Management Techniques for Preserving Endangered Species; pp. 35-45. Univ. Wisconsin Press, Madison.
- NICOLAI, B. 1993: Atlas der Brutvögel Ostdeutschlands. G. Fischer Verlag, Jena, Stuttgart.
- RINGLEBEN, H. 1966: Der Fischadler als Brutvogel in Niedersachsen. Ber. naturh. Ges. Hannover 110: 67-76.
- RÜPPEL, W. & L. RÜPPEL 1938: Fischadlerhorst auf einem eisernen Gittermast. Orn. Monatsber. 46: 138-142.
- RUHLE, D. 1985: Zum Vorkommen des Fischadlers (*Pandion haliaetus* L.) im Bezirk Cottbus. Natur Landsch. Bez. Cottbus 7: 64-72.
- RUHLE, D. 1995: Bestandsentwicklung und Schutz des Fischadlers *Pandion haliaetus* in der Niederlausitz, Brandenburg. Vogelwelt 116: 187-190.
- RUTSCHKE, E. (Hrsg.) 1987: Die Vogelwelt Brandenburgs. 2. Aufl. G. Fischer Verlag, Jena.
- SCHMIDT, D. 1993: Zur Nisthabitatstruktur des Fischadlers (*Pandion haliaetus*) in Mittel- und Nordwesteuropa. Diplomarbeit, Univ. Freiburg.
- SCHMIDT, D. 1995: Zur ehemaligen Brutverbreitung des Fischadlers *Pandion haliaetus* in Westdeutschland. Vogelwelt 116: 173-176.
- SÖMMER, P. 1995: Zur Situation des Fischadlers *Pandion haliaetus* in Brandenburg. Vogelwelt 116: 181-186.
- SPITZER, P. R., R. W. RISEBROUGH, J. W. GRIER & C. R. SINDELLAR 1977: Eggshell thickness - pollutant relationship among North American Ospreys. In: OGDEN, J. C. (ed.): Transactions of the North American Osprey research Conference; pp. 13-19. U. S. Dept. Int., Nat. Park Serv.
- SPITZER, P. R., R. W. RISEBROUGH, W. WALKER, R. HERNANDEZ, A. POOLE, D. PULESTON, I. C. T. NISBET 1978: Productivity of ospreys in Connecticut-Long Island increases as DDE residues decline. Science 202: 333-335.
- SPITZER, P. R., A. F. POOLE & M. SCHEIBEL 1985: Initial population recovery of breeding Ospreys (*Pandion haliaetus*) in the region between New York City and Boston. Acta XVIII Congr. Intern. Orn., Vol. II: 705-714.
- THIELCKE, G. 1975: Das Schicksal der Greifvögel in der Bundesrepublik Deutschland. Kilda-Verlag, Greven.
- TUSCHE, W. 1982: Der Fischadler ist Brutvogel auf Rügen. Naturschutzarb. Meckl. 25: 41-42.
- WIEMEYER, S. N., P. R. SPITZER, W. C. KRANTZ, T. G. LAMONT & E. CROMARTIE 1975: Effects of environmental pollutants on Connecticut and Maryland Ospreys. J. Wildl. Manage. 39: 124-139.

Manuskript-Eingang: 28. Juni 1995
Annahme: 28. Juli 1995

Anhang

Parameter, die zur Beschreibung des Bruterfolgs beim Fischadler in diesem Anhang verwendet werden. – *Parameters used in this appendix to describe Osprey breeding success in NE Germany.*

- A = Zahl der anwesenden Paare mit bekanntem Bruterfolg (= Zahl der territorialen Horstpaare mit und ohne Eiablage). - *Number of pairs on territory, regardless of whether or not they laid eggs.*
- B = Zahl der Horstpaare mit Eiablage. - *Number of active nests (in which at least one egg was laid).*
- C = Zahl der nicht brütenden Paare, die einen Horst benutzten, aber keine Eier legten. - *Number of pairs which built or occupied a nest but did not lay eggs.*
- D = Zahl der erfolgreichen Paare (bei denen mindestens ein Junges ausflog). - *Number of successful nests (in which at least one young fledged).*
- E = Brutgröße (= durchschnittliche Zahl der ausgeflogenen Jungen je erfolgreicher Brut). - *Brood size (= mean number of young fledged per successful nest).*
- F = Zahl der erfolgreichen Bruten mit 1, 2, 3 oder 4 Jungen. - *Number of successful nests with 1, 2, 3 or 4 young.*
- Y = Gesamtzahl der ausgeflogenen Jungen. - *Total number of young fledged.*
- G = Zahl der unproduktiven Horste (= keine Eiablage oder Gelege oder Junge verlorengegangen). - *Number of unproductive nests (i.e. no eggs laid or eggs or young lost).*
- H = Mittlere Zahl der flüggen Jungen pro anwesendem Paar. - *Mean number of young fledged per territorial pair.*
- I = Mittlere Zahl der flüggen Jungen pro Horst mit Eiablage. - *Mean number of young fledged per initiated clutch.*
- U = Zahl der erfolglosen Bruten (bei denen mindestens ein Ei abgelegt wurde, aber kein Junges ausflog). - *Number of unsuccessful breeding attempts (in which at least one egg was laid but no young fledged).*

Bruterfolg auf Baumhorsten brütender Fischadler (1972-1993). – *Breeding success of Ospreys in NE Germany nesting on trees (1972-1993).*

Jahr	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
A	9	9	10	10	10	11	10	12	9	10	9	7
B	9	9	10	10	10	11	10	10	9	10	9	7
C	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
D	8	8	8	9	8	8	5	2	9	8	4	4
E	2,12	2,37	2,00	2,33	1,50	2,12	2,40	2,00	2,44	1,25	2,25	2,00

- POSTUPALSKY, S. 1977: A critical review of problems in calculating Osprey reproductive success. In: OGDEN, J. C. (ed.): Transactions of the North American Osprey Research Conference; pp. 1-11. U.S. Dept. Int., Nat. Park Serv.
- POSTUPALSKY, S. 1978: Artificial nesting platforms for Ospreys and Bald Eagles. In: TEMPLE, S. A. (ed.): Endangered Birds: Management Techniques for Preserving Endangered Species; pp. 35-45. Univ. Wisconsin Press, Madison.
- NICOLAI, B. 1993: Atlas der Brutvögel Ostdeutschlands. G. Fischer Verlag, Jena, Stuttgart.
- RINGLEBEN, H. 1966: Der Fischadler als Brutvogel in Niedersachsen. Ber. naturh. Ges. Hannover 110: 67-76.
- RÜPPEL, W. & L. RÜPPEL 1938: Fischadlerhorst auf einem eisernen Gittermast. Orn. Monatsber. 46: 138-142.
- RUHLE, D. 1985: Zum Vorkommen des Fischadlers (*Pandion haliaetus* L.) im Bezirk Cottbus. Natur Landsch. Bez. Cottbus 7: 64-72.
- RUHLE, D. 1995: Bestandsentwicklung und Schutz des Fischadlers *Pandion haliaetus* in der Niederlausitz, Brandenburg. Vogelwelt 116: 187-190.
- RUTSCHKE, E. (Hrsg.) 1987: Die Vogelwelt Brandenburgs. 2. Aufl. G. Fischer Verlag, Jena.
- SCHMIDT, D. 1993: Zur Nisthabitatstruktur des Fischadlers (*Pandion haliaetus*) in Mittel- und Nordwesteuropa. Diplomarbeit, Univ. Freiburg.
- SCHMIDT, D. 1995: Zur ehemaligen Brutverbreitung des Fischadlers *Pandion haliaetus* in Westdeutschland. Vogelwelt 116: 173-176.
- SÖMMER, P. 1995: Zur Situation des Fischadlers *Pandion haliaetus* in Brandenburg. Vogelwelt 116: 181-186.
- SPITZER, P. R., R. W. RISEBROUGH, J. W. GRIER & C. R. SINDELAR 1977: Eggshell thickness - pollutant relationship among North American Ospreys. In: OGDEN, J. C. (ed.): Transactions of the North American Osprey research Conference; pp. 13-19. U. S. Dept. Int., Nat. Park Serv.
- SPITZER, P. R., R. W. RISEBROUGH, W. WALKER, R. HERNANDEZ, A. POOLE, D. PULESTON, I. C. T. NISBET 1978: Productivity of ospreys in Connecticut-Long Island increases as DDE residues decline. Science 202: 333-335.
- SPITZER, P. R., A. F. POOLE & M. SCHEIBEL 1985: Initial population recovery of breeding Ospreys (*Pandion haliaetus*) in the region between New York City and Boston. Acta XVIII Congr. Intern. Orn., Vol. II: 705-714.
- THIELCKE, G. 1975: Das Schicksal der Greifvögel in der Bundesrepublik Deutschland. Kilda-Verlag, Greven.
- TUSCHE, W. 1982: Der Fischadler ist Brutvogel auf Rügen. Naturschutzarb. Meckl. 25: 41-42.
- WIEMEYER, S. N., P. R. SPITZER, W. C. KRANTZ, T. G. LAMONT & E. CROMARTIE 1975: Effects of environmental pollutants on Connecticut and Maryland Ospreys. J. Wildl. Manage. 39: 124-139.

Manuskript-Eingang: 28. Juni 1995
Annahme: 28. Juli 1995

Anhang

Parameter, die zur Beschreibung des Bruterfolgs beim Fischadler in diesem Anhang verwendet werden. - *Parameters used in this appendix to describe Osprey breeding success in NE Germany.*

- A = Zahl der anwesenden Paare mit bekanntem Bruterfolg (= Zahl der territorialen Horstpaare mit und ohne Eiablage). - *Number of pairs on territory, regardless of whether or not they laid eggs.*
- B = Zahl der Horstpaare mit Eiablage. - *Number of active nests (in which at least one egg was laid).*
- C = Zahl der nicht brütenden Paare, die einen Horst benutzten, aber keine Eier legten. - *Number of pairs which built or occupied a nest but did not lay eggs.*
- D = Zahl der erfolgreichen Paare (bei denen mindestens ein Junges ausflog). - *Number of successful nests (in which at least one young fledged).*
- E = Brutgröße (= durchschnittliche Zahl der ausgeflogenen Jungen je erfolgreicher Brut). - *Brood size (= mean number of young fledged per successful nest).*
- F = Zahl der erfolgreichen Bruten mit 1, 2, 3 oder 4 Jungen. - *Number of successful nests with 1, 2, 3 or 4 young.*
- Y = Gesamtzahl der ausgeflogenen Jungen. - *Total number of young fledged.*
- G = Zahl der unproduktiven Horste (= keine Eiablage oder Gelege oder Junge verlorengegangen). - *Number of unproductive nests (i.e. no eggs laid or eggs or young lost).*
- H = Mittlere Zahl der flüggen Jungen pro anwesendem Paar. - *Mean number of young fledged per territorial pair.*
- I = Mittlere Zahl der flüggen Jungen pro Horst mit Eiablage. - *Mean number of young fledged per initiated clutch.*
- U = Zahl der erfolglosen Bruten (bei denen mindestens ein Ei abgelegt wurde, aber kein Junges ausflog). - *Number of unsuccessful breeding attempts (in which at least one egg was laid but no young fledged).*

Bruterfolg auf Baumhorsten brütender Fischadler (1972-1993). - *Breeding success of Ospreys in NE Germany nesting on trees (1972-1993).*

Jahr	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
A	9	9	10	10	10	11	10	12	9	10	9	7
B	9	9	10	10	10	11	10	10	9	10	9	7
C	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
D	8	8	8	9	8	8	5	2	9	8	4	4
E	2,12	2,37	2,00	2,33	1,50	2,12	2,40	2,00	2,44	1,25	2,25	2,00

Jahr	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
F 1	2	1	3	2	4	1	0	0	0	6	0	1
F 2	3	3	2	2	4	5	3	2	5	2	3	2
F 3	3	4	3	5	0	2	2	0	4	0	1	1
Y	17	19	16	21	12	17	12	4	22	10	9	8
G	1	1	2	1	2	3	5	10	0	2	5	3
H	1,89	2,11	1,60	2,10	1,20	1,55	1,20	0,33	2,44	1,00	1,00	1,14
I	1,89	2,11	1,60	2,10	1,20	1,55	1,20	0,40	2,44	1,00	1,00	1,14
U	1	1	2	1	2	3	5	8	0	2	5	3

Jahr	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	Total
A	11	13	12	14	14	17	17	15	15	14	258
B	10	10	9	11	12	15	14	12	14	11	232
C	1	3	3	3	2	2	3	3	1	3	26
D	6	5	3	9	9	10	11	11	11	8	164
E	1,50	2,80	1,66	1,55	2,22	2,10	2,00	2,27	2,27	2,37	2,08
F 1	4	0	1	5	2	3	3	2	1	1	42
F 2	1	1	2	3	3	3	5	4	6	3	67
F 3	1	4	0	1	4	4	3	5	4	4	55
Y	9	14	5	14	20	21	22	25	25	19	341
G	5	8	9	5	5	7	6	4	4	6	94
H	0,82	1,08	0,42	1,00	1,43	1,24	1,29	1,67	1,67	1,36	1,32
I	0,90	1,40	0,55	1,27	1,66	1,40	1,57	2,08	1,78	1,73	1,47
U	4	5	6	2	3	5	3	1	3	3	68

Bruterfolg auf Gittermasten brütender Fischadler 1978 - 1993. – *Breeding success of Ospreys nesting on pylons of power lines in Germany 1978 - 1993.*

Jahr	1978	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
A	3	8	12	17	18	19	19	21
B	3	8	10	15	17	17	19	19
C	0	0	2	2	1	2	0	2
D	3	7	10	11	17	13	17	18
E	1,33	2,14	1,70	2,45	2,00	2,00	2,24	2,22
F 1	2	2	4	0	3	4	3	1
F 2	1	2	5	6	12	5	8	12
F 3	0	3	1	5	1	4	5	5
F 4	0	0	0	0	1	0	1	0
Y	4	15	17	27	34	26	38	40
G	0	1	2	6	1	6	2	3
H	1,33	1,87	1,42	1,59	1,89	1,37	2,00	1,90
I	1,33	1,87	1,70	1,80	2,00	1,53	2,00	2,10
U	0	1	0	4	0	4	2	1

Jahr	1988	1989	1990	1991	1992	1993	TOTAL
A	29	33	43	47	42	55	366
B	26	33	37	39	39	52	334
C	3	0	6	8	3	3	32
D	22	30	32	20	32	40	272
E	2,50	2,13	2,37	2,55	2,25	2,10	2,22
F 1	1	5	2	0	5	9	41
F 2	10	16	16	10	14	20	137
F 3	10	9	14	9	13	9	88
F 4	1	0	0	1	0	2	6
Y	55	64	76	51	72	84	603
G	7	3	11	27	10	15	94
H	1,89	1,94	1,77	1,08	1,71	1,53	1,65
I	2,12	1,94	2,05	1,31	1,85	1,62	1,81
U	4	3	5	19	7	12	62