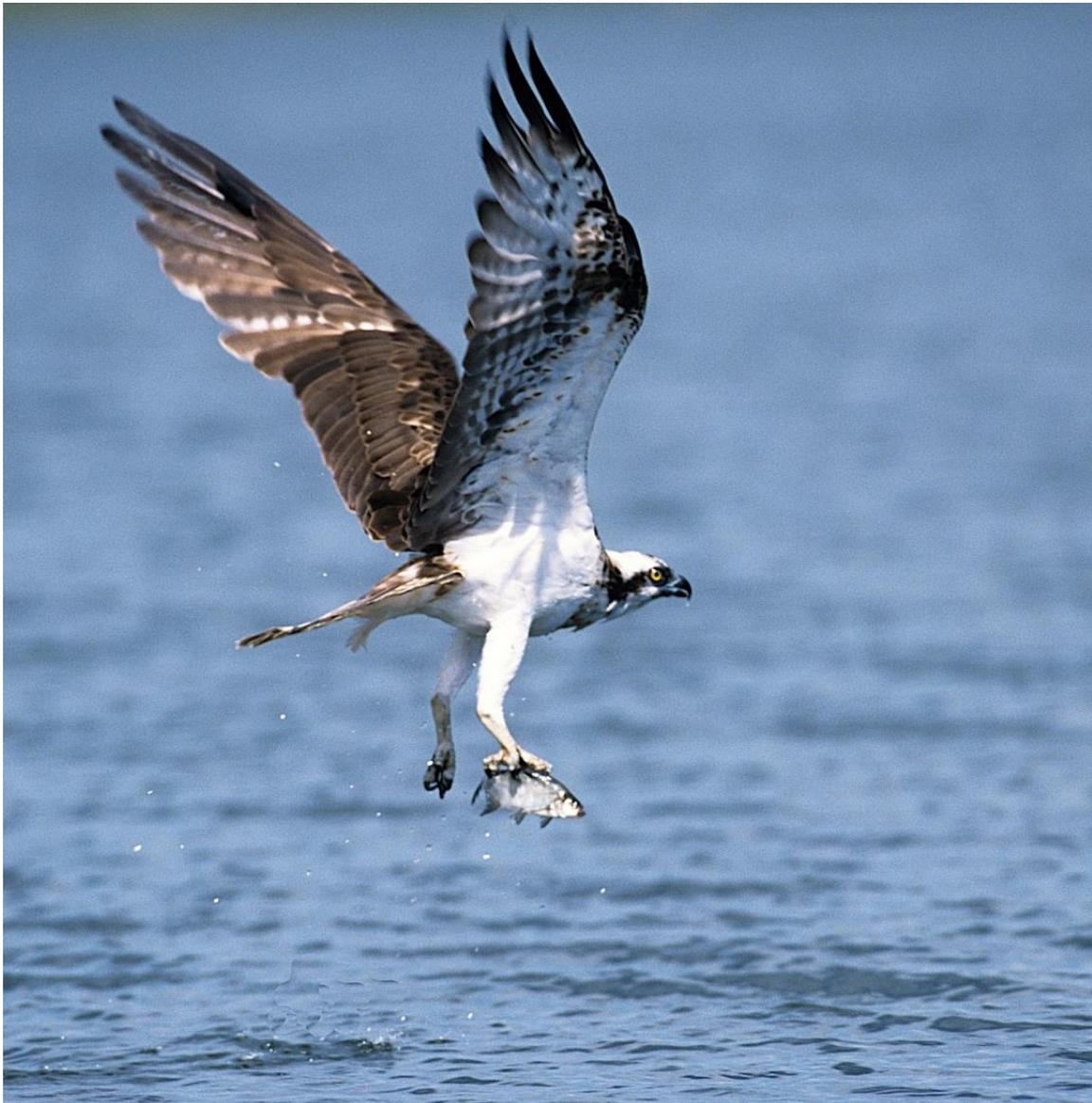


Förderung des Fischadlers in der Schweiz: wissenschaftliche Grundlagen und Strategien



Raffael Ayé, Josephine Cueni, Reto Spaar et Olivier Biber
2017



vogelwarte.ch



Impressum

Autoren

Dr. Raffael Ayé & Josephine Cueni, BirdLife Schweiz
Dr. Reto Spaar, Schweizerische Vogelwarte Sempach
Dr. Olivier Biber, Nos Oiseaux

Mitarbeit

Nadine Apolloni

Fotos

Titelseite: H. Glader

Zitiervorschlag

Ayé, R., J. Cueni, R. Spaar & O. Biber (2017): Förderung des Fischadlers in der Schweiz: wissenschaftliche Grundlagen und Strategien. BirdLife Schweiz, Schweizerische Vogelwarte Sempach und Nos Oiseaux. 36 S.

Bezug & Kontakt

Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz Wiedingstrasse 78 Postfach CH-8036 Zürich www.birdlife.ch svs@birdlife.ch	Schweizerische Vogelwarte Seerose 1 CH-6204 Sempach www.vogelwarte.ch info@vogelwarte.ch	Nos Oiseaux vertreten durch Präsident Olivier Biber Brunngasse 2 Postfach 658 3000 Bern 8 www.nosoiseaux.ch
---	---	---

© 2017 Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz, Schweizerische Vogelwarte Sempach, Nos Oiseaux

Dieser Bericht darf ohne Rücksprache mit dem Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz, der Schweizerischen Vogelwarte Sempach und Nos Oiseaux weder als Ganzes noch auszugsweise publiziert werden.

Inhalt

1.	Zusammenfassung.....	4
2.	Einleitung	5
3.	Verbreitung, Bestand, Gefährdung.....	5
3.1	Globale Verbreitung.....	5
3.2	Verbreitung in Europa.....	6
3.3	Vorkommen in der Schweiz	7
3.4	Populationsdynamik.....	8
3.4.1	Wachstum bestehender Populationen	8
3.4.2	Spontane Fernansiedlungen.....	9
3.4.3	Zusammenfassende Bewertung der mitteleuropäischen Dynamik	11
3.5	Perspektiven für eine Wiederbesiedlung der Schweiz.....	12
3.5.1	Distanz der aktuellen Fischadler-Vorkommen zur Schweiz.....	12
3.5.2	Potenzielles Verbreitungsgebiet in der Schweiz.....	12
4.	Ökologie und Ansprüche an den Lebensraum.....	13
4.1	Brutbiologie.....	13
4.2	Nahrungsraum und Nahrung	13
4.3	Brutplatz	14
4.4	Ansiedlungsdistanzen von Erstbrütern.....	14
4.4.1	Ansiedlungsdistanzen innerhalb eines bestehenden Verbreitungsgebiets	14
4.4.2	Ansiedlungsdistanzen ausserhalb eines bestehenden Verbreitungsgebiets ...	16
4.5	Zugverhalten.....	17
4.6	Situation in den Durchzugsgebieten und im Winterquartier.....	19
5.	Gefährdung und limitierende Faktoren	19
5.1	Verfolgung	19
5.2	Limitierende Faktoren	19
5.3	Mortalität an anthropogenen Installationen	19
5.4	Störung des Brutgeschäfts.....	20
5.5	Pestizide	20
5.6	Synthese der Gefahrenlage	20
6.	Bisherige Aktivitäten zur Förderung des Fischadlers	21
6.1	Schutz- und Förderpläne	21
6.2	Schutz- und Förderungsmassnahmen in Europa	22
6.2.1	Schutz vor Verfolgung	22
6.2.2	Förderung in bestehenden Brutgebieten.....	22
6.2.3	Förderung der natürlichen Wiederbesiedlung potenzieller Brutgebiete	22
6.2.4	Förderung zur Besiedlung potenzieller Brutgebiete durch Wiederansiedlung ..	23
6.2.5	Vergleichende Beurteilung natürlicher Ansiedlungen versus Wiederansiedlungen in Europa	25
6.3	Bisherige Förderungsmassnahmen in der Schweiz	28

6.3.1	Schutz vor Verfolgung	28
6.3.2	Förderung der natürlichen Wiederbesiedlung	28
6.4	Beurteilung der bisherigen Aktivitäten.....	28
7.	Rechtlicher Schutzstatus.....	28
7.1	International.....	28
7.2	Schweiz	28
8.	Ziele der Förderung des Fischadlers in der Schweiz	29
8.1	Generelle Wirkungsziele	29
8.2	Generelle Umsetzungsziele	29
9.	Zwei Strategien zur Förderung der erneuten Etablierung der Art.....	29
9.1	Szenario 1: natürliche Wiederbesiedlung fördern.....	29
9.2	Szenario 2: Wiederansiedlung durch Translokation von Jungvögeln	30
9.3	Vor- und Nachteile der beiden Strategien	31
10.	Weiteres Vorgehen, Handlungsempfehlungen	31
11.	Literatur.....	32

1. Zusammenfassung

Dieser Bericht präsentiert die Faktenlage zum Fischadler in Mitteleuropa und beleuchtet die zwei Hauptstrategien zur Förderung des Fischadlers in der Schweiz. Er soll die Diskussion um die unterschiedlichen Fördermethoden auf eine gemeinsame fachliche Basis stellen.

Der Fischadler *Pandion haliaetus* ist ein beinahe kosmopolitisch verbreiteter Greifvogel. Aktive Verfolgung durch den Menschen, das Fällen von alten Bäumen und später die Verwendung des Umweltgifts DDT sind die wichtigsten Gründe seines Rückgangs in grossen Teilen Europas. Der Fischadler ist in zahlreichen Ländern Europas verschwunden, so auch in der Schweiz, wo er 1911 das letzte Mal brütete.

In Europa erreichte der Bestand seinen Tiefpunkt Mitte der 1970er-Jahre. Seither haben neue Gesetze zur Reduktion der wichtigsten Bedrohungsfaktoren beigetragen und der Bestand nimmt wieder zu. Im Vergleich zum besser bekannten Bestand der 1980er-Jahre hat sich der Bestand gemäss einer kürzlich publizierten Studie bis 2013 beinahe verdoppelt (Schmidt-Rothmund et al. 2014). Im gleichen Zeitraum hat sich die Population wieder ausgebreitet und zahlreiche Regionen sind wiederbesiedelt worden, inklusive einer Region Frankreichs in mehr als 1000 km Entfernung vom nächstgelegenen Brutgebiet der 1970er-Jahre. Der Fischadler ist heute auf der globalen und auf der europäischen Roten Liste jeweils in der Kategorie "nicht gefährdet" klassifiziert. Trotzdem ist sein Erhaltungszustand noch nicht günstig. Zahlreiche Regionen und Länder Europas sind noch unbesiedelt und die Population im Mittelmeerraum ist weiterhin gefährdet. Die Schweiz wurde ebenfalls noch nicht wiederbesiedelt. Hingegen zeigen zwei unabhängige Analysen, dass es in unserem Land weiterhin ausgedehnte potenzielle Brutgebiete für die Art gibt.

Der Fischadler bewohnt unterschiedliche Gewässertypen von Meeresküsten über Binnenseen, Teiche, Kanäle und Flüsse (Mebs & Schmidt 2006). Entscheidend ist die Verfügbarkeit einer ausreichenden Zahl von Beutefischen. Der Fischadler bevorzugt erhöhte und exponierte Standorte wie Baumkronen oder Strommasten für den Bau seines Horstes

Die adulten Fischadlerzeigen eine ausgeprägte Horstbindung (Dennis 2008). Neue Brutvögel siedeln sich meistens in einer Distanz von wenigen bis mehreren Dutzend Kilometern vom Ort an, wo sie aufgewachsen sind. Bisweilen kommt es vor, dass Fischadler in Distanzen von mehreren hundert Kilometern vom Geburtsort neue Populationskerne gegründet haben.

Die Fischadler von Nord- und Mitteleuropa überwintern in erster Linie in Westafrika, von der südlichen Sahara bis zum Äquator. Die Brutvögel des Mittelmeerraums ziehen nicht sondern sind Strichvögel (Mebs & Schmidt 2006).

Der Mangel an geeigneten Horstbäumen, der auf die Holzwirtschaft zurückgeht, ist ohne Zweifel weltweit der wichtigste limitierende Faktor für die Fischadler-Population (Schmidt & Müller 2008). Das Vorhandensein geeigneter Bäume oder Hochspannungsmasten stellt auch für die Wiederbesiedlung der Schweiz ein Schlüsselement dar (Krummenacher et al. 2009). Störungen werden als zweitwichtigster limitierender Faktor für die mitteleuropäische Population betrachtet. Zu den Verlusten aufgrund menschlicher Verfolgung, die vor allem in den Zug- und Überwinterungsgebieten noch verbreitet ist, gibt es keine quantitativen Angaben.

Die Berner Konvention erarbeitet zurzeit einen europäischen Aktionsplan. Frankreich hat bereits einen nationalen Aktionsplan und einen Aktionsplan zur Förderung des Fischadlers publiziert. Einige deutsche Bundesländer haben ebenfalls Aktionspläne publiziert. Diese Aktionspläne sehen gezielte Massnahmen für den Schutz und das Einrichten von Brutplätzen vor und beinhalten das Errichten von Kunsthorsten und Massnahmen zur Besucherlenkung. Kunsthorste zur Förderung der Wiederbesiedlung wurden auch in verschiedenen Regionen Europas errichtet, so zum Beispiel in Grossbritannien, in mehreren deutschen Bundesländern und in einigen französischen Departementen.

In Europa laufen sechs Wiederansiedlungsprojekte, die alle die „Hacking“-Methode einsetzen. In England, Spanien und Italien waren die Wiederansiedlungen dank Freilassungen über 5–6 Jahre erfolgreich (Dennis 2008, Monti 2012). Drei weitere Wiederansiedlungsprojekte gibt es in Portugal, im Baskenland und in der Schweiz. In der Schweiz (sowie andernorts) gibt es zwei Strategien zur Förderung der Ansiedlung von Fischadlern:

1) Die Errichtung von Nisthilfen für den Fischadler, insbesondere Kunsthorste und Sitzwarten, und eine geeignete Nutzung und Pflege seiner Habitate in Erwartung einer natürlichen Wiederbesiedlung.

2) Translokation von Jungvögeln und Wiederansiedlung mit der "Hacking"-Methode.

Beide Strategien werden aller Wahrscheinlichkeit nach zur Brutansiedlung des Fischadlers in der Schweiz führen. Die Hauptunterschiede sind die Kosten und die Zeit bis zur Ansiedlung.

2. Einleitung

Der Fischadler *Pandion haliaetus* brütete 1911 das letzte Mal in der Schweiz, wobei ein Brutpaar noch bis 1915 ein Revier besetzte (Stemmler 1932). Seither durchqueren Fischadler zwar regelmässig die Schweiz auf dem Zug, brüten jedoch nicht mehr in unserem Land.

In grossen Teilen Europas waren die illegale Jagd, das Sammeln von Eiern, das Fällen von Horstbäumen sowie, während mehreren Jahrzehnten, die Verwendung des Umweltgifts DDT Gründe für den Rückgang des Fischadlers. Die Ursachen, die früher für das Verschwinden der Art verantwortlich waren, bestehen heute in der Regel nicht mehr.

Die europäischen Fischadlerbestände haben zugenommen und die Art hat sich in den letzten vier Dekaden wieder ausgebreitet. In der Schweiz brütet der Fischadler aber noch nicht wieder. Dies hat verschiedene Akteure dazu veranlasst, Massnahmen für die Rückkehr dieser Art zu prüfen und umzusetzen (Krummenacher et al. 2009, Strahm & Landenbergue 2013). Zur Förderung der Art gibt es grundsätzlich zwei Hauptstrategien: einerseits die Förderung einer natürlichen Wiederbesiedlung und andererseits die Wiederansiedlung durch Translokation von Jungvögeln.

Dieser Bericht präsentiert die Faktenlage zum Fischadler in Mitteleuropa und beleuchtet die zwei genannten Hauptstrategien zur Förderung des Fischadlers in der Schweiz. Er wurde erarbeitet von der Schweizerischen Vogelwarte, dem SVS/BirdLife Schweiz (beide mit ihrer gemeinsamen Koordinationsstelle des Programms "Artenförderung Vögel Schweiz") und Nos Oiseaux, um die Diskussion um die unterschiedlichen Fördermethoden auf eine gemeinsame fachliche Basis zu stellen. Es handelt sich beim Bericht nicht um einen Aktionsplan im eigentlichen Sinne, der Aufbau orientiert sich jedoch am Aktionsplan Weissstorch Schweiz (Kestenholz et al. 2010).

3. Verbreitung, Bestand, Gefährdung

3.1 Globale Verbreitung

Der Fischadler ist ein beinahe kosmopolitisch verbreiteter Greifvogel (Ferguson-Lees & Christie 2001, Mebs & Schmidt 2006), wobei vier Unterarten unterschieden werden. Zum Teil werden die Unterarten auch als eigene Arten behandelt (Helbig et al. 1998, Wink et al. 2004). In Eurasien ist die Nominatform *Pandion haliaetus haliaetus* heimisch (Ferguson-Lees & Christie 2001, Mebs & Schmidt 2006). Dieser Bericht behandelt die Nominatform vor allem

in ihrem Brutverbreitungsgebiet in Europa und dem Mittelmeergebiet sowie in ihren Durchzugsgebieten und Winterquartieren.

3.2 Verbreitung in Europa

Vor dem Beginn des 20. Jahrhunderts war der Fischadler in ganz Europa inklusive der Schweiz verbreitet (Schmidt 1998, Krummenacher et al. 2009). Nestraub, aktive Verfolgung durch den Menschen und geänderte forstwirtschaftliche Bedingungen hatten den Greifvogel aus der Schweiz und vielen Regionen Westeuropas zum Verschwinden gebracht (Glutz von Blotzheim et al. 1979). In der Schweiz wurde 1911 der letzte gesicherte Brutnachweis erbracht (Stemmler 1932). Die grossflächige Anwendung von DDT in den 1950er- und 1960er-Jahren führte zu einem weiteren Rückgang der Population (Mebs & Schmidt 2006, Wahl & Barbraud 2013, und weitere).

Tab. 1. Bestand und Bestandsentwicklung des Fischadlers in Europa.

	Ca. 1990*		Ca. 2005°		Ca. 2014‡	
	von	bis	von	bis	von	bis
Bulgarien	3	3	0	10	3	6
Weissrussland	120	180	120	180	150	180
Dänemark	3	4	1	3	3	3
Estland	20	25	40	45	50	60
Finnland	1000	1000	1200	1200	1300	1300
Frankreich, Festland	6	6	25	25	38	38
Frankreich, Korsika	25	25	26	30	38	38
Deutschland	260	260	500	500	550	550
GB, Schottland	94	94	200	200	230	230
GB, England	0	0	3	3	10	11
GB, Wales	0	0	2	2	3	3
Italien	0	0	0	0	2	2
Lettland	100	120	120	150	180	200
Litauen	20	30	20	30	20	30
Norwegen	150	200	210	260	500	500
Polen	50	60	70	75	24	29
Portugal	1	1	0	0	1	1
Spanien, Festland	0	0	0	0	13	13
Spanien, Balearen	17	17	15	21	20	20
Schweden	2900	3200	3297	3592	4100	4100
Ukraine			5	10	1	2
Europa ohne Russland	4769	5225	5884	6356	7236	7316
Mittlere Bestandsschätzung Europa		ca. 4997		ca. 6120		ca. 7273
Zunahme zwischen ca. 1990 und ca. 2005				ca. 1123		
Davon aufgrund Translokationen[§]				5		
Zunahme zwischen ca. 1990 und 2014						ca. 2276
Davon aufgrund Translokationen[§]						24

* nach Schmidt (1998)

° nach Dennis (2008)

‡ nach Schmidt-Rothmund, Dennis & Saurola (2014)

§ Rutland Osprey Project (2014), BBC (2012), R. Muriel *in litt.*, (10. April 2014), Nadal et al. (2012)

Seit den 1970er-Jahren oder spätestens seit Beginn der 1980er-Jahre wachsen die europäischen Bestände wieder und einige Bestände breiten sich aus, wobei das ursprüngliche Verbreitungsgebiet aber noch längst nicht erreicht ist (Schmidt 1998, Müller & Langemach 2005, Mebs & Schmidt 2006, Krummenacher et al. 2009, Schmidt 2010).

Viele ehemals besiedelte Gebiete in Europa sind nach wie vor verwaist, wie Belgien, Österreich, die Tschechei, die Slowakei, Griechenland, Rumänien und die Länder des ehemaligen Jugoslawiens (Bijleveld 1974, Cramp 1980).

Der Fischadler besiedelt heute Finnland, Skandinavien, weite Teile Russlands, Weissrusslands, der baltischen Staaten und Deutschlands, sowie Teile der Ukraine, Polens, Grossbritanniens und Frankreichs (Mebs & Schmidt 2006; Tab. 1). Der Fischadler lebt in Gebieten, wo genügend Fische verfügbar sind und wo er einen exponierten Standort für seinen Horst findet (Mebs & Schmidt 2006).

Seit dem DDT-Verbot in den 1970er-Jahren, den Änderungen der Jagdgesetze in Europa im Jahr 1979, insbesondere mit dem Schutz durch die EU-Vogelschutzrichtlinie, und dem regionalen Schutz von besetzten Horsten und Kolonien zeigen die meisten europäischen Populationen einen positiven Trend (Schmidt 1998, Müller & Langemach 2005, Mebs & Schmidt 2006, Schmidt & Müller 2008). Im Zuge dieser positiven Entwicklung wuchsen die Vorkommen in Deutschland und Schottland zu mehr oder weniger geschlossenen Verbreitungsgebieten. Seit den 1980er-Jahren können auch ausserhalb dieser Verbreitungsgebiete regelmässig natürliche Wiederbesiedlungsversuche in unterschiedlichen Gebieten Mitteleuropas beobachtet werden (Krummenacher et al. 2009). Spontane, natürliche Neuansiedlungen sind bekannt aus Zentralfrankreich, Ostfrankreich, Deutschland (Bayern und Niedersachsen) und Grossbritannien (Dennis 1994, 1995, Hirtz 2008, Schmidt & Müller 2008, Nadal et al. 2012). Zudem wurden bisher sechs Wiederansiedlungsprojekte umgesetzt oder sind im Gang: in England, Portugal, Spanien (2 Projekte), Italien und der Schweiz (Dennis 2008, Muriel et al. 2010, Monti 2012). Seine ursprüngliche Verbreitung hat der Fischadler aber noch nicht wieder erreicht (Mebs & Schmidt 2006, Schmidt 2010).

Der Bestand im Mittelmeerraum ist auf Inseln (Balearn, Korsika) und Felsküsten (Algerien, Marokko) beschränkt. Er beträgt rund 90 Paare. Die Vögel unterscheiden sich im Brut- und Zugverhalten (siehe Kapitel 4.2 und 4.3).

Aktuell wird der europäische Bestand auf 8'000–10'000 Brutpaare geschätzt, inklusive dem europäischen Teil Russlands (Génsbøl & Thiede 2004, Mebs & Schmidt 2006, Dennis 2008). Der europäische Brutbestand ohne Russland ist exakter bekannt und wurde 2014 auf 7'236–7'316 Paare geschätzt (Schmidt-Rothmund et al. 2014).

Gemäss weltweiter Roter Liste ist der Fischadler „nicht gefährdet“ (BirdLife International 2014), und auch auf der europäischen Roten Liste ist die Art als „nicht gefährdet“ eingestuft (BirdLife International 2015). Laut Strahm & Landenbergue (2013) gilt die Art in Deutschland als „gefährdet“ (Kategorie 3) (Südbeck et al. 2007). In Frankreich ist die Art ebenfalls als „gefährdet“ klassiert. In Grossbritannien wird der Fischadler auf der „Amber List“ aufgeführt, was mit der Stufe „potenziell gefährdet“ gleichgesetzt werden kann (Eaton et al. 2009).

3.3 Vorkommen in der Schweiz

Der Fischadler ist in der Schweiz als Brutvogel ausgestorben. In Ellikon am Rhein (ZH) wurde 1911 der letzte Brutnachweis erbracht; Horst bauende, aber nicht brütende Fischadler wurden noch 1915 in der Gegend beobachtet (Stemmler 1932, Glutz von Blotzheim et al. 1979). Bereits Mitte des 19. Jahrhundert kam der Fischadler in der Schweiz als Brutvogel nur noch vereinzelt vor (Krummenacher et al. 2009).

Gemäss Einteilung der IUCN ist der Fischadler in der Schweiz „auf regionaler Ebene (RE)“ ausgestorben (Keller et al. 2010b). Heute kann der Fischadler in der Schweiz regelmässig während des Durchzugs und gelegentlich in den Sommermonaten als Gastvogel beobachtet

werden (Maumary et al. 2007, Krummenacher et al. 2009). In den letzten Jahren haben wieder einzelne Individuen in der Schweiz übersommert (Müller & Volet 2012, S. Baumann pers. Mitt., P. Parodi pers. Mitt).

3.4 Populationsdynamik

Das folgende Kapitel behandelt die Ausbreitung von **Beständen** und die Veränderung der Brutverbreitung in West- und Mitteleuropa. Die Ausbreitung und Ansiedlung von Fischadler-Individuen ist als Teil seiner Biologie im Kapitel 4.4 Ansiedlungsdistanzen von Erstbrütern beschrieben.

3.4.1 Wachstum bestehender Populationen

Der Tiefststand des europäischen Bestands wurde in den 1970er-Jahren erreicht (Schmidt 1998, Mebs & Schmidt 2006, Schmidt 2010). Seit Ende der 1970er- bzw. Beginn der 1980er-Jahre zeigt der mittel- und westeuropäische Bestand eine starke Zunahme und Ausbreitung. Dieses Kapitel stellt daher die Populationsdynamik seit Beginn der 1980er-Jahre detaillierter dar.

Deutschland: In Deutschland überlebte der Fischadler als Brutvogel zur Zeit des Bestandstiefs nur in den Bundesländern Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern, in ca. 70 bis 75 Brutpaaren (Schmidt 2006, Schmidt & Müller 2008). Ungefähr 550 Paare brüten heute in Deutschland (Schmidt-Rothmund et al. 2014). In den frühen 1990er-Jahren wurde Sachsen-Anhalt wiederbesiedelt, 1996 auch Sachsen und 2009 Thüringen (Schmidt 2010). Die Vorkommen in diesen Bundesländern sind heute Teil des mehr oder weniger geschlossenen Verbreitungsgebiets in Ostdeutschland (Abb. 1). In der gleichen Zeitperiode wurden auch Niedersachsen und Bayern besiedelt, diese Vorkommen liegen abseits des geschlossenen Brutgebiets (siehe unten).

Frankreich: Nach der natürlichen Wiederbesiedlung 1984 nahm der Bestand des Fischadlers in Zentralfrankreich zuerst langsam und dann rasch zu: 1994 wurden 4 Brutpaare gezählt, 2004 20 und 2013 40 Brutpaare (Abb. 2) (MEEDM 2009, Nadal et al. 2012, Armand & Patier 2015). 2011 besiedelte der zentralfranzösische Bestand sieben Departemente (Nadal et al. 2012).

Schottland: Seit der ersten Ansiedlung eines Paares 1954 fand eine stetige Zunahme mit einer starken Ausbreitung des Brutgebiet statt: 1968-72 waren es 7 Paare, 1991 73 Paare, und 2010 mindestens 230 Paare (Dennis 1995, 2008, Schmidt-Rothmund et al. 2014). Der Bestand breitete sich innert rund 40 Jahren vom ursprünglichen ersten Brutplatz in Loch Garten um rund 300 km nach Süden bis in den Lake District in England aus. Das Verbreitungsgebiet dieser natürlichen Population erweiterte sich innert der letzten 40 Jahre um einen Faktor 11 (Balmer et al. 2013).

Fennoskandien: Die Populationen in Skandinavien nahmen nie so stark ab wie diejenigen Mittel- und Westeuropas. Schweden beherbergt die grösste Fischadler-Population Europas ausserhalb Russland. Der Bestand wurde 1971 auf rund 2000 Paare geschätzt, Mitte der 1990er-Jahre auf 3400-4100 (Svensson et al. 1999), zuletzt auf ca. 4100 Paare (Schmidt-Rothmund et al. 2014). In Finnland betrug der Bestand 1980 rund 600 Paare, nahm von 1982 bis 1994 um jährlich 3% zu und erreichte 2010 rund 1200 Paare (Saurola et al. 2013). Der Bestand Norwegens hat stark zugenommen und wird auf 500 Paare geschätzt (Schmidt-Rothmund et al. 2014).

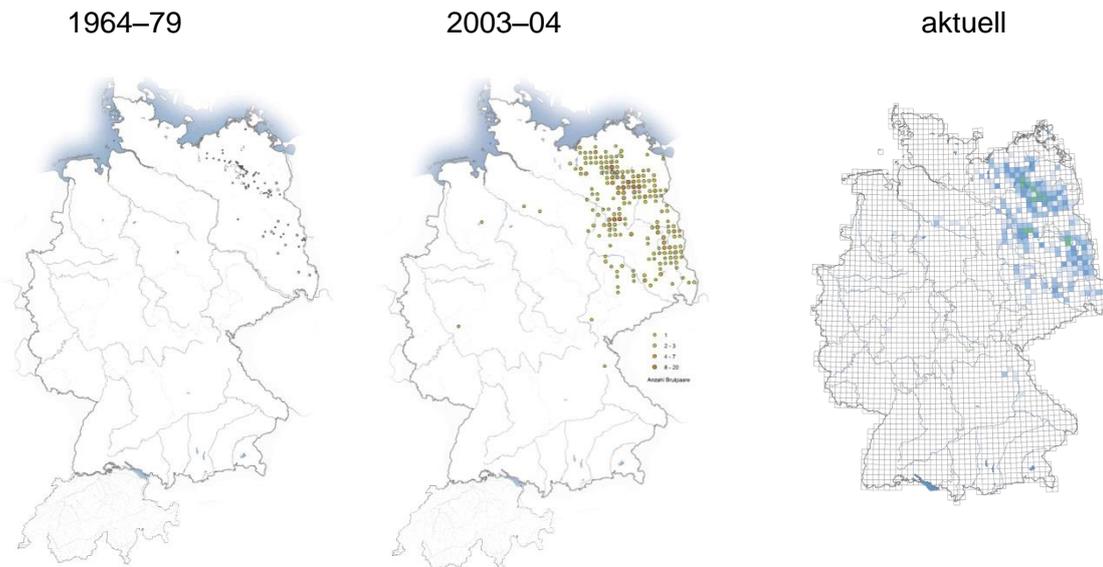


Abb. 1. Entwicklung der Brutverbreitung in Deutschland seit den 1970er-Jahren (Glutz von Blotzheim et al. 1979, Schmidt 2010, Gedeon et al. 2014).

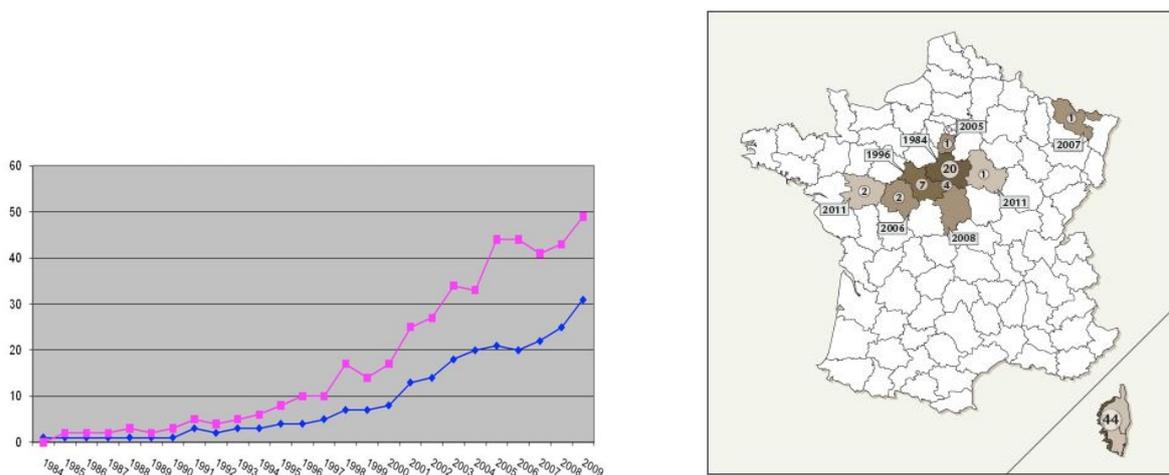


Abb. 2. Links: Bestandszunahme in Frankreich von der Wiederbesiedlung bis 2009, nach MEEDM 2009. Anzahl Brutpaare in blau, Anzahl ausgeflogener Jungvögel in rosa. – Rechts: Verbreitung des Fischadlers in Frankreich 2011. Die Zahlen in den Kreisen entsprechen der Anzahl Brutpaare (territoriales, installiertes Paar) im jeweiligen Departement. Die Jahreszahlen beziehen sich auf die erste Ansiedlung eines Brutpaares in den letzten Jahrzehnten im jeweiligen Departement. Abbildung nach Nadal et al. (2012).

3.4.2 Spontane Fernansiedlungen

Deutschland: Niedersachsen wurde anfangs der 1990er-Jahre wiederbesiedelt (Schmidt 2010). 2009 waren es 10 Horstpaare in den drei Schwerpunktgebieten Lüneburger Heide, Dümmer und Steinhuder Meer (Schmidt 2010). Bis 2013 stieg der Bestand weiter auf 15 Paare an (D. Schmidt pers. Mitt.). Die Brutplätze am Dümmer liegen gut 300 km weiter westlich als die nächstgelegenen in den 1970er-Jahren regelmässig besetzten Brutplätze gemäss Glutz von Blotzheim et al. (1979). Die einzelnen Ausbreitungsschritte wurden dabei auf Distanzen von 50 km (D. Schmidt pers. Mitt.) bis 100 km geschätzt (Schmidt 2010).

Bayern wurde 1992 durch ein Paar in der Oberpfalz wieder besiedelt (Müller et al. 2008, Schmidt 2010). Zu jener Zeit betrug die Distanz zum nächstgelegenen ostdeutschen Brutplatz gemäss Nicolai (1993) ca. 180 km und zum geschlossenen Brutgebiet ca. 250 km. Die Bestandszunahme verlief zu Beginn langsam. 2009 brüteten 4 Paare, und ein weiteres Paar besiedelte ein benachbartes Gebiet ca. 40 km weiter südlich (Schmidt 2010). 2013 brüteten 10–11 Brutpaare in Bayern (Schmidt 2013).

Frankreich: Das französische Festland wurde 1984 durch ein Paar in der Nähe von Orléans wiederbesiedelt (Thiollay & Wahl 1998, Wahl & Barbraud 2005, Nadal et al. 2012), das 1985 erstmals erfolgreich brütete. Die Herkunft der beiden beteiligten Vögel ist unbekannt (Thiollay & Wahl 1998). Zwischen 1995 und 2011 konnten in der kontinental-französischen Brutpopulation 16 beringte Vögel kontrolliert werden, die alle aus Ostdeutschland stammten. Damit wird sehr wahrscheinlich, dass auch die ursprüngliche Besiedlung 1984 durch ostdeutsche Vögel erfolgte (Thiollay & Wahl 1998, Mebs & Schmidt 2006, Schmidt 2010, Nadal et al. 2012, Wahl & Barbraud 2013).

Ein weiteres Ansiedlungsereignis ausserhalb der geschlossenen Population erfolgte auf dem französischen Festland 1995, als der Parc du Château de Chambord besiedelt wurde, 65 km vom nächsten Brutpaar im Wald von Orléans entfernt (Thiollay & Wahl 1998). Bis 2011 besiedelten 37 Brutpaare des Fischadlers sieben Departemente in Zentralfrankreich (Nadal et al. 2012).

In der Lorraine siedelte sich 2007 ein Paar an (Hirtz 2008, 2009, 2011, Nadal et al. 2012). Beide Vögel stammten aus Deutschland. Im Jahr 2009 hatten sie zum ersten Mal Bruterfolg und 2013 sowie 2014 brüteten zwei Paare (LPO Mission Rapaces 2013, Costa 2013, Hirtz 2011). Die Distanz vom Brutgebiet in der Lorraine zum mehr oder weniger geschlossenen Brutgebiet in Ostdeutschland (thüringisch-sächsische Grenze) beträgt zur Zeit der Ansiedlung ca. 460 km, diejenige zu den zentralfranzösischen Brutgebieten ca. 350 km. Die Ausbreitungsdistanz vom nächstgelegenen Brutplatz aus den 1970er-Jahren (Glutz von Blotzheim et al. 1979) – also für eine Zeitperiode von ca. 35 Jahren – beträgt ca. 550 km. Die ersten Kunsthorste wurden dort vor ca. 30 Jahren errichtet (Nadal et al. 2012), in der Folge wurden sie jedoch von Stürmen zerstört. Der vom Brutpaar besetzte Kunsthorst wurde 1999 gebaut, also 10 Jahre vor der ersten erfolgreichen Brut im Jahr 2009 (Nadal et al. 2012).

Grossbritannien: Bis vor kurzem gingen alle Autoren davon aus, dass der Fischadler in Schottland zwischen 1908 (oder spätestens 1916) und 1954 als Brutvogel ausgestorben war (Gibbons et al. 1993, 1995, Gensbol & Thiede 2004, Mebs & Schmidt 2006, Nadal et al. 2012, Thiollay & Wahl 1998). Dennis (1993, 1995) beschrieb dies so, stellte aber später (Dennis 2008) Daten von Einzelbeobachtungen und zuvor geheim gehaltene und unbestätigte Berichte über Beobachtungen Dritter zusammen, die nach seiner Meinung zeigen, dass der Fischadler als Brutvogel in Schottland nie ganz ausgestorben war. Allgemein anerkannt ist, dass sich Fischadler 1954 beim Loch Garten einfanden und dort 1959 zum ersten Mal seit vielen Jahren wieder erfolgreich brüteten. Das Wachstum der schottischen Population ab 1960 ist unter „Wachstum bestehender Populationen“ beschrieben.

Der Lake District in Nordengland wurde Ende der 1990er-Jahre besiedelt, als die Entfernung zu den nächstgelegenen schottischen Brutgebieten etwa 100 km betrug (Dennis 2008). 1997 übersommerten erstmals zwei Fischadler im Lake District, 1999 fand der erste Brutversuch statt und 2000 die erste erfolgreiche Brut, nachdem die Art in England etwa 150 Jahre lang ausgestorben war (Dennis 2008). Die natürliche Wiederbesiedlung Englands begann zu einem Zeitpunkt, zu welchem die in Rutland ausgesetzten Jungvögel noch gar nicht nach Europa zurückgekommen waren und zudem weitab der Aussetzungen von Rutland.

Ein zweites Gebiet von England, Northumberland, wurde 2009 natürlich besiedelt (Kielder Osprey Watch 2014). Hier brüteten 2013 zwei Paare.

In Wales fand die erste Brut neuerer Zeit möglicherweise bereits 2003 statt, jedoch konnte kein Brutnachweis erbracht werden (Dennis 2008). Zwei gesicherte Brutnachweise gelangen 2004. Die beiden involvierten Männchen waren als Jungvögel in Rutland Waters ausgesetzt worden, mehr als 200 km weiter östlich. Eines der beiden Weibchen stammte aus Schottland, das andere war unberingt und seine Herkunft somit unbekannt (Dennis 2012). 2012 brüteten in Wales drei Fischadlerpaare (Aaron 2012, BBC 2012).

3.4.3 Zusammenfassende Bewertung der mitteleuropäischen Dynamik

Da die wichtigsten europäischen Bestände bis in die 1970er-Jahre zurückgingen respektive stagnierten, lässt sich das Ausbreitungsverhalten erst seit ca. 1980 verfolgen. Der Fischadler hat seit 1980 Teile Deutschlands und Frankreichs wieder besiedelt (Abb. 3).

In verschiedenen Publikationen ist von einer Ausdehnung des Verbreitungsgebiets des Fischadlers um jährlich 4–10 km die Rede (Krummenacher et al. 2009, Schmidt 2013). Die Erfahrungen in praktisch allen Ländern zeigen jedoch, dass die Ausbreitung nicht in Form einer geschlossenen Front verläuft, sondern mit Ansiedlungen neuer Paare in Distanzen von mehreren Dutzend Kilometern (12,5 bis 67,5 km, Dennis 1994) und der anschliessenden Schliessung der dadurch entstehenden Lücken. Dennis (1994) hat bereits in der frühen Phase der Bestandsentwicklung in Schottland dieses Verhalten beschrieben und sprach dabei von neuen kleinen „Kolonien“ (Abb. 4). Abb. 3 zeigt, dass das Verbreitungsgebiet sich insgesamt seit 1980 um mehr als 1'000 km bis Westfrankreich ausgedehnt hat, wenn auch mit grossen Lücken. Auch andernorts (Niedersachsen, Bayern, Lorraine, Holland) bestehen Brutvorkommen, die mehrere hundert Kilometer vom Verbreitungsgebiet zur Zeit seiner geringsten Ausdehnung in den 1970er-Jahren entfernt liegen.

Bisher gibt es weder in Frankreich (Wahl & Barbraud 2013) noch in Deutschland Hinweise darauf, dass sich die positive Entwicklung des Fischadlerbestands abschwächt oder sogar umkehren würde, ganz im Gegenteil: in den letzten Jahren war die Dynamik in Bayern, Niedersachsen und der Lorraine sogar besonders stark.

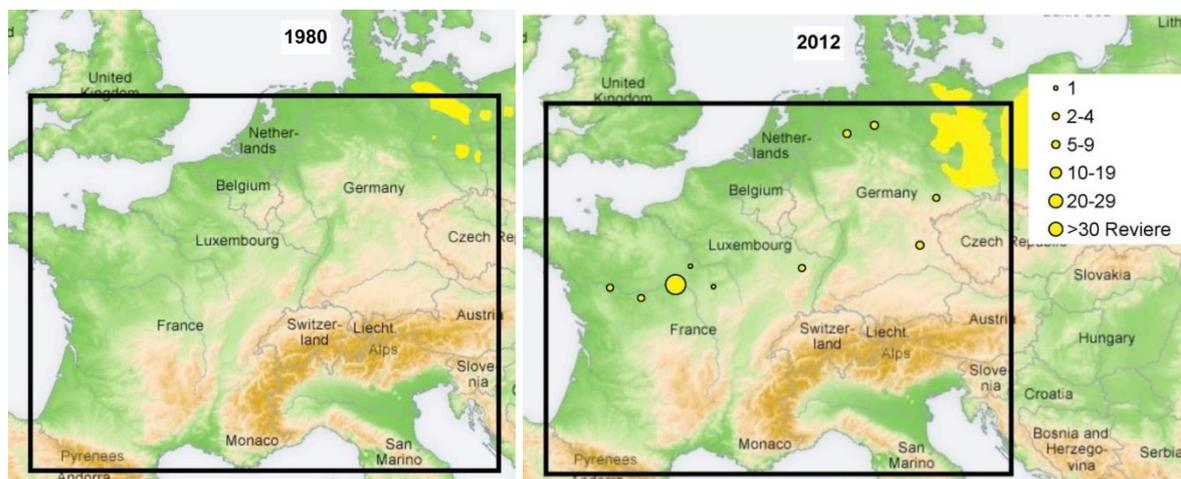


Abb. 3. Brutverbreitung des Fischadlers im westlichen Mitteleuropa um 1980 und 2012. Nach Glutz von Blotzheim et al. 1979, Gensbol & Thiede 1984, 2004, Hirtz 2008, Schmidt 2010, Nadal et al. 2012, und weiteren.

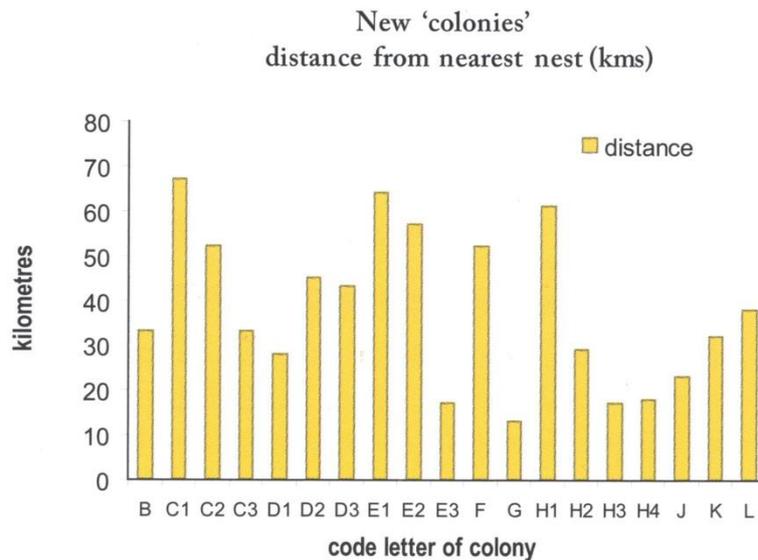


Abb.4: Entfernung neuer Teilpopulationen ("Kolonien") des Fischadlers in Schottland vom jeweils nächsten besetzten Fischadlerhorst (Dennis 2008).

3.5 Perspektiven für eine Wiederbesiedlung der Schweiz

3.5.1 Distanz der aktuellen Fischadler-Vorkommen zur Schweiz

Die südwestliche Verbreitungsgrenze des mehr oder weniger geschlossenen ostdeutschen Bestands befindet sich an der Grenze von Sachsen-Anhalt und Thüringen (Schmidt 2010) und ist ca. 450 km von der Schweizer Grenze entfernt. Das zur Schweiz nächstgelegene Brutvorkommen Deutschlands ist in Nordost-Bayern. Vier Brutpaare brüten in einer Distanz von ca. 300 km zur Schweizer Grenze (Krummenacher et al. 2009). Diese Brutpaare waren zum besagten Zeitpunkt die nächstgelegenen zur Schweizer Grenze. Ein weiteres Brutpaar brütet in der Region von Schwandorf (Schmidt 2010), ca. 280 km von der Schweizer Grenze entfernt.

Die zentralfranzösische Population um Orléans besteht aus ca. 38 Brutpaaren (Nadal et al. 2012) und befindet sich ca. 360 km von der Schweizer Grenze. Der Bestand in Zentralfrankreich nimmt stark zu (Wahl & Barbraud 2013).

Die nächstgelegenen Brutpaare zur Schweiz sind zwei Paare in der Lorraine (Hirtz 2008, LPO 2013), in einer Distanz von ca. 160 km zur Schweizer Grenze.

2011 wurde ein territoriales Paar bei Sigmaringen (ca. 50 km von der Schweizer Grenze) gemeldet (Schmidt 2011). 2012 und 2013 übersommerte ein Männchen am Ammersee, Bayern, 110–120 km von der Schweizer Grenze weg (Griessmeyer 2013, Millonig 2013). In der Folge wurden in der Umgebung des Ammersees zwei Kunsthorste installiert, und weitere sind geplant (Millonig 2013). Diese Beobachtungen könnten in den nächsten Jahren zu Bruten relativ nahe der Schweizer Grenze führen. Allerdings können territoriale Paare an manchen Orten auch auftauchen und wieder verschwinden, ohne dass ein Brutbestand entsteht (Nadal et al. 2012).

3.5.2 Potenzielles Verbreitungsgebiet in der Schweiz

2009 wurde eine wissenschaftliche Studie über die Chancen einer natürlichen Wiederansiedlung des Fischadlers in der Schweiz durchgeführt (Krummenacher et al. 2009). Gemäss dieser Arbeit verfügt die Schweiz über ausgedehnte Potenzialgebiete (Abb. 5). Die Folgerungen der Studie wurden in der Zusammenfassung folgendermassen wieder gegeben:

„In der Schweiz stehen dem Fischadler weiterhin geeignete Brutgebiete zur Verfügung, diese werden aber häufig für Erholungszwecke genutzt. ... Bei der geschätzten durchschnittlichen Ausdehnung der geschlossenen Verbreitungsgrenze im Umfang von 10 km pro Jahr ist in den nächsten Jahrzehnten noch nicht mit einer Wiederbesiedlung der Schweiz zu rechnen. Hingegen ist eine spontane Fernansiedlung durchaus möglich.“

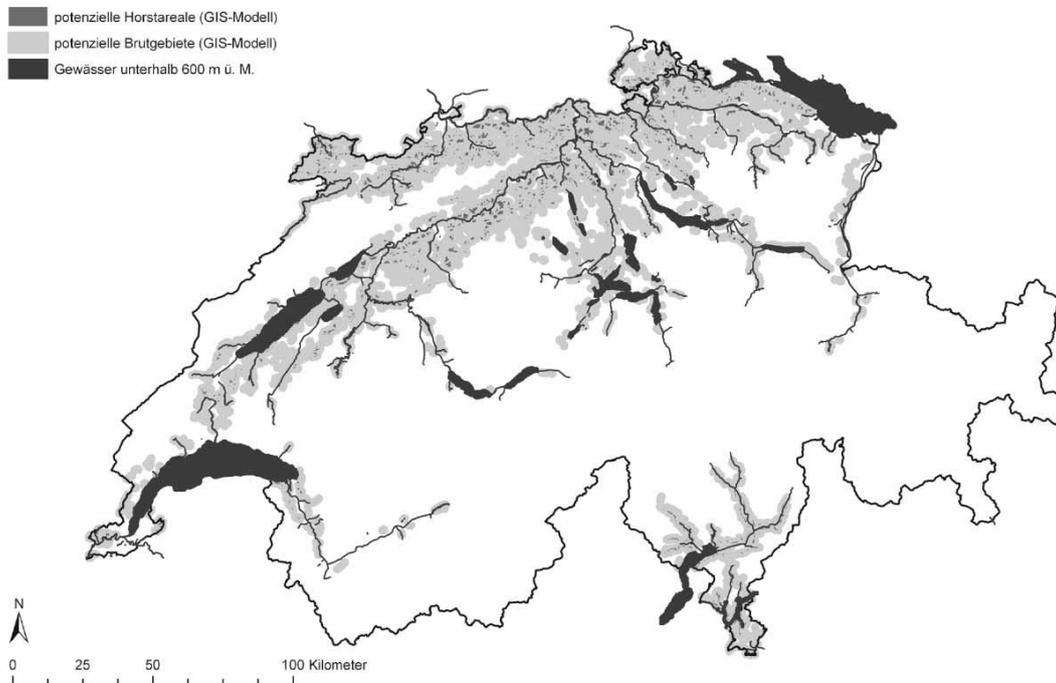


Abb.5. Potenzielles Brutgebiet des Fischadlers in der Schweiz nach Krummenacher et al. (2009).

4. Ökologie und Ansprüche an den Lebensraum

4.1 Brutbiologie

Die Geschlechtsreife wird im dritten Kalenderjahr erreicht (Mebis & Schmidt 2006). Beide Brutpartner zeigen eine ausgeprägte Horstbindung, oft sogar bei erfolglosem Brutversuch im Vorjahr (Mebis & Schmidt 2006). Legebeginn ist in Mitteleuropa meist Anfang bis Mitte April. Das Vollgelege besteht aus 2–3, manchmal auch aus 4 Eiern (Ferguson-Lees & Christie 2001, Mebis & Schmidt 2006). Die Bebrütungszeit beträgt 38–41 Tage, die Nestlingszeit 50–54 Tage (Mebis & Schmidt 2006). Nach dem Flüggewerden werden die Jungvögel noch 4–8 Wochen von den Altvögeln gefüttert (Ferguson-Lees & Christie 2001, Mebis & Schmidt 2006).

4.2 Nahrungsraum und Nahrung

Der Fischadler besiedelt unterschiedliche Gewässertypen von Meeresküsten über Binnenseen, Teiche, Kanäle und Flüsse (Mebis & Schmidt 2006). Entscheidend ist die Verfügbarkeit einer ausreichenden Zahl von Beutefischen. Entgegen früherer Annahmen spielt die Sichttiefe der Gewässer keine Rolle (Mebis & Schmidt 2006).

Die Grösse der erbeuteten Fische variiert gemäss einer Untersuchung in Ostdeutschland zwischen 7 und 57 cm (Ferguson-Lees & Christie 2001, Schnurre 1961). Das Durchschnittsgewicht der Beutefische beträgt 200 g. Der tägliche Nahrungsbedarf eines Fischadlers beträgt 300–800 g, der gesamte Nahrungsverbrauch einer Familie mit drei Jungen von Ankunft bis Wegzug etwa 140 kg Fisch (Mebs & Schmidt 2006).

Der Fischadler taucht bis ca. 1 m ins Wasser ein, fängt also Fische, die nahe an der Oberfläche schwimmen (Mebs & Schmidt 2006). Häufige Beutefische waren in zwei Untersuchungen in Deutschland vor allem Weissfische *Leuciscinae* (Mebs & Schmidt 2006).

4.3 Brutplatz

Der grösste Teil der europäischen Population besiedelt mit Hochwald bestandenes, seenreiches Tiefland (Mebs & Schmidt 2006). Die Population des Mittelmeerraums hingegen brütet in Felsen entlang von Küsten (Thibault & Bretagnolle 2001, Mebs & Schmidt 2006).

Die Distanz vom Horst zum Nahrungsgewässer kann einige Kilometer (2–7 km) betragen (Mebs & Schmidt 2006). Distanzen von bis zu 10–20 km sind aus Schottland bekannt (Glutz von Blotzheim et al. 1979). Ein durchschnittliches Jagdgebiet umfasst 10–20 km², wobei Reviere weiträumig überlappen können und keine Revierverteidigung stattfindet (Mebs & Schmidt 2006).

Als Horststandort sucht sich der Fischadler hohe, exponierte Baumkronen, die von allen Seiten frei angefliegen werden können. Bei der Baumwahl spielt die Baumart weniger eine Rolle als die Wipfelhöhe, das hohe Baumalter und die Kronenform (Schmidt & Müller 2008). Die Waldföhre (*Pinus sylvestris*) ist ein häufiger Horstbaum, da sie oft den vorhergehenden Kriterien entspricht und häufig vorkommt. Horstbäume haben eine natürlich flache oder durch Wipfelbruch abgeflachte Krone, die eine stabile Auflagefläche von ca. 1 m² aufweist. Diese Fläche kann von 2–3 starken, waagrechten Ästen oder einem Gewirr dünner Äste gebildet werden (Schmidt & Müller 2008). Im Gruppenüberhalt akzeptiert der Fischadler geringere Höhenunterschiede zwischen Horstbaum und Nebenbestand als im Einzelüberhalt. Auch Solitäräume und Strommasten werden als Horstunterlage ausgesucht. Der Fischadler akzeptiert unterschiedliche künstliche Plattformen auf Bäumen und Strommasten gut. Neben einem Horstbaum, nutzt der Fischadler alte, wipfeldürre oder tote Bäume in der nahen Umgebung des Horstbaums oder am Nahrungsgewässer als Kröpf- und Ruheplatz (Mebs & Schmidt 2006, Schmidt & Müller 2008).

Als durchschnittliche Siedlungsdichte für Mitteleuropa wird von 2,8 Brutpaaren/100 km² im geschlossenen Verbreitungsgebiet ausgegangen (Sömmer 1995, Mebs & Schmidt 2006). Der Fischadler kann aber auch in lockeren Kolonien brüten. Innerhalb von solchen Kolonien kann die Brutpaardichte auf bis zu 13–20 Brutpaaren / 126 km² ansteigen (Mebs & Schmidt 2006).

4.4 Ansiedlungsdistanzen von Erstbrütern

Altvögel sind dem Horst, in dem sie gebrütet haben, meist treu (Dennis 2008). In den folgenden Abschnitten wird der Frage nachgegangen, wo sich Fischadler ansiedeln, die zum ersten Mal brüten.

4.4.1 Ansiedlungsdistanzen innerhalb eines bestehenden Verbreitungsgebiets

Innerhalb bestehender Verbreitungsgebiete siedeln sich Erstbrüter meist in Distanzen von wenigen bis mehreren Dutzend Kilometern vom Ort an, wo sie aufgewachsen sind (Poole 1989, Dennis 2008, Saurola et al. 2013). Männchen und Weibchen legen dabei unterschiedlich lange Distanzen zurück. Dies stellt bereits Poole (1989) in seinem Vergleich zwischen New England und Schweden fest (Abb. 6). Dieser Befund wurde auch in der neusten Litera-

tur bestätigt. In Finnland (Saurola et al. 2013) siedelten sich das erste Mal brütende Männchen in 0 bis 150 km Distanz an (ein Fall über 251 km) vom Ort, wo sie aufgezogen wurden mit einem Median von 28 km. Bei den Weibchen waren es 0 bis über 251 km Distanz mit einem Median von 137 km (Abb. 7, 8).

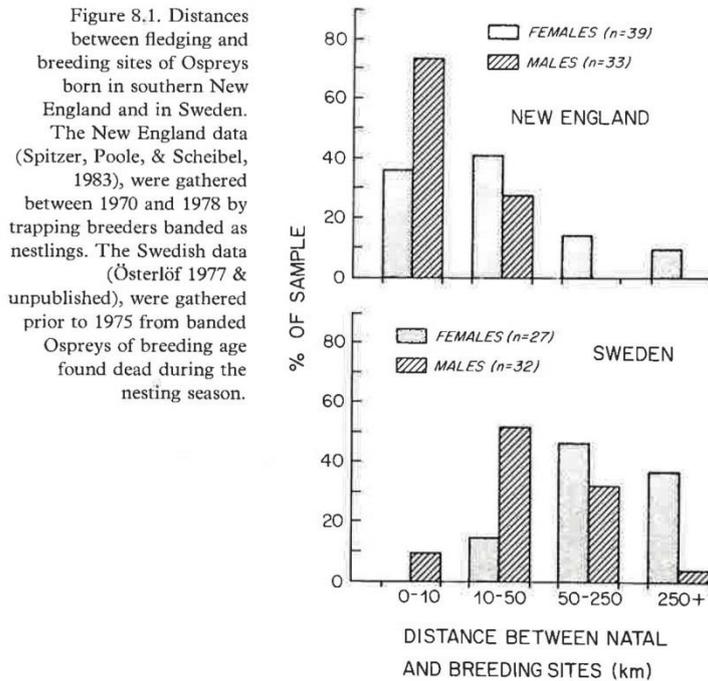


Abb. 6. Distanz zwischen Ort des Ausfliegens und Brutort für Männchen und Weibchen je einer Population in Neuengland und Schweden. Nach Poole (1989).

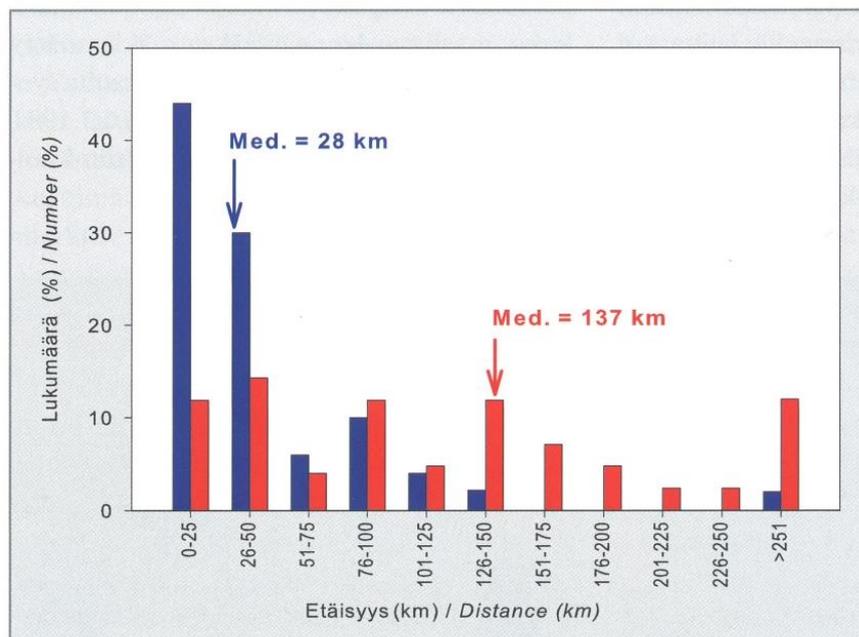
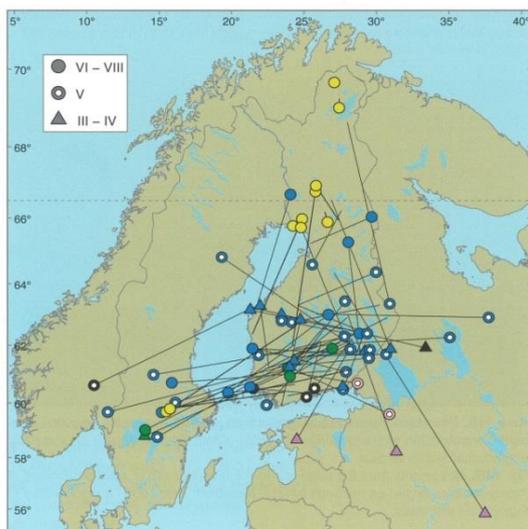


Abb. 7. Dispersionsdistanzen junger Fischadler aus Finnland von Geburts- zu erstem Brutort. Nach Saurola et al. (2013).



Kuva 16. Poikasena rengastettujen ja myöhempiä vuosina pesimäaikaan toukoheinäkuussa Suomesta ja lähialueilta saadut sattumanvaraiset löydöt, joissa siirtymä rengastuspaikalta on vähintään 200 km (n=58). Kuvaan on lisäksi piirretty kaikki Pohjois-Suomen sääksenpesillä tehdyt kontrollit (n=8), joita ei esitetty kuvassa 14. Löytöpaikat (symbolit) on yhdistetty rengastuspaikkoihin viivoilla.
Fig. 16. Encounters of Ospreys ringed as nestlings and encountered by the general public in the breeding season more than 200 km from the natal site (n=58). In addition, recaptures (n=8), not included in fig. 14, of the Ospreys ringed as nestlings and recaptured as breeders at the nest in northern Finland are shown here. Recovery sites (symbols) are connected to ringing sites with lines.
 ■ Tapettu 1970–1989. Killed in 1970–1989.
 ■ Tapettu ennen vuotta 1970. Killed before 1970.
 ■ Tahaton ihmisvaikutus. Indirect human impact.
 ■ Luonnolliset syyt. Natural causes.
 ■ Elossa. Alive.
 ■ Ei tarkkoja tietoja. No details.

Abb. 8. Dispersion junger Fischadler aus Finnland. Nach Saurola et al. (2013).

Tab. 2. Ansiedlung junger Fischadler: Richtung und Distanz von Geburts- zu Brutort. Tabelle aus Dennis (2008).

Distanz	0-10 km	11-25 km	26-50 km	>50 km
Männchen	8	9	8	4
Weibchen	2	0	8	24

Richtung	Keine	Norden	Osten	Süden	Westen
Männchen	10	5	2	7	2
Weibchen	2	10	2	13	3

In Schottland fand Dennis (2008) ähnliche Werte (Tab. 2). Er konnte zeigen, dass sich 41% der Männchen und 94% der Weibchen in einer Distanz von über 25 km vom Geburtsort ansiedeln.

Die Unterschiede zwischen den Geschlechtern sind vor allem wichtig bei der Besiedlung neuer Gebiete. Im Allgemeinen besetzen erstmals brütende Männchen einen potenziellen Brutplatz und versuchen, ein Weibchen anzulocken. Das hat entsprechende Auswirkungen auf die Besiedlung neuer Gebiete, die damit primär von den Ausbreitungsdistanzen der Männchen abhängen.

4.4.2 Ansiedlungsdistanzen ausserhalb eines bestehenden Verbreitungsgebiets

Das französische Festland wurde 1984 durch ein Paar in der Nähe von Orléans wiederbesiedelt (Thiollay & Wahl 1998, Wahl & Barbraud 2005, Nadal et al. 2012). Die Herkunft der beiden beteiligten Vögel ist unbekannt (Thiollay & Wahl 1998). Zwischen 1995 und 2011 konnten im kontinental-französischen Brutbestand jedoch 16 beringte Vögel kontrolliert werden, die alle aus Ostdeutschland stammten, mehr als 800 km entfernt (Thiollay & Wahl 1998,

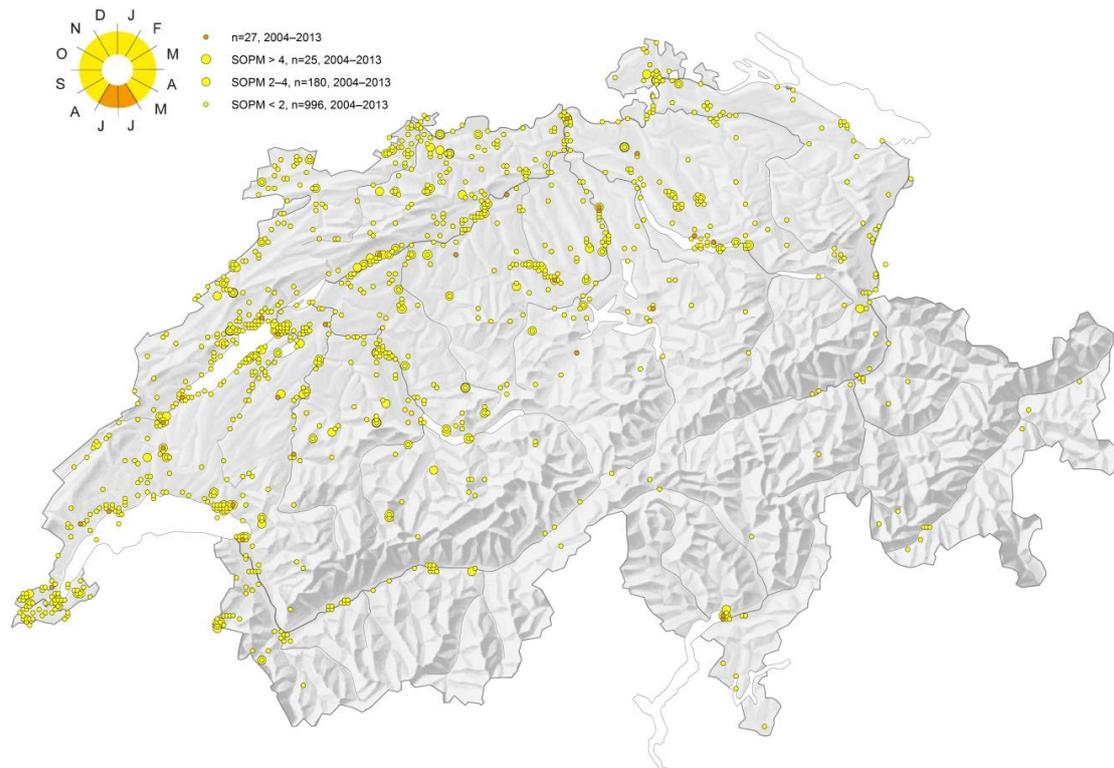


Abb. 10. Nachweise des Fischadlers in der Schweiz 2004 bis 2013. (Daten der Schweizerischen Vogelwarte).

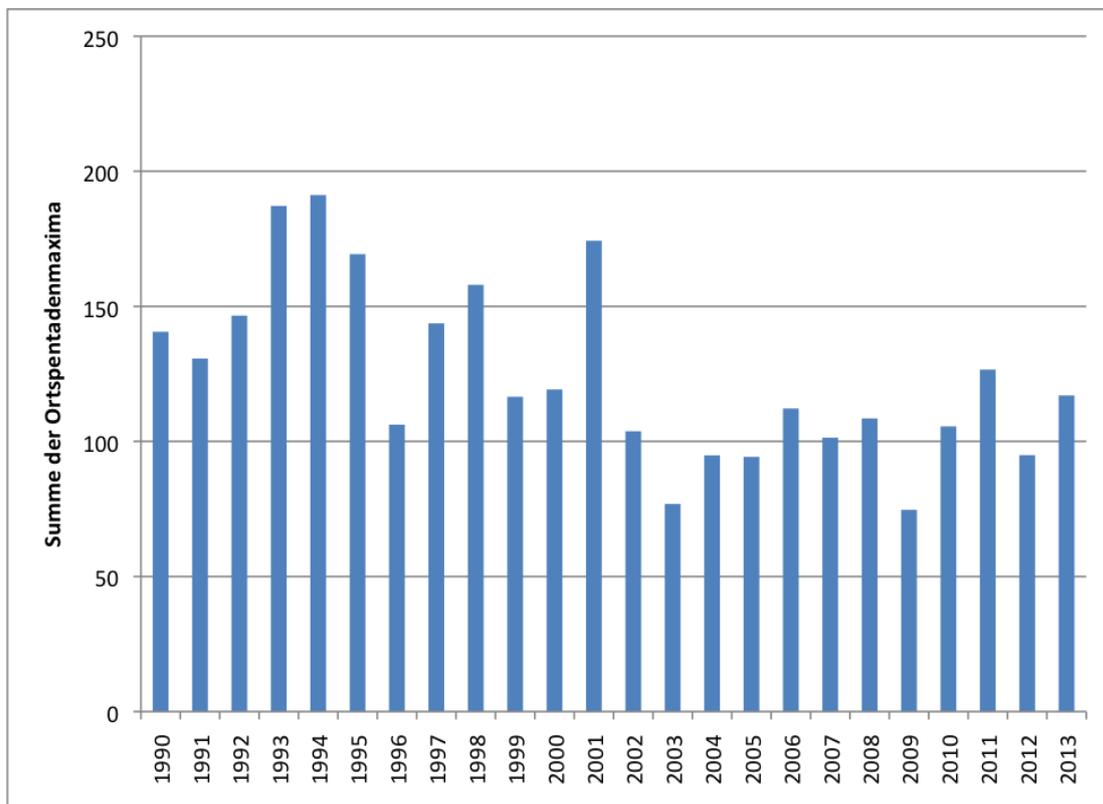


Abb. 11. Summe der Ortspentaden-Maxima des Fischadlers in der Schweiz 1990 bis 2013. (Daten der Schweizerischen Vogelwarte).

4.6 Situation in den Durchzugsgebieten und im Winterquartier

Der Fischadler verlässt sein Brutgebiet im Spätsommer, zieht in breiter Front nach Afrika und überquert dabei auch längere Meeresstrecken (Mebs & Schmidt 2006). An den bekannten Zugtrichtern im Mittelmeerraum wird keine starke Konzentration der Art beobachtet (Mebs & Schmidt 2006). Obwohl der Fischadler ein ausgeprägter Zugvogel ist, werden zunehmend Überwinterungen auf der iberischen Halbinsel und auch in Frankreich beobachtet (Mebs & Schmidt 2006).

5. Gefährdung und limitierende Faktoren

5.1 Verfolgung

Fischadler wurden als „Schädlinge“ betrachtet und dementsprechend verfolgt. Gleichzeitig litten sie stark unter Trophäenjagd und das Sammeln von Eiern (Stemmler 1932). Insbesondere Eiersammler waren im 19. und bis weit ins 20. Jahrhundert eine regelrechte Plage für die Art. So mussten in Schottland noch in den 1980er-Jahren vollamtliche Aufseher die Nester rund um die Uhr bewachen. Trotzdem schafften es Eiersammler, die Nester zu plündern (Dennis 2008).

Dass Wilderei durchaus auch heute noch eine wichtige Rolle spielen kann, zeigte die Ausrottung eines isolierten Vorkommens in Portugal im Jahr 2003 (Mebs & Schmidt 2006).

5.2 Limitierende Faktoren

Laut Schmidt & Müller (2008) begrenzt weltweit die Anzahl geeigneter Nistplätze das Brutvorkommen des Fischadlers. Da das Alter der Horstbäume meist deutlich höher sein muss als das durchschnittliche forstliche Nutzungsalter (Schmidt & Müller 2008) und in der intensiven Forstwirtschaft kronendürre und von Wind oder Schnee gebrochene, alte Bäume kaum langfristig Platz haben, dürfte die Anzahl potentieller Horstbäume limitierend für die Spontanansiedlung des Fischadlers in der Schweiz sein (Krummenacher et al. 2009). Strahm & Landenbergue (2013) berichten, dass der Fischadler unter einer Waldbewirtschaftung gelitten habe, welche den Verlust von grossen Bäumen und somit potenziellen Horststandorten herbeigeführt hat (Mizera & Szymkiewicz 1995).

Vielerorts nimmt der Fischadler aber auch Strommasten als Baumersatz an und akzeptiert Nisthilfen wie Plattformen und Kunsthorste gut (Köhler 1995, Poole 1989, Saurola 1995, Mebs & Schmidt 2006, Schmidt & Müller 2008, Schmidt 2010, Nadal et al. 2012). Das Angebot an geeigneten Horststandorten bleibt limitierend, u.a. für die grösste deutsche Population in Brandenburg (Schmidt 2010).

5.3 Mortalität an anthropogenen Installationen

Windkraft, Stromleitungen und nicht fachgerecht überspannte Fischteiche sind weitere Faktoren, welche zu Verletzungen und Tod der Vögel führen können (Müller & Langemach 2005, Mebs & Schmidt 2006, VSW & LUWG 2012, BirdLife International 2014). Illner (2012) stuft den Fischadler als Art mit hohem Kollisionsrisiko in Bezug auf Windenergieanlagen ein. Die Länder-Arbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten (2015) fordert einen Mindestabstand von Windenergieanlagen zu Horsten oder Revierzentren von Fischadlern von 1km und genauere Abklärungen, wenn der Abstand weniger als 4km beträgt.

5.4 Störung des Brutgeschäfts

Der Fischadler ist unterschiedlich störungsempfindlich. In Europa toleriert die Art Störungen zurzeit von Neuansiedlungen eher schlecht (Nadal & Tariel 2008). Er kann sich aber an regelmässige Störungen gewöhnen und teilweise auch in stark genutzten Gebieten erfolgreich brüten (Mebs & Schmidt 2006, Monti 2012). Störungen durch un gelenkten Tourismus gelten neben dem Mangel an Horstbäumen als wichtigster limitierender Faktor für den Bestand Brandenburgs (Schmidt 2010). Sporadische Störungen durch Freizeitaktivitäten, Forst, Tourismus und Jagd können zu Brutverlust führen (Müller & Langemach 2005, Mebs & Schmidt 2006, Nadal & Tariel 2008, Krummenacher et al. 2009, Monti 2012).

Der französische Aktionsplan hält fest, dass Störungen in der Nestumgebung vermieden werden müssen und Holzerei zur Brutzeit des Fischadlers komplett unterbleiben muss (Nadal & Tariel 2008). Auch temporäre Zutrittsbeschränkungen können notwendig sein (Nadal & Tariel 2008). Das Problem der Störungen ist bei neuen Ansiedlungen am stärksten ausgeprägt und die genannten Massnahmen konzentrieren sich in Frankreich auf solche.

Das Bundesland Brandenburg hat ein Artenschutzprogramm Adler, welches See-, Schrei- und Fischadler einschliesst (Müller & Langemach 2005). Das Artenschutzprogramm sieht für den Fischadler unter anderem folgende Massnahmen vor: 1) im 300-m-Radius um den Horst sollten zwischen dem 1. März und dem 31. August jegliche forstliche Arbeiten unterbleiben (und auch landwirtschaftliche Arbeiten nur eingeschränkt im Falle von Brut im Landwirtschaftsgebiet), 2) weiträumige Besucherlenkung, 3) strikte Durchsetzung des Waldfahrverbots und 4) Erhalt exponierter kronendürre Kiefern, Eichen und anderer Althölzer als Sitzwarten.

Ähnliche Massnahmen sind auch in Bayern vorgesehen: Bei Brutversuchen des Fischadlers werden „jeweils organisatorische Massnahmen ergriffen wie z. B. Hiebs- und Jagdruhe während der Brut- und Aufzuchtzeit, Wegeberuhigung, ggf. Wegeverlagerung“ (Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 2009).

5.5 Pestizide

Der Fischadler litt auch unter den Auswirkungen chlororganischer Pestizide zwischen 1950 und 1970 (Meyburg et al. 1996).

5.6 Synthese der Gefahrenlage

Die Gefährdung durch menschliche Verfolgung ist in der Schweiz und in Europa stark zurückgegangen (Mebs & Schmidt 2006, Krummenacher et al. 2009). Seit dem Beginn der 1980er-Jahre erholen sich die Fischadlerbestände, nachdem DDT verboten und die menschliche Verfolgung mit den neuen Jagdgesetzen der EU eingedämmt wurde (Saurola 1995, Schmidt 1998, Mebs & Schmidt 2006).

Der Mangel an Horstbäumen, der auf die Waldwirtschaft zurückgeht, ist weltweit wohl der wichtigste limitierende Faktor für das Brutvorkommen des Fischadlers (Schmidt & Müller 2008). Das Angebot an geeigneten Bäumen oder Masten für den Horstbau ist auch für die Wiederbesiedlung der Schweiz ein entscheidender Faktor (Krummenacher et al. 2009). Daneben gelten Störungen als zweitwichtigster limitierender Faktor für mitteleuropäische Fischadler-Bestände und möglicherweise auch für eine Wiederbesiedlung der Schweiz (Krummenacher et al. 2009, Schmidt 2010)

6. Bisherige Aktivitäten zur Förderung des Fischadlers

6.1 Schutz- und Förderpläne

Einen internationalen Plan zur Förderung des Fischadlers gibt es noch nicht. Der Ständige Ausschuss der Berner Konvention hat an seiner Sitzung von Dezember 2013 beschlossen, einen europäischen Aktionsplan für den Fischadler zu erstellen.

Grossbritannien: Für Grossbritannien gibt es keinen nationalen Plan.

Frankreich: Der Aktionsplan zur Förderung des Fischadlers 2008–2012, also in der Phase des Wachstums der Fischadler-Bestände, sieht folgende Massnahmen vor (Nadal & Tariel 2008):

- I. Die Kenntnisse über die Art verbessern
 - a. Monitoring und Überwachung der Populationen
 - b. Untersuchen der räumlichen Dynamik
 - c. Andere wissenschaftliche Studien
- II. Erfassen und Einrichten günstiger (Horst-)Standorte
 - a. Inventar der günstigen Standorte und Lokalisierung der Vögel
 - b. Expertisen, Massnahmenvorschläge und Einrichten von Brutplätzen
 - c. Qualitätserhaltung bzw. -verbesserung der Brutplätze
 - d. Erproben von Lockmitteln
 - e. Identifizierung und Einschränkung von Störungen
 - f. Festlegen eines Grenzwerts, ab dem systematische Nesterschutzeingriffe nicht mehr nötig sind
- III. Todesursachen verhindern und vermindern
 - a. Einrichten einer Meldestelle für tote Vögel
 - b. Entschärfen von gefährlichen Freileitungen
 - c. Vorausschauendes Entschärfen von Konflikten mit Fischzüchtern
- IV. Verstärken der internationalen Kooperation für die Förderung des Fischadlers
 - a. Europäische Zusammenarbeit
 - b. Austausch mit den Mittelmeerländern
 - c. Austausch mit den Ländern entlang der Zugrouten und in den Winterquartieren
- V. Sensibilisierung der Öffentlichkeit und Schaffen eines nationalen Netzes von Interessierten
 - a. Strukturen für Besucher im Feld/vor Ort entwickeln
 - b. Kenntnisse vermitteln
 - c. Sensibilisierung der Öffentlichkeit

Deutschland: Einen nationalen Plan gibt es nicht, aber folgende Ländern haben einen Plan: In Brandenburg wurde 2005 das "Artenschutzprogramm Adler" zur Förderung von Seeadler, Schreiadler und Fischadler veröffentlicht (Müller & Langgemach 2005). Folgende Schutz-, Erhaltungs- und entwicklungsziele wurden für den Fischadler festgeschrieben:

- Erhalt unzerschnittener und störungsarmer Großlandschaften,
- Bewahrung der gegenwärtigen Bestandssituation sowie Förderung des positiven Bestandstrends auf der Grundlage einer durchschnittlichen Nachwuchsrate von mindestens 1,7 flüggen Jungen je Brutpaar,
- Erhalt der Verbreitungsschwerpunkte sowie Schutz und Förderung von Neuansiedlungen,

- Wiederbesiedelung verwaister Brutgebiete und allmähliche Arealerweiterung,
- Erhalt und Entwicklung von geeigneten Altkieferbeständen, Solitäräumen und Überhältern als Brut- und Ruhebäume in allen größeren Waldgebieten,
- parallel dazu Förderung von Ansiedlungen auf Gittermasten sowie Erhalt von Brutplätzen oder Schaffung adäquaten Ersatzes beim Rückbau von Leitungstrassen,
- Reduzierung anthropogen bedingter Verluste, vor allem an Stromleitungen und Fischfanganlagen.

Im Artenhandbuch für Bayern ist der Fischadler enthalten (Müller-Kroehling et al. 2006). Neben dem Schutz besetzter Horste wurden aber keine weiteren Massnahmen vorgesehen.

Übriges Europa: In den anderen Ländern, insbesondere im Gebiet nördlich der Alpen zwischen Lyon und der Ukraine, gibt es keine Aktionspläne zugunsten des Fischadlers.

6.2 Schutz- und Förderungsmassnahmen in Europa

6.2.1 Schutz vor Verfolgung

Das Jagdverbot zum Schutz des Fischadlers ist in der Vogelschutzrichtlinie 79/409/EWG der EU festgelegt (European Union 2014) und wird in den meisten europäischen Ländern erfolgreich durchgesetzt. Zusätzlich konnte mit dem Errichten und Überwachen von Horstschutz-zonen in Brutgebieten der Reproduktionserfolg erhöht werden (Schmidt & Müller 2008). In den meisten Ländern seines Verbreitungsgebiets ist der Fischadler gesetzlich geschützt.

6.2.2 Förderung in bestehenden Brutgebieten

Folgende Fördermassnahmen werden in bestehenden Brutgebieten getroffen:

In Deutschland, Frankreich, Schottland, Finnland und Schweden werden unterschiedlichste Modelle von Nisthilfen (Kunsthorste und Plattformen) auf Bäumen und Stromleitungsmasten gruppiert oder einzeln erstellt und von Horstbetreuern unterhalten (Dennis 1995, Saurola 1995, Thibault & Bretagnolle 2001, Müller & Langemach 2005, Schmidt 2010, Wahl & Brabraud, 2013, Nadal et al. 2012, NLWKN 2014). Die sorgfältige Standortwahl und der Horstschutz sind zu berücksichtigende Faktoren (Schmidt & Müller 2008).

Auf Korsika wurden Kunsthorste mit Fischadler-Dummies bestückt und lockten so erfolgreich Fischadler an (Thibault & Bretagnolle 2001).

Die lokalen Horstbetreuer beobachten die Horstareale, schützen sie wenn nötig vor Nestraub und melden ihre Vogelbeobachtungen an Institutionen weiter. Horstbetreuer koordinieren auch Schutzmassnahmen und sind Ansprechpartner für lokale Interessensvertreter (Müller & Langemach 2005, Schmidt 2010, NLWKN 2014, Scottish Raptor Study Group 2014).

Horstschutz-zonen werden ausgeschieden und überwacht (Müller & Langemach 2005, Wahl & Brabraud 2013, Bayerisches Landesamt für Umwelt 2014, NLWKN 2014, Scottish Raptor Study Group 2014). Diese betragen einen Radius von ca. 100 m über das ganze Jahr und ca. 300 m während der Brutzeit (ca. März bis August). Ein ehemals benutzter Horst wird weitere 5 Jahre nach Verlassen noch geschützt. In Brandenburg, Deutschland, ist der Horstschutz im Gesetz verankert (Müller & Langemach 2005).

Der Erhalt und die Förderung von Horstbäumen werden reguliert. Es wird Einfluss genommen auf die Bewirtschaftung des Waldes in Horstarealen (Müller & Langemach 2005, Schmidt & Müller 2008, Wahl & Brabraud 2013).

6.2.3 Förderung der natürlichen Wiederbesiedlung potenzieller Brutgebiete

Das Aufstellen von mehreren Kunsthorsten in geeignetem Lebensraum und deren Schutz vor Störungen bei einer Brut wurden schon mehrmals erfolgreich in Frankreich und Deutschland angewandt (Müller et al. 2008, Krummenacher et al. 2009, Schmidt 2010, Nadal et al.

2012). Kunsthorste haben dabei auch den Zweck, Fischadler auf dem Zug zum Bleiben oder übersommernde Vögel zum Brüten zu bewegen. Sie sind wichtig zur Unterstützung von stattfindenden Brutversuchen, z.B. in Bayern, Sachsen und Sachsen-Anhalt (Müller et al. 2008, Schmidt 2010).

In Bayern, Sachsen und Sachsen-Anhalt wurden natürliche Wiederbesiedlungsversuche der Fischadler mit einem umfangreichen Angebot an Kunsthorsten erfolgreich unterstützt (Krummenacher et al. 2009, Schmidt 2010). In Niedersachsen konnten am Dümmer 2004 und 2006 am Steinhuder Meer je eine Ansiedlung mit Kunsthorsten unterstützt werden (Schmidt 2010).

In Rheinland Pfalz, wo seit einigen Jahren regelmässig Fischadler zu Brut- und Zugzeiten beobachtet werden können, wurden zur Unterstützung einer Ansiedlung Kunsthorste montiert (Schmidt 2010). Eine Ansiedlung hat bis jetzt nicht stattgefunden. In den Regulierungen über den Standort von Windkraftanlagen wird die Art aber bereits berücksichtigt (VSW & LUWG 2012).

Ein weiteres horstbauendes Paar wurde 2008 in Hessen entdeckt (über 200 km entfernt von der nächstgelegenen kleinen Brutpopulation im Dümmer). Darauf folgend wurde 2009 ein künstlicher Horst errichtet, um dem Paar das Brüten zu erleichtern. Seither kehrten die Vögel jeden Sommer zurück und zeigten sogar Paarungsverhalten, ohne sich jedoch fortzupflanzen (Schmidt 2010). Dieses Beispiel zeigt, dass ein Paar, welches scheinbar ein Revier innehat, noch keine Garantie für eine neue Kernpopulation ist.

In Frankreich wurde die Region Centre 1984 durch den Fischadler wiederbesiedelt. Nach der Entdeckung des ersten Brutpaares wurden dieses und spätere Paare durch ein Angebot von Kunsthorsten gefördert. In der Lorraine vergingen 30 Jahre vom Aufstellen der Horste bis zur ersten Brut (Nadal et al. 2012). In ganz Frankreich wurden über 100 Kunsthorste erstellt (Wahl & Barbraud 2005, Nadal et al. 2012). Diese haben in der Region Centre zur Ausbreitung des Fischadlers beigetragen und in der Lorraine hat sich ein Paar auf einem Kunsthorst angesiedelt. Hierbei handelt es sich um eine Fernansiedlung (Hirtz 2008).

Nach der Wiederbesiedlung Schottlands 1954 wurden die Brutpaare durch Kunsthorste unterstützt und die Horste teilweise rund um die Uhr bewacht (Dennis 2008). Am ersten Brutplatz am Loch Garten wurde ein grosses Besuchszentrum eingerichtet. Mit der Besiedlung zusätzlicher Gebiete in Schottland wurden jeweils neue Kunsthorste errichtet, um die weitere Ausbreitung zu begünstigen. Auch in Wales und im Lake Distrikt wurden durch lokale Betreuer und Fischadler-Spezialisten zahlreiche Kunsthorste errichtet.

Die Förderung mittels Kunsthorsten hat sowohl bei Fischadlern, die potenzielle Reviere auskundschafteten, als auch bei kleinen Bestandsnuklei nach einer natürlichen Wiederbesiedlung gute Erfolge gezeitigt (Schmidt 2010, Nadal et al. 2012).

6.2.4 Förderung zur Besiedlung potenzieller Brutgebiete durch Wiederansiedlung

Das « Hacking » wurde zum ersten Mal in den Vereinigten Staaten beschrieben und angewendet. Dort war diese Methode auch erfolgreich (Poole 1989, Rymon 1989, Cade 2000, Martell et al. 2002, Strahm & Landeburgue 2013). Danach wurde sie in Grossbritannien übernommen und verfeinert (Dennis & Dixon 2001, MacKrell et al. 2013).

In Europa sind sechs Wiederansiedlungsprojekte im Gange (Tab. 3). In allen Wiederansiedlungsprojekten in Europa wurde die Hacking-Methode angewendet: Die jungen, noch nicht flugfähigen Fischadler werden aus ihren Nestern entnommen, ins Zielland oder die Zielregion gebracht und in einem geschützten Käfig (hacking site) ohne Kontakt zum Menschen abseits von Besuchenden liegen gefüttert. Sie können sich im Käfig frei bewegen (Poole 1989). In England, Spanien und Italien haben Wiederansiedlungsprojekte, die Aussetzungen während 5–6 Jahren beinhalteten, Erfolg gezeitigt (Dennis 2008, Monti 2012).

Das erste Wiederansiedlungsprojekt in Europa wurde 1996 in England, Rutland Water, gestartet, wo ein 1980 erbauter Kunsthorst bis dahin nicht besiedelt worden war (Dennis 2008). Während insgesamt sechs Jahren wurden 64 Schottische Jungvögel ausgesetzt (Dennis 2008). 2001 gab es ein Brutpaar im Reservat, 2013 konnten 5 Brutpaare gezählt werden (Rutland Osprey Project 2014). 2005 wurden weitere 11 Jungvögel (davon 9 Weibchen) ausgesetzt. Zwei 2004 in Rutland ausgesiedelte junge Männchen besiedelten gemeinsam mit je einem Weibchen aus Schottland und unbekannter Herkunft 2004 Wales in ca. 200 km Entfernung. Es ist unklar, warum sich gleich 2 Männchen zu einem Zeitpunkt, als in Rutland zahlreiche unbesetzte Reviere vorhanden waren, so weit entfernt vom Aussetzungsort ansiedelten.

2003 wurde in Spanien, Andalusien, ein Wiederansiedlungsprojekt mit deutschen, schottischen und finnischen Fischadlern gestartet. Bis 2013 wurden 182 Jungvögel ausgesetzt. 2009 brütete ein Paar von ausgesetzten Vögeln (Muriel et al. 2010, 2013).

Zudem siedelte sich in Andalusien 2005 ein Brutpaar spontan an. Es war 30 km von der Aussetzungsstelle entfernt und beide beteiligten Fischadler stammten nicht aus dem Wiederansiedlungsprojekt. Es könnte aber möglicherweise in der Wahl seines Brutplatzes durch Interaktionen mit den in den zwei vorangegangenen Jahren jeweils im Herbst ausgesetzten Jungvögeln oder überwinterten Vögeln im Gebiet beeinflusst worden sein (Muriel et al. 2010). Dieses Paar legte ein Ei, aus dem aber kein Küken schlüpfte. Um die Erfolgsaussichten des Wiederansiedlungsprojekts zu verbessern, starteten die Verantwortlichen ein cross-fostering-Experiment. Zuerst wurde dem Paar für knapp zwei Wochen ein junger Schwarzmilan ins Nest gesetzt, den sie adoptierten und fütterten. Nach erfolgreicher Adoption wurde der junge Schwarzmilan mit zwei jungen Fischadlern aus Deutschland ersetzt, die ebenfalls erfolgreich adoptiert wurden und ausflogen (Muriel et al. 2006). Das Brutpaar kehrte 2006 zurück, legte erneut ein anscheinend taubes Ei und erhielt ein zweites Mal Jungvögel zur Adoption, die ebenfalls ausflogen (Muriel et al. 2010).

Die erste Brut von ausgesetzten Vögeln in Spanien fand 2009 statt: ein Paar von 2005 freigelassenen Vögeln vertrieb mit Unterstützung des Projektteams nicht-brütende Weissstörche von einem Horst und brütete dort erfolgreich (Muriel et al. 2010). Im Jahr 2013 brüteten 9 Paare und 4 weitere besetzten Territorien. Bei etwa der Hälfte der Weibchen sowie bei einem Männchen handelte es sich um Wildvögel (R. Muriel pers. Mitt.).

2006 wurde in Italien, in der Toscana (Maremma National Park), ein Wiederansiedlungsprojekt gestartet. Das Projekt ist eine Kooperation zwischen Frankreich und Italien (Monti 2012). 2006–2011 wurden 33 Jungvögel in Korsika ihrem Horst entnommen und 32 davon ausgesetzt. 2011 konnte das erste erfolgreiche Brutpaar beobachtet werden – ein ausgesetztes Männchen und ein wildes Weibchen unbekannter Herkunft (Monti 2012).

Ein viertes Wiederansiedlungsprojekt startete 2011 in der Talsperre Alqueva in Portugal (Palma 2001). Portugal wurde 2015 auf natürliche Weise vom Fischadler wiederbesiedelt, jedoch in einer anderen Region Portugals, nämlich am Felsen der Costa Vicentina, wo zwei nicht beringte Altvögel zwei Junge grossgezogen haben. Gleichzeitig fand die erste Brut statt, welche (wahrscheinlich) dem Wiederansiedlungsprojekt zu verdanken ist (<http://aves-extremadura.blogspot.ch/2015/10/primera-reproduccion-segura-de-aguila.html>, 29. Februar 2016). Hinzukommt, dass ein Paar von unbekannter Herkunft scheinbar ein Junges grossgezogen hat, jedoch auf spanischer Seite. Nur wenige Informationen über diesen zweiten Fall wurden veröffentlicht, aber ein Zusammenhang mit dem Wiederansiedlungsprojekt an der Talsperre von Alqueva scheint sehr wahrscheinlich.

Ein fünftes europäisches Projekt startete 2013 im Baskenland.

Das 6. Projekt hat 2015 in der Schweiz begonnen.

In Frankreich, Deutschland und den anderen Ländern des früheren Vorkommens wurden und werden keine Wiederansiedlungen durchgeführt.

In Europa ohne Russland brüteten 2014 7236 bis 7316 Brutpaare des Fischadlers (Schmidt-Rothmund et al. 2014). Nur 24 Brutpaare stehen in direktem Zusammenhang mit einem Translokationsprojekt (wobei oftmals ein Partner ein Wildvogel war), nämlich 6 in Rutland, 3 in Wales, 13 in Spanien und 2 in Italien.

Tab. 3: Übersicht über die Wiederansiedlungsprojekte in Europa.

Ort	Damalgige Distanz zum nächsten Bestand	Distanz zum nächsten Bestand mit gutem Wachstum	Beginn der Aussetzung	Ende der Aussetzungen	Anzahl ausgesetzte Jungvögel bis 2013	Erste Brut	Anzahl Brutpaare 2013	Ausbreitung	Erläuterungen
Rutland, England	Über 400 km	Über 400 km	1996	2005	75	2002	5	? km	5 Brutpaare in Nachbarschaft des Freilassungsorts. 2 Männchen gründeten mit wilden Weibchen den Brutbestand in Wales, ca. 200 km entfernt.
Andalusien, Spanien	Ca. 150 km	Ca. 1'300 km	2003	2012	182	2005	9	? km	Zwei Aussetzungsorte, die ca. 130 km auseinander liegen. Zwei Wildvögel brüteten 2005 und 2006 in ca. 30 km Entfernung eines der beiden Aussetzungsorte. 2013 brüteten 9 Paare verteilt auf beide Aussetzungsorte.
Maremma, Toscana	140 km	750 km	2006	2011	33	2011	1	-	Aussetzungen unterbrochen, da nur Jungvögel von Korsika verwendet werden und die dortige Population 2012 und 2013 nur geringen Bruterfolg hatte.
Portugal	150 km	1400 km	2011	2015	33	-	0	-	Geplant ist, total 50-60 Jungvögel auszuwildern (Palma et al. 2013). Es wurde über ein Brutpaar in der Extremadura berichtet, dass mit diesem Projekt in Zusammenhang stehen dürfte.
Baskenland, Spanien	600 km	600 km	2013	2017	60	-	0	-	
Sugiez, Schweiz	210 km	300 km	2015	?	?	-	0	N/A	

6.2.5 Vergleichende Beurteilung natürlicher Ansiedlungen versus Wiederansiedlungen in Europa

Aus Europa gibt es erst drei Wiederansiedlungsprojekte, bei dem die längerfristige Entwicklung verfolgt werden kann, jenes in Rutland in England, jenes in Spanien und jenes in Italien. Als Vergleich für das Wachstum der jungen Populationen werden hier die Brutansiedlungen in Bayern, Zentralfrankreich und Schottland herangezogen. Da Wiederansiedlungsprojekte

mit 0 Brutpaaren aber oft einer beachtlichen Zahl ausfliegender Jungvögel beginnen, kann ein sinnvoller Vergleich nur über die Anzahl ausgeflogener Jungvögel erfolgen. Junge Fischadler brüten oft erst im Alter von 3–4 Jahren – die Daten zum Brutbestand werden deshalb vier Jahre später erhoben als die Daten zur Anzahl ausgeflogener Jungvögel.

In Bayern (Grafenwöhr) fand die erste Brut 1992 nach natürlicher Wiederbesiedlung statt. In den ersten 17 Jahren (bis und mit 2008) flogen 41 Jungvögel aus. Der Bestand nahm bis 2013 auf 10–11 Paare zu.

In Zentralfrankreich zogen die 1–7 Paare bis 1997 67 Jungvögel auf (Thiollay & Wahl 1998). Bis 2001 wuchs der Bestand auf 13 Brutpaare an. Bis 2000 flogen ca. 120 Jungvögel aus und der Bestand nahm bis 2004 auf 20 Brutpaare zu.

In Schottland flogen bis 1966 15 Jungvögel aus und dies führte zu 7 Brutpaaren bis 1970. Diese sieben Brutpaare zogen bis 1970 weitere 29 Jungvögel (total also 44) auf (Dennis 2008). Bis 1974 wuchs der Bestand auf 14 Brutpaare an (Dennis 2008). Die Zahl der bis 1974 ausgeflogenen Jungvögel beträgt ca. 110. 1978 brüteten 24 Paare.

In Rutland wurden 1996–2001 64 Jungvögel, 2005 weitere 11 Vögel ausgesetzt, um das Geschlechterverhältnis zu verbessern, total also 75 Vögel (Tab. 4). 2001 startete die erste Brut, die Entwicklung ging trotz der grossen Anzahl ausgesetzter Jungvögel ähnlich langsam voran, wie eine natürliche Ansiedlung, die von nur zwei Vögeln ausgeht. Von 2001–2009 zogen die 1–5 Brutpaare 31 Junge auf. Insgesamt flogen in Rutland bis 2009 also 106 Jungvögel aus (natürlich und transloziert ausgeflogene Jungvögel summiert). Bis 2013 brüteten 5 Brutpaare.

In Andalusien, Spanien, wurden bis 2009 129 Jungvögel ausgesetzt. 6 lokal erbrütete Jungvögel flogen aus. Insgesamt flogen von 2003 bis 2009 also 135 Jungvögel aus. Bis 2013 wuchs der Bestand auf 9 Brutpaare an.

Im Regionalpark Maremma wurden bis 2010 32 Jungvögel ausgesetzt. Das erste Paar brütete 2011 und 2014 brüteten 2 Paare (Monti et al. 2014).

Ein Vergleich des Populationswachstums natürlicher und durch Translokation gegründeter Populationen deutet darauf hin, dass das Recruitment von lokalen Jungvögeln und durchziehenden Individuen in natürlichen Populationen besser funktioniert (Abb. 12). Die Gründe dafür, dass in durch Translokation gegründeten Populationen viel mehr Jungvögel nötig sind, um einen vergleichbaren Brutbestand zu erreichen, sind nicht bekannt.

Die Resultate dieses Vergleichs sind jedoch mit Vorsicht und einem kritischen Auge zu interpretieren. Bestimmt sind die Bedingungen an einem Ort, wo sich Fischadler spontan angesiedelt haben, nicht identisch mit denjenigen an einem Ort, der vor Menschen nach wissenschaftlichen und praktischen Kriterien für die rasche Wiederansiedlung der Art ausgewählt wurden. Nach einer Absenz von unbestimmter aber langer Dauer – sofern der Ort in der Vergangenheit überhaupt besiedelt war - sind die Bedingungen auch nicht mehr mit einer früheren Situation vergleichbar.

Diese Fragen können im Rahmen dieses Berichts nicht geklärt werden, könnten aber Gegenstand einer präziseren Untersuchung werden.

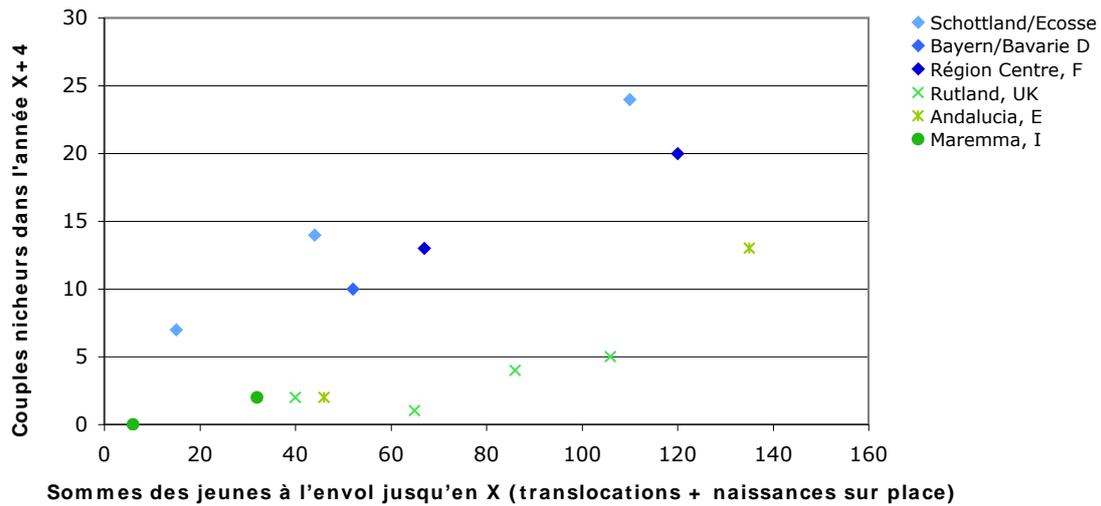


Abb. 12. Vergleich des Wachstums von natürlichen Populationen (blaue Farbtöne) und durch Translokation gegründeten Populationen (grüne Farbtöne) in Abhängigkeit der Anzahl lokal ausgeflogener Jungvögel. Einzelheiten und Quellen, siehe Text.

Tab. 4. Entwicklung der durch Translokation geförderten Population bei Rutland, England, nach Mackrill et al. (2013).

Birds translocated to Rutland

Year	Number of birds translocated	Number surviving to migration	Number returning	Number breeding
1996	8	4	0	0
1997	8	8	2♂ (+ 1♂ to Wales)	2♂ (+ 1♂ in Wales)
1998	12	12	2♂ (+ 1♂ to Wales)	2♂ (+ 1♂ in Wales)
1999	12	12	0 (+ 1♂ to Scotland)	0 (+ 1♀ bred in Scotland)
2000	12	12	2♂ and 1♀	1♂ and 1♀
2001	12	11	2♂ and 1♀	1♂ and 1♀
2005	11	10	0	0

Breeding Ospreys in Rutland

Year	Number of breeding pairs	Number of young fledged	Number of young returning to Rutland colony in future years	Number of translocated birds breeding	Number of Rutland-fledged birds breeding	Number of Scottish or unringed birds breeding
2001	1	1	0	1♂		1♀
2002	1	0	0	1♂		1♀
2003	2	5	0	2♂ and 2♀		
2004	1	2	2	1♂ and 1♀		
2005	1	3	2	1♂ and 1♀		
2006	1	3	1	1♂ and 1♀		
2007	2	5	0	2♂ and 1♀	1♀	
2008	3	3	1	3♂ and 1♀	1♀	1♀
2009	4	9	4	4♂	2♀	2♀
2010	5	12	6	3♂	2♂ and 2♀	3♀
2011	5	10	?	3♂	2♂ and 2♀	3♀
2012	4	9	?	3♂	1♂ and 2♀	2

6.3 Bisherige Förderungsmassnahmen in der Schweiz

6.3.1 Schutz vor Verfolgung

Der Fischadler ist in der Schweiz durch das JSG geschützt. Es sind keine illegalen Abschüsse bekannt.

6.3.2 Förderung der natürlichen Wiederbesiedlung

Bisher wurden in der Schweiz zugunsten des Fischadlers nur wenige Massnahmen umgesetzt. Die Errichtung von vier Kunsthorsten – zumal ohne nationale oder mindestens überregionale Standortpriorisierung – ist eine ungenügende Massnahme, um die Wahrscheinlichkeit einer natürlichen Wiederbesiedlung zu beeinflussen. Die Kunsthorste am Hochrhein entlang der deutsch-schweizerischen Grenze bestehen erst seit dem Winter 2012.

6.4 Beurteilung der bisherigen Aktivitäten

Die bisherigen Aktivitäten in der Schweiz zur Förderung des Fischadlers waren sehr limitiert. Die Anbringung von vier Kunsthorsten, die zudem ohne nationale oder zumindest überregionale Identifikation der Gebiete mit höchstem Potenzial erfolgte, ist viel zu wenig systematisch und umfangreich, um die Wahrscheinlichkeit einer natürlichen Wiederbesiedlung des Fischadlers in der Schweiz zu erhöhen. Die am Hochrhein an der schweizerisch-deutschen Grenze angebrachten Kunsthorste bestehen erst seit dem Winter 2012.

7. Rechtlicher Schutzstatus

7.1 International

Der Fischadler ist im Anhang 1 der Vogelschutzrichtlinie (EU 2010) aufgeführt, welche ihm den höchsten Schutzstatus auf europäischer Stufe verleiht. Der Fischadler ist ebenfalls im Anhang II des Übereinkommens der wandernden wildlebenden Tierarten (CMS, Bonner Konvention) aufgelistet, was bedeutet, dass die Art sich in „einer ungünstigen Erhaltungssituation befindet und für deren Erhaltung und Management internationale Übereinkünfte [...] von erheblichem Nutzen wären“. Der Fischadler ist ausserdem in der Liste der Arten der Absichtserklärung zur Erhaltung wandernder Greifvögel in Afrika und Eurasien, ein regionales Abkommen des UNEPs aufgeführt, jedoch nicht als prioritäre Art. Gleichzeitig ist er im Anhang II der Berner Konvention aufgeführt und ist daher in Europa eine streng geschützte Art.

In Deutschland ist der Fischadler streng geschützt. Er darf weder getötet noch verletzt werden. Auch die Störung seiner Nist- und Zufluchtsplätze, z.B. durch Aufsuchen, Fotografieren und Filmen, ist nicht erlaubt. Das Land Brandenburg geht mit dem gesetzlichen Horstschutz noch weiter (Müller & Langemach 2005).

7.2 Schweiz

Durch das Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (JSG) von 1986 ist der Fischadler geschützt. Die Erhaltung ausreichender Lebensräume wird im Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) von 1966 vorgeschrieben.

In der Roten Liste der Schweiz ist der Fischadler als regional ausgestorben klassifiziert (Keller et al. 2010b).

Der Fischadler ist keine Prioritätsart Artenförderung (Bollmann et al. 2002, Keller et al. 2010a). Da er auf der Roten Liste steht, zählt er jedoch zu den National Prioritären Arten mit Priorität 2 (Keller et al. 2010a, BAFU 2011).

8. Ziele der Förderung des Fischadlers in der Schweiz

8.1 Generelle Wirkungsziele

Es werden folgende Wirkungsziele angestrebt:

- 1) Der Fischadler ist wieder Brutvogel in der Schweiz.
- 2) Verluste durch anthropogene Einflüsse werden soweit möglich verhindert.
- 3) Die künftige Fischadlerpopulation kann sich ausbreiten und findet in der Schweiz langfristig geeigneten Lebensraum.

8.2 Generelle Umsetzungsziele

Es gibt zwei Strategien, wie eine Brutansiedlung des Fischadlers in der Schweiz gefördert werden kann. Für beide Szenarien ist eine gute Kenntnis der Potentialgebiete wichtig. Krummenacher et al. (2009) haben das potenzielle Verbreitungsgebiet in der Schweiz bestimmt und herausgefunden, dass grosse Teile des Tieflandes geeignet sind. Somit sollten sich alle Kantone mit der Wiederbesiedlung der Schweiz durch den Fischadler auseinandersetzen.

Bei beiden Strategien ist es wichtig, dass eine Bereitschaft vorhanden ist, künftige Brutorte vor Störungen zu schützen. Entsprechende Vorkehrungen, z.B. gesetzliche Regelungen oder Instrumente, sind in den Kantonen und Regionen mit hohem Potenzial zu entwickeln.

Die beiden Strategien sind die folgenden:

- 1) Die Errichtung von Nisthilfen für den Fischadler, insbesondere Kunsthorste und Sitzwarten, und eine geeignete Nutzung und Pflege seiner Habitate in Erwartung einer natürlichen Wiederbesiedlung.
- 2) Translokation von Jungvögeln und Wiederansiedlung mit der "Hacking"-Methode.

9. Zwei Strategien zur Förderung der erneuten Etablierung der Art

9.1 Szenario 1: natürliche Wiederbesiedlung fördern

Vorgehen: Nach einer Prüfung des Potenzials und einer Priorisierung aus nationaler Sicht werden an gezielt ausgewählten Standorten nach Bedarf Kunsthorste erstellt. Insbesondere werden in Gebieten, in denen Fischadler Anstalten machen, ein Revier zu besetzen oder zu übersommern, Kunsthorste angebracht. Die Erfahrungen aus Deutschland zeigen, dass Kunsthorste unter diesen Umständen eine deutlich höhere Erfolgswahrscheinlichkeit aufweisen.

Die Kunsthorste werden nach dem Bauplan der neusten erfolgreich erprobten Modelle gebaut. Der regelmässige Unterhalt der Kunsthorste und die genaue Beobachtung von Fischadlern in ihrer Umgebung werden durch Horstbetreuer (Gruppen oder Einzelpersonen) um-

gesetzt. Die Naturschutz- und Fachorganisationen stellen in Absprache und Zusammenarbeit mit den Kantonen und dem Bund die Ausbildung und Koordination der Horstbetreuer sicher. Ein regelmässiger Wissensaustausch findet zwischen den involvierten Stellen statt.

Gesetzliche Grundlagen und Instrumente zum Horstschutz, Lebensraumschutz und Schutz der Art vor negativen Einflüssen werden mit Einbezug der Interessensvertreter ohne Zeitdruck erarbeitet. Der Erhalt geeigneter Lebensräume und geeigneter Horst- und Kröpfungsbäume wird in Zusammenarbeit mit dem Forst und im Rahmen der Waldnaturschutzprogramme sichergestellt. Potenzielle Horstbäume sind Überhälter und Biotopbäume, die auch für zahlreiche andere Arten wertvoll sind. Wenn forstliche Massnahmen zur Förderung und zum Erhalt geeigneter Überhälter und Biotopbäume greifen, kann die Zahl der Kunsthorste reduziert werden. Die Öffentlichkeit wird sensibilisiert. Entscheidungen beziehen alle tangierten Interessensvertreter auf allen Ebenen ein.

Erfolgsaussichten: Die Wiederbesiedlung durch den Fischadler wird mit grosser Wahrscheinlichkeit stattfinden. Voraussagen zum Zeitpunkt der Wiederbesiedlung sind sehr schwierig. In den vergangenen 40 Jahren hat sich die Brutverbreitung um über 1'000 km ausgedehnt. Dank der anhaltenden, starken, positiven Dynamik in Zentralfrankreich und Deutschland sowie dank den Bestandsnuklei in der Lorraine und in Bayern ist es gut möglich, dass erste Bruten in der Schweiz schon bald stattfinden, aber es kann auch noch länger dauern.

Konsequenzen: Kontinuierliche Wiederbesiedlungsversuche des Fischadlers über eine längere Zeitspanne ermöglichen eine fundierte Sensibilisierung der Bevölkerung und betroffener Bevölkerungsgruppen. Ein durch natürliche Wiederbesiedlung gegründeter Fischadlerbestand wird eine hohe Akzeptanz bei der Bevölkerung haben. Die Zeit für die fundierte Erarbeitung von Instrumenten ist vorhanden. Das für dieses Szenario benötigte Budget ist relativ niedrig.

Der Zeitraum bis zur ersten Brut in der Schweiz ist vielleicht ziemlich lang, vielleicht auch kurz. Der Unterhalt der bereitgestellten Anlagen muss sichergestellt sein, bis die forstlichen Massnahmen greifen und das Angebot an geeigneten Horstbäumen sichern.

9.2 Szenario 2: Wiederansiedlung durch Translokation von Jungvögeln

Vorgehen: Die Translokation von Jungvögeln erlaubt einen relativ schnellen Erfolg in Form einer ersten Brut in der Schweiz. Um den Aufbau eines Bestands in der Schweiz zu ermöglichen, müssen genauso wie bei Szenario 1 in zahlreichen Potenzialgebieten Kunsthorste errichtet und auf Jahrzehnte hinaus unterhalten werden. Ebenso muss die rechtliche Basis für ihren Schutz vor Störungen präzisiert werden.

Eine Dokumentation befasst sich detailliert mit der Vorgehensweise, den Risiken und der Finanzierung der Aussetzung sowie der Massnahmen nach der Aussetzung. Die Dokumentation zeigt detailliert die Erfüllung der IUCN-Kriterien für Wiederansiedlungen auf (IUCN 2012). Dazu gehört auch die Abklärung von Alternativen.

Mögliche Aussetzungsorte in der Schweiz werden eruiert und die geeignetsten bestimmt. Es braucht dazu:

- ungestörter Ansiedlungsplatz
- Potenzial für mehrere Brutpaare in einem Umkreis von 10–20 km.

Plattformen, inklusive die Aussetzungsplattform, werden an geschützten Standorten platziert und eine Besucherlenkung (z.B. Wege umleiten) sichergestellt. Mit der Hacking Methode werden während 5–6 Jahren Jungvögel ausgesetzt. Jedes Projekt muss sorgfältig wissenschaftlich dokumentiert und kontinuierlich evaluiert werden. Diese Evaluation muss die Überprüfung von Etappenzielen und der Schlussziele beinhalten (IUCN 2012). Ein Translokations- oder Wiederansiedlungsprojekt muss auch Abbruchkriterien und eine Abbruchstrategie enthalten (IUCN 2012).

Erfolgsaussichten: Die Wiederansiedlung der Schweiz durch den Fischadler wird mit sehr grosser Wahrscheinlichkeit stattfinden. Die erste Brut könnte schon recht bald stattfinden.

Konsequenzen: Der Fischadler wird in der Schweiz relativ schnell wieder brüten. Das Risiko, dass das Projekt erfolglos bleibt, ist zwar klein, aber trotzdem vorhanden; die Folgen eines möglichen Misserfolgs sind zu berücksichtigen. Die Erarbeitung von Instrumenten zur Verhinderung von Störungen und die Sensibilisierung der Bevölkerung und Interessensgruppen erfolgt unter Zeitdruck. Die künstliche Wiederansiedlung eines fischfressenden Vogels birgt mögliche Konflikte mit Interessensgruppen, die vorgängig diskutiert und geregelt sein müssen. Die künstliche Wiederansiedlung von ausgestorbenen Arten könnte das Signal ausstrahlen, dass der Erhalt der Biodiversität in der Schweiz nicht zwingend ist, sondern durch Projekte wieder gutgemacht werden kann. Zudem haftet dem Fischadler dann der Makel einer künstlich wiederangesiedelten Art an.

Dennis (2012) ist der Meinung, dass ein Wiederansiedlungsprojekt erfolgreich sein könnte, sofern mindestens 80 Jungvögel über 3 bis 5 Jahre ausgewildert würden. Diese Jungenzahl beruht auf der Überlegung, dass es nordöstlich einen grossen Fischadlerbestand in Deutschland gibt und es möglich erscheint, dass die ausgewilderten und nach wenigen Jahren als Adulte zurückkehrenden Fischadler in der Schweiz andere Individuen fremder Populationen auf dem Durchzug anziehen könnten. Nach dem Auswildern der jungen Fischadler gilt das Hauptaugenmerk dem Errichten und Unterhalt von Kunsthorsten an geeigneten Orten, damit sie und andere Vögel von diesen geeigneten Brutplätzen angezogen werden.

9.3 Vor- und Nachteile der beiden Strategien

Beide Strategien werden mit grosser Wahrscheinlichkeit zur Besiedlung der Schweiz durch den Fischadler führen. Hauptunterschiede sind die benötigte Zeit bis zur Besiedlung und die Kosten.

Gemäss Szenario 1 sollten zuerst Kunsthorste errichtet werden. Die aktive Wiederansiedlung durch Translokation kann dann zu einem späteren Zeitpunkt in Erwägung gezogen werden, falls das Angebot an Kunsthorsten nicht von den Fischadlern genutzt wird.

10. Weiteres Vorgehen, Handlungsempfehlungen

Beide Szenarien sind aus Sicht der Autoren gangbar, wobei es sich beim Szenarium 2 im Grunde um ein ausgebautes Szenarium 1 handelt, denn auch für Szenarium 2 braucht es die gründliche Analyse der Potenzialgebiete in der Schweiz und die Vorbereitungsarbeiten in den verschiedenen Potenzialregionen. Wichtig ist demzufolge, ein solches Vorhaben breit abzustützen.

Die an diesem Bericht beteiligten Organisationen helfen gerne mit, diesen Prozess weiter zu bringen. Bei der Ansicht, welches der beiden Szenarien zu wählen ist, sind sie sich nicht einig. Beide Szenarien haben ihre Vor- und Nachteile.

Der Fischadler ist eine emblematische Art! Wir alle begrüssen die Rückkehr des Fischadlers in die Schweiz. Dennoch steht die Förderung des Fischadlers in der Schweiz nicht zuoberst auf der naturschutzpolitischen Agenda – andere Arten brauchen Hilfe und entsprechende Ressourcen sehr viel dringender.

11. Literatur

- Aaron M. (2012): First Glaslyn osprey chick of 2012 hatches. Consulté le 28.11.16 : <http://www.bbc.com/news/uk-wales-18021420>.
- Armand T., Patier N. (2015): Le Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*) en Lorraine. Synthèse des données 2014 et projets d'action 2015. Rapport, LOANA et coordination LPO Lorraine: 28 pp.
- Bakken V., Runde O., Tjørve E. (2003): Norsk ringmerkingatlas. Vol. 1. Stavanger Museum, Stavanger.
- BAFU (2011): Liste der Nationalen Prioritären Arten. Arten mit nationaler Priorität für die Erhaltung und Förderung, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1103: 132 S.
- Balmer D., Gillings S., Caffrey B., Swann R., Downie I., Fuller R. (2013): Bird Atlas 2007–11: the breeding and wintering birds of Britain and Ireland. BTO Books, Thetford.
- Barbraud C., Wahl R. (2013): Paramètres démographiques et dynamique de la population en France continentale. Balbuzard pêcheur – Colloque international. Résumés. Office national des Forêts, Muséum d'Orléans & Ligue pour la Protection des Oiseaux, Paris & Orléans.
- Bayerischer Staatsforst (2013): Es fliegt was in der Luft. Consulté le 13.11.13 : <http://www.baysf.de/de/medierraum/pressemitteilungen/nachricht/detail/es-fliegt-was-in-der-luft.html>.
- BBC (2012): Another pair of ospreys successfully breeds in Snowdonia. Consulté le 28.11.16 : <http://www.bbc.com/news/uk-wales-north-west-wales-18826597>.
- Bijleveld M. (1974): Birds of prey in Europe. MacMillan Press, London.
- BirdLife International (2004a): Birds in Europe. Population estimates, trends and conservation status. BirdLife Conservation Series 12. BirdLife International, Cambridge: 374 pp.
- BirdLife International (2004b): Birds in the European Union: a status assessment. Wageningen, The Netherlands: BirdLife International.
- BirdLife International (2014): Species factsheet: *Pandion haliaetus*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 19.03.2014.
- BirdLife International (2015): European Red List of Birds. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Bollmann K., Keller V., Müller W., Zbinden N. (2002): Prioritäre Vogelarten für Artenförderungsprogramme in der Schweiz. Ornithol. Beob. 99: 301–320.
- Cade, T. J. (2000): Progress in translocation of diurnal raptors. In: Chancellor R. D. & Meyburg B.-U. (eds.): Raptors at Risk. World Working Group on Birds of Prey (WWGBP). Hancock House Publishers, Surrey: 343–372.
- Costa P. (2013): Au berceau de l'aigle pêcheur. Est Républicain, 2 août 2013.
- Cramp S., Simmons K. (1980): The Birds of the Western Palearctic, Volume II. Oxford University Press, Oxford.
- Dennis R. (1994): Fischadler (*Pandion haliaetus*) in Schottland - Untersuchungen zur Wiederbesiedlung. In: Schmidt, D. (Hrsg.): Fischadler in Mitteleuropa. - Internationale Fachtagung, Tagungsband, Institut für Landschaftsökologie und Naturschutz (ILN), Singen. pp. 27–30.
- Dennis R. (1995): Ospreys *Pandion haliaetus* in Scotland – a study of recolonization. Vogelwelt 116: 193–156.
- Dennis R. (2008): A Life of Ospreys. Whittles Publishing, Caithness.
- Eaton, M., Brown F., Noble D., Musgrove A., Hearn R., Aebischer N., Gibbons D., Evans A., Gregory R. (2009): Birds of Conservation Concern 3: the population status of birds in the United Kingdom, Channel Islands and the Isle of Man. Brit. Birds 102: 296–341.
- European Union (2009): Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council. Brussels.
- Ferguson-Lees J., Christie D. (2001): Raptors of the World. Chr. Helm, London.
- Galarza A., Zuberogitia I. (2012): Proyecto de reforzamiento y recuperación del Águila pescadora en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai (Bizkaia, País Vasco). Sociedad de Ciencias Aranzadi/Diputación Foral de Bizkaia.
- Gedeon K. (Hrsg.) (2014): Atlas Deutscher Brutvogelarten: Atlas of German breeding birds. Stiftung Vogelmonitoring Deutschland, Münster.
- Génsbøl B., Thiede W. (2004): Greifvögel. Alle europäischen Arten, Bestimmungsmerkmale, Flugbilder, Biologie, Verbreitung, Gefährdung, Bestandesentwicklung. Bv, München.
- Geraldes H. (2011): Projecto de reintrodução da aguia-pesqueira em Portugal ja libertou as primeiras aves. In: Publico, online 23.9.2011. Consulté le 28.11.2016 : <http://www.publico.pt/ciencia/noticia/projecto-de-reintroducao-da-aguiapesqueira-em-portugal-ja-libertou-as-primeiras-aves-1513359>.
- Geraldes H. (2012): Oito aguias-pesqueiras ja foram libertadas junto a albufeira de Alqueva. In: Publico, online 6.8.2012. Consulté le 28.11.2016 : <https://www.publico.pt/ciencia/noticia/oito-aguiaspesqueiras-ja-foram-libertadas-junto-a-albufeira-de-alqueva-1557947>.
- Gibbons D., Reid J., Chapman R. (1993): The new atlas of breeding birds in Britain and Ireland: 1988–1991. T. & A. D. Poyser Ltd, London.

- Glutz von Blotzheim U.N., Bauer K.M., Bezzel E. (1979): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band IV. Falconiformes. Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt am Main.
- Griessmeyer R. (2013): Fischadler am Südeinde des Ammersees. Consulté le 24.03.2014 : http://www.schutzgemeinschaft-ammersee.de/fileadmin/user_upload/pdf/JB_2012/Fischadler_JB2012.pdf.
- Helbig A., Schmidt D., Seibold I. (1998): Mitochondrial DNA sequences reveal differentiation between Nearctic and Palearctic Osprey (*Pandion haliaetus*) populations. *Biologia e Conservazione della Fauna* 102: 224.
- Heinz Sielmann Stiftung (2014). Sielmanns Naturlandschaft: Gross Schauener Seen. Consulté le 28.11.2016 : <https://www.sielmann-stiftung.de/natur-erleben-schuetzen/gross-schauener-seen/>.
- Hirtz M. (2008): Première nidification contemporaine du Balbuzard pêcheur *Pandion haliaetus* en Moselle. *Ornithos* 15: 380–381.
- Hirtz M. (2009): Nidification réussie du Balbuzard pêcheur *Pandion haliaetus* en Moselle en 2009. *Ciconia* 32: 81–88.
- Hirtz M. (2011): Succès de la reproduction du Balbuzard pêcheur *Pandion haliaetus* en Lorraine. *Ornithos* 18: 62–63.
- Illner H. (2012): Kritik an den EU-Leitlinien „Windenergie-Entwicklung und NATURA 2000“, Herleitung vogelartspezifischer Kollisionsrisiken an Windenergieanlagen und Besprechung neuer Forschungsarbeiten. *Eulen-Rundblick* 62: 83–100.
- IUCN (2013): Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations. Version 1.0. Gland, Switzerland: IUCN Species Survival Commission. 57 pp.
- Keller V., Ayé R., Müller W., Spaar R., Zbinden N. (2010a): Die prioritären Vogelarten der Schweiz: Revision 2010. *Ornithol. Beob.* 107: 265–285.
- Keller, V., A. Gerber, H. Schmid, B. Volet & N. Zbinden (2010b): Rote Liste Brutvögel. Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2010. Umweltvollzug Nr. 1019. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern, und Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- Kestenholz M., Biber O., Enggist P., Salathé T. 2010: Aktionsplan Weissstorch Schweiz. Artenförderung Vögel Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Bern, Schweizerische Vogelwarte, Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz, Storch Schweiz, Bern, Sempach, Zürich, Kleindietwil. Umwelt-Vollzug Nr. 1029: 62 S.
- Kielder Osprey Watch (2014): Ospreys at Kielder. Consulté le 24.03.2014 : <http://www.visitkielder.com/play/discover/kielder-ospreys>.
- Köhler W. (1995): Der Brutbestand des Fischadlers *Pandion haliaetus* in Mecklenburg-Vorpommern. *Vogelwelt* 116: 177–179.
- Krummenacher B., Weggler M., Schmidt D., Bollmann K., Köchli D., Robin K. (2009): Wie gross sind die Chancen für eine Wiederansiedlung des Fischadlers *Pandion haliaetus* in der Schweiz? *Ornithol. Beob.* 106: 165–180.
- Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten (2015): Abstandsempfehlungen für Windenergieanlagen zu bedeutsamen Vogellebensräumen sowie Brutplätzen ausgewählter Vogelarten. Bericht, 29 pp.
- LPO Mission Rapaces (2013): Balbuzard pêcheur, Actualités – Un second couple nicheur en Lorraine. Consulté le 30.10.2013 : <http://rapaces.lpo.fr/balbuzard/un-second-couple-nicheur-en-lorraine>.
- Mackrill T., Appleton T., McIntyre H. (2013): The Rutland Water Ospreys. London, Bloomsbury. 160 pp.
- Martell M. S., Englund J. V., Tordoff H. B. (2002): An urban Osprey population established by translocation. *J. Raptor Res.* 36 : 91–96.
- Maumary L., Vallotton L., Knaus P. (2007). Les oiseaux de Suisse. Station ornithologique suisse, Sempach & Nos Oiseaux, Montmollin.
- Mebs T., Schmidt D. (2006): Die Greifvögel Europas, Nordafrikas und Vorderasiens. Biologie, Kennzeichen, Bestände. Franckh-Kosmos Verlags GmbH & Co. KG, Stuttgart: 495 pp.
- Meyburg B.-U., Manowsky O., Meyburg C. (1996): The Osprey in Germany: Its Adaptation to Environments Altered by Man. In: Bird D. M., Varland D. E., Negro J. J. (eds.): *Raptors in Human Landscapes. Adaptations to built and cultivated environments.* Academic Press: 125–136.
- Millonig S. (2013): Adlerhorst mit Seeblick. Augsburgener Allgemeine, 20. März 2013.
- MEEDM (Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer) (2009): Agir ensemble pour le balbuzard pêcheur – Plan national d'action balbuzard. Télécharger: <http://rapaces.lpo.fr/balbuzard/protection-du-balbuzard-en-france>.
- Mizera T., Szymkiewicz M. (1995): The present status of the Osprey *Pandion haliaetus* in Poland. In: Meyburg B.-U., Chancellor R. D. (eds.): *Eagle studies.* Berlin, London and Paris: World Working Group on Birds of Prey: 23–34.
- Monti F. (2012): The Osprey, *Pandion haliaetus*, State of knowledge and conservation of the breeding population of the Mediterranean basin. Initiative PIM. 26 pp.
- Monti F., Dominici J. M., Fusani L., Gremillet D., Montgelard C., Sforzi A., Triay R., Arnal V., Duriez R. (2013): Combinaison du suivi par GPS et des techniques de géotypage pour l'étude des liens entre les populations de balbuzards méditerranéens. Balbuzard pêcheur – Colloque international. Résumés. Office national des Forêts, Muséum d'Orléans & Ligue pour la Protection des Oiseaux, Paris & Orléans, 48 pp.
- Monti F., Dominici J. M., Choquet R., Duriez O., Sammuri G., Sforzi S. (2014): The Osprey reintroduction in Central Italy: dispersal, survival and first breeding data. *Bird Study* 61: 465–473.

- Müller J., Schmid L., Schmidt D. (2008): Die Rückkehr des Fischadlers *Pandion haliaetus* als Brutvogel nach Bayern. Ornithol. Anz. 47: 105–115.
- Müller T., Langgemach T. (2005): Artenschutzprogramm Adler. Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg (MLUV), Potsdam. 95 pp.
- Müller-Kroehling S., Franz Ch., Binner V., Müller J., Pechacek P., Zahner V. (2006): Artenschutzhandbuch der für den Wald relevanten Tier- und Pflanzenarten des Anhangs II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und des Anhangs I der Vogelschutz-Richtlinie in Bayern. Freising, 190 pp. + Anhang.
- Muriel R., Casado E., Ferrer M. (2013): La réintroduction du Balbuzard pêcheur en Andalousie (Espagne) – Colloque international. Résumés. Office national des Forêts, Muséum d'Orléans & Ligue pour la Protection des Oiseaux, Paris & Orléans.
- Muriel R., Ferrer M., Casado E. (2006): First Breeding Success of Osprey *Pandion haliaetus* in Mainland Spain since 1981 using Cross-fostering. J. Raptor Res. 40: 303–304.
- Muriel R., Ferrer M., Casado E., Perrez Calabuig C. (2010): First successful breeding of reintroduced ospreys *Pandion haliaetus* in mainland Spain. Ardeola 57: 175–180.
- NABU (2016): Vogeljagd auf Malta. Consulté le 28.11.2016 : <https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/voegel/zugvogelschutz/malta/>.
- Nadal R., Tariel Y. (2008): 2nd Plan national de restauration Balbuzard Pêcheur 2008–2012. Ligue pour la Protection des Oiseaux – BirdLife France. 66 pp.
- Nadal R., Wahl R., Lesclaux P., Tardivo G., Tariel Y. (2012): Le statut du Balbuzard pêcheur *Pandion haliaetus* en France continentale. Ornithos 19: 265–275.
- Nicolai B. (1993): Atlas der Brutvögel Ostdeutschlands – Mecklenburg/Vorpommern, Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Sachsen, Thüringen. G. Fischer, Jena.
- NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz) (2014a): Positive Bestandsentwicklung bei See- und Fischadlern. Consulté le 28.11.2016 : <http://www.nlwkn.niedersachsen.de/aktuelles/pressemitteilungen/positive-bestandsentwicklung-bei-see-und-fischadlern-119646.html>.
- NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz) (2014b): Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Vollzugshinweise zum Schutz von Brutvogelarten in Niedersachsen. Consulté le 15.1.2014 : http://www.nlwkn.niedersachsen.de/naturschutz/natura_2000/vollzugshinweise_arten_und_lebensraumtypen/vollzugshinweise-fuer-arten-und-lebensraumtypen-46103.html.
- Palma L. (2001): The Osprey *Pandion haliaetus* on the Portuguese coast: past, present and recovery potential. Vogelwelt 122: 179–190.
- Palma L., Beja P., Dias A., Ferreira J., Mirinha M. (2013): Reintroducing the Osprey to Portugal. Raptors Conservation 27: 21–31.
- Poole A. F. (1989): Ospreys. A natural and unnatural history. Cambridge University Press, Cambridge.
- Rymon L. M. (1989): The Restoration of Ospreys *Pandion haliaetus* to Breeding Status in Pennsylvania by Hacking (1980–1986). In: Meyburg B.-U., Chancellor R. D. (eds.) : Raptors in the Modern World. World Working Group on Birds of Prey (WWGBP). Berlin, London & Paris: 359–362.
- Ruhle D. (1995): Bestandesentwicklung und Schutz des Fischadlers *Pandion haliaetus* in der Niederlausitz, Brandenburg. Vogelwelt 116: 187–190.
- Rutland Osprey Project (2013): Consulté le 13.11.13 : <http://www.ospreys.org.uk/osprey-facts/the-translocation-project/>.
- Saurola P. (1995): Finnish Ospreys *Pandion haliaetus* in 197–1994. Vogelwelt 116: 199–204.
- Saurola P., Valkama J., Velmala, W. (2013): The Finnish Bird Ringing Atlas. Vol I. Finnish Museum of Natural history and Ministry of Environment, Helsinki.
- Sanu (2013): Runder Tisch „Wiedereinführung / Freisetzung des Fischadlers“. Sanu future learning AG SA, Biel.
- Scottish Raptor Study Group (2014): Consulté le 15.1.2014 : <http://www.scottishraptorstudygroup.org/osprey.html>.
- Schmidt D. (1998): Osprey *Pandion haliaetus* breeding numbers in Western Palearctic. In: Chancellor R. D., Meyburg B.-U., Ferrero J. J. (1998): Holarctic birds of prey: Proceedings of an International Conference. Badajoz, Extremadura (Spain), 17–22 April 1995. W.W.G.B.P. The World Working Group on Birds of Prey and Owl: 323–328.
- Schmidt D., Müller J. (2008): Ospreys (*Pandion haliaetus*) and forestry. Ber. Vogelschutz 45: 61–69.
- Schmidt D. (2010): Der Brutbestand des Fischadlers *Pandion haliaetus* in Deutschland im frühen 21. Jahrhundert. Charadrius 46: 10–17.
- Schmidt D. (2011): Fisch- und Seeadler in Süddeutschland. Rückkehr nach vielen Jahrzehnten. Falke 58 (Sonderheft): 33–41.
- Schmidt D. (2013): Situation passée et présente du Balbuzard pêcheur en Allemagne. Balbuzard pêcheur – Colloque international. Résumés. Office national des Forêts, Muséum d'Orléans & Ligue pour la Protection des Oiseaux, Paris & Orléans.
- Schmidt-Rothmund D., Dennis R., Saurola, P. (2014): The Osprey in the Western Palearctic: Breeding Population Size and Trends in the early 21st Century. J. Raptor Res. 48: 375–386.
- Schnurre O. (1961): Zur Ernährung des Fischadlers (*Pandion haliaetus*). Beitr. Vogelk. 7: 284–291.
- Sömmer P. (1995): Zur Situation des Fischadlers *Pandion haliaetus* in Brandenburg. Vogelwelt 116: 181–186.

- Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (2009): Antwort des Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten vom 06.08.2009 auf Schriftliche Anfrage des Abgeordneten Dr. Christian Magerl BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN vom 10.06.2009 zu „See- und Fischadler in Bayern“.
- Stemmler C. (1932): Die Adler der Schweiz. Grethlein & Co., Zürich. 254 pp.
- Strahm W., Landenbergue D. (2013): La réintroduction du Balbuzard pêcheur *Pandion haliaetus* en Suisse romande - un projet pour le centenaire de Nos Oiseaux. *Nos Oiseaux* 60: 123–142.
- Südbeck P., Bauer H.-G., Boschert M., Boye P., Knief W. (2007): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands – 4. Fassung, 30.11.2007. *Ber. Vogelschutz* 44: 23–1.
- Svensson S., Svensson M. & Tjernberg M. (1999): Svensk fågelatlas. *Vår Fågelvärld*, supplement 31, Stockholm.
- Thibault J.-C., Bretagnolle V. (2001): Monitoring, research and conservation of Ospreys *Pandion haliaetus* on Corsica, Mediterranean, France. *Vogelwelt* 122: 173–178.
- Thiollay J.-M., Wahl R. (1998): Le Balbuzard pêcheur *Pandion haliaetus* nicheur en France continentale. *Ecologie, dynamique et conservation*. *Alauda* 66: 1–12.
- VSW & LUWG (Staatliche Vogelschutzbehörde für Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland & Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz) (2012): Naturschutzfachlicher Rahmen zum Ausbau der Windenergie in Rheinland-Pfalz – Artenschutz (Vögel, Fledermäuse) und NATURA 2000-Gebiete – Gutachten im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Verbraucherschutz, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz. Frankfurt am Main/Mainz. 145 S. + Karten.
- Wahl R., Barbraud C. (2005): Dynamique de population et conservation du Balbuzard pêcheur en région Centre. *Alauda* 73: 365–373.
- Wahl R., Barbraud C. (2013): The demography of a newly established Osprey *Pandion haliaetus* population in France. *Ibis* 156: 84–96.
- Wink M., Sauer-Gürth H., Witt H.-H. (2004): Phylogenetic Differentiation of the Osprey *Pandion haliaetus* inferred from nucleotide sequences of the mitochondrial cytochrome b gene. In: Chancellor R. D., Meyburg B.-U.: *Raptors Worldwide. Proceedings of the VI World Conference on Birds of Prey and Owls*. Budapest, Hungary 18–23 May 2003. World Working Group on Birds of Prey and Owls, Berlin, Budapest: 511–516.