

Aus der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW, Departement N, Wädenswil, der Orniplan AG, Zürich, dem NABU-Vogelschutzzentrum, Mössingen, und der Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf

Wie gross sind die Chancen für eine Wiederansiedlung des Fischadlers *Pandion haliaetus* in der Schweiz?

Barbara Krummenacher, Martin Weggler, Daniel Schmidt, Kurt Bollmann, Daniel Köchli und Klaus Robin



KRUMMENACHER, B., M. WEGGLER, D. SCHMIDT, K. BOLLMANN, D. KÖCHLI & K. ROBIN (2009): Perspectives for a re-colonisation of Switzerland by the Osprey *Pandion haliaetus*. Ornithol. Beob. 106: 165–180.

The Osprey formerly inhabited Switzerland possibly in considerable numbers before heavy persecution started in the 19th century or even earlier. The last successful breeding was recorded in 1911, the last nest-building activities in 1915. To determine the potential for a re-colonisation of Switzerland, we assessed the present availability of breeding habitat, the current population dynamics in Europe, and the frequency of Ospreys passing the summer in Switzerland since 1980. We identified the potential suitable areas within Switzerland by a simple habitat model. In the model we evaluated the distribution of lakes and rivers, forest, dispersal distance of the species and indirect sources of disturbance. Considerable breeding habitat is still available along rivers and lakes in the lowlands. However, today many shores are built-up or heavily used for recreational purposes. Osprey populations in Germany and France have been growing considerably since the eighties. At the same time, single non-breeding Ospreys can be observed in summer in Switzerland. The edge of the contiguous range in northern Germany currently shifts southwards with an approximate speed of 10 km per year. Although the conditions for a re-colonisation of Switzerland by Ospreys seem to be fulfilled, the nearest breeding pairs are still 300–360 km away from Switzerland (to the northeast in Bavaria/Germany and to the northwest in Loiret/France). To accelerate and facilitate a natural re-colonisation of Switzerland, we propose to set up artificial eyries. They should be built on exposed trees and on top of power transmission poles within the identified breeding habitats within the next years.

Barbara Krummenacher, Daniel Köchli und Klaus Robin, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW, Departement N, Grüental, Postfach, CH–8820 Wädenswil, E-Mail barbara.krummenacher@gmail.com; Martin Weggler, Orniplan AG, Wiedingstrasse 78, CH–8045 Zürich; Daniel Schmidt, NABU-Vogelschutzzentrum, Ziegelhütte 21, D–72116 Mössingen; Kurt Bollmann, Eidg. Forschungsanstalt WSL, Zürcherstrasse 111, CH–8903 Birmensdorf

In den letzten mindestens 150 Jahren haben die Greifvögel in der Schweiz das Schicksal von vielen Beutegreifern erfahren: sie wurden verfolgt, vergiftet und an den Rand der regio-

nenalen Ausrottung gedrängt. Stellvertretend dafür steht der Fischadler *Pandion haliaetus*, der als Fischfresser besonders im 19. und bis Anfang des 20. Jahrhunderts intensiv verfolgt wurde. Das Bundesgesetz über die Fischerei von 1888 hat die Ausrottung damals sogar gesetzlich unterstützt. Das letzte Fischadlerpaar brütete 1911 in der Schweiz (Stemmler 1932). Auch der Bartgeier *Gypaetus barbatus* wurde am Ende des 19. Jahrhunderts vollständig eliminiert (letzter besetzter Horst 1886, Glutz von Blotzheim et al. 1989), weil er in der damaligen Wahrnehmung der Bevölkerung als Räuber galt. Von der Rohrweihe *Circus aeruginosus* wurde die letzte erfolgreiche Brut 1975 nachgewiesen (Schinz et al. 1977). Seither bestand in den grösseren Feuchtgebieten im Schweizer Mittelland nur noch in wenigen Jahren Brutverdacht (Schmid et al. 1998, Maumary et al. 2007). Auch die Bestände von Steinadler *Aquila chrysaetos* und Wanderfalke *Falco peregrinus* fielen auf ein kritisches Minimum. Seit den Siebzigerjahren steigt die Population des Steinadlers in der Schweiz wieder an, nachdem der vollständige Jagdschutz im Jahr 1952 eine langsame Erholung ermöglichte (Haller 1996). Der Bestand des Wanderfalken erlebte seinen Tiefpunkt 1972, nachdem er seit Beginn des 20. Jahrhunderts durch Pestizide und Aushortungen stark dezimiert worden war. Danach erholte sich die Population aber rasch (Neuhaus 1998, Schmid et al. 1998).

Diese Beispiele zeigen, dass sich Bestände von Arten, die noch vor wenigen Jahrzehnten zu grosser Sorge Anlass gaben, relativ schnell erholen können, wenn die wichtigsten limitierenden Faktoren wie Verfolgung oder Vergiftung aufgehoben werden und der Lebensraum weiterhin intakt ist. Anders verhält es sich mit Arten wie dem Bartgeier, die regional ausgestorben sind und deren nächste frei lebenden Populationen in grösseren Distanzen (Korsika, Pyrenäen) vorkommen, aber keine Ausbreitungstendenzen zeigen. Solche Tierarten können mit Wiedereinbürgerungsprogrammen gefördert werden (IUCN 1998). So ist es in einem internationalen Projekt gelungen, seit 1986 in Gefangenschaft gezüchtete Bartgeier im Alpenraum auszusetzen (Robin et al. 2003). Inzwischen brüten in Frankreich, Italien und

der Schweiz zusammen wieder gut ein Dutzend Paare in freier Wildbahn (Robin et al. 2004, Jenny 2007).

Gemäss Definition der International Union for Conservation of Nature (IUCN) ist eine Wiedereinbürgerung ein Versuch, eine ausgerottete oder ausgestorbene Art in einem Gebiet anzusiedeln, das einst Teil ihres historischen Verbreitungsgebiets war (IUCN 1998). Dies kann wie im Fall des Bartgeiers oder Luchses *Lynx lynx* aktiv geschehen, indem Tiere aus Gefangenschaftszuchten oder Wildfänge aus anderen Teilen des Verbreitungsgebiets angesiedelt werden. Solche Vorhaben sind sehr aufwändig und teuer und erfordern ein langfristiges Engagement, bis sich eine lebensfähige Wildpopulation aufgebaut hat. Wiedereinbürgerungen sind deshalb nicht als Standardinstrumente des Natur- und Artenschutzes anzusehen, sondern sollten die Ausnahme bleiben. Es gibt aber auch Arten wie den Kormoran *Phalacrocorax carbo*, die ehemals besiedelte Gebiete selbstständig zurückerobern, da sie zwischenzeitlich unter Jagdschutz stehen und ihre Bestände in den Nachbarländern angewachsen sind.

Zwischen aktiver Wiedereinbürgerung und selbstständiger Wiederansiedlung gibt es aber auch Zwischenformen. Dazu gehört zum Beispiel das Anbringen von Nisthilfen, wenn die Lebensräume noch oder wieder vorhanden sind und das Nahrungsangebot zur Aufzucht von Jungtieren ausreicht. Solche Massnahmen, welche die natürliche Wiederansiedlung unterstützen, eignen sich vor allem für Arten, die in den Kerngebieten ihrer Verbreitung eine positive Populationsentwicklung zeigen, aber aufgrund ihrer starken Bindung an ihre Brut- und Aufzuchtgebiete eine träge Ausbreitungstendenz haben.

Ein Beispiel dafür ist der Fischadler. Er ist eine der wenigen kosmopolitisch verbreiteten Greifvogelarten, das heisst er kommt auf allen Kontinenten mit Ausnahme der Antarktis vor. Sein Brutgebiet erstreckt sich vorwiegend über die Nordhalbkugel von Schottland über Skandinavien und Finnland, die baltischen Länder sowie weite Teile Russlands ostwärts bis nach Kamtschatka und Japan sowie über ganz Nordamerika (Glutz von Blotzheim et al. 1989). In Europa hatte der Fischadler in den letzten Jahr-

zehnten einen positiven Bestandstrend (Mebs & Schmidt 2006). Regelmässige aktuelle Brutvorkommen sind in Mitteleuropa aber nur aus Deutschland und Polen bekannt. Der Gesamtbestand dieser beiden Länder wird derzeit auf über 600 Brutpaare geschätzt.

In der Schweiz ist der Fischadler als Brutvogelart vor rund 100 Jahren verschwunden. Der letzte Horst bauende Fischadler wurde 1915 bei Ellikon am Rhein (Gemeinde Marthalen, Kanton Zürich) beobachtet (Stemmler 1932; Abb. 1). Seither tritt die Art nur noch als Gastvogel auf. Die in der Schweiz durchziehenden Fischadler brüten in Skandinavien und im nördlichen Mittel- und Osteuropa (Hake et al. 2001, Maumary et al. 2007). Einzelvögel werden gelegentlich auch in den Sommermonaten beobachtet (Schmidt 1999a); zweimal kam es bisher zu einer durchgehenden Übersommerung (Volet & Schmid 1996, H. Schmid briefl.). Horstbau-Aktivitäten oder andere Anzeichen einer bevorstehenden Brutansiedlung in der Schweiz sind aus jüngster Zeit hingegen nicht bekannt.

Nach dem DDT-Verbot Anfang der Siebzigerjahre in ganz Europa begann der Bestand in Ostdeutschland bereits gegen Ende der Siebzigerjahre wieder ganz langsam zu wachsen. Der Anstieg hält noch an, zudem dehnt sich das Verbreitungsgebiet aus (Mebs & Schmidt 2006). Diese Entwicklung und die natürliche Wiederbesiedlung der ehemaligen Areale sind aber noch nicht abgeschlossen. Aufgrund der positiven Entwicklung der Fischadlerpopulation in Ostdeutschland (Mebs & Schmidt 2006) und neuerdings in Frankreich (seit 1985; Thiollay & Wahl 1998) stellt sich die Frage, ob der Fischadler als Brutvogel auch die Schweiz wiederbesiedeln könnte, so wie beispielsweise der Norden Bayerns während der letzten Jahre ebenfalls wieder kolonisiert wurde (Müller et al. 2008, Schmidt & Müller 2008a). Bisher wurden keine Anstrengungen unternommen, die in der Schweiz ausgestorbene Art wieder heimisch zu machen. Die vorliegende Studie untersucht deshalb die historische und aktuelle Verbreitung des Fischadlers in der Schweiz, modelliert das potenzielle Verbreitungsgebiet und prüft, mit welchen Massnahmen die Rückkehr des Fischadlers gefördert werden könnte.

1. Material und Methode

1.1. Bestandsentwicklung in Europa sowie historischer und aktueller Status in der Schweiz

Die aktuelle Bestandssituation und Verbreitung des Fischadlers in Europa haben wir anhand von Literaturangaben und weiteren Statusmeldungen kompiliert. Zusätzlich führten wir bei den Naturhistorischen Museen in der Schweiz und Baden-Württemberg eine Umfrage über historische Nachweise der Art durch. Die Daten zu den übersommernden Fischadlern stammen vom Informationsdienst der Schweizerischen Vogelwarte Sempach. Die Punktkarte der Sommerbeobachtungen enthält alle Einzelmeldungen (allfällige Doppelbeobachtungen nicht bereinigt) von Fischadlern in der Schweiz seit



Abb. 1. Fischadlerhorst auf einer Föhre bei Ellikon am Rhein (Kanton Zürich). Aufnahme vom 16. April 1915, Carl Stemmler. – *Osprey nest on a Scots pine at Ellikon am Rhein (canton of Zurich) in 1915.*

1980 zwischen dem 15. Mai und dem 30. Juni. Am 15. Mai ist der Durchzug nördlicher Brutvögel in der Schweiz weitgehend abgeschlossen (Winkler 1999), und vor dem 30. Juni ist nicht damit zu rechnen, dass Brutvögel nördlicher Länder bereits wieder auf dem Zug sind (Bauer et al. 2005). In Mitteleuropa halten sich brütende Fischadler in dieser Zeit normalerweise in Horstnähe auf (Glutz von Blotzheim et al. 1989).

1.2. Modellierung des potenziellen Brutgebiets und der potenziellen Horstareale

Das potenzielle Verbreitungsgebiet des Fischadlers in der Schweiz umfasst die tieferen Lagen der Schweiz (Glutz von Blotzheim et al. 1989), die durch Seen und grössere Fließgewässer charakterisiert sind. Wir haben uns zum Ziel gesetzt, anhand eines kartografischen Modells das potenzielle Brutgebiet und die potenziellen Horstareale mittels digitaler geografischer Daten zu bestimmen.

Grundlage für die potenziellen Horstareale und das potenzielle Brutgebiet waren das Vector 25-Datenfile und das Höhenmodell DHM25 von Swisstopo. Beide Datenfiles haben eine Rasterauflösung von 25×25 m. Die räumliche Analyse erfolgte mit ArcGIS 9.1 von ESRI (Ormsby et al. 2004) in folgenden Schritten:

(1) In einem ersten Schritt wurden alle Gewässer (Vector 25; Primärflächen und Gewässernetz) unterhalb von 600 m ü.M. selektiert. Denn alle historischen Horstplätze in der Schweiz liegen tiefer als 600 m. Die präzisen Fundortangaben beziehen sich auf Flurnamen von bewaldeten Hügeln oder Hügelketten, deren Kulminationspunkte 630 m ü.M. nicht überschreiten (Tab. 1). Zudem decken sich diese Gebiete in der kollinen Höhenstufe mit der Barben- und Brachsenregion der Schweiz. Deren zwei namengebende Fischarten werden vom Fischadler wegen der Körpergrösse und Lebensweise häufig erbeutet (Glutz von Blotzheim et al. 1989).

(2) In einem zweiten Schritt haben wir um die oben selektierten Gewässer Pufferflächen mit einem Radius von 5 km gelegt. In diesen Pufferbereichen entlang der Gewässer erscheint ein Brüten besonders wahrscheinlich. Die Ent-

fernung des Horstplatzes zum Gewässer beträgt in Ostdeutschland 0 bis 5 km, wobei die Hälfte der Fischadler ihre Horste innerhalb von 1 km Entfernung zum nächsten Fischgewässer anlegen und die durchschnittliche Entfernung bei 2 km liegt (Schmidt 1999b, Lohmann & Schmidt 2000).

(3) Innerhalb der im zweiten Schritt bestimmten Pufferflächen wurden anschliessend alle Rasterzellen ausgewählt, die von Wald dominiert sind (Vector 25; Primärflächen). Obschon Fischadler in zunehmendem Masse auch auf Freileitungsmasten brüten, werden natürlicherweise Horstbäume im Wald bevorzugt. Das Angebot an geeigneten Horstunterlagen wird stark durch die Bewirtschaftung der Waldbestände beeinflusst (Schmidt & Müller 2008b). Der Horstbaum, meistens eine Waldföhre (vgl. auch Abb. 1), überragt die Umgebung deutlich, bietet möglichst freie An- und Abflugmöglichkeiten und einen Rundumblick. Im Wipfelbereich muss eine stabile Auflagefläche zur Verfügung stehen.

(4) Im letzten Schritt haben wir den indirekten Einfluss von Siedlungen und Strassen berücksichtigt. Dabei wurden aus den im dritten Schritt bestimmten Wäldern jene Teilflächen eliminiert, die weniger als 300 m von einer Siedlung oder einer Strasse (Strassen der 1. bis 3. Klasse sowie Bundes-, Haupt- und Nebenstrassen) entfernt liegen (Vector 25; Primärflächen und Strassennetz). Fischadler sind am Horst unterschiedlich stark störungsempfindlich. Bruterfolg kann aber nur dort erwartet werden, wo die Störungen gering sind. Im Artenschutzprogramm Adler des Bundeslandes Brandenburg (Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz 2005) wird eine Störungspufferzone von 300 m um einen besetzten Fischadlerhorst empfohlen. Es gibt permanente und sporadische Störungen. Permanente Störungen gehen von Siedlungen und Strassen aus und können kartografisch geschätzt werden. Sporadische Störungen, die von Waldarbeiten sowie Sport- und Freizeitaktivitäten erzeugt werden, sind dagegen schwer zu erfassen und wurden hier nicht berücksichtigt.

Das modellierte potenzielle Horstareal umfasste schliesslich tief gelegene Gebiete in

Gewässernähe, die mit Wald bestockt sind und eine maximale Distanz zu Siedlungen und Strassen aufweisen. Anschliessend haben wir das potenzielle Brutgebiet aus den potenziellen Horstarealen abgeleitet. Dazu wurden alle zusammenhängenden potenziellen Horstareale mit einer minimalen Fläche von 50 ha ausgewählt und mit einer Pufferfläche von 1 km Radius arrondiert.

2. Ergebnisse

2.1. Geschichtliche Verbreitung und aktueller Status

Der Fischadler war ein autochthones Faunenelement der Schweiz. Sein Vorkommen ist bereits für die Zeit um 6000 v. Chr. über archäozoologische Funde aus neolithischen und bronzezeitlichen Ufersiedlungen am Bieler- und Zürichsee belegt (Becker & Johannsson 1981, Hüster-Plogmann & Schibler 1997). Weil die Reichweite der Jagdwaffen zur Bronzezeit nur einige Dutzend Meter betrug, dürften die Knochenreste aus dieser Zeit hauptsächlich auf Vögel zurückgehen, die am Horst erbeutet worden waren. Im mittleren Holozän war der Fischadler in der Schweiz wahrscheinlich so häufig wie heute in den seenreichen Gebieten des Baltikums (Zachos & Schmölcke 2006).

Conrad Gessner (1516–1565) kannte den Fisch- bzw. Meeradler, machte in seinem 1563 erschienenen Thierbuch (Nachdruck 1965) aber keine Angaben über das Vorkommen. Somit reichen die ersten neuzeitlichen Aufzeichnungen über das Brutvorkommen des Fischadlers in der Schweiz ins 19. Jahrhundert zurück (Tab. 1). Aufgrund der wenigen Fundmeldungen zwischen 1850 und dem Verschwinden 1911 muss der Bestand des Fischadlers wahrscheinlich bereits um 1850 stark reduziert gewesen sein. Die tatsächliche Verbreitung des Fischadlers bleibt allerdings im Dunkeln, denn das Schicksal der letzten Brutvorkommen ist nur für den Raum Schaffhausen/Hochrhein recht gut dokumentiert (Goeldlin 1879, Pfeiffer 1883, Stemmler 1932). Meisner & Schinz (1815) bezeichnen den Fischadler im Einzugsgebiet von Aare und Reuss als häufig. Allerdings liegt uns aus diesem Gebiet nur ein gut dokumentierter

Brutnachweis vom Könizberg (Köniz, Kanton Bern) von 1801 vor (Tab. 1). Die ergänzende Suche nach Fischadler-Brutnachweisen in der Schweiz bei verschiedenen naturhistorischen Museen (Tab. 2) hat keine bisher unbekannt Informationen zu Tage gefördert.

Gebiete, die offensichtlich bereits früher regelmässig im Sommer vom Fischadler besucht wurden, für die jedoch keine Brutnachweise vorliegen, sind namentlich die Flüsse Rhein (speziell vom Bodensee an abwärts), Thur, Limmat, Reuss und Aare, der Hüttwiler- und Nussbaumersee, die Seen des Kantons Zürich (Zürich-, Pfäffiker-, Greifen-, Katzenssee) sowie der Walen-, Sempacher-, Baldegger-, Murten-, Bieler- und Neuenburgersee (Corti 1937).

2.2. Ursachen des historischen Populations-einbruchs

Die direkte Verfolgung des Fischadlers am Horst durch Fischer und Vogelkundler dürfte hauptsächlich das Verschwinden in der Schweiz bewirkt haben (Stemmler 1932). Dazu beigetragen hat wahrscheinlich auch der fatale Artikel 22 des Bundesgesetzes über die Fischerei von 1888, der wie folgt lautete: «Die Ausrottung von Fischottern, Fischreihern und anderen der Fischerei besonders schädlichen Tieren ist möglichst zu begünstigen.» Umweltgifte oder Vergiftungsaktionen dürften erst später Einfluss auf die Populationsdynamik des Fischadlers in Mitteleuropa genommen haben (Weber et al. 2003). Vogelkundler im 19. und frühen 20. Jahrhundert waren oft gleichzeitig Naturaliensammler. Es scheint für sie üblich gewesen zu sein, Fischadler am Horst zu erlegen, Eier auszunehmen oder Nestlinge auszuhorsten (vgl. Tab. 2). So schreibt der Schaffhauser Tierarzt und Ornithologe Johann Jacob Pfeiffer (1883) zusammenfassend: «Ich habe den Fischadler im Ganzen schonend behandelt, da diese interessanten Vögel der Neunkircher Fischerei keinen Schaden verursachten, und habe den einen oder anderen erst geschossen, wenn in den Jungen Ersatz vorhanden war. Zu meiner Zeit haben jedoch ein paar andere, angehende Ornithologen rücksichtslos aufgeräumt...». Der Fischadler ist am Horst vergleichsweise einfach zu erbeuten und sein Horststandort ist im Allgemeinen auf-

fällig. Aufgrund der ausgeprägten Horstplatz-treue des Fischadlers (Schmidt & Wahl 2001, Schmidt et al. 2006) konnte damit gerechnet werden, dass bei fehlendem Jagderfolg die Verfolgung am gleichen Ort im kommenden Jahr mehr Erfolg versprach (Stemmler 1932).

2.3. Aktuelle Verbreitung in Mitteleuropa

In Mitteleuropa ist die aktuelle Verbreitung des Fischadlers lückenhaft, überwiegend bedingt durch frühere intensive menschliche Verfolgung (Schmidt 1995; Tab. 3). Das heutige Vor-

Tab. 1. Historisch belegte Brutvorkommen in der Schweiz seit 1800, die sich hinreichend lokalisieren lassen. – *Historically documented recordings of Osprey breeding sites in Switzerland after 1800 for which the location could be determined.*

Kanton	Gemeinde	Flurname	ungefähre Ko- ordinaten und Höhe (m ü.M.)	verbrief- ter Brut- nachweis	Bemerkungen	Quelle
Schaff- hausen	Neunkirch	Hinteren Häming	683/281, 600 m	1872, 1874– 1878	1872: 3 weit ausgebrütete Eier ausgehorstet für Sammlung G. Vogel († 1882 in Zürich)	Pfeiffer (1883, ohne Datum)
Schaff- hausen	Neunkirch	Tenggibuck oberhalb Liberwiesen	683/281, 570 m	1857– 1859	1857: Abschuss ♀ und tags darauf Jungvogel, 1858: wieder besetzt	Pfeiffer (1883, ohne Datum)
Schaff- hausen	Neunkirch	Winter(i)- foren	682/281, 600 m	1863– 1865	Abschuss von flüggen Jungvögeln	Pfeiffer (1883, ohne Datum)
Schaff- hausen	Neunkirch	Ergoltin- gertal	682/282, 465 m	1868	1 Familie (Altvögel mit 2 Jungen), Horststandort unbekannt	Pfeiffer (ohne Datum)
Schaff- hausen	Guntmadin- gen (evtl. Neunkirch)	Guntmadin- gerstieg, ober- halb Guntma- dingen	684/282, 470 m	1877, 1881, 1884	«Horst soll seit 30 Jahren bestehen»	Pfeiffer (ohne Datum)
Schaff- hausen	Schaffhau- sen	Längeberge	690/288, 580 m	1866	2 Fischadler geschossen und die Jungen ausgenommen	Pfeiffer (1883)
Schaff- hausen	Wilchingen	Rosberg	680/279, 630 m	1866, 1875, 1876	1866: daselbst geschossen, 1876: zwei Junge in Zoo- logischen Garten Basel geschickt	Pfeiffer (1883, ohne Datum)
Schaff- hausen	Wilchingen/ Neunkirch	Stockerhau	682/280, 610 m	1880	Beide Eltern abgeschossen, Junge verhungerten im Horst	Pfeiffer (1883)
Zürich	Rheinau	Rheinau- Ellikon	688/278, 353 m	1911	♀ von Merk Fischer erlegt, 3 Eier wurden ausgenom- men	Stemmler Mu- seum Schaff- hausen (2009)
Zürich	Weinigen (oder an- grenzende Gemeinden)	Altberg	674/254, 550 m	1890	–	Glutz von Blotzheim et al. (1989)
Zürich	Ellikon am Rhein (Mar- thalen)	Chachberg	688/274, 350 m	1911	Nestbautätigkeit bis 1915	Stemmler (1932)
Bern	Köniz	Könizberg	597/197, 630 m	1801	Im Mai am Horst geschos- sen, der 2 Junge und 2 Eier enthielt	Sprüngli (ca. 1755–1801), Meisner & Schinz (1815)

Tab. 2. Liste der Museen, die nach historischen Bruthinweisen (Bälge, Präparate, Eier etc.) von Fischadlern in der Schweiz befragt wurden. Bei den Befunden sind Nachweise ausserhalb der Brutzeit (15. Mai – 30. Juni) nicht aufgeführt. – = keine Nachweise in der Sammlung. – *List of museums surveyed for information within their collection about the historical distribution of Ospreys in Switzerland. Records outside the breeding season (15 May – 30 June) are not listed.* – = no records in collection.

Name des Museums, Ort	Kontaktperson	Befund
Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart (Baden-Württemberg)	Iris Heynen	–
Museum Carl Stemmler, Schaffhausen	Franz Kuser	Altvogel und 3 Eier (Nest auf Föhre) vom 15. April 1911 zwischen Rheinau und Ellikon (Kanton Zürich), Jungvogel von Sammlung Hummel, Nestling vermutlich vom Rossberg aus Sammlung Fischer. Präp.
Naturhistorisches Museum, Bern	Marcel Güntert	Mskr. Sprüngli (ca. 1755–1801)
Bündner Naturmuseum, Chur	Ulrich E. Schnepf	–
Musée d'histoire naturelle, Fribourg	Michel Beaud	–
Naturmuseum, Frauenfeld	Hannes Geisser	–
Zoologisches Museum, Zürich	Johann Hegelbach	–
Natur-Museum, Luzern	René Heim	–
Naturhistorisches Museum, Basel	Raffael Winkler	–
Muséum d'histoire naturelle, Neuchâtel	Blaise Mulhauser	Ei von Neunkirch (Kanton Schaffhausen) von 1859 (Katalog Nr. 92.10915)
Muséum d'histoire naturelle, Genève	Alice Cibois	–
Naturmuseum, St. Gallen	Jonas Barandun	keine lokalisierbaren Hinweise
Naturmuseum, Olten	Peter Flückiger	keine lokalisierbaren Hinweise

kommen beschränkt sich auf die norddeutsch-polnische Tiefebene, mit Schwerpunkten an den Seen Mecklenburgs und Brandenburgs sowie in den Teichgebieten der Niederlausitz. In Polen befinden sich die Brutbestände fast ausschliesslich in den Seengebieten Pommerns und Masuriens. Seit wenigen Jahren gibt es im Norden Bayerns einzelne neue Brutansiedlungen, die aktuell bis zu vier Paare umfassen und damit die südlichsten Vorposten des mitteleuropäischen Brutbestands sind (Müller et al. 2008). Bei diesen Vorkommen handelt es sich um die der Schweiz am nächsten gelegenen Brutplätze. Sie befinden sich etwa 300 km von der Nordostgrenze der Schweiz entfernt. Das Verbreitungsgebiet in Deutschland erfährt derzeit eine langsame Ausweitung in Richtung Westen und Südwesten. In Niedersachsen brütet das bisher westlichste Paar Mitteleuropas als weitgehend isolierte Ansiedlung am Dümmer. Die südwestlichsten Vorkommen des ostdeutschen Bestands befinden sich im Osten

von Sachsen-Anhalt bei Bitterfeld rund 600 km von der Schweizer Grenze entfernt und im Nordwesten Sachsens (Schmidt 2004). In Österreich laufen derzeit Projekte, die mit dem Bau von Nisthilfen die Wiederansiedlung unterstützen sollen (Nationalpark Donauauen; G. Frank briefl.).

Ein spontaner Ansiedlungsversuch von zwei Fischadlern in den Niederlanden 2002 war leider nicht erfolgreich, vermutlich weil der ausgewählte Horstbaum den mächtigen Horst nicht dauerhaft tragen konnte (Bijlsma & de Roder 2002). Ähnlich erfolglose Horstbauversuche wurden in den letzten 20 Jahren unregelmässig in verschiedenen Gebieten Mitteleuropas beobachtet, aber kaum publiziert.

In Westeuropa war der Fischadler auf dem Festland komplett ausgerottet worden. Erst durch eine spontane Wiederansiedlung in Zentralfrankreich 1985 ist dort ein neues, isoliertes und kleines Vorkommen entstanden (Thiollay & Wahl 1998, Thiollay 2006). Dieses Vorkom-

Tab. 3. Die aktuellen Brutbestände des Fischadlers (ungefähre Paarzahl) in den Nachbarländern der Schweiz sowie eine Auswahl von europäischen Ländern, aus denen die Durchzügler in der Schweiz aufgrund von Zugweganalysen (Hake et al. 2001, Maumary et al. 2007) hauptsächlich stammen dürften. – *Breeding population of Ospreys (approximate number of pairs) in countries adjacent to Switzerland and countries from where roosting birds in Switzerland may originate (deduced from migration routes of Ospreys in Europe, Hake et al. 2001, Maumary et al. 2007).*

Land	Bestand (Paare)	Jahr	Quelle
Deutschland	500	2006	Schmidt (2004), eigene Zählungen D. Schmidt
Frankreich			
– Kontinentales Frankreich	21	2006	R. Wahl (pers. Mitt.)
– Korsika	20	2006	J.-C. Thibault (pers. Mitt.)
Österreich	0	2004	BirdLife International (2004)
Italien	0	2004	BirdLife International (2004)
Dänemark	1 – 3	2004	Bomholt & Novrup (2004)
Norwegen	210 – 260	2003	O. F. Steen (pers. Mitt.)
Schweden	3300 – 3600	2001	Ryttman (2004)
Finnland	1200	2003	P. Saurola (pers. Mitt.)
Polen	70 – 75	2002	Tomiałojć & Stawarczyk (2003)
Estland	40 – 45	1999	Löhmus (2001)
Lettland	100 – 150	1999	M. Janaus (pers. Mitt.)
Litauen	50	1998	Sablevicius (2001)

men mit Schwerpunkt bei Orléans (Département Loiret) an der Loire befindet sich etwa 360 km von der Nordwestgrenze der Schweiz entfernt. Ein Projekt, das mit der Translokation von Jungvögeln einhergeht, wurde im Sommer 2003 in Andalusien (Spanien) begonnen (Schmidt et al. 2008).

Im Mittelmeerraum brüdet die Art auf Korsika und auf den Balearen sowie auf kleinen Inseln vor der Küste von Marokko und Algerien.

2.4. Aktuelle Populationsgrößen und Bestandstrends

Die ursprüngliche Populationsgrösse des Fischadlers in Mitteleuropa vor Einsetzen der systematischen menschlichen Verfolgung ist nicht zu ermitteln. Da die einzelnen Brutbestände erstmals in jener Zeit dokumentiert wurden, als man die Vorkommen bereits intensiv verfolgte, ist von deutlich mehr Brutpaaren auszugehen als historisch belegt sind. Durch die menschliche Verfolgung und den Einsatz von DDT kam es im Osten Deutschlands bis 1970 zu einer starken Reduktion auf etwa 70 Brutpaare (Mebs & Schmidt 2006).

Erst nach dem Verbot von DDT und unter Jagdschonung erholten sich die deutschen Bestände merklich und wuchsen auf aktuell etwa 550 Paare an. Dabei folgte der Bestandszuwachs einem typischen Muster. Neue Ansiedlungen entstanden fast ausschliesslich in enger Nachbarschaft zu bestehenden Horsten (z.B. Lohmann & Schmidt 2000) oder in den Lücken zwischen regionalen Vorkommensgebieten. Weit entfernt von regelmässig besetzten Horsten liegende Neuansiedlungen (Fernansiedlungen), d.h. in Distanzen von vielen Kilometern (z.B. Röber & Schmidt 1998), waren die grosse Ausnahme.

Es stellt sich damit die Frage, mit welcher Geschwindigkeit sich das Verbreitungsgebiet des Fischadlers am Rande erweitert. Eine verlässliche Angabe darüber ist mit methodischen Problemen verbunden. Das geschlossene Verbreitungsgebiet ohne die isolierten Vorposten dehnte sich in Deutschland seit Beginn der Neunzigerjahre jährlich um etwa 10 km aus (vgl. Bai et al. 2009). Dabei wurden die wenigen spontanen Fernansiedlungen von Paaren mit zusätzlichen Nisthilfen unterstützt. So hat man beispielsweise in Bayern einen instabilen

Naturhorst durch eine Nisthilfe ersetzt und damit eine sichere Brut ermöglicht (Müller et al. 2008).

In Polen ist die Bestandsentwicklung der vergangenen Jahrzehnte nicht gut dokumentiert. Eine deutliche Zunahme in den letzten Jahren wie in Deutschland ist nicht festgestellt worden. Allerdings lassen die neuesten Bestandsangaben auf eine leichte Zunahme auf aktuell bis zu 75 Paare schliessen (Tomiałojć & Stawarczyk 2003).

2.5. Grösse und Verteilung der potenziellen Brutgebiete und Horstareale in der Schweiz

Das potenzielle Brutgebiet umfasst rund ein Drittel der Schweizer Landesfläche, nämlich 13 218 km² (Abb. 2). Es verteilt sich auf die Kantone (von West nach Ost) Genf, Waadt, Neuenburg, Freiburg, Bern, Jura, Solothurn, Basel-Stadt, Basel-Landschaft, Aargau, Luzern,

Obwalden, Nidwalden, Uri, Zürich, Thurgau, Schaffhausen, Schwyz, Glarus, St. Gallen und Graubünden sowie südlich der Alpen auf den Kanton Tessin und das Misox (Kanton Graubünden). Somit ist in allen sechs biogeografischen Regionen der Schweiz (Gonseth et al. 2001) potenzielles Brutgebiet vorhanden, allerdings mit grossen prozentualen Unterschieden. Ein deutlicher Schwerpunkt liegt im Mittelland und der Nordschweiz. Hier dominieren die Gebiete an den grossen Flüssen Aare, Birs, Reuss, Rhein und Thur und in ihrer direkten Umgebung sowie die bewaldeten Uferbereiche der grösseren Mittellandseen und des Vierwaldstättersees. Ein flächenmässig ebenfalls grosser Anteil an potenziellem Brutgebiet konnte für die tieferen Lagen des Tessins nachgewiesen werden.

Innerhalb des potenziellen Brutgebietes haben wir nur einen kleinen Flächenanteil als Horstareale identifiziert (Abb. 3). Das poten-

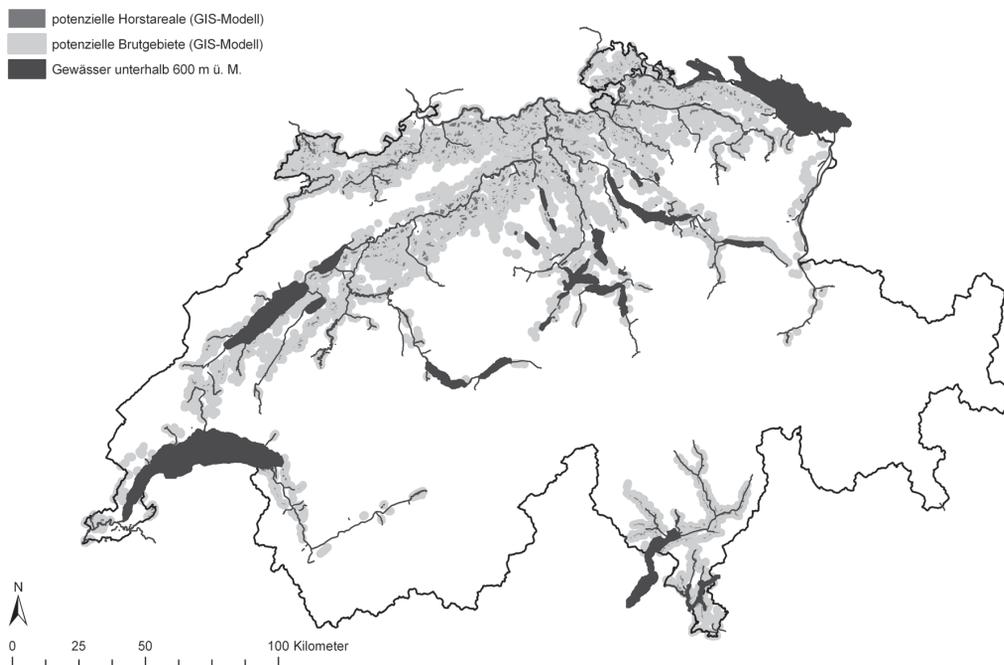


Abb. 2. Potenzielle Horstareale (dunkelgrau) und potenzielle Brutgebiete (hellgrau) für den Fischadler in der Schweiz, unter Berücksichtigung von Störungen, die von Siedlungen und Strassen ausgehen. – *Potential areas for eyries (dark grey) and potential breeding areas (light grey) in Switzerland derived from a model in which disturbance from urban areas and roads are included.*

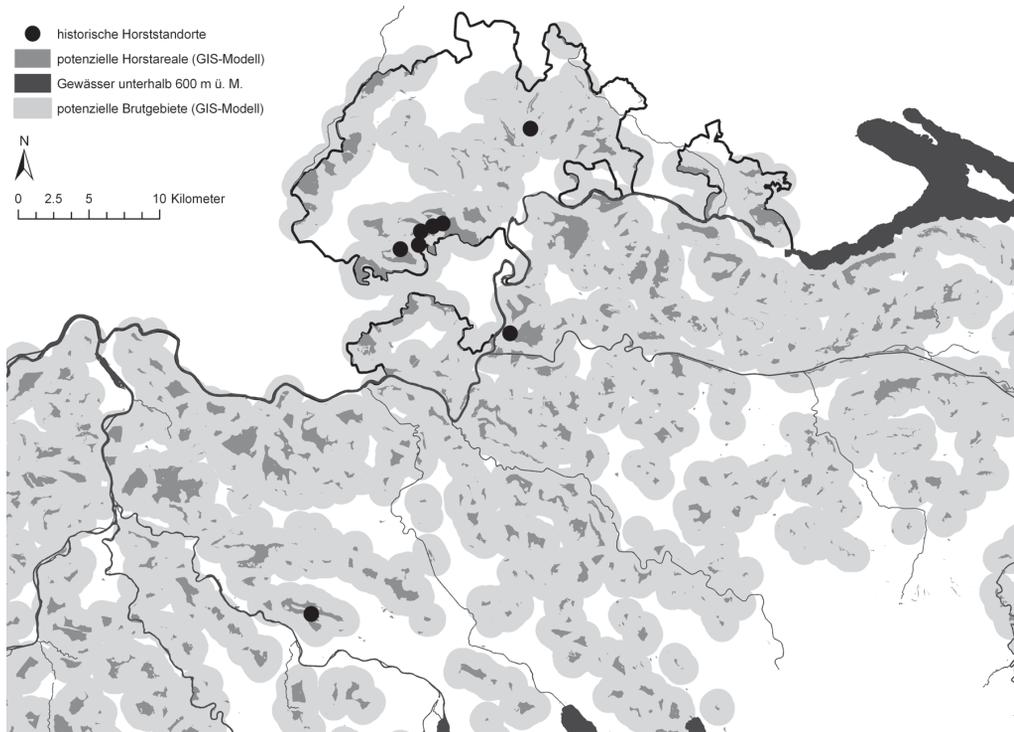


Abb. 3. Potenzielle Horstareale (dunkelgrau) innerhalb des potenziellen Brutgebiets (hellgrau) im Ausschnitt Schaffhausen/Bodensee-Hochrhein sowie im Norden der Kantone Zürich und Aargau. Zusätzlich eingetragen sind alle belegten historischen Horststandorte (schwarze Punkte). – *Potential areas for eyries (dark grey) and potential breeding areas (light grey) magnified for the regions Schaffhausen/Lake Constance and northern parts of the cantons of Zurich and Aargau. Historically documented breeding records are illustrated with black dots.*

zielle Horstareal umfasst 601 km². Es ist in viele Teilflächen zersplittert, die sich vor allem entlang der grossen Mittellandflüsse verteilen. Die zehn grössten zusammenhängenden Horstareale, die zwischen 270 und 545 ha gross sind, befinden sich in den Kantonen Aargau, Zürich, Schaffhausen, Bern, Solothurn und Basel-Landschaft (in absteigender Reihenfolge).

2.6. Auftreten von Fischadlern während der Brutzeit in der Schweiz seit 1980

Aus der Zeit zwischen dem 15. Mai und dem 30. Juni liegen in der Schweiz zwischen 1980 und 2006 insgesamt 198 Sichtbeobachtungen von Fischadlern vor (Abb. 4). Zwei Fischadler übersommerten 1994 in den Bolle di Magadi-

no (Kanton Tessin; Volet & Schmid 1996). Im Mai und Juni 2006 war ein Fischadler stets im Bereich des Niederriedstausees (Aare, Kanton Bern) zu beobachten (H. Schmid briefl.). Die übrigen Brutzeitbeobachtungen betreffen wohl mehrheitlich Vögel, die nur wenige Tage oder sogar nur Stunden an einem Ort verweilen.

3. Diskussion

Das Ausbreitungspotenzial von Arten wird u.a. von der Mobilität, der Geburtsortstreue, der Siedlungsdichte in Kerngebieten und dem Angebot und der Verteilung von potenziellem Bruthabitat beeinflusst (Newton 1998). Dies führt bei ehemals verfolgten Arten öfters dazu,

dass heute mehr potenzieller Lebensraum vorhanden als besetzt ist.

Unsere Modelle zu den potenziellen Brutgebieten und Horstarealen zeigen, dass dies auch für den Fischadler in der Schweiz zutrifft. Im Mittelland, im nordöstlichen Jura und im Tessin steht für den Fischadler genügend Bruthabitat zur Verfügung. Obwohl wir in dieser Studie das Nahrungsangebot nicht berücksichtigen konnten, können wir davon ausgehen, dass das Angebot an Fischen in den Schweizer Flüssen und Seen für den Fischadler nicht limitierend ist. Aufgrund der Verteilung der Sommerbeobachtungen könnte eine Spontanansiedlung im ganzen potenziellen Brutgebiet erfolgen. Drei Faktoren dürften diesen Prozess aber noch verzögern. Erstens zeigt der Fischadler eine ausgeprägte Brutortstreue (Dennis 2007) und fortpflanzungsfähige Jungvögel brüten häufig in der Nähe ihres Geburtsortes (Poole 1989).

Zweitens sind die nächsten Brutpopulationen in Deutschland und Frankreich noch relativ weit entfernt. Und drittens könnte das Angebot an geeigneten Horstbäumen in den potenziellen Horstarealen für eine Fernansiedlung limitierend sein. Während der erste Faktor artspezifisch ist und der zweite Faktor von Förderungsprogrammen in den benachbarten Ländern abhängt, kann der dritte Faktor durch Massnahmen vor Ort verbessert werden. Deshalb möchten wir im Folgenden drei verschiedene Szenarien für eine mögliche Wiederansiedlung des Fischadlers in der Schweiz diskutieren.

3.1. Spontane Wiederansiedlung von Wildvögeln ohne menschliche Unterstützung

Die Wahrscheinlichkeit, dass eine weitere lokale Ansiedlung fernab vom aktuellen Verbreitungsgebiet in Mitteleuropa stattfindet, ist we-

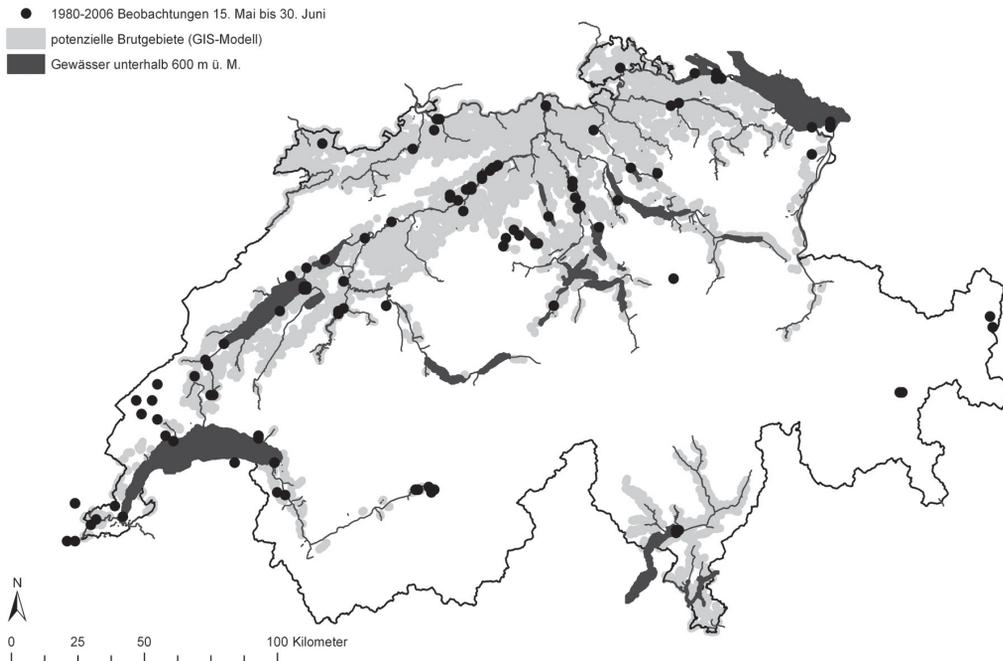


Abb. 4. Sommerbeobachtungen mit allen Einzelmeldungen von Fischadlern in der Schweiz zwischen 1980 und 2006 in der Zeit vom 15. Mai bis am 30. Juni. Potenzielle Brutgebiete des Fischadlers hellgrau, Gewässer unterhalb 600 m ü.M. dunkelgrau. – Summer observations (black dots: 15 May – 30 June) of Ospreys in Switzerland between 1980 and 2006, possible double recordings included. Potential breeding areas light grey, lakes and rivers below 600 m a.s.l. dark grey.

gen der bisherigen Seltenheit und räumlichen Verteilung dieser Ereignisse als klein einzustufen. Der Bestand von 182 Brutpaaren in Schottland (Mebs & Schmidt 2006) geht auf eine spontane Fernansiedlung am Loch Garten im Jahr 1954 zurück (Dennis 1995). Auch die Population im französischen Departement Loiret seit 1985 und das Vorkommen in Bayern seit 1992 gehen auf Fernansiedlungen zurück. Diese Bestände sind auf aktuell 21 in Loiret (Mebs & Schmidt 2006) bzw. 4 Brutpaare in Bayern (Müller et al. 2008) angewachsen. In anderen, grossräumig gewässerreichen Gebieten in Mitteleuropa fehlt der Fischadler aber weiterhin, so auch in der Schweiz.

Normalerweise findet eine Neuansiedlung in unmittelbarer Nähe bestehender Horststandorte statt. In Mecklenburg (Deutschland) erfolgten in einer 12-jährigen Populationsstudie 60 % von 17 Neuansiedlungen in einer Entfernung von weniger als 5 km von einem bereits bestehenden Brutplatz. Die minimale Distanz betrug 500 m, die am weitesten entfernte Ansiedlung erfolgte in einer Distanz von 13 km (Lohmann & Schmidt 2000). Dismigration geschieht weitgehend zufällig, wobei die geringe Abwanderungstendenz ausgeprägte soziale Bindungen unter Fischadlern vermuten lässt (Schmidt & Wahl 2001).

Ein ähnliches Dispersionsverhalten beschreibt Dennis (1995) von kolonieartig brütenden Fischadlern in Schottland. Erst wenn im Umfeld solcher kleinen Kolonien kein geeigneter Brutplatz mehr zu finden ist, wandern Vögel ab, um sich in einer mittleren Entfernung von etwa 40 km anzusiedeln. Poole (1989) unterstreicht die ausgeprägte Ortstreue bei einer Fischadlerpopulation an der Küste im Nordosten der USA, wo sich acht von zehn männlichen Fischadlern jeweils in weniger als 10 km Entfernung vom Schlupfort ansiedelten. Auffällig war dort der grosse Unterschied zwischen den Geschlechtern: Männliche Fischadler siedelten sich wesentlich näher beim Geburtsort an als weibliche. Dies trifft auch auf Ostdeutschland zu (Schmidt et al. 2006).

Eine Wiederbesiedlung der Schweiz im Zuge des natürlichen Dispersionsverhaltens kann erst langfristig erwartet werden, weil der Südrand des geschlossenen Verbreitungsgebiets in

Sachsen-Anhalt momentan rund 600 km nördlich der Schweiz liegt. Bei einem Vorrücken der Verbreitungsgrenze von derzeit etwa 10 km pro Jahr kann somit erst in rund 60 Jahren damit gerechnet werden, dass der Fischadler ohne Fernansiedlung wieder in der Schweiz heimisch wird.

3.2. Unterstützung einer Fernansiedlung durch Nisthilfen

Fernansiedlungen abseits des geschlossenen Verbreitungsgebiets können durch Nisthilfen in der Form von künstlichen Horstunterlagen gefördert werden (Schmidt 2004). Aufgrund des relativ geringen Aufwandes und der intakten, wenn auch bescheidenen Erfolgchancen, empfehlen wir im Sinne eines Langfristexperiments, an geeigneten Orten künstliche Nisthilfen anzubringen. Solche Kunsthorste werden gelegentlich auch von Weissstörchen *Ciconia ciconia* angenommen, welche mit ähnlichen Massnahmen seit Jahrzehnten gefördert werden (Biber et al. 2003).

Bei der Standortwahl für Nisthilfen müssen die Habitatansprüche des Fischadlers berücksichtigt werden. Geeignet erscheinen uns jene Gebiete, die ein grosses Flächenpotenzial an zusammenhängendem Horstareal aufweisen und in denen Fischadler übersommerten oder während der Zugzeit beobachtet worden sind.

In Europa geborene immature Vögel, die das Erstbrutalter von 3–4 Jahren noch nicht erreicht haben, verbringen den Sommer häufig nicht mehr in Afrika, sondern ziehen bereits in Richtung ihres späteren Brutgebiets (Bauer et al. 2005). Sie bauen im Sommer zuweilen spielerisch Horste. Das Areal um solche Horstbauten bietet sich für Nisthilfen besonders an. Generell erhöht sich die Ansiedlungschance, wenn sich andere Fischadler im Gebiet aufhalten. Ist einmal ein Kristallisationspunkt geschaffen, kann eine rasche lokale Ausbreitung stattfinden, wie dies zurzeit im Schottischen Hochland beobachtet wird, wo der Bestand exponentiell steigt (Dennis & McPhie 2003).

Als Substrat für künstliche Nisthilfen kommen einerseits exponierte Einzelbäume innerhalb geschlossener Wälder in Frage, andererseits in Gewässernähe liegende Freilei-

tungsmasten. Wenige Experten in Deutschland haben sich auf den fachgerechten Bau solcher Kunsthorste spezialisiert. Die Kosten für den Bau und den Unterhalt von Kunsthorsten hängen von der Zugänglichkeit des Horstplatzes und seiner Bauweise ab und liegen zwischen 1200 und 1700 Franken.

3.3. Wiederansiedlung durch Nestlingsverfrachtung oder Aussetzungen

Gemäss Dennis (1995) ist die Nestlingsverfrachtung zu weit entfernt liegenden, potenziellen Brutgebieten eine Möglichkeit, um den Fischadler in seinem historisch angestammten Verbreitungsgebiet wieder anzusiedeln. So blieb beispielsweise in den USA die natürliche Wiederbesiedlung südlicher Gebiete von Minnesota gering. Um die Population zu stützen, wurden zwischen 1984 und 1993 an fünf Stellen in Nationalparks und Naturschutzgebieten 119 Jungvögel nördlicher Populationen freigelassen und über 30 Horstplattformen in der Umgebung errichtet (Martell 1995). Nach neun Jahren gab es neun besetzte Fischadlerhorste mit sieben erfolgreichen Bruten, aus denen 15 Jungvögel flügge wurden. Diese bildeten die Basis einer neuen Brutpopulation. Die Mortalität der freigelassenen Vögel lag bei 13 %. Eher unerwartet war, dass die angesiedelten Tiere zusätzlich unberingte Fischadler anlockten, die als Erstbrüter auf der Suche nach einer Nistgelegenheit waren. Vermutlich wurde dieses Gebiet für die Immigranten attraktiv, weil es bereits von den angesiedelten Vögeln genutzt wurde. Die Zuzügler aus benachbarten Wildpopulationen vergrösserten die Population deutlich.

Die IUCN hat internationale Standards für eine aktive Wiederansiedlung publiziert (IUCN 1998). Diese beinhalten fachlich fundierte Abklärungen vor, während und nach einer Wiederansiedlung. Eine solche erfordert auch eine gute Öffentlichkeitsarbeit und die Akzeptanz der Bevölkerung, Medien und Politik. In Anbetracht des enormen Aufwandes für eine aktive Wiederansiedlung und der ablehnenden Haltung von Fischern gegenüber Fisch fressenden Vögeln erscheint uns eine Nestlingsverfrachtung zurzeit als nicht opportun. Andererseits

besteht heute eine nur geringe, wenn auch intakte Wahrscheinlichkeit für eine Fernansiedlung aus eigener Kraft. Deshalb schlagen wir vor, die generelle Ausbreitungstendenz des Fischadlers in Mitteleuropa mit Nisthilfen passiv zu unterstützen und so die Avifauna der Schweiz um eine «verlorene Art» zu bereichern.

4. Schlussfolgerungen

Folgende Argumente sprechen dafür, eine natürliche (Fern-)Ansiedlung des ehemals in der Schweiz lebenden Fischadlers durch Nisthilfen zu begünstigen:

(1) Die Population des Fischadlers in Mitteleuropa nimmt zu, die Verbreitungsgrenzen rücken vor und an verschiedenen Orten sind nach Fernansiedlungen lokale Populationen entstanden (Schottland, Frankreich, Bayern).

(2) Die vorliegende Studie zeigt, dass potenzielle Horstareale in der Schweiz vorhanden sind. Mit den zurzeit ausgeführten oder geplanten Revitalisierungsprojekten an den Flussläufen im Schweizer Mittelland dürften geeignete, störungsarme Horstareale in Zukunft eher zahlreicher werden, falls die Lenkung der Erholungsnutzung einen integralen Bestandteil dieser Projekte darstellt.

(3) Die frühere Hauptursache für das Verschwinden des Fischadlers, die direkte Verfolgung durch den Menschen, dürfte heute in der Schweiz kein grösseres Problem mehr sein.

(4) Die Aussicht, dass auch in der Schweiz künstliche Nisthilfen durch eine Fernansiedlung erfolgreich besetzt werden, erscheint uns intakt. Es ist insbesondere davon auszugehen, dass die Zahl der jungen Fischadler, die in Kunsthorsten aufgewachsen und auf diesen Horsttyp geprägt sind, in Mitteleuropa weiter zunehmen wird.

(5) Heute werden nationale Artenförderungsprojekte aufgrund wissenschaftlicher Kriterien selektiert und koordiniert. Der Fischadler fehlt in der aktuellen Liste der Prioritätsarten für Artenförderungsprogramme in der Schweiz (Bollmann et al. 2002). Eine aktive Wiederansiedlung der Art wurde damals nicht als «vorrangig» angesehen, weil der Aufwand dafür als

unverhältnismässig gross eingestuft wurde und der Fischadler international nicht bedroht ist. Hingegen äussern sich die Autoren nicht zu einer indirekten Förderung einer Fernansiedlung mit Nisthilfen. Wir schlagen vor, dass bei der nächsten Revision der Liste der Prioritätsarten geprüft wird, ob der Fischadler die Kriterien für ein solches Vorgehen erfüllt.

(6) Konflikte mit Fischereivertretern entbehren unserer Meinung nach der Grundlage, da die Siedlungsdichte des Fischadlers selbst im geschlossenen Verbreitungsgebiet in Deutschland kaum über 3 Paare pro 100 km² steigt. Der Fischadler erbeutet hauptsächlich an der Wasseroberfläche schwimmende Cypriniden, die kaum fischereiwirtschaftliche Bedeutung haben. Die Fischadlernahrung in Nordostdeutschland besteht zu zwei Dritteln aus Brachsmen und zu einem Drittel aus Flussbarsch, Schleie und Karpfen; der tägliche Nahrungsbedarf eines Fischadlers wird mit 300–800 g angegeben (Mebs & Schmidt 2006).

(7) Grundsätzlich ist der Fischadler eine Art, die von kleinräumigen und relativ kostengünstigen Artenförderungsmaßnahmen profitieren könnte. Die Kosten für einen Kunsthorst belaufen sich auf rund 1500 Franken. Bei einer Rekolonisierung von potenziellen Horstarealen in der Schweiz könnte die Art in die Blaue Liste der erfolgreich erhaltenen oder geförderten Tier- und Pflanzenarten der Roten Liste (Gigon et al. 2000) aufgenommen werden.

(8) Nicht zuletzt wäre der Fischadler ein Flaggschiff für die Bemühungen zur Renaturierung von Auen- und Flusslandschaften in der Schweiz. Die Fernansiedlung des Fischadlers in aufgewerteten Flussauen wäre ein Indikator für ein nachhaltiges Projektmanagement, das den nahrungs-, brut- und störungsbiologischen Aspekten dieser Art Rechnung trägt. Zudem könnte die Anwesenheit der Art für eine wirkungsvolle Öffentlichkeitsarbeit verwendet werden.

Das grösste Problem bei einer sich abzeichnenden Ansiedlung dürften aus heutiger Sicht allfällige Störungen im Horstbereich sein, ausgelöst durch Freizeitnutzung und Sportbetrieb. Bei Anzeichen einer Besiedlung eines Kunsthorstes müssten schnell und unbürokratisch saisonale Störungs-Pufferzonen um ei-

nen solchen Standort eingerichtet werden können. Dazu fehlen aber zurzeit die gesetzlichen Grundlagen in den meisten Kantonen.

Nachtrag: Im Frühling 2009 kam es in Frankreich zu einer weiteren Fernansiedlung eines Fischadlerpaares, und zwar in der Nähe von Sarrebourg nur noch 150 km von der Schweizer Landesgrenze entfernt auf einer Nisthilfe.

Dank. Wir danken Hans Schmid von der Schweizerischen Vogelwarte Sempach für die Daten aus dem Beobachtungsarchiv. Urs Weibel und Marcel Güntert erschlossen uns schwierig zugängliches Archivmaterial. Allen Kuratoren der angefragten Museen (Tab. 2) danken wir für ihre Recherchen. Ferner hat uns das Bundesamt für Umwelt (BAFU) mit Datengrundlagen unterstützt. Fachgespräche mit Roy Dennis, Ueli Rehsteiner, Michael Widmer und vielen anderen haben uns zur Publikation dieser Analyse motiviert. Zwei Gutachter haben das Manuskript durchgelesen.

Zusammenfassung

Der Fischadler war in der Schweiz eine verbreitete Brutvogelart, bevor er spätestens ab dem 19. Jahrhundert intensiv verfolgt wurde. Die letzte erfolgreiche Brut fand 1911 statt. Bis 1915 wurden noch Horst bauende Fischadler beobachtet. Die Aussichten auf eine Wiederbesiedlung der Schweiz durch den Fischadler werden in der vorliegenden Studie beurteilt. Dazu haben wir die historischen Nachweise der Art ausgewertet, die Populationsentwicklung in Europa und die Entwicklung der Sommerbeobachtungen in der Schweiz bewertet und ein kartografisches Modell über das potenzielle Brutgebiet mit den potenziellen Horstarealen entwickelt. Bewertet wurden die Verteilung von Gewässern und Wald, die Dispersionsdistanz der Art und indirekte Störungsquellen. In der Schweiz stehen dem Fischadler weiterhin geeignete Brutgebiete zur Verfügung, diese werden aber häufig für Erholungszwecke genutzt. Die Populationen in den Nachbarländern Deutschland und Frankreich sind seit den Achtzigerjahren gewachsen; noch liegen die nächsten Vorkommen in Bayern (Deutschland) und im Departement Loiret (Frankreich) 300 km bzw. 360 km von der Schweizer Landesgrenze entfernt. 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. Um eine solche zu fördern, schlagen wir vor, in der Schweiz Nisthilfen auf Bäumen oder Freileitungsmasten in geeigneten Horstarealen anzubringen.

Literatur

- BAI, M.-L., D. SCHMIDT, E. GOTTSCHALK & M. MÜHLENBERG (2009): Distribution pattern of an expanding Osprey (*Pandion haliaetus*) population in a changing environment. *J. Ornithol.* 150: 255–263.
- BAUER, H.-G., W. FIEDLER & E. BEZZEL (2005): Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Aula, Wiebelsheim.
- BECKER, C. & F. JOHANSSON (1981): Tierknochenfunde. Zweiter Bericht. Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann, Bd. 11. Staatlicher Lehrmittelverlag, Bern.
- BIBER, O., M. MORITZI & R. SPAAR (2003): Der Weissstorch *Ciconia ciconia* in der Schweiz – Bestandsentwicklung, Altersaufbau und Bruterfolg im 20. Jahrhundert. *Ornithol. Beob.* 100: 17–32.
- BIJLSMA, R. G. & F. E. DE RODER (2002): Nestbouw van Visarenden *Pandion haliaetus* in de Oostvaardersplassen in nazomer 2002: het begin van de kolonisatie van Nederland? *Takkeling* 10: 238–250.
- BirdLife International (2004): Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. BirdLife Conservation Series No. 12. BirdLife International, Cambridge.
- BOLLMANN, K., V. KELLER, W. MÜLLER & N. ZBINDEN (2002): Prioritäre Vogelarten für Artenförderungsprogramme in der Schweiz. *Ornithol. Beob.* 99: 301–320.
- BOMHOLT, P. & L. NOVRUP (2004): Fiskeørn *Pandion haliaetus*. S. 62–63 in M. B. GRELL, H. HELDBJERG, B. RASMUSSEN, M. STABELL, J. TOFFT & T. VIKSTRØM (Red.): Truede og sjældne ynglefugle i Danmark 1998–2003. Midtvejsrapport fra Dansk Ornitologisk Forenings Arbejdsgruppe for Truede og Sjældne Ynglefugle (DATSY). *Dansk ornitol. Foren. Tidsskr.* 98: 45–100.
- CORTI, U. A. (1937): Zum Vorkommen des Fischadlers, *Pandion h. haliaetus* (L.) in der Schweiz. *Ornithol. Beob.* 34: 152–156.
- DENNIS, R. (1995): Ospreys *Pandion haliaetus* in Scotland – a study of recolonization. *Vogelwelt* 116: 193–196.
- DENNIS, R. & F. A. MCPHIE (2003): Growth of the Scottish Osprey (*Pandion haliaetus*) population. S. 163–171 in D. B. A. THOMPSON, S. M. REDPATH, A. H. FIELDING, M. MARQUISS & C. A. GALBRAITH (eds): Birds of prey in a changing environment. Scottish Natural Heritage, Edinburgh.
- DENNIS, T. E. (2007): Reproductive activity in the Osprey (*Pandion haliaetus*) on Kangaroo Island, South Australia. *Emu* 107: 300–307.
- GESSNER, C. (1563): Thierbuch, das ist ein kurzze beschreibung aller vierfüssigen Thieren, so auff der erde und in wassern wohnend, sampt jrer waren conterfactur: alles zu nutz unn gutem allen liebhabern der künsten, Artzetzen, Maleren, Bildschnitzern, Weydleüten und Köchen, gestelt. Nachdruck von 1965, Stocker-Schmid, Dietikon.
- GIGON, A., R. LANGENAUER, C. MEIER & B. NIEVERGELT (2000): Blue Lists of threatened species with stabilized or increasing abundance: a new instrument for conservation. *Conserv. Biol.* 14: 402–413.
- GONSETH, Y., T. WOHLGEMUTH, C. SANSONNENS & A. BUTTLER (2001): Die biogeographischen Regionen der Schweiz. Erläuterungen und Einteilungsstandard. Umwelt-Materialien Nr. 137. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., K. M. BAUER & E. BEZZEL (1989): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 4, Falconiformes. 2., durchges. Aufl. Aula, Wiesbaden.
- GOELDLIN, E. A. (1879): Verzeichnis der im Kanton Schaffhausen vorkommenden Vögel. *J. Ornithol.* 27: 357–385.
- HAKE, M., N. KJELLÉN & T. ALERSTAM (2001): Satellite tracking of Swedish Ospreys *Pandion haliaetus*: autumn migration routes and orientation. *J. Avian Biol.* 32: 47–56.
- HALLER, H. (1996): Der Steinadler in Graubünden. Langfristige Untersuchungen zur Populationsökologie von *Aquila chrysaetos* im Zentrum der Alpen. *Ornithol. Beob. Beiheft* 9.
- HÜSTER-PLOGMANN, H. & J. SCHIBLER (1997): Ökonomie und Ökologie neolithischer und bronzezeitlicher Ufersiedlungen am Zürichsee. Monographien der Kantonsarchäologie Zürich 20. Fototar, Zürich.
- IUCN (1998): Guidelines for Re-introductions. Prepared by the IUCN/SSC Re-introduction Specialist Group. IUCN, Gland.
- JENNY, D. (2007): Bartgeier brüten erstmals im Nationalpark. *Cratschla* 1/2007: 27
- LOHMANN, G. & D. SCHMIDT (2000): Die Ausbreitung der mitteleuropäischen Brutpopulation des Fischadlers *Pandion haliaetus* nach Westen – dargestellt am Beispiel des Havellandes. *Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten* 4: 133–142.
- LÖHMUS, A. (2001): Ospreys *Pandion haliaetus* in Estonia: a historical perspective. *Vogelwelt* 122: 167–171.
- MARTELL, M. (1995): Osprey *Pandion haliaetus* reintroduction in Minnesota, USA. *Vogelwelt* 116: 205–207.
- MAUMARY, L., L. VALLOTTON & P. KNAUS (2007): Die Vögel der Schweiz. Schweizerische Vogelwarte, Sempach, und Nos Oiseaux, Montmollin.
- MEBS, T. & D. SCHMIDT (2006): Die Greifvögel Europas, Nordafrikas und Vorderasiens. Franckh-Kosmos, Stuttgart.
- MEISNER, F. & H. R. SCHINZ (1815): Die Vögel der Schweiz, systematisch geordnet und beschrieben mit Bemerkungen über ihre Lebensart und Aufenthalt. Orell Füssli, Zürich.
- Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg (Hrsg.) (2005): Artenschutzprogramm Adler. Möller, Berlin.
- MÜLLER, J., L. SCHMID & D. SCHMIDT (2008): Die Rückkehr des Fischadlers *Pandion haliaetus* als Brutvogel nach Bayern. *Ornithol. Anz.* 47: 105–115.

- NEUHAUS, M. (1998): Verbreitung, Siedlungsdichte und Bestandsentwicklung des Wanderfalcken in der Schweiz. S. 69–85 in D. ROCKENBAUCH (Hrsg.): Der Wanderfalke in Deutschland und umliegenden Gebieten. Bd. 1, Verbreitung, Bestand, Gefährdung und Schutz. Christine Hölzinger, Ludwigsburg.
- NEWTON, I. (1998): Population limitation in birds. Academic Press, London.
- ORMSBY, T., E. NAPOLEON, R. BURKE, C. GROESSL & L. FEASTER (2004): Getting to know ArcGIS. ESRI Press, Redlands.
- PFEIFFER, J. J. (1883): Nachtrag zum Verzeichnis der Vögel des Raums Schaffhausen (pag 367). Unveröff. Manuskript. Privatbesitz. Abschriften im Naturhistorischen Museum, Schaffhausen. – (ohne Datum): Allerlei Beobachtungen über die Thierwelt des Kts Schaffhausen von J. Jb. Pfeiffer, vet. 1856–1880. Beitrag zur Zoologie (sp. Ornithologie) überhaupt, und Kontrolle des zoologischen Sammlungs des Obigen, Neunkirch. Manuskript. Standort: Museum zu Allerheiligen Schaffhausen.
- POOLE, A. F. (1989): Ospreys: A natural and unnatural history. Cambridge University Press, Cambridge.
- RÖBER, G. & D. SCHMIDT (1998): Brutansiedlung des Fischadlers im Landkreis Bitterfeld. Nat.schutz Sachs.-Anhalt 35: 11–16.
- ROBIN, K., J. P. MÜLLER & T. PACHLATKO (2003): Der Bartgeier. Robin Habitat, Uznach.
- ROBIN, K., J. P. MÜLLER, T. PACHLATKO & C. BUCHLI (2004): Das Projekt zur Wiederansiedlung des Bartgeiers in den Alpen ist 25-jährig: Ein Überblick. Ornithol. Beob. 101: 1–18.
- RYTTMAN, H. (2004): Fiskgjusen i Sverige – Resultat av riksinventeringen 2001. Vår Fågelvärld 63: 20–21.
- SABLEVICIUS, B. (2001): The past and present status of the Osprey *Pandion haliaetus* in Lithuania. Vogelwelt 122: 219–221.
- SCHINZ, J., W. MÜLLER & J. BÜHLMANN (1977): Die Vogelwelt des Neeracher Rieds und seiner Umgebung. Vierteljahrsschr. Nat.forsch. Ges. Zürich 122: 413–439.
- SCHMID, H., R. LUDER, B. NAEF-DAENZER, R. GRAF & N. ZBINDEN (1998): Schweizer Brutvogelatlas. Verbreitung der Brutvögel in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein 1993–1996. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- SCHMIDT, D. (1995): Zur ehemaligen Brutverbreitung des Fischadlers *Pandion haliaetus* in Westdeutschland. Vogelwelt 116: 173–176. – (1999a): Fischadler – *Pandion haliaetus*. S. 180–182 in G. HEINE, H. JACOBY, H. LEUZINGER & H. STARK (Hrsg.): Die Vögel des Bodenseegebietes. Ornithol. Jahresh. Baden-Württ. 14/15. – (1999b): Untersuchungen zur Populationsbiologie und Habitatnutzung des Fischadlers *Pandion haliaetus* in Deutschland. ILN-Werkstattreihe Heft 6. Institut für Landschaftsökologie und Naturschutz (ILN), Singen. – (2004): Fischadler (*Pandion haliaetus*). S. 10–11 in K. GEDEON, A. MITTSCHKE & C. SUDFELDT (Hrsg.): Brutvögel in Deutschland. Stiftung Vogelmonitoring Deutschland, Hohenstein-Ernstthal.
- SCHMIDT, D., S. HEROLD, H. LANGE & P. REUSSE (2006): Zur Philopatrie des Fischadlers *Pandion haliaetus* in Deutschland – Zwischenergebnisse des Farbringprogramms 1995–2004. Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten 5: 133–142.
- SCHMIDT, D., T. LANGGEMACH, R. MURIEL & P. SÖMMER (2008): Zwischenbericht zur Wiederansiedlung von Fischadlern *Pandion haliaetus* in Spanien. Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten 6 (im Druck).
- SCHMIDT, D. & J. MÜLLER (2008a): Zurück in Bayern: der Fischadler. Vogelschutz LBV 4/09: 14–15. – (2008b): Fischadler und Forstwirtschaft. Ber. Vogelschutz 45 (im Druck).
- SCHMIDT, D. & R. WAHL (2001): Horst- und Partner-treue beringter Fischadler *Pandion haliaetus* in Ostdeutschland und Zentralfrankreich. Vogelwelt 122: 129–140.
- SPRÜNGLI, D. (ca. 1755–1801): Ornithologia Helvetica. Manuskript. Standort: Bürgerbibliothek Bern.
- STEMMLER, C. (1932): Die Adler der Schweiz. Grethlein, Zürich.
- THIOLLAY, J.-M. (2006): Rapaces nicheurs de France: état des populations en 2005 et perspectives d'avenir. Ornithos 13: 174–191.
- THIOLLAY, J.-M. & R. WAHL (1998): Le Balbuzard pêcheur *Pandion haliaetus* nicheur en France continentale: écologie, dynamique et conservation. Alauda 66: 1–12.
- TOMIAŁOJC, L. & T. STAWARCZYK (2003): Awifauna polski. Rozmieszczenie, liczebność i zmiany. PTPP «pro Natura», Wrocław.
- VOLET, B. & H. SCHMID (1996): Übersicht über das Brutgeschehen und andere ornithologische Ereignisse 1993 und 1994 in der Schweiz. Ornithol. Beob. 93: 315–328.
- WEBER, M., D. SCHMIDT & J. HÄDRICH (2003): Chlororganische Rückstände in Eiern des Fischadlers (*Pandion haliaetus*) aus Deutschland. J. Ornithol. 144: 45–58.
- WINKLER, R. (1999): Avifauna der Schweiz. Ornithol. Beob. Beiheft 10.
- ZACHOS, F. E. & U. SCHMÖLCKE (2006): Archaeozoological records and distribution history of the osprey (*Pandion haliaetus*) in Central Europe. J. Ornithol. 147: 565–568.

Manuskript eingegangen 18. September 2007
Bereinigte Fassung angenommen 23. März 2009