

## Verlauf und Scheitern einer Brut des Seeadlers (*Haliaeetus albicilla*) in Berlin und Konsequenzen für den Schutz der Brutplätze

RAINER ALTENKAMP, DIRK STOEWEL & OLIVER KRONE

### Zusammenfassung

Im Jahr 2002 brütete ein Seeadlerpaar (*Haliaeetus albicilla*) auf der Insel Baumwerder im Tegeler See (Berlin, Bezirk Reinickendorf). Das Brutgeschehen wurde aus einer Entfernung von ca. 450 m tagsüber an 23 von ca. 38 Tagen der Brutzeit und an 13 von 14 Tagen der Nestlingszeit beobachtet. Die Gesamtbeobachtungszeit umfasste 162 h in der Brutzeit und 108 h in der Nestlingszeit.

Das Weibchen brütete während 59,1 %, das Männchen während 30,5 % der Hellzeit. Für 8,1 % der Hellzeit blieb das Geschlecht des brütenden Adlers unbekannt; während 2,7 % blieb das Gelege unbedeckt. Der berechnete Legebeginn war der 5. März. Das erste Junge schlüpfte höchstwahrscheinlich am 12. April, der zweite Nestling maximal einen Tag später. In der 14-tägigen Nestlingszeit waren die Anteile der Aktivitäten der Altvogel am Nest etwa gleich. Das Weibchen huderte während 35,6 %, fütterte während 3,0 % und wachte während 3,6 % der Hellzeit; die entsprechenden Werte des Männchens betragen 33,5 % Hudern, 4,7 % Füttern und 3,1 % Wachen. Während 16,8 % der Nestlingszeit war kein Altvogel am Horst, fast ausschließlich störungsbedingt. In der Brutzeit wurde 90 % der Beute vom Männchen gebracht, in der Nestlingszeit 100 %. Die Beute bestand zu 88 % aus Fischen und zu 12 % aus Vögeln.

Trotz des Betretungsverbot für die Insel, der Sperrung der inselnahen Wasserflächen und der Überwachung dieses Verbotes durch die Autoren wurden die Adler durch Störungen häufig vom Horst vertrieben. Durch vor der Insel ankernde Angler wurden 44 % aller störungsbedingten Abflüge und 65 % der Gesamtabwesenheitszeit vom Horst verursacht. Es trat im Verlauf der Brut- und Nestlingszeit eine zunehmende Sensibilisierung der Altvogel gegenüber dieser Störquelle auf. Weitere massive Störungen wurden durch Personen unter dem Horst verursacht. Das Weibchen war insgesamt wesentlich störungsempfindlicher als das Männchen. Die beiden Nestlinge wurden am 26. April von einer Nebelkrähe (*Corvus cornix*) getötet, nachdem das Weibchen nach mehreren massiven Störungen am Vortag das Revier verlassen hatte und das Männchen auf Nahrungssuche war. Seit 2003 brütet das Paar in einem Waldgebiet außerhalb Berlins abseits von Gewässern jedes Jahr erfolgreich.

### Summary

#### Breeding biology and failure of a nesting attempt of White-tailed Sea Eagles (*Haliaeetus albicilla*) in Berlin and consequences for the protection of breeding places

A pair of White-tailed Sea Eagles (*Haliaeetus albicilla*) bred in 2002 on a small island in the Tegeler See, a lake in the western part of Berlin, Germany. Breeding activity was monitored from a distance of 450 m for 162 h on 23 of approximately 38 days of incubation, and for 108 h on 13 of 14 days of the nestling stage. Observations were restricted to daylight.

Egg laying started around March 5<sup>th</sup> (backdated). The female incubated during 59.1 % of the daylight hours, the male during 30.5 %. For 8.1 % the sex of the incubating adult could not be identified, and for 2.7 % the eggs were not incubated. The first young hatched probably on April 12<sup>th</sup>, its sibling probably on the following day. During the nestling stage, the amount of activities of both female and male were similar, with the female brooding 35.6 %, feeding the young 3.0 %, and keeping guard for 3.6 % of the day. The respective values for the male were 33.5 %, 4.7 % and 3.1 %. During 16.8 % of the observation time no adult was on the nest, almost exclusively caused by disturbance. The male provided 90 % of the prey during incubation time, and all prey during the nestling stage. Fish made up 88 % of the prey, the remaining 12 % were birds.

Despite restrictions to enter the island as well as the surrounding lake area, the eagles were frequently flushed from the nest by heavy disturbances. The majority of these incidences were caused by anglers in boats, anchoring illegally in front of the eagles' nest. The adult birds did not habituate to this kind of disturbance but became even more sensible in the course of time. Anglers were responsible for 44 % of all flushings and for 65 % of the subsequent time with no adult birds on the nest. Another massive disturbance was caused by the occasional presence of humans under the nest. In these cases, the female left the nesting area for the rest of the day and returned only in the late morning of the following day. In general, the female was much more sensible against any disturbance than the male.

In the absence of both adults, the nestlings were killed by a Hooded Crow (*Corvus cornix*) on April 26<sup>th</sup>. The female had left the nesting area on the day before, after a succession of disturbances, and the male was away hunting. Since 2003, the pair uses a nest in a forest close to Berlin away from open water and has bred successfully in all years up to 2006.

**Key words:** White-tailed Sea Eagle *Haliaeetus albicilla*, breeding failure, disturbances, parental care, Berlin, Germany

## 1. Einleitung

Seit etwa 1980 nimmt der Seeadlerbestand in Mitteleuropa stark zu, und der Bestand in Deutschland hat sich seit 1990 von etwa 185 Brutpaaren auf 470 Brutpaare im Jahr 2004 vergrößert (HAUFF 2004). Im Zuge dieser Bestandszunahme wurde auch das Stadtgebiet von Berlin besiedelt. Das erste ansiedlungswillige Paar wurde 1999 im Südosten Berlins festgestellt; die erste erfolgreiche Brut fand dort im Jahr 2000 statt (ALTENKAMP *et al.* 2001b). Im Jahr 2001 wurde ein zweites ansiedlungswilliges Paar im Nordwesten der Stadt beobachtet, das im folgenden Jahr auf einer Insel im Tegeler See zur Brut schritt. Hier bestand aufgrund der natürlichen Voraussetzungen die Möglichkeit zur störungsfreien Beobachtung. Daher wurde der Brutverlauf und weitere Daten zur Biologie der Seeadler möglichst vollständig dokumentiert.

## 2. Material und Methoden

### 2.1. Brut- und Beobachtungsplatz

Der Horst befand sich auf der etwa 5 ha großen Insel Baumwerder am Südende des Tegeler Sees im Bezirk Reinickendorf. Die Insel ist im Besitz der Berliner Wasserwerke und wird im zentralen Bereich für die Grundwasserförderung genutzt. Der Rest ist bewaldet. Aufgrund ihrer Bedeutung für die Wasserversorgung ist das Betreten der Insel verboten. Der Horst

befand sich am Westufer in der Krone einer großen Ulme (*Ulmus* sp.), vermutlich einer Feldulme (*Ulmus minor*) (Abb. 1).

Der Tegeler See ist ein intensiv für Freizeitaktivitäten genutztes Gewässer am Westrand des großstädtischen Ballungsraumes Berlin. In unmittelbarer Umgebung der Insel befinden sich zahlreiche Steganlagen und private Bootsvermietungen. Insbesondere an Wochenenden herrscht reger Verkehr von Booten aller Art um die Insel. Zur Reduktion der Störungen des Brutgeschehens durch Wasserfahrzeuge hatte die Oberste Naturschutzbehörde am 28. März 2002 den näheren Gewässerbereich um die Insel (Radius etwa 40 m) durch eine Bojenkette für alle Wasserfahrzeuge sperren lassen. Diese Sperrzone wurde von den meisten Bootsfahrern beachtet, von Anglern hingegen oft ignoriert. Die Sperrzone wurde von den Autoren überwacht, und bei Übertretungen wurde die Wasserschutzpolizei verständigt, die solche Zuwiderhandlungen ahndete und die Bootsnutzer aus der Sperrzone verwies.

Der Beobachtungsplatz befand sich am nordwestlich dem Horst gegenüberliegenden Ufer in ca. 450 m Entfernung. In diesem Bereich verläuft eine viel begangene Uferpromenade. Da sich der Horstbaum erst allmählich im Laufe des Aprils belaubte, war der Horst bis zum Ende der Beobachtung (s. u.) fast vollständig sichtbar. Die Beobachtungen erfolgten mit einem Spektiv mit bis zu 70facher Vergrößerung und ggf. mit einem Fernglas.



Abb. 1: Westufer der Insel Baumwerder mit dem Horst in der Bildmitte

Foto: ALTENKAMP

## 2.2. Erfassung der Aktivität

Das Ziel einer vollständigen Abdeckung der gesamten Hellzeit (definiert als der Teil des Tages, in dem die Lichtverhältnisse eine Beobachtung ermöglichten) wurde aus zeitlichen Gründen als nicht realistisch verworfen; angestrebt wurde aber eine möglichst lange, im Idealfall ganztägige Beobachtung an möglichst vielen Tagen mit gleicher Beobachtungsmethode („dawn to dark watch“, vgl. BROWN 1980). Das brütende Paar wurde am 5. März 2002 durch Siegfried Hirsch, Berlin, entdeckt und am 9. März durch Klaus Witt, Berlin, bestätigt. Die Beobachtung der Brut wurde am 11. März begonnen und am 28. April nach dem Verlust der Brut beendet. Insgesamt konnte die Brutzeit an 23 von ca. 38 Tagen und die Nestlingszeit an 13 von 14 Tagen verfolgt werden. Während der Brutzeit betrug die Gesamtbeobachtungsdauer 162,4 h, entsprechend 29,4 % der Gesamthellzeit, während der Nestlingszeit 107,8 h (= 51,3 % der Gesamthellzeit). Als Beginn der Nestlingszeit wurde der Tag vor der ersten Fütterung festgelegt (s. u.).

Die Geschlechter der Brutvögel wurden anhand der Größe und anhand einer beim Männ-

chen vorhandenen Mauserlücke in den äußeren Handschwingen identifiziert. Das Weibchen war außerdem durch seine Beringung erkennbar (s. u.). Jede sichtbare Aktivitäts- oder Anwesenheitsänderung wurde auf die Minute genau notiert. Dokumentiert wurden: Brüten, Hudern, Füttern, Wachen auf oder neben dem Horst, Anflüge mit Beute, An- und Abflüge vom Horst und das Verlassen der Horstumgebung. Am Ende jedes Tages wurden die Gesamtanwesenheiten und -aktivitäten jeweils auf die Minute genau berechnet (vgl. BROWN 1982). Zur Bestimmung der Beute wurde der damit anfliegende Altdler mit dem Spektiv betrachtet. „Störungen“ wurden konservativ interpretiert, d. h. nur dann dokumentiert, wenn die Adler dadurch vom Horst abflogen.

## 3. Ergebnisse

### 3.1. Alter und Identität der Brutvögel

Beide Brutvögel waren adult. Das Weibchen war beringt und konnte daran als im 8. Kalenderjahr befindlich bestimmt werden (geschlüpft 1995). Es wurde in Deutschland als Nestling beringt; mehr konnte aufgrund eines fehlenden

individuellen Codes des Kennringes nicht ermittelt werden. Das Männchen war unberingt.

### 3.2. Aktivität der Altadler

#### 3.2.1. Brutzeit (11. März–11. April)

Das Gelege wurde bei Beobachtungsbeginn bereits fest bebrütet (s. o.), und es wurden keine Kopulationen mehr beobachtet. Das Weibchen brütete während 59,1 % der beobachteten Hellzeit, das Männchen während 30,5 % der Hellzeit; während 8,1 % der Hellzeit konnte das Geschlecht des brütenden Adlers nicht bestimmt werden. Am 31. März lagen über einen Zeitraum von 48 min beide Altadler in der Horstmulde. Während 2,7 % (= 4,4 h) der Hellzeit war, überwiegend störungsbedingt, kein Adler auf oder neben dem Horst (n = 162,4 h). Soweit feststellbar, brütete nachts immer das Weibchen. Während der Beobachtungszeit wurde der Horst 20-mal mit Beute angeflogen, in 18 Fällen (90 %) brachte das Männchen die Beute, in 2 Fällen das Weibchen. Im Mittel wurde 1 Beutetier pro 8,1 h Beobachtungszeit eingetragen.

#### 3.2.2. Nestlingszeit (12.–25. April)

Am Morgen (8:26 Uhr) des 13. April wurde die erste Fütterung festgestellt. Da am Nachmittag des 11. April bei insgesamt 347 min Beobachtungszeit noch keine Fütterung beobachtet wurde und am 12. April nur 69 min lang beobachtet wurde, gehen wir davon aus, dass der Jungvogel am 12. April geschlüpft war. Am 16. April konnten erstmals zwei Jungvögel im Horst beobachtet werden. Bis zum 25. April waren die Nestlinge vermutlich gesund. Während dieser Zeit war die auf den Horst bezogene Aktivität der Altvögel fast gleich (Tab. 1). Während 16,8 % der Beobachtungszeit war kein Altadler auf dem Nest, was ebenfalls fast ausschließlich störungsbedingt war (s. u.).

Während der Beobachtungszeit wurde der Horst in der Nestlingszeit (bis einschließlich 27. April) 26-mal mit Beute angeflogen, in allen Fällen vom Männchen. Im Mittel wurde 1 Beutetier pro 5,4 h Beobachtungszeit eingetragen; eine Steigerung des Beuteintrages gegenüber der Brutzeit um 58 %.

**Tab. 1.** Aktivität von Männchen und Weibchen am Horst während Nestlingszeit (Zeitraum mit gesunden Nestlingen (12.–25. April; Hellzeit, n = 107,8 h)

Aktivität Zeitanteil (%)	Weibchen			Männchen			Geschlecht nicht bestimmt	Altvögel abwesend
	Hudern	Füttern	Wachen	Hudern	Füttern	Wachen	Wachen	
	35,6	3,0	3,6	33,5	4,7	3,1	0,1	16,8

**Tab. 2.** Beute des Seeadlerbrutpaares auf Baumwerder im Jahr 2002 nach Sichtbeobachtungen (11. März–28. April; unbest. = unbestimmt).

Art	Brutzeit (n)	Nestlingszeit (n)	Gesamt (n)	Anteil (%)	Anteil bezogen auf näher bestimmte Beutetiere (%)
Blei ( <i>Abramis brama</i> )	10	3	13	28,3	31,7
Güster ( <i>Abramis bjoerkna</i> )	0	2	2	4,3	4,9
unbest. Cyprinidae	2	5	7	15,2	17,1
Aal ( <i>Anguilla anguilla</i> )	0	2	2	4,3	4,9
unbest. Fische	2	10	12	26,1	29,3
<b>Summe Fische</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>36</b>	<b>78,2</b>	<b>87,8</b>
Blässralle ( <i>Fulica atra</i> )	1	1	2	4,3	4,9
unbest. Vögel	3	0	3	6,5	7,3
<b>Summe Vögel</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>10,9</b>	<b>12,2</b>
<b>unbest. Beute</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>10,9</b>	
<b>Gesamt</b>	<b>20</b>	<b>26</b>	<b>46</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Von insgesamt 51 beobachteten Fütterungen erfolgten 47 % durch das Weibchen, 43 % durch das Männchen und 10 % gleichzeitig durch beide Altvögel. Der Abstand zwischen zwei Fütterungen betrug im Mittel 108 min (8-362 min,  $n = 39$ ).

### 3.3. Nahrung

Fische dominierten mit 88 % der bestimmbareren Beutetiere ( $n = 41$ ); die übrigen 12 % waren Vögel. 92 % der näher bestimmten Fische ( $n = 24$ ) waren Karpfenartige (Cypriniden) (Tab. 2).

### 3.4. Störungen

Bis zum 30. März wurden keine störungsbedingten Abflüge beobachtet, was sicherlich im Wesentlichen auf die witterungsbedingt geringe Freizeitnutzung des Sees zurückzuführen war. Nach dem 30. März verließen die Altdler an 13 von 25 Beobachtungstagen störungsbedingt den Horst, maximal siebenmal an einem Tag. Ob und mit welcher Intensität Boote von den Adlern als Störung wahrgenommen wurden, hing wesentlich von deren Bewegungsrichtung relativ zum Horst ab. An der Insel vorbeifahrende Ruderboote, kleine Motorboote und Kajaks verursachten, wenn überhaupt, nur kurzzeitige Abflüge der Adler vom Horst ins Innere der Insel. In oder unmittelbar vor der Sperrzone ankernde Angler erwiesen sich hingegen als

gravierende Störquelle. Von 27 beobachteten, störungsbedingten Abflügen wurden 12 (44 %) durch Angler verursacht (Tab. 3). Die Gesamtdauer der störungsbedingten Abwesenheit betrug 789 min (13,2 h), davon waren 516 min (65,4 %) auf Angler zurückzuführen (Tab. 4). Angler waren also nicht nur die häufigste Störquelle, sondern verursachten auch sehr lange Abwesenheiten, deren Dauer nur noch bei Störungen durch Personen unter dem Horst übertroffen wurde.

Insgesamt wurden 9 störungsbedingte Abflüge vom Horst während der Brutzeit festgestellt, mit dann folgender Abwesenheit von 2-75 min. Nach 18 störungsbedingten Abflügen in der Nestlingszeit betrug die Abwesenheitsdauer 2-180 min (Tab. 4). Unter anderem war am 16. April bei etwa 10 °C und Nieselregen über 85 min kein Altdler auf dem Horst. Zu diesem Zeitpunkt waren die Nestlinge 3 bis 4 Tage alt.

Das Weibchen war wesentlich empfindlicher als das Männchen, verließ bei Annäherung von Menschen meist sofort den Horst und brauchte deutlich länger als das Männchen, um wieder zurückzukehren. Bei zweimaliger Anwesenheit von Menschen unter dem Horst verließ das Weibchen das Brutrevier jeweils für den Rest des Tages und kehrte erst am folgenden Vormittag zurück. Während der Abwesenheit des Weibchens übernahm das erheblich störungsrobustere Männchen die Bebrütung des Geleges bzw. die Jungensversorgung.

**Tab. 3.** Verursacher (Typ und Häufigkeit) von störungsbedingten Abflügen der Altvögel vom Horst ( $n = 27$  Abflüge)

	Ruderboote	Sonstige Boote	Angler	Personen auf Insel	Sonstige/Unbekannt
Anteil (%)	4	26	44	7	19

**Tab. 4.** Verursacher und Dauer von störungsbedingten Abwesenheiten der Altvögel vom Horst (Gesamtabwesenheitszeit = 789 min)

	Ruderboote	Sonstige Boote	Angler	Personen auf Insel	Sonstige/Unbekannt
Mittlere Abwesenheitsdauer (min)	8,0	9,4	43,0	46,5	21,2
Spanne (min)	—	2-25	2-180	18-75	2-47
Gesamtdauer der jeweils verursachten Abwesenheit (min)	8	66	516	93	106
Anteil (%)	1,0	8,4	65,4	11,8	13,4

Bei Störungen durch Angler trat keine Gewöhnung, sondern eine zunehmende Sensibilisierung ein. Während anfänglich der Horst erst verlassen wurde, wenn ein Angler sein Boot vor der Insel zum Stillstand gebracht hatte, genügte es am Ende der Beobachtungszeit, wenn Angler auf die Insel zufuhren. Insbesondere das Weibchen verließ dann bereits den Horst, wenn ein Angler noch mehrere Hundert Meter entfernt war. Besonders nachteilig wirkte sich dabei die Angelaktivität in den frühen Morgenstunden aus. In dieser Zeit waren Angler die einzige Störungsquelle auf dem ansonsten sehr ruhigen See.

### 3.5. Das Scheitern der Brut

Am 23. April und vom 24. April, 13:51 Uhr bis zum 27. April, 10:15 Uhr konnte die gesamte Hellzeit durch Beobachtung abgedeckt werden. Am 23. April wurden nur zwei kurze Störungen festgestellt. Das Weibchen war während 624 von 884 min Beobachtungszeit (70,6 %) auf dem Horst, das Männchen brachte an diesem Tag fünfmal Beute.

Am 24. April wurde von 13:51-20:47 Uhr beobachtet. In dieser Zeit war das Weibchen nur insgesamt 15 min auf dem Horst, und das Männchen flog lediglich während dieser Zeitspanne zum Beutefang ab, so dass es an diesem Tag nur einen Fisch eintrug. Da das Weibchen sehr unruhig war und den Horst mied, vermuten wir, dass auch am Morgen dieses Tages Angler vor der Insel geankert und massiv gestört hatten.

Am Morgen des 25. April ankerte um 6:35 Uhr ein Angler vor dem Horst, der nach 45 min von der Wasserschutzpolizei aus der Sperrzone verwiesen wurde. Um 10:20 Uhr stand dann eine Person unter dem Horst. Das Weibchen verließ daraufhin erneut das Brutrevier für den Rest des Tages. Das Männchen blieb den ganzen Tag über in Horstnähe. Es jagte nicht und verfütterte über den Tag verteilt sechsmal auf dem Horst liegende Beute. Am Abend nahm das Männchen mehrfach Fischreste und andere kleine Beuteobjekte auf und biss von diesen noch kleine Reste ab, um sie zu verfüttern; offenbar war alle im Horst vorhandene verwert-

bare Beute verfüttert. Das Männchen verließ um 18:58 Uhr die Insel. Um 19:03 Uhr landete eine Nebelkrähe (*Corvus cornix*) auf dem Horst, wohl um nach Beuteresten zu suchen. Das hatten Nebelkrähen auch vorher schon mehrfach versucht, waren jedoch immer schnell von den Altvögeln vertrieben worden. Die Krähe wurde von einem der Jungvögel attackiert und ging daraufhin selbst zum Angriff über. Nachdem sie einige Male auf einen Jungvogel eingehackt hatte, wurde sie um 19:06 Uhr vom schnell und ohne Beute zurückkehrenden Männchen vertrieben. Bis zum Einbruch der Dunkelheit verließ das Männchen den Horst nicht mehr.

Am Morgen des 26. April verließ das Männchen um 8:36 Uhr erneut die Horstumgebung. Neun Minuten nach dessen Abflug landete eine Nebelkrähe auf dem Horst und wurde von einem Nestling attackiert. Daraufhin hackte die Krähe 53 min lang mit kurzen Pausen auf beide Jungvögel ein. Das Männchen kam um 9:40 Uhr mit einem Fisch zum Horst zurück, und die Krähe flog ab. Um 11:09 Uhr kehrte auch das Weibchen zum Horst zurück. Im Horst bewegte sich nur noch ein Jungvogel, der zweite hatte offenbar die Attacke der Krähe nicht überlebt. Das Weibchen blieb nun am Horst; das Männchen trug im Laufe des Tages vier weitere Beutetiere ein. Der überlebende Jungvogel bettelte nicht und wurde daher auch nicht von den Altvögeln gefüttert.

Am 27. April wurde um 8:30 Uhr letztmalig ein Fisch eingetragen, zu diesem Zeitpunkt war im Horst keine Bewegung mehr zu beobachten. Nachdem auch am 28. April bei ganztägiger Beobachtung keine Bewegung im Horst, keine Fütterung und auch kein Beuteeintrag mehr beobachtet werden konnte, wurde der Horst am 29. April durch Paul Sömmer erklettert. Beide Jungvögel waren tot und wurden geborgen. Bei einem fehlte der gesamte Oberkopf, beim zweiten war der Oberschnabel weitgehend zerstört und der Unterschnabel gebrochen (Abb. 2). Die veterinärpathologische Untersuchung im Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) bestätigte bei beiden Nestlingen die massiven Gewalteinwirkungen im Kopfbereich als primäre Todesursache. Kropf und Magen beider

Nestlinge waren leer. Folgende Maße der ca. 14 Tage alten Nestlinge wurden ermittelt:

	<b>Nestling 1</b>	<b>Nestling 2</b>
	(ohne Oberkopf)	
Flügel (mm)	55,0	52,0
Tarsometatarsus (mm)	53,1	49,9
Gewicht (g)	481	408



**Abb. 2.** Tote Nestlinge des Seeadlerbrutpaares. Linker pullus ohne Oberkopf, rechter pullus mit schweren Kopfverletzungen. Foto: KRONE

### 3.6. Bruten in den folgenden Jahren

Seit 2003 brütet das Adlerpaar >10 km von Baumwerder entfernt im benachbarten Bundesland Brandenburg. Der Horst auf einer Kiefer liegt in einem größeren Waldgebiet ohne unmittelbare Wassernähe, ist ca. 60 m von einem stark begangenen Gestellweg entfernt und von diesem aus frei sichtbar. In diesem Horst wurden im Jahr 2003 1 Jungadler, in den Jahren 2004 bis 2006 jeweils 2 Jungadler flügge; alle wurden beringt. Die Altadler wurden zuletzt im Dezember 2006 auf Ringe kontrolliert, gegenüber 2002 hat sich demnach keine Änderung ergeben. Wir vermuten daher, dass die Paarpartner bisher nicht gewechselt haben. Das Paar nutzt nach wie vor den gesamten Tegeler See als Jagdrevier.

## 4. Diskussion

### 4.1. Brutverlauf

Aus dem Schlupfdatum (12. April) und einer Brutzeit von etwa 38 Tagen (GLUTZ VON BLOTZHEIM *et al.* 1989, ROBITZKY & KNUTZEN 1990) errechnet sich ein Legebeginn am 5.

März. Nach den geringen Größenunterschieden zwischen den beiden Nestlingen betrug der Altersunterschied bei der hier beobachteten Brut vermutlich maximal einen Tag. Die Phänologie der hier beobachteten Brut entsprach damit trotz der Störungen den für Berlin normalen Verhältnissen. Bei den neun erfolgreichen Bruten in Berlin und der unmittelbaren Umgebung seit 2000 lag der Schlupftag zwischen 26. März und 28. April und der errechnete Legebeginn zwischen 16. Februar und 21. März (Genauigkeit jeweils etwa  $\pm 2$  Tage) (ALTENKAMP *et al.* 2001b und unveröff.).

### 4.2. Aktivität der Altadler

Nach den von ROBITZKY & KNUTZEN (1990) wiedergegebenen Brutverläufen war die beobachtete Arbeitsteilung der Geschlechter weitgehend normal. Wie beim hier beobachteten Brutpaar brüteten Weibchen und Männchen auch in Schleswig-Holstein bei insgesamt fünf in den 1980er-Jahren beobachteten Bruten während der Hellzeit etwa im Verhältnis 2:1; auch dort brütete nachts immer das Weibchen, und nach dem Schlupf versorgte ausschließlich das Männchen die Nestlinge und das Weibchen mit Beute. Stark abweichend von den offenbar weitgehend störungsfreien Bruten in Schleswig-Holstein war hier jedoch die geringe Präsenz des Weibchens in der Nestlingszeit. Während beim Berliner Brutpaar Männchen und Weibchen fast zu gleichen Anteilen huderten, fütterten und wachten, huderte bei den Bruten in Schleswig-Holstein in den ersten Wochen der Nestlingszeit ausschließlich das Weibchen (ROBITZKY & KNUTZEN 1990; Fütter- und Wachzeiten nicht angegeben). Hier zeigte sich deutlich der starke Einfluss der Störungen auf das Brutgeschehen auf Baumwerder sowie die geringere Störungsempfindlichkeit des Männchens.

Männliche Seeadler sind offenbar durchaus in der Lage, die Jungvögel angemessen zu betreuen. Sie können in sehr günstigen Fällen sogar Jungadler allein aufziehen, wie z. B. in einem Fall 2004 in Brandenburg dokumentiert wurde. Dort war das Weibchen eines Brutpaa-

res mit zwei etwa 20 Tage alten Nestlingen Mitte April auf einer nahe gelegenen Bahnstrecke überfahren worden (KEHL 2004). Bei einem Partnerausfall während der Brutzeit oder während der frühen Nestlingszeit wird in solchen Fällen jedoch ähnlich wie im hier beobachteten Fall die Brut fast immer scheitern, da die Eier oder die kleinen Nestlinge bei Abwesenheit des verbliebenen Altvogels nicht gegen Prädatoren geschützt sind (vgl. KEHL 2004 und die dort zitierten Beobachtungen anderer Horstbetreuer).

### 4.3. Ernährung

Das hier untersuchte Brutpaar ernährte sich bis Ende April zu 88 % von Fisch, ganz überwiegend von Karpfenfischen (Cyprinidae). Leider liegen bisher keine methodisch vergleichbaren Untersuchungen anhand von Sichtbeobachtungen aus Mitteleuropa vor. STRUWE-JUHL (1996, 1998) wertete Sichtbeobachtungen und Beuteaufsammlungen aus, stellte die Ergebnisse jedoch nicht getrennt nach Methoden dar. Bei 1994 und 1995 in Schleswig-Holstein von ihm untersuchten Brutpaaren stieg der Fischanteil der Nahrung von 55 % im März auf 81 % im Juni (April etwa 67 %) (STRUWE-JUHL 1996). Auch in Schleswig-Holstein waren Cypriniden mit 76,4 % der näher bestimmten Fische ( $n = 352$ ) der mit Abstand wichtigste Nahrungsbestandteil (STRUWE-JUHL 1998).

Nahrungsanalysen anhand reiner Beuteaufsammlungen auf und unter dem Horst aus der Brutzeit zeigen meist Vogelanteile von 50 % und mehr (z. B. LOOFT & BUSCHE 1981, GLUTZ VON BLOTZHEIM *et al.* 1989; für Berlin ALTENKAMP *et al.* 2001b). Diese Nahrungsanalysen dürften aber gegenüber den realen Verhältnissen sehr stark zu Vögeln hin verschoben sein, da Vogelreste mit viel höherer Wahrscheinlichkeit nachgewiesen werden können als Fischreste. Daher kann nur die direkte Beobachtung oder die Dauerbeobachtung per Kamera am Horst objektive Ergebnisse zur Ernährung des Seeadlers während der Brutzeit erbringen. Nachteil der hier angewandten Methode war, dass insbesondere kleinere Beutetiere oft nicht genauer

bestimmt werden konnten, da für die Bestimmung im Normalfall nur das kurze Zeitfenster von der ersten Sichtung bis zur Landung des Altvogels auf dem Horst zur Verfügung stand.

### 4.4. Störungen

Die hier beobachtete Brut zeigt, dass „Störung“ im Falle des Seeadlers ein relativer Begriff ist. Eine „Störung“ liegt letztlich erst dann vor, wenn die Seeadler tatsächlich gestört werden, in dieser Untersuchung definiert als Abflug vom Horst. Hier, wie auch bei den Bruten im Südosten Berlins (ALTENKAMP *et al.* 2001b), wurde z. B. die Präsenz von Menschen im näheren Umfeld der Horste von den Adlern toleriert. Unmittelbar vor dem Horst vorbeifahrende Boote führten in der Regel nicht zum Abflug der Adler. Auch der seit 2003 genutzte Horst dieses Brutpaares entspricht hinsichtlich der Störungsexposition den im Südosten von Berlin genutzten Horsthabitaten (ALTENKAMP *et al.* 2001b).

In den Berliner Brutrevieren hielt sich bisher im ersten Ansiedlungsjahr immer ein Revierpaar ohne Brut und meist ohne Horst auf (vgl. ALTENKAMP *et al.* 2001b). In den Folgejahren wurde in diesen Revieren mit Ausnahme des hier geschilderten Falles und einer weiteren gescheiterten Brut im Jahr 2006 immer erfolgreich gebrütet ( $n = 11$  Bruten; ALTENKAMP *et al.* 2001b und unveröff.). Offenbar tritt im Ansiedlungsjahr eine Gewöhnung an das jeweils vorhandene Maß an Störungen ein. Daher sind die dann im Folgejahr während der Brutsaison auftretenden menschlichen Aktivitäten den Adlern in der Regel bereits vertraut. Wir haben daher, abweichend vom Vorgehen in Schleswig-Holstein (vgl. z. B. HEYDEMANN 1998), bisher nie eine Sperrung von Waldgebieten bzw. von Wegen oder eine Dauerbewachung zum Schutz vor Störungen in Erwägung gezogen. Unsere Erfahrungen decken sich in dieser Hinsicht mit der Einschätzung von HAUFF (1996). Notwendig sind hingegen auch nach unseren Erfahrungen Absprachen mit den Flächeneignern, um Störungen durch Forstwirtschaft und Jagd zu vermeiden (vgl. LANGGEMACH & SÖMMER 1996, HEYDEMANN 1998).



Der hier dokumentierte Brutverlauf zeigte jedoch auch die Grenzen der Störungstoleranz. Diese war hier bei häufig unmittelbar vor dem Horst ankernden Anglern sowie bei Personen direkt unter dem Horstbaum erreicht.

#### 4.5. Das Scheitern der Brut

In der vorliegenden Arbeit konnte detailliert dokumentiert werden, welche Störungen mit welchen Folgen das Scheitern einer Brut verursachten. Die hier beobachtete Brut scheiterte an, in abnehmender Wichtigkeit, der häufigen Präsenz von Anglern vor dem Horst, der Anwesenheit von Personen unter dem Horst sowie der unter diesen Bedingungen zu großen Empfindlichkeit des Weibchens gegenüber Störungen. Die Nebelkrähe als Prädator ist aus unserer Sicht kaum relevant, da die schutzlosen Nestlinge auch jedem anderen Prädator zum Opfer hätten fallen können (z. B. Kolkrabe, Habicht, Mäusebussard, Rot- oder Schwarzmilan usw.). Entscheidend für den Verlust war die Abwesenheit der Altvögel. Insbesondere das Verhalten des Weibchens war auffällig. Dass ein Altvogel das Horstrevier nach einer Störung ganztägig verlässt, ist unseres Wissens bisher nicht dokumentiert worden.

Dieser Fall belegt, wie komplex ein Störungsgeschehen ablaufen kann und wie zurückhaltend man mit der schnellen Zuweisung von Verlustursachen umgehen sollte. An dem Tag, als die Brut scheiterte, gab es keine Störungen. Ohne die Beobachtungen an den Vortagen wäre weder die lange Abwesenheit des Weibchens aufgefallen, noch hätte es eine schlüssige Erklärung gegeben, warum das Männchen die Jungen verließ. Das Männchen war hier in der Konfliktsituation, einerseits die Nestlinge bewachen und sie andererseits mit Nahrung versorgen zu müssen. Auch die Ursachen dieses Nahrungspasses wären im Nachhinein nicht zu klären gewesen. Schließlich zeigt dieses Beispiel erneut (vgl. z. B. ALTENKAMP *et al.* 2001a), dass eine einseitige Konzentration auf Prädatoren als offensichtliche finale Verlustursache ein unzutreffendes Bild über die tatsächliche relevanten Verlustfaktoren und damit auch eine fachlich

verfehlte Prioritätensetzung für den Schutz bedrohter Arten ergeben kann.

Die hier beobachtete Brut zeigt andererseits, dass selbst mehrfache erzwungene Abflüge während der Brutzeit und damit verbundene Brutpausen von bis zu 75 min nicht ohne weiteres zum Brutverlust führen.

Der Anteil erfolgloser Seeadlerbruten lag bei langjährigen Untersuchungen aus Deutschland in den 1990er-Jahren bei 23-37 % (z. B. HAUFF & WÖLFEL 2002, LANGGEMACH 2002, STRUWE-JUHL 2002). Bei den im Osten Deutschlands üblichen Kontrollen allenfalls in mehrwöchigem Abstand sind gesicherte Angaben zur Ursache der Verluste meist nur in wenigen, eindeutigen Fällen zu ermitteln (u. a. Horstabsturz, Verlust eines Altvogels). In den meisten Fällen kann nur das Scheitern der Brut festgestellt werden, aber Angaben zu Ursachen sind meist spekulativ, häufig interessengeprägt oder fehlen ganz (Diskussion hierzu z. B. HAUFF 1996; zur Vielfalt angegebener „Störungen“, zu deren tatsächlichen Auswirkungen Aussagen kaum möglich sind, siehe z. B. LANGGEMACH & SÖMMER 1996). Auch aus Schleswig-Holstein, wo viele Bruten während der gesamten Brutzeit bewacht werden, liegen bisher kaum publizierte Daten zu Verlustursachen vor. Bei zwei von ROBITZKY & KNUTZEN (1990) detailliert dokumentierten erfolglosen Bruten wurde das Gelege überbrütet, ohne das wesentliche äußere Einflüsse auftraten. Hier lag mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Vorschädigung der Eier vor. Weitere publizierte Angaben aus Schleswig-Holstein betreffen ebenfalls eindeutige Fälle, z. B. Diebstahl des Geleges, Holzeinschlag neben dem Horst (LOOFT & BUSCHE 1981) oder Horstabstürze (z. B. GÖRKE 1998).

## 5. Konsequenzen für den Horstschutz

### 5.1. Schutz zukünftiger Bruten auf Baumwerder

Mittlerweile ist der Nahbereich vor dem Horst auf Baumwerder durch eine dauerhafte Beschilderung für Wasserfahrzeuge aller Art gesperrt worden, in einer erweiterten Zone ist zudem das Anker untersagt. Nach den Erfah-

rungen aus 2002 wäre jedoch bei erneuten Brutversuchen trotzdem eine ständige Überwachung notwendig, um die Störungen zu minimieren; eine mechanische Absperrung in angemessenem Abstand zur Insel ist aus verkehrstechnischen Gründen nicht möglich. Bei weiteren Brutversuchen auf Baumwerder würde das Schutzkonzept zusätzlich vor allem eine intensive Öffentlichkeitsarbeit sowie Gespräche mit den Angelvereinen beinhalten. In Jahren mit starker Vereisung bis in den März hinein wäre ein Schutz der Brut nicht möglich. In der Konsequenz war der Horstwechsel bezüglich der Sicherstellung des Reproduktionserfolges sicher die bessere Entscheidung des Brutpaares.

## 5.2. Horstschutz in Berlin

Wir halten, wie oben bereits geschildert, eine generelle weiträumige Absperrung oder eine Dauerüberwachung der Berliner Brutreviere weder für machbar noch für erforderlich. Wir möchten andererseits aber auch ausdrücklich darauf hinweisen, dass dies nicht bedeutet, den regelmäßigen Besuch von Horsten durch Menschen zu fördern. Nach den in Berlin vorliegenden Erfahrungen wird menschliche Aktivität als Störung empfunden, wenn sie im jeweiligen Revier neu auftritt oder einen Bezug zum Horst vermuten lässt (z. B. Aufenthalt unter oder vor dem Horst, Bewegung zum Horst).

Als Konsequenzen für den Schutz von Seeadlerbrutplätzen sind demnach zu fordern:

- In neu besiedelten und bestehenden Revieren ist die menschliche Nutzung räumlich und zeitlich konstant zu halten, eine Intensivierung ist in jedem Fall zu vermeiden (also keine Anlage neuer Wege, keine starke Veränderung der Frequentierung bestehender Wege).
- Ungewöhnliche Ereignisse (z. B. Holzeinschlag, Jagdausübung, Beobachtungen aus naher Distanz) sind zu vermeiden.
- Der unmittelbare Horstbestand ist in geeigneter Form gegen Betretung zu schützen.

Bei Brutten auf Inseln oder unmittelbar an Seeufern ist ein Ankerverbot in mindestens 100 m Abstand vor dem Horst erforderlich. Soweit

möglich, ist auf dem Gewässer ein Verbot des Angelns vom Boot aus während der Brutzeit durchzusetzen, da eine nur räumliche Beschränkung nicht kontrollierbar ist und nach unseren Erfahrungen auch bei ganztägiger Bewachung nicht hinreichend beachtet wird.

Gerade auf Berliner Gewässern werden durch das räumlich unbeschränkte Angeln vom Boot aus sowie durch das ganztägige Ankern von Motorbooten auch die letzten potenziellen Rückzugsräume für störungsempfindliche Vogelarten im Bereich vor Inseln und unzugänglichen Uferzonen vollständig entwertet. Dies betrifft nicht nur die Brutplätze, sondern im Falle des Seeadlers insbesondere auch dessen ufernahe Sitzwarten. Hier ist unseres Erachtens nicht nur aus Gründen des Seeadlerschutzes eine grundsätzliche Neuregelung erforderlich. Das Angeln vom Boot aus sowie das Ankern von Motorbooten sollte in Berlin aus Gründen des Schutzes störungsempfindlicher Vogelarten zumindest vor naturnahen Uferbereichen zwischen 15. Februar und 31. Juli grundsätzlich untersagt werden.

## Danksagung

Wir danken den Berliner Wasserwerken, der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und der Wasserschutzpolizei Berlin für die reibungslose Kooperation zum Schutz der Seeadler auf Baumwerder. Unser besonderer Dank gilt Paul Sömmer für die Bergung der Jungadler. Wir danken weiterhin Jörg Böhner, Berlin, Silvio Herold, Lübben, und Kerstin Müller, Berlin, für die kritische Durchsicht des Manuskriptes und die konstruktive Kritik.

## Literatur

- ALTENKAMP, R., H.-G. BAUER & K. STEIOF (2001a): Gefährdung von Arten durch Beutegreifer. In: RICHARZ, K., E. BEZZEL & M. HORMANN (Hrsg.): Taschenbuch für Vogelschutz: 462-469.
- ALTENKAMP, R., W. OTTO & P. SÖMMER (2001b): Erste Brutten des Seeadlers (*Haliaeetus albicilla*) in Berlin. Berl. ornithol. Ber. 11: 143-148.
- BROWN, L. (1980): The African Fish Eagle. Foliostone.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., K. M. BAUER & E. BEZZEL (1989): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 4, Falconiformes. 2. Aufl., Wiesbaden.

- GÖRKE, P. (1998): Kein Adler-Latein – eine wahre Begebenheit! In: PROJEKTGRUPPE SEEDLERSCHUTZ IN SCHLESWIG-HOLSTEIN (Hrsg.): 30 Jahre Seeadlerschutz in Schleswig-Holstein. Kiel: 89-90.
- HAUFF, P. (1996): Gedanken zur Störungsbiologie am Beispiel des Seeadlers *Haliaeetus albicilla*. In: MEYBURG, B.-U. & R. D. CHANCELLOR (eds.): Eagle Studies. London, Paris: 39-46.
- HAUFF, P. (2004): Seeadler (*Haliaeetus albicilla*). In: GEDEON, K., A. MITSCHKE UND & C. SUDFELDT (Hrsg.): Brutvögel in Deutschland. Hohenstein-Ernstthal: 8-9.
- HAUFF, P. & L. WÖLFEL (2002): Seeadler (*Haliaeetus albicilla*) in Mecklenburg-Vorpommern im 20. Jahrhundert. Corax 19, Sonderheft 1: 15-22.
- HEYDEMANN, F. (1998): Arten- und Biotopschutz in Seeadlerrevieren. In: PROJEKTGRUPPE SEEDLERSCHUTZ IN SCHLESWIG-HOLSTEIN (Hrsg.): 30 Jahre Seeadlerschutz in Schleswig-Holstein. Kiel: 61-71.
- KEHL, G. (2004): Erfolgreiche Jungenaufzucht durch ein Seeadler-Männchen (*Haliaeetus albicilla*). Otis 12: 115-117.
- LANGGEMACH, T. (2002): Situation und Schutz des Seeadlers (*Haliaeetus albicilla*) in Brandenburg und Berlin. Corax 19, Sonderheft 1: 23-36.
- LANGGEMACH, T. & P. SÖMMER (1996): Zur Situation und zum Schutz der Adlerarten in Brandenburg. Otis 4: 78-146.
- LOOFT, V. & G. BUSCHE (1981): Vogelwelt Schleswig-Holsteins. Band 2: Greifvögel. Neumünster.
- ROBITZKY, U. & F. KNUTZEN (1990): 20 Jahre Seeadlerschutz in Schleswig-Holstein. Greifvögel und Falknerei 1989: 30-39.
- STRUWE-JUHL, B. (1996): Brutbestand und Nahrungsökologie des Seeadlers (*Haliaeetus albicilla*) in Schleswig-Holstein mit Angaben zur Bestandsentwicklung in Deutschland. Vogelwelt 117: 341-343.
- STRUWE-JUHL, B. (1998): Zur Nahrungsökologie des Seeadlers (*Haliaeetus albicilla*) in Schleswig-Holstein. In: PROJEKTGRUPPE SEEDLERSCHUTZ IN SCHLESWIG-HOLSTEIN (Hrsg.): 30 Jahre Seeadlerschutz in Schleswig-Holstein. Kiel: 51-60.
- STRUWE-JUHL, B. (2002): Altersstruktur und Reproduktion des Seeadlerbrutbestandes (*Haliaeetus albicilla*) in Schleswig-Holstein. Corax 19, Sonderheft 1: 51-61.

---

RAINER ALTENKAMP (korrespondierender Autor), AG Greifvogelschutz Berlin & Bernau im NABU, LV Berlin und Freie Universität Berlin, Institut für Biologie/Zoologie (AG Evolutionsbiologie), Königin-Luise-Str. 1-3, D-14195 Berlin; R.Altenkamp@web.de

DIRK STOEWEL, Goebelstr. 86, D-13627 Berlin

DR. OLIVER KRONE, Institut für Zoo- und Wildtierforschung, Alfred-Kowalke-Str. 17, D-10315 Berlin; Krone@IZW-Berlin.de

---