

**Krankheiten und Todesursachen  
von Seeadlern (*Haliaeetus albicilla*) in Deutschland \***

**O. Krone, T. Langgemach, P. Sömmer & N. Kenntner**

## Krankheiten und Todesursachen von Seeadlern (*Haliaeetus albicilla*) in Deutschland \*

O. Krone, T. Langgemach, P. Sömmer & N. Kenntner

KRONE, O., T. LANGGEMACH, P. SÖMMER & N. KENNTNER (2002): Krankheiten und Todesursachen von Seeadlern (*Haliaeetus albicilla*) in Deutschland. Corax 19, Sonderheft 1: 102-108.

Zwischen 1990 und 2000 wurden 120 tot aufgefundene Seeadler aus Deutschland im Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW), Berlin, und im Institut für Lebensmittel, Arzneimittel und Tierseuchen (ILAT), Berlin, pathologisch untersucht. Von den untersuchten Adlern waren 47 % weiblich, 38 % männlich und bei 15 % konnte das Geschlecht nicht ermittelt werden. Nahezu die Hälfte der Tiere war adult (47,5 %), 12,5 % waren subadult, 34 % immatur, 3 % Nestlinge, und in 3 % der Fälle konnte das Alter nicht exakt bestimmt werden. Die Haupttodesursachen der Seeadler waren Bahnunfälle (14 %), gefolgt von Bleivergiftungen (12 %), Infektionskrankheiten (11 %), Traumata (10 %), Stromschläge (9 %), Leitungsanflüge (7 %), Revierkämpfe (5 %), Vergiftungen (3 %), Missbildungen (2 %) und Verhungern (1 %). Eine Diagnose der Todesursache war in 29 Fällen aufgrund der fortgeschrittenen Autolyse nicht möglich. Vier Nematoden- und eine Trematodenart wurden erstmalig im Seeadler als Endwirt nachgewiesen. Der Befall mit dem Leberegel *Metorchis* war für sechs Seeadler letal. Schrotgeschosse wurden in fünf von 58 geröntgten Adlern nachgewiesen.

*Oliver Krone, Institut für Zoo- und Wildtierforschung, Alfred-Kowalke-Str. 17, 10315 Berlin*

*Torsten Langgemach, Landesumweltamt Brandenburg, Staatliche Vogelschutzwarte, 14715 Buckow*

*Paul Sömmer, Landesanstalt für Großschutzgebiete, Naturschutzstation Wobnitz, 16798 Himmelpfort*

*Norbert Kenntner, Institut für Zoo- und Wildtierforschung, Alfred-Kowalke-Str. 17, 10315 Berlin*

### 1. Einleitung

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts war der Seeadler (*Haliaeetus albicilla*) in weiten Teilen Europas vor allem durch die direkte menschliche Verfolgung, wie Abschuss und Fang, aber auch durch das Aushorsten der Nestlinge, ausgestorben (FISCHER 1984). Seit dem ganzjährigen Schutz durch das Reichsjagdgesetz im Jahre 1935 nahm der Bestand der Seeadler in Deutschland bis in die 50er Jahre wieder zu (OEHME 1961, 1987 a). Die Stagnation des Brutbestandes in den 50er bis Ende der 70er Jahre wird mit den negativen Wirkungen des Insektizides DDT erklärt (OEHME 1987 b). Seit dem Anwendungsverbot von DDT zu Beginn der 70er Jahre in (West-)Deutschland erholte sich der Seeadlerbestand in den 80er Jahren. Aktuell sind anthropogen bedingte Faktoren, wie Schienen- und Straßenverkehr, Leitungsanflug, Stromschlag und Vergiftungen die Haupttodesursachen für Seeadler (HAUFF 1998, STRUWE-JUHL & LATENDORF 1997).

Nur wenige natürliche Todesursachen wurden bisher veröffentlicht. Die Erbeutung eines Nestlings durch einen adulten Seeadler wird von UTENDÖRFER (1952) beschrieben. Intraspezifische Revierkämpfe mit tödlichem Ausgang sind bekannt (FISCHER 1984, LANGGEMACH & SÖMMER 1996, OEHME 1961, STRUWE-JUHL & LATENDORF 1997). Ein 20tägiger Nestling starb an Unterkühlung, während ein anderer Nestling beim Windbruch des Horstbaumes tödlich verunglückte (STRUWE-JUHL & LATENDORF 1997). GÖRKE & GÖRKE (2001) beschreiben einen Fall von Kainismus. Krankheiten als natürliche Todesursachen fanden bislang wenig Beachtung. OEHME (1961) vermutete, dass Parasiten bei Seeadlern nicht von Bedeutung sind.

Eine Pilzerkrankung (Aspergillose) als Todesursache konnte bei einem von 22 untersuchten Seeadlern diagnostiziert werden (OEHME et al. 1993). Störungen der Federgenese während der Nestlingsphase wurden von OEHME & MANOWSKY

\* Übersetzung (mit geringfügigen Ergänzungen) des Vortrags „Causes of mortality in white-tailed sea eagles (*Haliaeetus albicilla*) from Germany“, der auf der Konferenz „SEA EAGLE 2000“ im September 2000 in Björkö, Schweden, gehalten wurde.

(1991) beschrieben. Bei Totfunden von Seeadlern aus Brandenburg wurden Erkrankungen bei gezielter Untersuchung weitaus häufiger dokumentiert. Am häufigsten waren krankhafte Veränderungen im System der Gallengänge der Leber (LANGGEMACH & SÖMMER 1996).

## 2. Material und Methoden

120 Seeadler wurden zwischen 1990 und 2000 in den Bundesländern Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein gefunden (Abb. 1). Privatpersonen, Naturschutzstationen und die Projektgruppen Seeadlerschutz Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern stellten sie für die vorliegende Untersuchung zur Verfügung. Die Lagerung der Vögel erfolgte bis zur pathologischen Untersuchung bei -20 °C. Jeweils 60 Seeadler wurden am Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) und am Institut für Lebensmittel, Arzneimittel und Tierseuchen (ILAT) untersucht. Eine Analyse auf die Belastung mit Schwermetallen erfolgte nur von den 60 Seeadlern aus dem IZW. Alle Vögel wurden vor der Sektion vermessen, gewogen und geröntgt. Die Bestimmung der Altersklassen erfolgte anhand von Gefiedermerkmalen (FISCHER 1984; FORSMAN 1999; GLUTZ et al. 1971): Nestling, juvenil (1. Lebensjahr), immatur (2.-3. Lebensjahr), subadult (4.-6. Lebensjahr), adult (> 6. Lebensjahr). Messungen der *Bursa fabricii* bestätigten die Altersbestimmung der Jungvögel. Die Geschlechtsbestimmung erfolgte anhand der Gonaden. Die Messungen des Unterhautfettgewebes, Bauchhöhlenfettgewebes, Herzkranzfurchenfettgewebes, die Ausprägung der Brustmuskulatur und die Bestimmung des Gewichts dienten der Ermittlung der Kondition der Seeadler.

Die pathologische Untersuchung der Vögel erfolgte unter besonderer Berücksichtigung von Verletzungen, Organveränderungen, Krankheiten und Parasiten. Die parasitologischen Methoden hat KRONE (2000) detailliert beschrieben. Standardisiert entnommene Gewebe- und Organproben wurden in 10 % Formalin für anschließende histologische Untersuchungen konserviert. Die Einteilung der Todesursachen in 11 Kategorien erfolgte aufgrund der pathologischen Befunde und der Hintergrundinformationen der jeweiligen Finder des Seeadlers.

## 3. Ergebnisse

Unter den untersuchten Seeadlern (n = 120) waren 47 % weibliche und 38 % männliche Vögel. Aufgrund fortgeschrittener Autolyse konnte bei 15 % der Vögel das Geschlecht nicht bestimmt werden. 47,5 % der Seeadler waren adult, 12,5 % subadult, 34 % immatur, 3 % Nestlinge, und bei 3 % war eine Altersbestimmung nicht mehr möglich.

Bei 26 weiblichen und 17 männlichen Seeadlern wurde die Kondition genau bestimmt, wobei die meisten Vögel einen guten oder sehr guten Ernährungszustand aufwiesen (Abb. 2).

„Natürliche“ Todesursachen waren von untergeordneter Bedeutung. Sechs Seeadler verendeten durch einen starken Befall mit Leberegelern. Vier Seeadler starben aufgrund einer bakteriellen Infektion, jeweils einer an Pneumonie, verursacht durch *Klebsiella pneumoniae* und *Pseudomonas aeruginosa*, einer durch eine *Chlamydia psittaci*-Infektion mit fibrinöser Peritonitis und ein See-

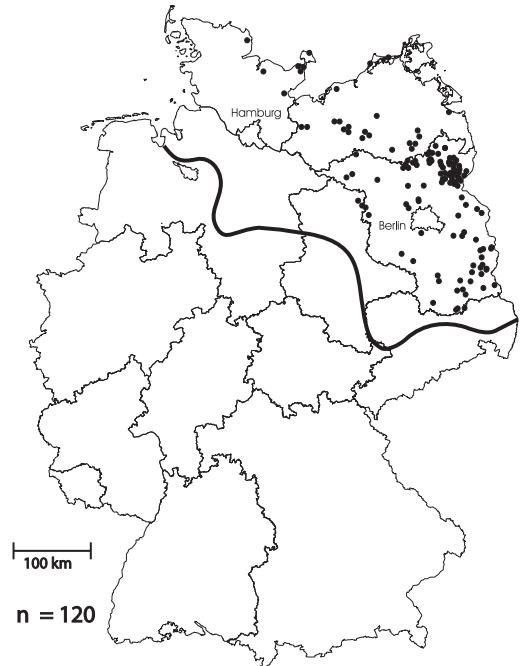


Abb. 1: Fundorte der untersuchten Seeadler in Deutschland. Die westliche Grenze des deutschen Brutgebietes ist durch die durchgezogene Linie markiert.

Fig. 1: Locations of White-tailed Eagles found dead in Germany. The dark line denotes the western edge of the breeding distribution in Germany.

adler erlag während seines 20-tägigen Aufenthalts in einer Auffangstation einer fibrinösen Pericarditis, verursacht durch eine Infektion mit *Erysipelothrix rhusiopathiae*. Zwei Seeadler starben an einer Infektion der Lunge und Luftsäcke mit *Aspergillus* sp., wobei einer der beiden zusätzlich einen starken Leberegelbefall hatte. Eine Infektion mit *Candida albicans* konnte in der Gallenblase eines Seeadlers diagnostiziert werden. Seeadler, die im Revierkampf tödlich verletzt wurden, hatten Stichwunden an den Fängen und starben durch einen hypovolämischen und/oder neurogenen Schock, verursacht durch Verletzungen innerer Organe. Vier dieser Revierkampfpfänger waren durch eine starke Leberegel-Infektion geschwächt, ein weiterer durch hohe Bleiwerte in der Leber. Bei zwei Nestlingen wurde das „pinching off“-Syndrom festgestellt, welches durch eine abnorme Entwicklung des Großgefieders charakterisiert ist. Das Großgefieder zeigte die typische Verkleinerung des Calamus (HALLIWELL 1986) mit einer stark verlängerten Anlage der Blutgefäße bis in den Federschaft (Rhachis). Diese Federn haben nur wenig Kera-

tin eingelagert, wodurch Federkiel und Federfahnen ungewohnt weich bleiben. Ein weiterer Nestling starb an Unterernährung.

Unter den zivilisationsbedingten Todesursachen starben die meisten Seeadler als Opfer des Schienenverkehrs. Dabei werden die Vögel beim Fresen an Kadavern entlang der Gleiskörper selbst vom Zug erfasst. Knochenbrüche und Organrisse unbekannter Genese als Todesursache wurden als „Traumata“ unbekannter Herkunft kategorisiert. Letale Bleiwerte in der Leber von mehr als 30 ppm in Bezug auf das Trockengewicht (> 8,5 ppm Frischgewicht [FG]) (WAYLAND & BOLLINGER 1999) wurden in neun Seeadlern analysiert. Bei zwei Seeadlern wurde Quecksilberintoxikation mit Nierenwerten von mehr als 28 ppm FG diagnostiziert, wobei keine weiteren Organveränderungen oder Traumata festgestellt wurden. Drei Seeadler wurden vergiftet, wobei einmal Carbofuran und zweimal ein Abbauprodukt von Parathion (E 605) nachgewiesen werden konnte (TATARUCH, mündl. Mitteilung). Bei 29 Seeadlern blieb die Todesursache unbekannt. In fünf Fällen (n = 58) konnte ein Beschuss mit Schrot röntgenologisch nachgewiesen werden, die Projektile wurden anschließend isoliert.

In den 58 detailliert parasitologisch untersuchten Seeadlern konnten vier Nematoden- und eine Trematoden-Art als neue Helminthen beim Seeadler nachgewiesen werden (Tab. 1). *Eucoleus dispar* lebt in der Schleimhaut der Speiseröhre, *Capillaria tenuissima* im vorderen Darmabschnitt und *Hovorkonema variegatum* in der Luftröhre und im Luftsacksystem. Nur weibliche *Microtremeres* sp. wurden in den Drüsen des Drüsenmagens gefunden, wobei der Nachweis der ♂ im Lumen des Drüsenmagens nicht gelang. *Apo-phallus* sp. (Trematode) wurde im vorderen Darmabschnitt gefunden. Die Kokzidien der Gattungen *Sarcocystis*/*Frenkelia* können aufgrund der Ähnlichkeit der im Darmepithel nachgewiesenen Oozysten nicht weiter differenziert werden.

#### 4. Diskussion

Über anthropogen bedingte Todesursachen bei Seeadlern wurde bislang häufig berichtet, während Erkrankungen und Revierkämpfe als Todesursachen nur selten in der Literatur erwähnt werden. LANGGEMACH & SÖMMER (1996) weisen auf das Fehlen von Krankheiten als „natürlichen“ Mortalitätsfaktor in den meisten der früheren Publikationen hin und führen dies

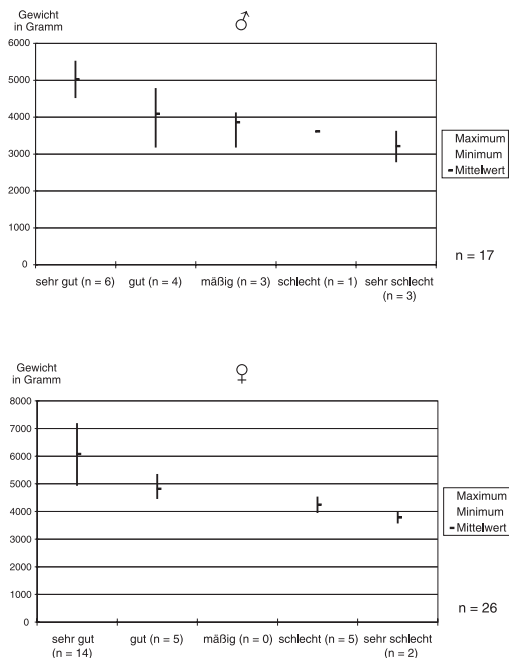


Abb. 2: Körpergewicht und kategorisierter Ernährungszustand von männlichen und weiblichen Seeadlern

Fig. 2: Weight in relation to body condition of female and male White-tailed Eagles

auf nicht durchgeführte veterinärmedizinische Untersuchungen zurück. STRUWE-JUHL & LATENDORF (1997) berichten von einer Zunahme anthropogen bedingter Todesursachen (Bahnpfer, Straßenverkehr, Leitungsanflug, Stromschlag) im Vergleich mit der direkten Verfolgung dieser Art in Schleswig-Holstein seit dem Beginn der Untersuchung im Jahre 1980.

Die häufigsten Todesursachen beim nordamerikanischen Weißkopfseeadler (*Haliaeetus leucocephalus*) in Florida, USA, von 1963 bis 1994 (n = 309) waren Kollisionen (59 %), Stromschläge (16 %), Vergiftungen (10 %), Infektionen (7 %) und Kachexie unbekannter Ursache (5 %) (FORRESTER & THOMAS 1998). Die Todesursache von 49 Weißkopfseeadlern, die im Yellowstone National Park, USA, gefunden wurden, war bei 31 % unklar, bei den anderen waren es Stromschläge oder Leitungsanflüge (20 %), vermutete oder bekannte Vergiftungen (16 %), Beschuss (14 %), Kollision mit Fahrzeugen (8 %), Territorialkämpfe (6 %) und Tellereisen (4 %) (HARMATA et al. 1999).

Die vorliegende Untersuchung dokumentiert Infektionserkrankungen als wichtigen Mortalitätsfaktor bei Seeadlern. Der Leberegel *Metorchis*

sp. wurde als pathogener Parasit diagnostiziert, dessen massiver Befall für den Seeadler als Wirt tödlich sein kann. In fünf von sechs Todesopfern von Territorialkämpfen wurde ein starker Befall mit diesem Leberegel nachgewiesen, wobei das Ausmaß der Infektion den Verlierer im Kampf wahrscheinlich stark beeinträchtigt hat. Infektionserkrankungen sind in dieser Studie aufgrund der fortgeschrittenen Autolyse vieler Tierkörper und deren Lagerung bei -20 °C vor der pathologischen Untersuchung, welche den Nachweis von kryo-labilen Bakterien ausschließt, wahrscheinlich unterrepräsentiert. Unklar bleibt, ob die letale Infektion mit *E. rhusiopathiae* in der Natur oder während der Pflege des Seeadlers erfolgte. Die Infektionsquelle könnten Fische sein, wie im Falle eines infizierten Weißkopfseeadlers (FRANSON et al. 1994).

Die Liste der Helminthen in Seeadlern besteht nun aus 24 Arten. Die einzigen nachgewiesenen Protozoen waren Kokzidien der Gattung *Sarcocystis/Frenkelia*. Der pathogene Trematode *Metorchis* lebt in den Gallengängen und der Gallenblase, wobei eine vollständige Blockierung zum Funktionsverlust der Leber führen kann. Von nordamerikanischen Weißkopfseeadlern

Tab. 1: Endoparasiten beim Seeadler

Table 1: Helminths of the White-tailed Eagle

<b>Nematoda</b>	<i>Eucoleus dispar</i>	diese Arbeit
	<i>Capillaria tenuissima</i>	diese Arbeit
	<i>Porrocaecum angusticolle</i>	SKRJABIN (1992)
	<i>P. depressum</i>	SKRJABIN (1992)
	<i>Contraecum milviensis</i>	RYSAVÝ & RYZHIKOV (1978)
	<i>Polymorphus striatus</i>	RYZHIKOV & RYSAVÝ (1985)
	<i>Sphaerirostris turdi</i>	RYZHIKOV & RYSAVÝ (1985)
	<i>Microtetrameres</i> sp.	diese Arbeit
	<i>Hovorkonema variegatum</i>	diese Arbeit
<b>Cestoda</b>	<i>Cladotaenia globifera</i>	FURMAGA (1957)
	<i>Gryporhynchus pusillus</i>	RYZHIKOV & RYSAVÝ (1985)
	<i>Digamma interrupta</i>	RYZHIKOV & RYSAVÝ (1985)
<b>Trematoda</b>	<i>Cotylurus platycephalus</i>	DUBOIS (1970)
	<i>Strigea falconispalumbi</i>	DUBOIS (1970)
	<i>S. strigis</i> (Nebenwirt)	DUBOIS (1970)
	<i>Paracoenogonimus ovatus</i>	SITKO (1994)
	<i>Neodiplostomum (Conodiplostomum) perlatum</i>	DUBOIS (1970)
	<i>N. (C.) spathula</i>	DUBOIS (1970)
	<i>N. (Neodiplostomum) spathoides</i>	DUBOIS (1970)
	<i>Sobolevistoma graciosa</i>	ZABLOKIJ (1962)
	<i>Metorchis bilis</i>	ZABLOKIJ (1962)
	<i>Apophallus</i> sp.	diese Arbeit
	<i>Metagonimus yokogawai</i>	BYCHOVSKAJA-PAVLOVSKAJA (1962)
<i>Pygidiopsis genata</i>	BYCHOVSKAJA-PAVLOVSKAJA (1962)	

wurden 21 Helminthen- (KOCAN & LOCKE 1974, NICKOL & KOCAN 1982, SMITH 1978, TUGGLE & SCHMELING 1982) und zwei Protozoen-Arten beschrieben (TUGGLE & SCHMELING 1982, RETTIG 1978). Nur zwei Fälle von Infektionen mit Parasiten waren für die Weißkopfseeadler tödlich: *Trichomonas gallinae* (STONE & NYE 1979, RETTIG 1978) und *Cryptocotyle lingua* (SMITH 1978).

Unter den anthropogen bedingten Todesursachen war der Tod durch Schienenfahrzeuge die häufigste Todesursache. Diese Seeadler nutzen von der Bahn überfahrene Wildtiere als Nahrungsquelle und werden dabei während der Nahrungsaufnahme selbst von der Bahn überfahren. Ein hoher Anteil von Seeadlern stirbt immer noch an Stromschlag. Ein auf einer Traverse mit stehenden Isolatoren an- oder abfliegender Seeadler berührt dabei entweder gleichzeitig zwei Leitungen oder eine Leitung und eine geerdete Verbindung und erfährt dadurch einen tödlichen Stromschlag.

Bleivergiftungen sind eine der häufigsten Todesursachen bei Seeadlern in Deutschland (KENNTNER et al. 2001). Die Quellen der Bleiintoxikationen sind vermutlich angeschossene Wasservögel (Enten u. Gänse) und an- bzw. geschossene Wildtiere und bleihaltiger Wildaufbruch. Die Seeadler nehmen die bleihaltige Jagdmunition mit der

Nahrung (Aas) auf oder jagen angeschossene und dadurch behinderte Tiere als leichte Beute. Die Anzahl der Bleivergiftungen als Todesursache des Seeadlers ist in dieser Studie sicher unterrepräsentiert, da nur die Vögel aus dem IZW (n = 60) auch toxikologisch untersucht wurden. Die Traumata unbekannter Herkunft können aus der Kollision mit dem Straßenverkehr oder der Bahn, Flugzeugen oder Stromleitungen resultieren. Auch Kollisionen mit natürlichen Hindernissen können nicht ausgeschlossen werden. Drei Seeadler wurden mit Pestiziden vergiftet, die wahrscheinlich als Köder für andere Aasfresser ausgelegt wurden. TATARUCH et al. (1998) diagnostizierten Vergiftungen mit Carbofuran bei zwei in Österreich überwinternden Seeadlern. Die Schrote in angeschossenen Seeadlern weisen auf eine fortwährende illegale Verfolgung des Seeadlers hin.

Die hier dargestellten Haupttodesursachen der Seeadler repräsentieren sicher nicht das Mortalitätsgeschehen in der Seeadlerpopulation insgesamt, da keine zufällig ausgewählte Stichprobe untersucht wurde. Die in der Nähe menschlicher Bauten aufgefundenen Seeadler sind möglicherweise überrepräsentiert, da diese eher gefunden werden, als solche, die in entlegenen und von Menschen selten aufgesuchten Gebieten zu Tode

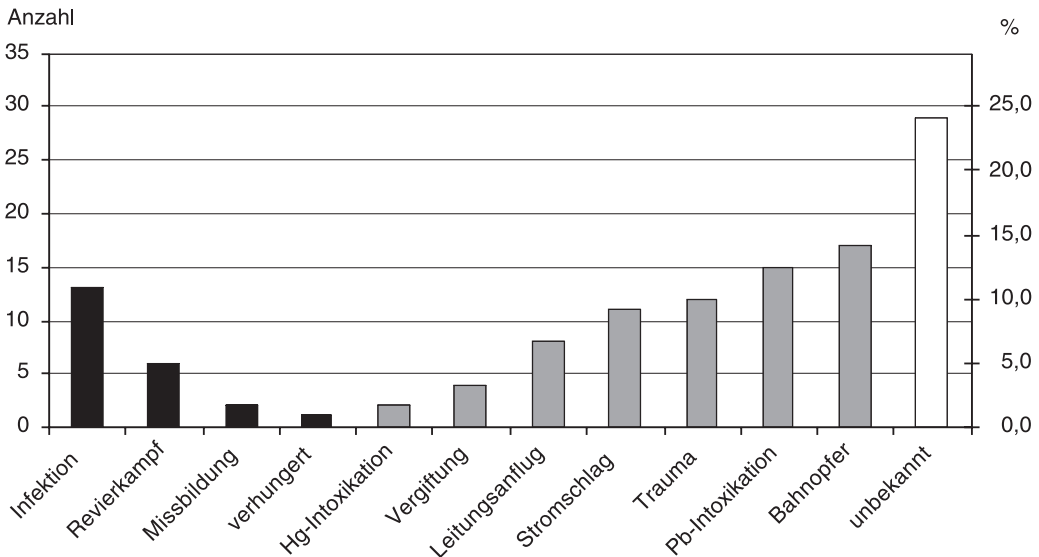


Abb. 3: Todesursachen von Seeadlern in Deutschland. Die schwarzen Säulen zeigen die „natürlichen“ und die grauen Säulen die „anthropogenen“ Todesursachen (Pb = Blei, Hg = Quecksilber).

Fig. 3: Causes of death in White-tailed Eagles from Germany. The grey bars indicate the „artificial“ and the black and white bars the „natural“ causes of death (Pb = lead, Hg = mercury).



kommen. Dennoch kann die Untersuchung der Todesursachen zum besseren Verständnis der Biologie dieser Art beitragen und wichtige Hinweise auf Gefährdungsursachen und Gefahrenschwerpunkte des Seeadlers liefern. Als Endglied der Nahrungskette akkumuliert der Seeadler Schadstoffe und kann deshalb als Umweltindikator genutzt werden, um ein auch für den Menschen bedrohliches Ansteigen dieser anzuzeigen.

## 5. Schlussfolgerung

Zukünftig sollten zur Reduktion von Todesursachen bei Seeadlern in Deutschland die Sicherung von gefährlichen Mittelspannungsmasten fortgesetzt, die Verwendung bleihaltiger Jagdmunition komplett verboten und die überfahrenen Kadaver größerer Wildtiere vom Gleiskörper der Bahn durch den jeweiligen Betreiber entfernt werden. Zur Klärung der Todesursachen von Seeadlern wäre es notwendig, jeden Fund dieser noch immer bedrohten Art pathologisch zu untersuchen.

## Danksagung

Die Autoren danken U. WITTSTATT und A. AUE für die Überlassung der Befunde der Seeadler aus dem Institut für Lebensmittel, Arzneimittel und Tierseuchen (ILAT), Berlin, F. TATARUCH, Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie (FIWI) Wien für die Analyse der Schadstoffe, S. THIEDE für die bakteriologische Diagnostik und B. SEIDEL für die röntgenologischen Untersuchungen mehrerer Seeadler. Unser Dank gebührt auch K. ERNST für ihre technische Unterstützung und L. WÖLFEL für die Logistik der Seeadler-Sammlung in Mecklenburg-Vorpommern, den Mitgliedern der Projektgruppe Seeadlerschutz Schleswig-Holstein, besonders B. STRUWE-JUHL, sowie der Projektgruppe Adlerschutz Mecklenburg-Vorpommern. Diese Studie wurde finanziell unterstützt durch das Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG), Mecklenburg-Vorpommern.

## 6. Summary: Diseases and causes of death in the White-tailed Eagle (*Haliaeetus albicilla*) in Germany

White-tailed Eagles (*Haliaeetus albicilla*) found dead or moribund in the field were submitted for necropsy to the Institute for Zoo and Wildlife Research (IZW) and to the Institute for Food, Drugs and Animal Diseases (ILAT), Berlin, Germany.

The moribund eagles had died in rehabilitation stations or were euthanized. 120 White-tailed Eagles were examined between 1990 and 2000. The sample consisted of 47 % females, 38 % males, and 15 % undetermined. Nearly half (47,5 %) of the birds were adult, 12,5 % were subadult, 34 % immature, 3 % nestlings and in 3 % no exact age could be determined. The main causes of death in White-tailed Eagles were train accidents (14 %), lead intoxication (12 %), infectious diseases (11 %), trauma (10 %), electrocution (9 %), collision with wires (7 %), injuries sustained during intra-specific conflict (5 %), poisoning (3 %), malformation (2 %), and starvation (1 %). Because of their decomposed condition no diagnosis could be made in 29 cases. The White-tailed Eagle was documented as a new host for four nematode and one trematode species. For the first time the trematode *Metorchis* was shown to be pathogenic to White-tailed Eagles resulting in the death of six eagles. Gunshot pellets were found in 5 out of 58 birds X-rayed.

## 7. Schrifttum

- BYCHOVSKAJA-PAVLOVSKAJA, I.E. (1962): Vogeltrematoden der Fauna der USSR. [russisch], Verlag der Akademie der Wissenschaften der USSR, Moskau, Leningrad.
- DUBOIS, G. (1970): Synopsis des Strigeidae et des Diplostomatidae (Trematoda). Mémoires de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles 10: 259-727.
- FISCHER, W. (1984): Die Seeadler. Neue Brehm-Bücherei. Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt.
- FORRESTER, D.J. & N.J. THOMAS (1998): Causes of morbidity and mortality in bald eagles from Florida. Abstracts of the Annual Wildlife Disease Association Conference 47: 92.
- FORSMAN, D. (1999): The raptors of Europe and the Middle East. A handbook of field identification. Poyser, London.
- FRANSON, J.C., E.J. GALBREATH, S.N. WIEMEYER & J.M. ABELL (1994): Erysipelothrix rhusiopathiae infection in a captive bald eagle (*Haliaeetus leucocephalus*). Journal of Zoo and Wildlife Medicine 25: 446-448.
- FURMAGA, S. (1957): The helminth fauna of predatory birds (Accipitres & Striges) of the environment of Lublin. Acta Parasitologica Polonica 5: 215-297.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N., K.M. BAUER & E. BEZZEL (1971): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd. 4. Akadem. Verlagsges., Frankfurt am Main.
- GÖRKE, P. & D. GÖRKE (2001): Kainismus beim Seeadler. Jber. Projektgruppe Seeadlerschutz Schleswig-Holstein 2001: 8-9.
- HALLIWELL, W.H. (1986): Toxic and metabolic conditions in birds of prey. In: FOWLER, M.E. (Hrsg.): Zoo & wild animal medicine. W. B. Saunders Company, Philadelphia, USA: 430-433.
- HARMATA, A.R., G.J. MONTOPOLI, B. OAKLEAF, P.J. HARMATA & M. RESTANI (1999): Movements and survival of bald eagles banded in the Greater Yellowstone Ecosystem. Journal of Wildlife Management 63: 781-793.
- HAUFF, P. (1998): Bestandsentwicklung des Seeadlers *Haliaeetus albicilla* in Deutschland seit 1980 mit einem Rückblick auf die vergangenen 100 Jahre. Vogelwelt 119: 47-63.

- KENNTNER, N., F. TATARUCH & O. KRONE (2001): Heavy metals in soft tissue of White-tailed eagles found dead or moribund in Germany and Austria from 1993-2000. *Environmental Toxicology and Chemistry* 20: 1831-1837.
- KOCAN, A.A. & L.N. LOCKE (1974): Some helminth parasites of the American bald eagle. *Journal of Wildlife Diseases* 10: 8-10.
- KRONE, O. (2000): Endoparasites in free-living birds of prey from Germany. In: LUMELI, J.T., P.T. REDIG, D. REMPLE, M. LIERZ & J.E. COOPER (Hrsg.): *Raptor Biomedicine III. Zoological Education Network, Florida, USA*: 101-116.
- LANGGEMACH, T. & P. SÖMMER (1996): Zur Situation und zum Schutz der Adlerarten in Brandenburg. *Otis* 4: 78-143.
- NICKOL, B.B. & A.A. KOCAN (1982): *Andracantha mergi* (Acanthocephala: Polymorphidae) from American bald eagles, *Haliaeetus leucocephalus*. *Journal of Parasitology* 68: 168-169.
- OEHME, G. (1961): Die Bestandsentwicklung des Seeadlers, *Haliaeetus albicilla* (L.), in Deutschland mit Untersuchungen zur Wahl der Brutbiotope. In: SCHILDMACHER, H. (Hrsg.): *Beiträge zur Kenntnis deutscher Vögel*. Fischer, Jena.
- OEHME, G. (1987 a): Seeadler – *Haliaeetus albicilla* (L., 1758). In: KLAFS, G. & J. STÜBS (Hrsg.): *Die Vogelwelt Mecklenburgs*. 3. Aufl. Fischer, Jena.
- OEHME, G. (1987 b): Zum Phänomen der Eidünnschaligkeit allgemein sowie am Beispiel des Seeadlers, *Haliaeetus albicilla* (L.), in der DDR. *Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten* 1: 159-170.
- OEHME, G. & O. MANOWSKY (1991): Entwicklung und Reproduktion des Seeadlerbestandes im ehemaligen Bezirk Frankfurt/O. unter besonderer Berücksichtigung der Schorfheide. *Populationsökologie von Greifvogel- und Eulenarten* 2: 167-182.
- OEHME, G., E. FRANKE, P. HAUFF & C. SCHARNWEBER (1993): Der Seeadler in Mecklenburg-Vorpommern 1990 und 1991 – Bestand, Reproduktion, Gefährdung und Schutz. *Ornithologischer Rundbrief Mecklenburg-Vorpommern* 35: 3-8.
- RETTIG, T. (1978): Trichomoniasis in a bald eagle (*Haliaeetus leucocephalus*). Diagnosis and successful treatment with Dime-tridazole. *Journal of Zoo Animal Medicine* 9: 98-100.
- RYSAVÝ, B. & K.M. RYZHIKOV (Hrsg., 1978): Helminths of fish-eating birds of the Palearctic region I. Nematoda. Czechoslovak Academy of Science, Moskau/Prag.
- RYZHIKOV, K.M. & B. RYSAVÝ [Hrsg.] (1985): Helminths of fish-eating birds of the Palearctic region II. Cestoda and Acanthocephales. Czechoslovak Academy of Science, Moskau/Prag.
- SITKO, J. (1994): Helminths of birds of prey (Falconiformes) and owls (Strigiformes) in the Czech Republic and their influence on health condition of caged birds. *Zprávy Moravského Ornithologického Spolku v Prerove* 52: 53-84.
- SKRJABIN, K.J. (Hrsg., 1992): *Key to the Parasitic Nematodes*. 4. Ed. Brill, Leiden.
- SMITH, H.J. (1978): Cryptocotyle lingua infection in a bald eagle (*Haliaeetus leucocephalus*). *J. Wildlife Diseases* 14: 163-164.
- STONE, W.B. & P.E. NYE (1981): Trichomoniasis in bald eagles. *Wilson Bulletin* 93: 109.
- STRUWE-JUHL, B. & V. LATENDORF (1997): Todesursachen von Seeadlern *Haliaeetus albicilla* in Schleswig-Holstein. *Vogelwelt* 118: 95-100.
- TATARUCH, F., T. STEINECK & H. FREY (1998): Vergiftungen durch Carbofuran bei Wildtieren (Greifvögel, Singvögel und Carnivoren) in Österreich. *Wiener Tierärztl. Wochenschr.* 85: 12-17.
- TUGGLE, B.N. & S.K. SCHMELING (1982): Parasites of the bald eagle (*Haliaeetus leucocephalus*) of North America. *Journal of Wildlife Diseases* 18: 501-506.
- UTTENDÖRFER, O. (1952): *Neue Ergebnisse über die Ernährung der Greifvögel und Eulen*. Ulmer, Stuttgart.
- WAYLAND M. & T. BOLLINGER (1999): Lead exposure and poisoning in Bald eagles and Golden eagles in the Canadian prairie provinces. *Environmental Pollution* 104: 341-350.
- ZABLOCKIJ, V.I. (1962): *Materialien zur Helminthenfauna der Greifvögel der Uferregion des Kaspischen Meeres [russisch]*. Trudy Astrachan. Zapovedn. 6: 91-114.