

## **4. Block:**

### **Spezial-Phänomene beim Stromschlag**

#### **4.0 Einführung**

*Dieter Haas*

Block 4 beschreibt wichtige pathologische und morphologische Befunde bei Freileitungsoffern.

In Kapitel 4.1 wird aufgezeigt, dass Freileitungsoffer nicht vorgeschädigt sind. Durch Stromtod oder Kollision werden keineswegs vorwiegend kranke und geschwächte Vögel getötet.

In Kapitel 4.2 werden einige wesentliche Phänomene des Stromschlags in Auszügen aus einer Dissertation beschrieben. Speziell wird auf Strommarken und deren Morphologie eingegangen. Zu beachten sind die Ausführungen über das Fehlen von Strommarken. Von Laien wurden in der Vergangenheit fälschlicherweise immer „Kriechstromeinflüsse“ angenommen, wenn keine Verbrennungen bei den Vögeln sichtbar waren. Zu empfehlen ist die Lektüre der gesamten Dissertation.

## **4.1 Postmortale Befunde bei Freileitungsoptern: Ergebnisse aus dem Monitoring Verlustursachen von Großvögeln in Brandenburg**

*Torsten Langgemach, Paul Sömmmer, Ulrich Wittstatt, Oliver Krone und Kerstin Albrecht*

Hohe Verluste von Vögeln an Stromleitungen durch Stromschlag und Leitungsanflug werden durch niemanden mehr ernsthaft angezweifelt. In der praktischen Arbeit wird man dennoch gelegentlich mit skeptischen Fragen oder Behauptungen konfrontiert. Dazu gehört die Vermutung, zumindest ein Teil der Vögel, die unter Stromleitungen liegen, könnte auch durch andere Ursachen umgekommen sein. Eine andere Vermutung: Vögel, die an Freileitungen sterben, wären wohl vorgeschädigt und würden ohnehin umkommen. Wenngleich diese Annahmen weither geholt scheinen, sind sie offenbar bisher nicht systematisch geprüft worden. Wir versuchen anhand des im Landesumweltamt Brandenburg gesammelten Datenmaterials, darauf eine Antwort zu finden.

### **4.1.1 Material und Methoden**

Datenbasis bietet die Dokumentation des Monitorings der Verlustursachen von Großvogelarten. Es läuft seit Beginn der 1990er Jahre beim Landesumweltamt Brandenburg und wird durch die Staatliche Vogelschutzwarte sowie die Naturschutzstation Woblitz durchgeführt. Mit zunehmendem Umfang an Meldungen war es nicht mehr möglich, jeden einzelnen Fall selbst detailliert zu dokumentieren bzw. jeden gefundenen Vogel auch tatsächlich der veterinärpathologischen Untersuchung zuzuführen. Von insgesamt 1048 seit 1993 dokumentierten Freileitungsoptern (Tab. 1), überwiegend aus Brandenburg, liegt daher nicht in jedem einzelnen Fall der vollständige Datensatz von den genauen Fundumständen bis zum pathologischen Befund vor. Informationsdefizite ergaben sich u. a. durch

- verspätete Informationsübermittlung,
- ungenaue Angaben zu Fundort und Masttyp,
- eingeschränkte personelle Kapazität für eigene Nachforschungen,
- schlechten Erhaltungszustand der Vogelreste,
- jagdliches Aneignungsrecht.

In diesem Aufsatz erfolgt nur die Analyse von Fällen, bei denen die Vögel durch die Beteiligten am Monitoring selbst in Augenschein genommen wurden und anschließend zur veterinärpathologischen Untersuchung gelangten. Die Prüfung auf Verletzungen und Vorschädigungen von Freileitungsoptern erfolgt hier anhand dreier Arten oder Artengruppen, zu denen umfangreicheres Material vorliegt und die die beiden Grundprobleme Stromschlag und Leitungsanflug hinreichend repräsentieren. Zudem gehören sie zu den primären Zielarten des Verlustmonitorings, so dass hier mehr Vögel der postmortalen Untersuchung zu-

geführt wurden als bei anderen Artengruppen: Greifvögel und Eulen, Kraniche, Weißstörche.

Die Bergung der Tiere erfolgte durch Personen aus Ornithologen-, Jagd- und Forstkreisen, dem behördlichen Naturschutz sowie naturinteressierte Bürger. Zu den gefundenen Vögeln wurden die Fundumstände recherchiert und gemeinsam mit den Daten zum Individuum (wie Alter, Geschlecht, Gefieder-, Ernährungs- und Allgemeinzustand, Mauser, Körpermaße) in einem standardisierten Fragebogen festgehalten.

Sofern der Zustand der Tierkörper eine weitergehende veterinärpathologische Untersuchung sinnvoll erscheinen ließ, wurden sie luftdicht verpackt und bei -18 bis -20 °C bis zur Obduktion in Einrichtungen des Veterinärwesens<sup>1</sup> gelagert. Die Obduktion umfasst zunächst eine pathomorphologische Untersuchung, der sich in Abhängigkeit vom Befund bakteriologische, parasitologische, histologische, virologische und/oder toxikologische Untersuchungen anschließen. Durch den Gefrierprozess lassen sich primäre bakterielle Belastungen nur noch eingeschränkt ermitteln; anhand des pathomorphologischen Befundes, d. h. der sichtbaren Veränderungen im Körper, sind jedoch Infektionen als solche wahrnehmbar. Seit 1996 erfolgt im Rahmen der Sektion routinemäßig das Durchleuchten der Tierkörper, um eventuell enthaltene Projektile sichtbar zu machen. Bei der Sektion wurde auf Nebenbefunde bzw. Vorschädigungen, die der eigentlichen Todesursache vorausgingen, geachtet und in den Befunden entsprechendes vermerkt, i. d. R. auch im Negativfall (z. B. „Die inneren Organe lassen keine Anzeichen einer bestehenden Grunderkrankung erkennen.“).

Unterschiedliche Stichprobenumfänge bei den Teilaussagen der Auswertung hängen vor allem mit schlechtem Erhaltungszustand bei einigen Vögeln zusammen.

Hier werden nur aktuelle Nebenbefunde als Vorschädigung betrachtet, nicht jedoch überstandene Krankheiten oder Verletzungen, etwa ältere Projektile, die reaktionslos im Körper liegen. Da Parasiten bei einem Großteil der Vögel zu finden sind und auch bei gesunden Tieren zur natürlichen Fauna gehören, wird ihr Auftreten nur dann als Nebenbefund gewertet, wenn der Befall zu sichtbaren morphologischen Veränderungen geführt hat. Da ein kleiner Teil der Leitungsoffer nicht unmittelbar durch den Unfall stirbt, wurden auch lebend gefundene Vögel einbezogen, die erst später verendet sind oder eingeschlafert wurden.

So kann z. B. die Beurteilung der inneren Organe eines Vogels erschwert sein, während sich der Ernährungszustand noch gut einschätzen lässt und auch Traumata oder Strommarken erkennbar sind.

<sup>1</sup> überwiegend im Institut für Lebensmittel, Arzneimittel und Tierseuchen (ILAT) im Berliner Betrieb für Zentrale Gesundheitliche Aufgaben, teils im Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) Berlin sowie im Landeslabor Brandenburg, Laborbereich Potsdam

**Tabelle 1:** Übersicht über die in Brandenburg erfassten Leitungsoffer (Kollisionen, die mit einem Stromschlag einhergehen, erscheinen unter „Anflug“)

Artengruppe	Zahl	Strom	Anflug	Strom oder Anflug	Artenzahl
Schreitvögel	414	295	98	21	3
Greifvögel	207	146	25	36	13
Entenvögel	133	--	133	--	9
Kranich u. Großtrappe	89	--	89	--	2
Krähenvögel	61	50	6	5	5
Eulen	42	31	2	9	4
Limikolen und Möwen	35	--	35	--	7
Singvögel ohne Krähenvögel	27	7	20	--	11
Tauben	25	1	24	--	3
Sonstige Vögel	13	--	13	--	9
Säugetiere	2	2	--	--	1
<b>Summe</b>	<b>1048</b>	<b>532</b>	<b>445</b>	<b>71</b>	<b>67</b>

#### 4.1.2 Ergebnisse

##### (a) Greifvögel und Eulen

Von 87 nach dem Vorbericht für Leitungsoffer gehaltenen Greifvögeln und Eulen, zu denen veterinärpathologische Untersuchungen vorliegen, wurde in zwei Fällen eine andere Diagnose als Stromschlag oder Leitungsanflug gestellt: ein Fischadler, der mit starken Verbrennungen in einem Mastkopf hing, hatte 40 Schrote im Körper und hat wohl nach dem Beschuss oder beim Versuch des Abfliegens den Kontakt hergestellt. Ein Seeadler, der etwa 30 Meter neben einer Mittelspannungsleitung gefunden wurde und weder Strommarken noch Traumatisierungen aufwies, hatte eine tödliche Bleivergiftung.

Von den übrigen 85 Vögeln wurden 70 als Stropfopfer klassifiziert und 15 als Kollisionsopfer (Tab. 2). Der Verdacht Stromschlag wurde vor allem aufgrund der Lage der Vögel direkt unter Mittelspannungsmasten gefährlicher Konstruktionen notiert. Kollisionsopfer hingegen liegen in einem breiteren Bereich unter und neben der Leitung und meist abseits der Masten, da sie mit den Leiterseilen oder dem oft noch schwerer sichtbaren Erdseil kollidieren, während die Masten für sie gut wahrnehmbar sind (Anonym 1980, BRAUNEIS et al. 2003, eigene Erfahrungen). Eine eindeutige Unterscheidung ist nicht in jedem Einzelfall möglich, da Strommarken nach eigenen Erfahrungen sowie nach D. Haas (mdl. Mitt.) auch sehr unauffällig sein können. Andererseits zeigen überlebende Vögel mit schweren Verbrennungen, dass sie sich selbst in diesem Zustand noch weit vom Mastfuß entfernen können (Abb. 1).

**Tabelle 2:** Übersicht über die analysierten Greifvogel- und Eulenarten

Greifvogelart	Stromschlag	Leitungsanflug	Summe
Fischadler	2	4	6
Habicht	2	--	2
Sperber	2	2	4
Rotmilan	11	--	11
Schwarzmilan	1	--	1
Seeadler	10	5	15
Mäusebussard	29	2	31
Baumfalke	--	1	1
Wanderfalke	--	1	1
Turmfalke	6	--	6
Schleiereule	4	--	4
Uhu	2	--	2
Waldkauz	1	--	1
<b>Summe</b>	<b>70</b>	<b>15</b>	<b>85</b>

**Abb. 1:** Lebend gefundener Turmfalke mit schweren Verbrennungen und Nekrosen an den Fängen (Foto: M. Streitz)

Bei den 70 Stromopfern wurden 60 mal eindeutige und einmal anzunehmende Strommarken festgestellt. Das Spektrum reichte dabei von punktaktigen Marken bis zu großflächigen Verbrennungen. 44 der Stromopfer wiesen neben den Strommarken Traumatisierungen unterschiedlichster Art auf – meist schwere Frakturen oder innere Verletzungen mit Verblutung in die Leibeshöhle. Diese Verletzungen rühren von den heftigen Muskelkontraktionen durch den Stromschlag her sowie sekundär vom Absturz und unkontrollierten Aufprall der Vögel (vgl. HAAS 1993). 17 Vögel zeigten neben den Strommarken keine weiteren Merkmale oder nur starke Blutfülle der inneren Organe bzw. Ödeme als Zeichen eines akuten Herz-Kreislauf-Versagens. Unter den neun Vögeln, die für Stromopfer gehalten wurden, aber keine sichtbaren Strommarken aufwiesen, hatten sieben Traumatisierungen, die überwiegend schwerwiegend waren. Nur bei zwei Vögeln, die mit Stromschlagverdacht unter Masten lagen, ließen sich weder Verletzungen noch Strommarken feststellen – ein Mäusebussard wies Ödeme und allgemeine Blutfülle der Organe als Zeichen eines akuten Herz-Kreislauf-Versagens auf, und ein Rotmilan in schlechtem Erhaltungszustand ließ sich nicht mehr eindeutig beurteilen.

Alle 15 Anflugopfer hatten Traumatisierungen unterschiedlicher Art. Überwiegend handelte es sich um schwere Verletzungen mit Frakturen, vor allem im Rumpfbereich und an den Extremitäten, aber auch innere Verletzungen wie etwa Leberrupturen und Herztamponaden.

Unter den 85 Greifvögeln und Eulen hatten: 67 keine Anzeichen weiterer Erkrankungen, 12 zusätzliche Befunde, die aber in keinem Fall den Tod der Tiere erklärten. Und 6 waren aufgrund ihres Erhaltungszustandes nicht zu beurteilen. Zu den zusätzlichen Befunden gehören

- bakterielle Infektion oder Parasitose (6 x),
- erhöhte Bleibelastung (3 x),
- sonstige innere Erkrankung (1 x),
- zwei eingewachsene Schrote von früherem Beschuss (1 x),
- Spuren eines Revierkampfes (1 x).

Ohne eine genaue Grenze ziehen zu können, ist zumindest bei einigen der genannten 12 Fälle nicht auszuschließen, dass eine Beeinträchtigung vor dem Unfall vorlag, z. B. bei den Vögeln mit erhöhten Bleiwerten.

Insgesamt wurde der Ernährungszustand der 85 Vögel überwiegend als gut eingeschätzt: 50 x gut bis sehr gut, 12 x mäßig, 23 x schlecht.

Schlechter Ernährungszustand bei mehr als einem Viertel der Vögel könnte auch darauf hindeuten, dass doch geschwächte Individuen eher verunglücken könnten als gesunde und gut genährte. Von den 23 Vögeln mit schlechtem Ernährungszustand wurden jedoch 21 lebend gefunden; sie mussten aufgrund ihrer Verletzungen eingeschläfert werden oder lagen bereits im Sterben. Auch unter den 12 Vögeln mit mäßigem Ernährungszustand fanden sich 6, die lebend ge-

gefunden wurden. In Verbindung mit dem Alter der Verletzungen lässt sich in der Regel erkennen, dass die Vögel erst nach dem Unfall abgemagert bzw. in Hungerkondition geraten sind.

Da auch unter den 12 Vögeln mit Nebenbefunden 8 noch lebend gefunden wurden, ist anzunehmen, dass diese Erkrankungen zumindest zum Teil erst nach dem Stromschlag erworben wurden bzw. zur Ausprägung kamen. Diese Vermutung wird wiederum durch den Ernährungszustand gestützt, der bei den 8 lebend gefundenen Vögeln mit Nebenbefunden überwiegend schlecht (5 x) bis mäßig (2 x) war, während er bei den tot gefundenen überwiegend gut (2 x) bis mäßig (3 x) war.

### **(b) Kranich**

Von zwölf Kranichen, zu denen veterinärpathologische Befunde vorliegen, hatten zehn schwerwiegende Traumata unterschiedlicher Art. Bei den beiden übrigen Vögeln wurden nur kleinere Verletzungen festgestellt, zusätzlich jedoch Strommarken, was darauf hindeutet, dass die Kollision mit den Leiterseilen weniger schwerwiegend war, deren Überbrückung jedoch den Tod durch Stromschlag herbeiführte.

Zehn der Kraniche hatten keine Anzeichen einer Grunderkrankung. Bei einem wurden Anzeichen einer Mykobakteriose bei mäßigem Ernährungszustand festgestellt, und einer war aufgrund seines schlechten Erhaltungszustandes nicht mehr zu beurteilen.

Der Ernährungszustand der Kraniche war 8 x gut bis sehr gut, 3 x mäßig, 1 x schlecht.

Übereinstimmend mit den Ergebnissen bei den Greifvögeln war auch beim Kranich der einzige Vogel mit schlechtem Ernährungszustand ein Lebendfund.

### **(c) Weißstorch**

Von 92 Weißstörchen, zu denen veterinärpathologische Befunde vorliegen, wurden 67 für Stromopfer gehalten und 25 für Anflugopfer.

Vier der Stromopfer waren aufgrund ihres Erhaltungszustandes nicht mehr eindeutig hinsichtlich einer Verletzung oder eines Stromschlages zu beurteilen. Bei den übrigen 63 wurden 47 mal eindeutige Strommarken festgestellt. Das Spektrum reichte dabei von punktartigen Marken bis zu großflächigen Verbrennungen und Abtrennung ganzer Körperteile, wobei die Stümpfe verkohlt sind (Abb. 2 u. 3). Vierzig der Stromopfer wiesen neben den Strommarken Traumatisierungen unterschiedlichster Art auf – meist schwere Frakturen oder innere Verletzungen mit Verblutung in die Leibeshöhle. Durch das Gewicht der Vögel und die relativ dünnen Knochen kommt es beim Absturz häufiger als bei Greifvögeln auch zu Beinfrakturen. Nur 7 Vögel zeigten neben den Strommarken keine weiteren Merkmale (2 x) oder nur starke Blutfülle der inneren Organe bzw. Ödeme (5 x)

als Zeichen eines akuten Herz-Kreislauf-Versagens. Unter den 16 Vögeln, die für Stromopfer gehalten wurden, aber keine Strommarken aufwiesen, hatten 14 überwiegend schwerwiegende Traumatisierungen. Nur bei zwei Vögeln, die mit Stromschlagverdacht unter Masten lagen, ließen sich weder Verletzungen noch Strommarken feststellen, lediglich akute Blutfülle in den inneren Organen sowie Ödeme als Zeichen eines akuten Herz-Kreislauf-Versagens.



**Abb. 2 und 3:** Unterschiedliche Ausprägung von Strommarken bei Weißstörchen: verschmorte Schnabelspitze, abgetrennter Flügel und abgetrennter Lauf (Fotos: T. Lange-mach)

Alle 25 Anflugopfer hatten Traumatisierungen unterschiedlicher Art. Überwiegend handelte es sich um schwere Verletzungen mit einzelnen, häufiger jedoch multiplen Frakturen vor allem im Rumpfbereich und an den Extremitäten, aber auch innere Verletzungen wie z. B. Leberrupturen und Herztamponaden, meist einhergehend mit starken inneren Blutungen.

Von den 92 Störchen hatten

- 82 keine Anzeichen einer Grunderkrankung,
- 5 zusätzliche Befunde unterschiedlicher Art, die jedoch in keinem Fall lebensgefährlich oder gar ursächlich für den Tod waren;
- 5 waren nicht mehr zu beurteilen aufgrund ihres Erhaltungszustandes (4 x) oder da der Untersuchung längere Haltung in Menschenhand mit anschließender Euthanasie vorausging (1 x).

Bei den 5 Vögeln mit Nebenbefunden wurden zweimal eine Leberentzündung (einmal nur geringgradig) und je einmal eine Mykobakterien-Infektion, Herzmuskeldegeneration sowie kleine Dünndarmgeschwüre festgestellt. In allen fünf Fällen wurde jedoch der Ernährungszustand ebenso wie der Gesamteindruck als gut eingeschätzt. Nicht als Vorschädigung gewertet wurden zwei Störche mit je einem älteren Projektil, das reaktionslos im Körper ruhte.

Der Ernährungszustand der Störche war 86 x gut bis sehr gut, 2 x mäßig, 4 x nicht mehr zu beurteilen (3 x Autolyse, 1 x vorangegangene Haltung).

Die einzigen beiden Vögel mit mäßigem Ernährungszustand waren lebend unter Leitungen gefunden worden.

#### **(d) Gesamtbetrachtung**

Die bei Stromschlag und Leitungsanflug von Vögeln entstehenden Schädigungen und Verletzungen sowie Folgeerkrankungen bei überlebenden Vögeln wurden wiederholt beschrieben (z. B. Anonym 1980, HEIJNIS 1980, HAAS 1988, 1993) und sollen hier nicht noch einmal im Detail aufgeführt werden. Die Art der Befunde in der hier vorgestellten Studie entspricht den in der Literatur dargestellten Ergebnissen. Die vorliegenden pathologischen Befunde der Opfer lassen in der Regel gut zwischen den Auswirkungen des Traumas (Verletzungen, Strommarken) und eventuellen sonstigen Erkrankungen bzw. Vorschädigungen differenzieren. Voraussetzung ist, dass die Tierkörper hinreichend frisch gefunden werden. Dies war beim größten Teil der hier ausgewerteten 191 Leitungsoffer (Greifvögel und Eulen, Kraniche, Weißstörche) der Fall. Da nicht alle Vögel unmittelbar durch den Unfall sterben, können sich allerdings bei einem späteren Fund Schwierigkeiten ergeben, Vorschädigungen abzugrenzen von Sekundärerkrankungen infolge des Unfalls und der daraus resultierenden Unfähigkeit, Nahrung zu erwerben. Selbst Vögel mit schwersten Verbrennungen oder Verletzungen können einen Stromschlag oder einen Leitungsanflug überleben und müssen danach viele Tage dahinsiechen, bevor sie verhungern (Abb. 1, vgl. auch HAAS 1988). Während sich Fol-

geschäden wie Nekrosen, Absterben ganzer Gliedmaßen, Wundinfektionen oder Fliegenmadenbefall recht gut dem Stromschlag oder einer Kollision zuordnen lassen, kann schlechter Ernährungszustand theoretisch auch vorher bestanden haben. Allerdings gibt i. d. R. das ungefähre Alter der Verletzungen Aufschluss darüber, wie lange der Vogel schon unfähig zur Nahrungsaufnahme war.

Nur in zwei Fällen der vorliegenden Studie ergab der pathologische Befund eine Todesursache, die nichts mit der Freileitung zu tun hatte – einmal Abschuss (Fischadler) und einmal Bleivergiftung (Seedler).

Für die weiteren Teilaussagen hinsichtlich der einzelnen Auswertungskriterien stehen unterschiedliche Stichprobenumfänge zur Verfügung.

In 137 Fällen wurde Stromschlag als Todesursache angenommen und 52 mal Kollision mit einem Leiter- bzw. Erdseil. Alle Anflugopfer wiesen Traumata auf, überwiegend schwerwiegende oder multiple Frakturen bis hin zur Abtrennung ganzer Flügel. Geringgradige Läsionen wurden nur bei zwei Kranichen festgestellt, bei denen Strommarken anzeigten, dass nicht die Kollision, sondern eine Überbrückung während des Anfluges zum Tode geführt hatte. Bei 108 der 137 Stromopfer waren Strommarken nachweisbar, während diese bei 24 Vögeln fehlten oder nicht bemerkt wurden, da derartige Marken auch sehr klein und unauffällig sein können. Die wesentlichste Ursache für die sehr verschiedene Ausprägung von Strommarken ist der unterschiedliche Hergang bei Erdschluss (zwischen spannungsführenden Leitern und geerdeten Bauteilen) und bei Kurzschluss (zwischen Leiterseilen verschiedener Spannung), wobei letzteres i. d. R. zu deutlich schwerwiegenderen Veränderungen führt. Bei weiteren 5 Vögeln ließ der schlechte Erhaltungszustand keine Bewertung zu. Insgesamt zeigten 105 der als Stromopfer angesehenen Vögel Verletzungen unterschiedlicher Art, darunter 21 der Vögel ohne erkennbare Strommarken. Nur in 3 Fällen ließen sich weder Verletzungen noch Strommarken feststellen, lediglich akute Blutfülle in den inneren Organen sowie Ödeme als Zeichen eines akuten Herz-Kreislauf-Versagens, das sind Merkmale, die regelmäßig bei Stromopfern festzustellen sind.

Unter 175 auswertbaren Vögeln ließen sich bei der veterinärpathologischen Sektion in 18 Fällen zusätzlich zu Strommarken und/oder Verletzungen andere Erkrankungen oder Verletzungen nachweisen, die aber nicht lebensbedrohlich erschienen und in keinem Fall den Tod der Vögel erklärten. In Einzelfällen ist eine Beeinträchtigung der Vögel vor dem Tod nicht auszuschließen, wobei vor allem bei erhöhter Bleibelastung das Unfallrisiko ansteigt (vgl. MÜLLER et al. 2005). Acht der Vögel mit Nebenbefunden befanden sich in gutem Ernährungszustand, während bei 10 Tieren diese Befunde mit mäßigem oder schlechtem Ernährungszustand einhergingen. Von diesen wurden jedoch acht lebend gefunden. Es ist zu vermuten, dass sich bei den meisten dieser Vögel der Ernährungs- und Gesundheitszustand erst nach dem Unfall verschlechtert hat. So kann sich z. B. bei einer latenten Infektion oder Parasitose nach einem Unfall mit anschließend

ausbleibender Nahrungsaufnahme das Gleichgewicht zugunsten der vorhandenen Erreger verschieben. Soweit in den einzelnen Fällen einschätzbar, wird diese Abfolge durch das Alter der Verletzungen bestätigt. Auch die nähere Betrachtung des Ernährungszustandes der gefundenen Vögel stützt diese Vermutung: Aus der Gesamtzahl von 185 Vögeln, bei denen sich der Ernährungszustand beurteilen ließ, wurde dieser in 24 Fällen als schlecht eingeschätzt. Allerdings wurden 22 dieser Vögel lebend gefunden. Auch unter 17 Vögeln mit mäßigem Ernährungszustand befanden sich 6, die lebend gefunden wurden.

Die Gesamtheit der Befunde zeigt, dass sich in fast allen Fällen die Vermutung Stromschlag oder Leitungsanflug anhand der pathologischen Befunde bestätigen lässt, wenngleich nicht in jedem Einzelfall eine zweifelsfreie Unterscheidung beider Todesursachen möglich ist. Nur in seltenen Fällen sind Vögel betroffen, die ein Grundleiden haben und noch seltener dürfte dies den Unfall der Vögel begünstigen. Verluste an Stromleitungen wirken als zusätzlicher Mortalitätsfaktor. Sowohl Stromschlag als auch Leitungsanflug greifen unselektiv in die Populationen ein und dezimieren nicht etwa vor allem Individuen, die ohnehin verminderte Überlebenschancen haben. Nur im Ausnahmefall ist bei Vögeln, die unter Freileitungen gefunden werden, eine andere Todesursache als Stromschlag oder Leitungsanflug festzustellen.

Auch wenn bei Freileitungsoffern durch die veterinärpathologische Untersuchung in der Regel der Anfangsverdacht bestätigt wird, sollten auch künftige Studien zu den Mortalitätsursachen ausgewählter Vogelarten in jedem Einzelfall ergebnisoffen sein und sich in der Beurteilung auf die Gesamtheit der Daten von den Fundumständen über die äußerliche Beurteilung bis hin zum pathologischen Befund stützen. Dies setzt eine gründliche Datenerhebung und Dokumentation sowie postmortale Untersuchung voraus. Bei Freileitungsoffern ebenso wie bei anderen Verlustursachen hat sich der standardisierte Algorithmus im brandenburgischen Programm bisher bestens bewährt.

### **4.1.3 Zusammenfassung**

Anhand der Sektionsbefunde von 191 Vögeln (Greifvögel und Eulen, Kraniche, Weißstörche), die an Freileitungen umkamen oder schwer verletzt wurden, prüften wir, inwieweit tatsächlich Stromschlag oder Leitungsanflug die Verlustursache ist oder ob auch andere Ursachen in Frage kommen. Gleichzeitig wurde geprüft, ob die Vögel vorgeschädigt waren. Die Gesamtheit der Befunde zeigt, dass sich in fast allen Fällen die Vermutung Stromschlag oder Leitungsanflug anhand der pathologischen Befunde bestätigen lässt, wenngleich nicht in jedem Einzelfall eine zweifelsfreie Unterscheidung beider Todesursachen möglich ist. Nur in sehr seltenen Fällen sind Vögel betroffen, die ein Grundleiden haben und noch seltener dürfte dies den Unfall der Vögel begünstigen. Ein Teil der Nebenbefunde wurde bei Vögeln festgestellt, die lebend unter der Leitung gefunden wurden

und anschließend verendeten oder eingeschlüfert wurden. Die Tatsache, dass auch schlechter Ernährungszustand fast ausnahmslos bei lebend gefundenen Vögeln festgestellt wurde, zeigt in Verbindung mit dem Alter der Verletzungen, dass die Vögel erst nach dem Unfall in Hungerkondition geraten oder erkrankt sind. Verluste an Stromleitungen wirken als zusätzlicher Mortalitätsfaktor und sowohl Stromschlag als auch Leitungsanflug greifen unselektiv in die Populationen ein und dezimieren nicht etwa vor allem Individuen, die ohnehin verminderte Überlebenschancen haben. Nur im Ausnahmefall ist bei Vögeln, die unter Freileitungen gefunden werden, eine andere Todesursache als Stromschlag oder Leitungsanflug festzustellen.

### **Literatur**

BRAUNEIS, W., W. WATZLAW & L. HORN (2003): Das Verhalten von Vögeln im Bereich eines ausgewählten Trassenabschnittes der 110 kV-Leitung Bernburg-Susigke (Bundesland Sachsen-Anhalt) – Flugreaktionen, Drahtanflüge, Brutvorkommen. *Ökol. Vogel* 25: 69-115.

HAAS, D. (1980): Verdrahtung der Landschaft: Auswirkungen auf die Vogelwelt. *Ökol. Vogel* 2, Sonderheft. 7-52, 130-141.

HAAS, D. (1988): Zur Behandlung von durch Stromschlag verletzten Vögeln. *Orn. Jh. Bad.-Württ.* 4: 21-28.

HAAS, D. (1993): Clinical Signs and Treatment of Large Birds Injured by Electrocution. In: Redig, P. T., J. E. Cooper, J. D. Remple & D. B. Hunter (1993): *Raptor Medicine*. University of Minnesota Press, Minneapolis et al. (1993): 180-183.

HEIJNIS, R. (1980): Vogeltod durch Drahtanflüge bei Hochspannungsleitungen. *Ökol. Vogel* 2, Sonderheft: 111-129.

MÜLLER, T. & T. LANGGEMACH, K. SULZBERG & D. KÖHLER (2005): *Artenschutzprogramm Adler*. Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz Brandenburg, Potsdam.

**Dr. Torsten Langgemach**, Landesumweltamt Brandenburg Staatliche Vogelschutzwarte, Buckower Dorfstraße 34, D-14715 Nennhausen/Ortsteil Buckow

**Paul Sömmer**, Landesumweltamt Brandenburg, Naturpark Uckermärkische Seen, Naturschutzstation Wobnitz, D-16798 Himmelfort

**Dr. Ulrich Wittstatt**, Berliner Betrieb für Zentrale Gesundheitliche Aufgaben, Institut für Lebensmittel, Arzneimittel und Tierseuchen, Invalidenstraße 60, D-10557 Berlin

**Dr. Oliver Krone**, Institut für Zoo- und Wildtierforschung, Alfred-Kowalke-Straße 17, D-10252 Berlin

**Kerstin Albrecht**, Landeslabor Brandenburg, Laborbereich Potsdam, Pappelallee 20, D-14469 Potsdam

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Ökologie der Vögel. Verhalten Konstitution Umwelt](#)

Jahr/Year: 2004-2008

Band/Volume: [26](#)

Autor(en)/Author(s): Haas Dieter

Artikel/Article: [Spezial-Phänomene beim Stromschlag 171-182](#)