

Das Verhalten von Vögeln im Bereich eines ausgewählten Trassenabschnittes der 110 KV-Leitung Bernburg - Susigke (Bundesland Sachsen-Anhalt) Flugreaktionen, Drahtanflüge, Brutvorkommen

Wolfram Brauneis, Wolfgang Watzlaw und Lothar Horn

The behaviour of birds in an area of a selected railway of 110 kV-line Bernburg - Susigke (Federal State of Sachsen-Anhalt). Flightreactions, Wire approaches, Breeding grounds. – Within twenty months, from spring 1996 to autumn 1997, which is equivalent to two migration periods and two breeding periods of birds, a 4,738.5 meters long sector with a 110 kV uncovered electricity line in the area of Elbe-Saale (Sachsen-Anhalt) between Bernburg and Susigke (district of Köthen) has been rhythmical analyzed of killed birds by their approaches and the behaviour of the birds. At the time of breeding a record of all species of breeding birds has been done both of the line which follows from west to east in the direct track of the railway and 200 to 300 meters north and south of this track.

The line sector which has been examined, is equipped - beside a zero-line - with different security fittings for the birds, called marker (vertical elements installed at the earthwire). These fittings consist of:

3,369.8 m	with flabby-formed marker
440.5 m	without fittings, so called „zero-line“
928.2 m	with star-formed marker

The loses of birds caused by wire approaches are really high in the area without bird securing fittings (marker). At the sector of middle equipped securing fittings (each about 44 m length of the earthwire for one bird securing fitting) the loses of birds were less and in the optimized equipment with markers (each about 20 m length of the earth-wire for one bird securing fitting) could be almost avoided.

The kinds of birds which have been killed most by the wire approaches are small and middle-sized birds. They have greater loses than big birds.

The unmarked and with the insufficient fittings equipped earthwire means, compared to the electric power lines a much greater danger for flying birds. This shows the lost quotas

of 82% killed birds by wire approaches compared to only 18% at the electric power lines which happened on cords where the earth wires have been only less equipped with bird securing fittings (markers).

The effect of the bird securing fittings as a sign and as a marking for flying birds to recognize the thinner earthwire and the track has been proved to a part without these fittings mentioned. The number of found killed birds went to almost zero after bird securing fittings have been installed in an optimal way.

The results:

Within the examination time of 20 months a number of 89 killed birds of 37 species have been found. Out of that, 70 specimen were found in the part of the high-voltage line without bird securing fittings, i.e. 9% of the total electricity line examined, and 19 specimen in the part of bird securing fittings, i.e. 91% of the total line.

From the total number of 89 specimen, 73 have been killed at the earth wire (82%) and 16 specimen (18%) at the electric power line.

8 wire approaches could be seen.

7 of the birds have had a fatal collision with the earthwire and one has been killed at the electric power line.

Beside these death findings, about 538,405 watched and assessable direct line crossings of livings of 108 different species (can be assigned to 19 bird-classes) have been recorded. Most of the species being analyzed were „geese and swans”, „starlings”, „wade birds”, „gulls” and the group of the „raven birds”.

It's proved that the bird securing fittings can be seen by the night flying birds so that a wire approach has been prevented because their number of deaths is definitely lower than that of day flying birds. The quota of losts shows that the night flying birds are represented with 43%. Herewith we have to add that the route of night flying birds is much higher than the high-voltage lines reaches.

In consideration to the total number of losts in the railway part without bird securing fittings, which has been 70 specimen in 440.5 meters in 20 months examination period comes to a projection that every year and per kilometer of line is to estimate with 95 birds who die because of the wire approach. This will take place when the high-voltage line will not be equipped with bird securing fittings (marker).

Finally the importance of the bird world will be proved by this examination of the 110 kV-high-voltage line which crosses the landscape of Elbe-Saale, especially by the passing birds and the hibernating species. Beside singing and miniature swans, Cormoranes, sea eagles, gulls, crooks, waders (such as peewits), thrushes, starlings etc., also and especially the wild goose should be mentioned which hibernates in this area with a maximum number of 30,000 specimen. The importance of this area can also be seen due to the fact that 200 to

300 meters north and south of the railway-track 87 species of breeding birds have their living space.

The reactions of the flying birds to the marked electric power line with bird securing fittings was very different, for example do big birds like the groups of geese and swans, storks, cranes and herons, and falcons react at 150 to 100 meters in front of the wires but smaller birds, such as gulls, pigeons and the group of raven birds do that only 50 to 30 meters in front of the wires. The reaction of the species mentioned above was a flight correction with a course over the marked earthwire. Small birds, such as the group of woodpeckers, cuckoos and thrushes reacted to 100% with a flight correction over the earthwire. Only the starlings and the real small birds flew after such a reaction between the marked earthwire and the upper electric power lines and below the wire (but only in a low percentage). *The number flights between the electric power lines were so small that it can be neglected!*

These clear reactions could not be seen by the electric power lines without bird securing fittings (zero-line). Because of high trees in one part of the electric power lines without bird securing fittings the birds are forced to increase the height to the earth which can be counted as a straight flight above the electric power lines. However, in spite of the trees at then borderland a safe crossing could not be realized which shows the number of 70 registered death findings. This gives proof to the statement that the unmarked electric power line (earthwire) will not be or will be too late recognized.

However, the defined zero-line (no bird securing fittings) is stressed as professionally correct for the bird world in this railway part. The installation of another line for comparison (zero variant) without markers could have got a fatal result with high losses in this by birds high frequented area. 70 deaths in only 9% of the examination track shows that securing fittings, even if not in optimal number installed, were in the biggest part of the checked line (91%) really useful!

Out of that factors further and important questions have to get justified and discussed. The examination period and the applied methods gave us results. Possible solutions have been worked out which will be detailed explained, so that in future planning, installation and running of bird safe electric power lines will be possible, for example by:

- fitting a sufficient number of bird securing fittings per 100 meters length
- better functionality of the types of markers (flabby or star-shaped bird securing fittings)

(Translation by Tino Schubert)

Wolfram Brauneis, Freiherr-vom-Stein-Straße 17, D-37269 Eschwege
 Prof. Dipl.-Ing. Wolfgang Watzlaw, Planungsgesellschaft Bahnbau Deutsche Einheit,
 Salomonstraße 17, D-04103 Leipzig
 Dipl.-Phys. Lothar Horn, Planungsgesellschaft Bahnbau Deutsche Einheit, Salomon-
 straße 17, D-04103 Leipzig

Inhalt

Vorspann	67
1. Zusammenfassung	69
2.. Einleitung	72
3. Zielsetzung	73
4. Die Wichtigkeit und die Bedeutung des ausgewählten Raumes für die Vogelwelt	74
5. Die Leitungsstrecke	75
6. Die Vogelschutzarmaturen	76
a) Grundsätzliche Beschreibung	77
b) Die Bestückung	77
7. Geländestruktur, Biotopaufbau und Eigenheiten der Suchstrecke	77
a) Die Maststrecke 54 bis 66	77
b) Die Maststrecke 66 bis 68	78
c) Die Maststrecke 68 bis 71	78
d) Zur Definition ‚Nullstrecke‘	78
8. Der Untersuchungszeitraum	79
9. Die Durchführung und Organisation der Suchgänge und Beobachtungen ..	79
a) Frühlings- und Sommerabschnitt (April bis Oktober)	79
b) Herbst- und Winterabschnitt (November bis März)	80
10. Die Protokollierung der Suchgänge, Funde, Beobachtungen und des Brutvogelvorkommens	80
11. Die Vogelfunde	81
12. Die Protokollierung des Flugverhaltens der Vögel im Leitungsbereich	81
13. Die Fernglasausstattung	84
14. Die Ergebnisse	84
Vogel-Individuenquerungen - Reaktionen - Totfunde	84
15. Gegenüberstellung	90
16. Tabellarische Auflistung	91
a) Gesamtzahl der beobachteten Vögel mit festgestellten Totfunden im Trassenraum während der 20-monatigen Untersuchungszeit im ausgewählten Trassenabschnitt - von April 1996 bis November 1997	91
b) Gesamtzahl der Leiterseil- und Erdseilanflüge	92
c) Die Mastfelder - ihre Ausrüstung mit Vogelschutzarmaturen und die räumliche Verteilung der Marker (VSA) zur Mastfeldlänge	95
d) Die Darstellung der beobachteten Vögel beim Queren der Trasse in den einzelnen Bereichen der Hochspannungsleitung (Mastfelder) ...	97
e) Die Fundhäufigkeiten (Drahtanflugopfer) der einzelnen Arten	98

f)	Die Fundhäufigkeit der einzelnen Arten und Individuen unter spezieller Auswertung der tag- und nachziehenden Vogelarten . . .	99
g)	Die Verteilung der Fundstellen der Vogeltotfunde im Längsprofil der Mastfelder	100
h)	Die Verteilung der Totfunde auf die jeweiligen Monate	101
i)	Der Vergleich der Drahtanflugopfer (Totfunde) mit den bewertbaren Leitungs-Individuenquerungen nach Vogelgruppen	104
17.	Die Dunkelziffern (Drahtanflüge, Totfunde) bei der Suchkontrolle und das Auslegen von Aasfleisch zur Feststellung von Suchkonkurrenten	105
18.	Das Auslegen des Aasfleisches, die Suchkontrolle und das Abräumen der Fleischstücke durch die Suchkonkurrenten	106
19.	Die Brutvögel im direkten Trassenkorridor der 110 KV-Leitung sowie in einem Geländeabschnitt ungefähr 200 bis 300 Meter südlich und nördlich der Leitungsstrasse	107
20.	Diskussion	107
21.	Literaturnachweis (Quellenangaben)	109

Vorspann

Im Bundesverkehrswegeplan 1992 ist als vordringlicher Bedarf der Aus- und Neubau der Eisenbahnverbindung Nürnberg-Erfurt-Leipzig/Halle-Berlin enthalten. Darüber hinaus ist diese Strecke Teil des Konzeptes transeuropäischer Netze. Damit soll ein Beitrag zur Schaffung internationaler Verbindungen zwischen West und Nord (Paris-Berlin) sowie Süd und Nord (Verona-Berlin) geschaffen werden.

Ein Teilprojekt dieser Verbindung beinhaltet den Bau einer Neubaustrecke von Erfurt nach Leipzig mit einer Anbindung der Stadt Halle (Saale). Südlich von Halle muß die Saale-Elster-Aue gequert werden, nachdem alle anderen Varianten zur Vermeidung dieser Querung untersucht und unter Abwägung aller wichtigen Faktoren, wie eisenbahnbetriebliche Belange, Ökologie u. a., ausgeschlossen werden mußten.

In der Saale-Elster-Aue hat das Zusammenwirken von natürlichen Faktoren und Kulturlandschaft einen ökologisch sehr vielfältigen und hochwertigen Lebensraum geschaffen. Ausgedehnte Hochstaudenfluren, Grünländereien, Restbestände von Auenwäldern, Überschwemmungsbereiche im Wechsel mit Weideflächen und Ackerland garantieren Biotopflächen für unterschiedliche Tierarten. So bietet der Bereich der Saale-Elster-Aue mit den umliegenden Feldern und wassergefüllten ehemaligen Kies und Braunkohleab-

baugebieten nicht nur Nahrungs- und Bruträume für die verschiedensten Vogelarten, sondern hat auch eine Bedeutung als Rast- und Nahrungsplatz für Zugvögel.

Um den Eingriff und die Trennwirkung für die Saale-Elster-Aue zu minimieren wurde eine für alle Tierarten verträgliche Lösung in Gestalt einer aufgeständerten Brücke von ca. 6 km Länge gefunden. Zusätzlich werden die bestehenden Hochspannungsleitungen, die in gleicher Richtung mit der künftigen Eisenbahntrasse liegen, mit dieser gebündelt. Durch den erforderlichen Umbau der Energiefreileitungen werden 7 km Leitung und 21 Hochspannungsmasten entfallen. Damit wird das Gefährdungspotential für die Vögel verringert.

Zum Ausgleich oder Ersatz des beeinträchtigten Lebens-, Nahrungs- und Rastraumes werden im größeren Abstand zur Trasse neue derartige Räume durch Aufforstung (Begründung von Auwäldern), Umwandlung von Ackerflächen in Grünland, Anlegen von Feuchtgebieten, Schaffung von Strukturen durch großräumige linienhafte Anpflanzungen etc. von insgesamt ca. 1000 ha geschaffen.

Baustillstand in ausgewählten Bereichen während der Brutzeit minimiert die Beeinträchtigung der verschiedenen Vogelarten.

Untersuchungen zum Flug- und Rastverhalten jeweils 2 Jahre vor, während und nach Abschluß der Baumaßnahme lassen Schlußfolgerungen auf Akzeptanz der ausgeführten Maßnahmen zu. Durch Ausführung wesentlicher Landschaftsbaumaßnahmen mit mindestens einer Vegetations- bzw. Brutperiode vor dem eigentlichen Baubeginn der Brücke werden neue Lebensräume angeboten.

Bei der Erstellung der Unterlagen zur Umweltverträglichkeitsuntersuchung zeigte es sich, daß bisher wenig Untersuchungen zur Wirksamkeit von vertikalen Elementen an Hochspannungsleitungen zur Verminderung des Drahtanfluges vorhanden sind. Weiterhin ist die Standzeit ausgewählter Elemente nicht ausreichend bekannt, so daß schwerlich Berechnungen zur dauerhaften Wirksamkeit derartiger Vorrichtungen gemacht werden können. Letzteres Problem kann durch entsprechende Versuche unter extremen klimatischen Bedingungen, wie sie zum Beispiel auf den Fichtelberg (1214 m ü. NN) vorhanden sind, auf eine erträgliche Beobachtungszeit reduziert werden.

Durchgeführte Untersuchungen zum Drahtanflug der Vögel an bestehenden Freileitungen in der Saale-Elster-Aue zeigten nur wenige Verluste. Aus diesem Grunde war es zweckmäßig mit einer überschaubaren Beobachtungszeit von fast zwei Jahren im Biosphärenreservat 'Mittlere Elbe' entsprechende grundlegende Untersuchungen durchzuführen. Dieser Raum ist durch sein hohes Vorkommen verschiedener Vogelarten zur Brutzeit und einer außerordentlichen Dichte durchziehender und überwinternder Arten (Wildgänse) für derartige Arbeiten besonders geeignet und läßt sich auf das eigentliche Vorsorgegebiet übertragen.

Damit können nun in der Ausführungsplanung

- die Bauart,
- der Abstand der vertikalen Elemente untereinander,
- die voraussichtliche Standzeit und
- die Folgekosten

ausreichend bewertet und bei Projektverwirklichung umgesetzt werden.

1. Zusammenfassung

Innerhalb von 20 Monaten, vom Frühjahr 1996 bis Herbst 1997, dies entspricht annähernd zwei Zugperioden und zwei vollen Brutzeiten der Vögel, wurde ein 4.738,5 Meter langer Abschnitt einer 110 KV-Freileitung im Elbe-Saale-Raum (Sachsen-Anhalt) zwischen Bernburg im Landkreis gleichen Namens und Susigke (Kreis Köthen) in genau festgelegten rhythmischen Folgen systematisch nach Anflugopfern abgesucht und hinsichtlich des Flugverhaltens der Vögel beobachtet. Zusätzlich wurde in den jeweiligen Brutzeiträumen eine Kartierung der Brutvogelarten sowohl im direkten Trassenraum der von West nach Ost ausgerichteten Leitung, als auch 200 bis 300 Meter nördlich und südlich im Leitungskorridor durchgeführt.

Der zu untersuchende Leitungsabschnitt ist - neben einer sogenannten Nullstrecke - mit unterschiedlichen Vogelschutzarmaturen (Markern) ausgerüstet (installiert jeweils am Erdseil) und setzt sich wie folgt zusammen:

3.369,8 m	mit lappenförmigen Armaturen (Marker)
440,5 m	ohne Armaturen, sog Nullstrecke
928,2 m	mit sternenförmigen Armaturen (Marker)

Die Vogelverluste durch Drahtanflug sind im Bereich ohne Vogelschutzarmaturen (Marker) selbstverständlich am höchsten, bei mäßiger Armaturausstattung (je ungefähr 44 m Erdseillänge eine Vogelschutzarmatur) geringer und bei guter bis annähernd optimaler Ausrüstung mit Markern (je ca. 20 m Erdseillänge eine Vogelschutzarmatur) fast völlig ausgeschaltet.

Unter den betroffenen Arten (durch Drahtanflug tödlich verunglückte Vögel) sind Klein- und taubengroße Vögel am meisten festzustellen. Sie haben höhere Verluste als Großvögel.

Das unmarkierte oder mit Vogelschutzarmaturen unzureichend ausgestattete Erdseil bedeutet - gegenüber den Leiterseilen - die weitaus größere Gefahr für fliegende Vögel. Das

beweisen die Verlustquoten von 82% der durch Drahtanflug getöteten Vögel am Erdseil und nur 18% an den Leiterseilen. Wobei letztere Verluste auch nur an den Leiterseilen festzustellen waren, deren Erdseile in den betreffenden Mastfeldern nicht oder unzureichend mit Vogelschutzarmaturen (Markern) ausgerüstet sind.

Die Wirkung der Vogelschutzarmaturen als Zeiger und als Sichtmarkierung für fliegende Vögel zum Erkennen des dünneren Erdseiles und somit wahrscheinlich (in Reaktion dazu) auch der Leitungstrasse, wurde ebenso durch das Nachrüsten einer zum Vergleich zunächst ohne Armaturen belassenen Strecke bewiesen. Nach Anbringung der Vogelschutzarmaturen in fast optimaler Dichte sank der Drahtanflug der Vögel (Totfunde) fast auf Null.

Die Ergebnisse:

Innerhalb der 20-monatigen Untersuchungszeit wurden 89 tote Vögel bzw. deren Reste gefunden von 37 Arten, davon 70 Exemplare im Streckenabschnitt ohne Vogelschutzarmaturen (gleich 9% des Gesamt-Leitungsabschnittes) und 19 Exemplare im Streckenabschnitt mit Vogelschutzarmaturen (gleich 91% des Gesamt-Leitungsabschnittes).

Von der Gesamtzahl (89 Expl.) verunglückten 73 Individuen am Erdseil (82%) und 16 Individuen (18%) am Leiterseil.

8 Drahtanflüge konnten direkt beobachtet werden.

7 Vögel hatten davon eine tödliche Kollision mit dem Erdseil und einer verunglückte (ebenfalls ein Totfund) an einem Leiterseil.

Diesen Totfunden stehen jedoch ungefähr 538.405 beobachtete und bewertbare direkte Leitungs-Individuenquerungen von 108 Arten (zuzuordnen 19 Vogelgruppen) gegenüber, bei im Leitungsgroßraum auch hoch und sehr hoch festgestellten (beobachteten) Vögeln von annähernd 750.000 Exemplaren. Wobei von den Vogelgruppen die ‚Gänse - Säger - Schwäne‘, die ‚Stare‘, die ‚Watvögel‘, die ‚Möwen‘ und die Gruppe der ‚Rabenvögel‘ die größten Individuenanteile stellten.

Da nachts ziehende Vögel sowohl hinsichtlich der Arten- als auch der Individuenzahl unter den Verlusten gegenüber den sogenannten klassischen Tagziehern in jedem Falle weniger festgestellt wurden und ebenso in den Mastfeldern mit ausreichender Markerzahl auch keine ausgesprochenen Nachtzieher verunglückten (wie überhaupt kein Vogell!), wird der Beweis angetreten, daß die verwendeten Vogelschutzarmaturen auch des nachts von fliegenden Vögeln bzw. von nächtlichen Zugvögeln erkannt werden und so ein Anflug gegen das Erdseil (die Leitung) verhindert wird. Die Gesamtbilanz (Verlustquote) weist aus, daß unter den tödlichen Drahtanflügen die ausgesprochenen Nachtzieher mit 43% vertreten sind. Hierzu gehört jedoch der fachliche Hinweis, daß die Streckenflüge des nächtlichen Vogelzuges in weitaus größeren Höhen stattfinden als Hochspannungsleitungen sie je erreichen.

Unter Betrachtung der speziellen Gesamtverlustquote im Streckenabschnitt ohne Vogelschutzarmaturen in 20 Monaten Untersuchungszeit (70 Exemplare auf 440,5 m Freileitungsabschnitt) ergibt eine Hochrechnung, daß in diesem Landschaftsraum mit tödlichen Drahtanflügen von 95 Vögeln pro Jahr und pro Kilometer Leitung zu rechnen ist, wenn eine Hochspannungsfreileitung ohne Vogelschutzarmaturen (Marker) geführt wird.

Insgesamt wird die avifaunistische Bedeutung des ausgewählten, von einer 110 KV-Hochspannungsleitung durchquerten Landschaftsgeländes im Elbe-Saale-Raum vor allem durch das Zugvogelaufkommen (Rastvögel) und die überwinterten Arten unter Beweis gestellt. Neben Sing- und Zwergschwänen, Kormoranen, Seeadlern, Möwen, Saatkrähen, Watvögeln (wie Goldregenpfeifer und Kiebitze), Drosseln, Stare etc. sind hauptsächlich die Wildgänse (Saat- und Bläßgänse) zu erwähnen, die in diesem Raum mit Spitzen bis zu 30.000 Exemplaren überwintern. Zu der Wertigkeit des Raumes gehört auch, daß allein im unmittelbaren Leitungs-Trassenbereich sowie 200 bis 300 Meter nördlich und südlich der 110 KV-Freileitung 87 Brutvogelarten ihre Lebensräume finden.

Die Reaktionen der fliegenden Vögel zur mit Vogelschutzarmaturen markierten Leitung waren sehr unterschiedlich. Während Großvögel, wie die der Gruppen ‚Gänse - Schwäne - Säger‘, ‚Störche‘, ‚Kraniche und Reiher‘, ‚Kormorane und Taucher‘, ‚Greife und Falken‘, eine deutliche Fernreaktion zur Leitung zeigten - 150 bis 100 Meter im Anflug vor den Drähten (dem mit Vogelschutzarmaturen markierten Erdseil) - reagierten taubengroße Vögel, wie die aus den Gruppen der ‚Watvögel‘, der ‚Möwen‘, der ‚Tauben‘, der ‚Rabenvögel‘ vorwiegend im Nahbereich von ungefähr 50 bis 30 Meter im Anflug zur Leitung. Die Reaktionen bewirkten bei diesen eben insgesamt genannten Arten meistens eine Flugkorrektur mit Kurs über das mit Vogelschutzarmaturen markierte Erdseil. Bei den Kleinvögeln reagierten die Gruppen der ‚Spechte‘, ‚Kuckucke‘ und ‚Drosseln‘ mit 100% im Nahbereich (50 bis 30 m) bei einem Flug stets über das markierte Erdseil. Lediglich die Stare und die eigentlichen Kleinvögel flogen, nach einer ebensolchen Reaktion im Nahbereich, sowohl zwischen dem markierten Erdseil und den oberen Leiterseilen als auch unter der Leitung durch (in jedoch nur geringen Prozentzahlen). Ein Flug zwischen den Leiterseilen durch wurde nur vernachlässigbar gering beobachtet!

Diese deutlichen Reaktionen konnten im Leitungsabschnitt ohne Vogelschutzarmaturen (Nullstrecke) nicht festgestellt werden. Hohe Bäume in einem Teil des nicht mit Vogelschutzarmaturen ausgerüsteten Trassenabschnittes veranlassen die Vögel dort schon weit vor dem direkten Leitungsverlauf zum Hochziehen, welches dann im eigentlichen Korridor der Drähte (der Leitung) nur als Geradeausflug konstatiert wurde. Jedoch trotz der Bäume in den Randbereichen (zu definieren als Landschaftsgegebenheiten) konnte die gefahrlose Querung der Leitungstrasse nicht bewirkt werden, wie die registrierten Totfunde dieses Abschnittes von 70 Exemplaren deutlich beweisen. Dieses erlaubt aber auch die begründete Aussage, daß die unmarkierte Leitung (das Erdseil) nicht oder eben zu spät erkannt wird. Insgesamt jedoch wird die Festlegung der Nullstrecke (keine Vogelschutzarmaturen) gerade in diesem Trassenabschnitt als avifaunistisch-fachlich richtig hervorgehoben. Die

Einrichtung einer Vergleichsstrecke (Nullvariante) ohne Marker hätte in der freien Landschaft, in diesem von Vögeln hochfrequentierten Gesamtraum, zu enorm hohen Verlusten geführt. 70 tödliche Vogeldrahtanflüge auf nur 9% der Untersuchungsstrecke beweisen, daß Vogelschutzarmaturen, wenn auch nicht in allen Mastfeldern in ausreichender Zahl montiert, auf dem größten Teil der zu kontrollierenden Freileitung (91%) äußerst wirksam sind!

Aus diesen Gesamtfaktoren ergaben sich nun eine Reihe weiterer und wichtiger Fragen, die es zu begründen und zu diskutieren gibt. Der Untersuchungszeitraum und die angewendeten Untersuchungsmethoden lieferten auch dazu die Ergebnisse. Daraus sind Lösungsmöglichkeiten erarbeitet worden, die des weiteren detailliert begründet aufgezeigt und dargelegt werden, so daß - bei Befolgung und Anwendung - zukünftig Planung, Installation und Betrieb von vogelsicheren Leitungen möglich sind, wie zum Beispiel durch:

- die zu montierende ausreichende Stückzahl von Vogelschutzarmaturen pro laufender 100-Meter-Mastfeldlänge,
- die bessere Zweckmäßigkeit der Markertypen (lappen- oder sternenförmige Vogelschutzarmaturen).

2. Einleitung

Die politischen Veränderungen in Deutschland sowie in Mitteleuropa seit 1990 und die damit auch wirtschaftlich neue Strukturierung im genannten Bereich zwangen zur Neu- und Umrüstung der energiever sorgenden Unternehmen. Davon hauptsächlich betroffen sind die dazugehörigen Transportstrecken, die sich innerhalb des Elektrizitätssektors in fast ausschließlich freigeführten Hochspannungsleitungen darstellen. Dabei handelt es sich um bestehende, um auf gleicher Trasse umgerüstete sowie um gänzlich neue, auf dem Überlandweg zusätzlich zu installierende Freileitungen.

Folgt man HADASCH (1993), so ist bei neu zu installierenden Hochspannungsleitungen das Problem des Vogelfluges bzw. des Drahtanfluges von Vögeln meist nicht beachtet und als gegeben hingenommen worden. Dies mag in Einzelfällen durchaus zutreffen, darf aber nicht verallgemeinert werden. Denn mindestens in einigen Gebieten ist es gelungen bei einer Neukonzipierung von Hochspannungsfreileitungen schon allein durch die Trassenführung und die verwendeten Masten von vorn herein den Drahtanflug von Vögeln zu minimieren, wenn nicht sogar fast auszuschließen. Als positives Beispiel kann da die Führung der 380 KV-Leitung von Mecklar (Hessen) nach Vieselbach in Thüringen durch die PreußenElektra auf hessischem Gebiet angegeben werden (HOERSCHELMANN et al. 1997).

Wo dem Drahtanflug von Vögeln während der Planungsphase von Freileitungen bzw. vor deren Installierung nicht die angemessene avifaunistische Bedeutung zugekommen ist oder - aus technischer Sicht - nicht eingeräumt werden konnte, wie z.B. die Führung einer Lei-

tung durch vom Vogelflug wenig frequentierte Bereiche, entlang von vogelflugabschreckenden Störungslinien (Autobahnen - welche meist im Steilflug überquert werden), in Hanglagen von Geländeinschnitten, durch Waldschneisen (d.h. keine Überspannung von Wäldern) etc., kann durch Ausrüstung der Drähte (Erdseile) mit Vogelschutzarmaturen (Marker) dem Problem des Vogeltodes an Freileitungen doch wesentlich und effektiv entgegengetreten werden. Denn zu Unfällen dieser Art (tödlicher Drahtanflug) kommt es durch mangelnde optische Wahrnehmung eines Flugbahnhindernisses im Luftraum, wobei - namentlich bei Großvögeln - noch die unzureichende Beherrschung eines plötzlich erscheinenden Hindernisses durch relativ schwerfälligen, d.h. unflexiblen Flugablauf dazu kommt.

3. Zielsetzung

Die wesentlichen Hauptpunkte bei der Erarbeitung der Ergebnisse waren neben der Feststellung des Drahtanfluges von Vögeln mit Ursachenanalyse, vor allem die Flugreaktionen der jeweiligen Vogelgruppen bzw. Vogelarten zu den verschiedenen Markertypen (Vogelschutzarmaturen) beim Queren der Leitung und beim Pendelflug entlang derselben, genauestes zu beobachten. Dazu sollte das Brutvogelvorkommen im gesamten Trassenraum kartiert und erfaßt werden. Es war von vornherein selbstverständlich, daß eine solche umfangreiche Untersuchung im Resultat nur aussagekräftig sein kann, wenn sie über einen längeren Zeitraum im akkurat eingehaltenen Beobachtungsrhythmus durchgeführt würde. So wurden 20 Monate Untersuchungszeit (Durchzugs- und Brutperioden) für ausreichend erachtet entsprechende Ergebnisse zu erarbeiten.

Tatsache ist, daß es bisher nur wenige umfangreiche Arbeiten zur Erfassung von Vogelverlusten an Freileitungen gibt (SCOTT et al., 1972; RENSSEN, 1977; HEIJNIS, 1976 & 1980), weil die meisten der Darstellungen sich auf Zufallsfunde beschränkten, und auch HOERSCHIELMANN et al. (1988) keine auswertbaren Ergebnisse an einer über einen gesamten Untersuchungszeitraum mit Vogelschutzarmaturen ausgerüsteten Leitung hatte erarbeiten können. Auch in RICHARZ (1997), wo mehrere Arbeiten zu einem insgesamt dreijährigen Forschungsvorhaben zum Vogelverhalten und zu Vogelverlusten an Freileitungen enthalten sind und über verschieden Markierungstechniken mit Vogelschutzarmaturen (VSA) bei entsprechenden Betriebserfahrungen berichtet wird, fehlen durchgängige vergleichbare Untersuchungen mit und ohne VSA hinsichtlich des Verhaltens der Vogelarten und ihrer tödlichen Anflüge (Verluste).

Jedoch sind mit Abschluß dieses 20-monatigen Projektes an 4.738,5 m vergleichbarer Freileitungslänge mit und ohne Vogelschutzarmaturen sowie Marker (Vogelschutzarmaturen) in verschiedener Ausführung in fast zwei Zugzeiten und zwei vollen Brutzeiten der Vögel und der selbstverständlichen Einhaltung der gewählten Parameter sowie der festgelegten Zielsetzung, Erkenntnisse erarbeitet worden, deren Fakten, Ergebnisse gemeinsam mit den sich daraus ergebenden Hinweisen und Schlußfolgerungen als weitere wesent-

liche Mosaiksteine zum Vogelverhalten und Vogelaufkommen an Hochspannungs-Freileitungen gelten dürfen. - Ein solcher Untersuchungsumfang fehlt nämlich bisher gänzlich in aller den Verfassern zugänglichen Literatur.

4. Die Wichtigkeit und die Bedeutung des ausgewählten Raumes für die Vogelwelt

Daß Flüsse und somit auch Elbe und Saale als Leitlinien für den Vogelzug eine gewaltige Bedeutung haben und darüber hinaus eine große Zahl von Brutvogelarten an ihren Ufern, in den Auen, an Nebenarmen, auf Flußinseln, an dort entstandenen Teichen und so weiter ansässig sind, wurde schon anderweitig eingehend festgestellt und bedarf wohl hier keiner Diskussion (HÜPPOP & DIEN, 1984; HOERSCHELMANN et al., 1988).

Schon in alter Literatur wird der Bereich an der mittleren Elbe um Köthen und Aken für die Vogelwelt besonders herausgestellt (NAUMANN, J. A. & F. N., 1804; NAUMANN, J. F., 1820 bis 1844; NAUMANN, J. F., 1849/50).

Die Strukturierung, Zusammensetzung, Bewirtschaftung und Pflege der Landschaft war schon seit alters her - evolutionsgeschichtlich gewachsen - für eine Vielzahl von Vögeln als Brutgebiet ideal, als Überwinterungsareal von gewaltiger Bedeutung und bot schon immer für die Menge der klassischen Zugvogelarten beste Voraussetzungen während des Fluges in den Süden, diesen Raum als Rastgebiet (Trittstein) zu nutzen, um auf dessen Flächen Nahrung aufzunehmen als Kraftreserve für den Weiterflug in die südlichen Überwinterungsräume des Mittelmeeres und Afrikas.

Natürlich hat sich seit der Beschreibung aus jener Zeit bis heute einiges verändert. Das gilt vor allem für die Brutvogelsituation; sie ist eine andere geworden mit meist negativen Auswirkungen, wie das Verschwinden einzelner Brutvogelarten bzw. der Rückgang - bei selbstverständlich nach wie vor vorhandenem Potential an Brutvögeln - mancher Brutpaarzahlen. Jedoch ist durchaus - dies wird in diesem Zusammenhang betont - auch bei einigen Vogelarten, aufgrund der Gegenüberstellung von alter Literatur zu neueren Beschreibungen, eine Aufwärtsentwicklung ablesbar.

Weniger gravierend sind die Veränderungen hinsichtlich des Zugvogelgeschehens und des Vogelaufkommens. Im Gegenteil, hier wird von positiven Trends - also von Zunahmen der Durchzugs-, Rast- und Überwinterungsvögel im hier zu beschreibenden Gebiet - berichtet, wobei auch einige Brutvögel mit steigenden Brutpaarzahlen Erwähnung finden (ROCHLITZER, 1993; KÖTHENER-ZEITUNG, 1996).

Gerade dies insgesamt bestätigend schreibt SCHÖNING (1996) in einer neuesten Veröffentlichung über das Biosphärenreservat „Mittlere Elbe“ und hebt die gesamteuropäische Bedeutung dieses Raumes für die Vogelwelt hervor, wo bisher 280 Vogelarten nachgewiesen werden konnten, was gleichzeitig bedeutet, daß hier, in dieser Großlandschaft - wo auch

die definierten insgesamt Untersuchungen zur Avifauna durchgeführt wurden - mehr als die Hälfte aller regelmäßig in Europa vorkommenden Arten noch einen Lebensraum vorfindet.

Und auch regional wird von ROCHLITZER et al. (1993) die enorme Vielfaltigkeit der Vogelwelt des Gebietes Köthen (Brutvögel, Durchzugs-, Rast- und Überwinterungsarten) hervorgehoben, und die Bedeutung des Raumes für diese Tiergruppe bestätigt, wo annähernd im zentralen Teil die - hinsichtlich von Drahtanflugopfern zu kontrollierende und auf das Verhalten der Vögel zu beobachtende - 110 KV-Leitung Bernburg - Susigke den Bereich durchkreuzt.

Um dies nochmals alles beispielhaft hervorzuheben, werden die Massen - mit Spitzen bis zu 30.000 Exemplaren - der überwinternden und in unmittelbarer Nachbarschaft zur Hochspannungsleitung ruhenden Wildgänse genannt (Saat- und Bläßgänse auf dem Schlaf- und Rastgewässer im Naturschutzgebiet „Neolithteich“) wie ebenso die in großen Trupps durchziehenden, manchmal rastenden und teilweise sogar überwinternden Kormorane, Stare, Gänsesäger, Möwen, Saatkrähen, Dohlen und manche Arten der Watvögel.

Zur absoluten Seltenheit als Wintergäste gehören beobachtete Seeadler und Singschwäne. Schließlich ist noch der Einflug von 6 Zwergschwänen zu erwähnen (Brutgebiete: Nordöstliches Norwegen, die Halbinsel Kanin, Nowaja Semlja, weiter östlich bis zum Lena-Delta im Laptew-See), welche sich im Februar 1997 im Untersuchungsgebiet aufhielten. Diese Beobachtung der Zwergschwäne stellt nach Auswertung von ROCHLITZER et al. (1993) gleichzeitig die erste Februarfeststellung dieser Vogelart im Gebiet um Köthen dar, die im Rahmen dieser Untersuchung erbracht werden konnte.

Es ist selbstverständlich, daß alle beobachteten und genannten Vogelarten auch beim Leitungsqueren festgestellt werden konnten und somit voll in den hier vorgelegten Auswertungen und Bewertungen enthalten sind.

5. Die Leitungstrecke

Gesucht (nach Anflugopfern), beobachtet (hinsichtlich des Flugverhaltens der Vögel) und kontrolliert (allgemein) wurde von Mast 54 bis 71 also innerhalb von 17 Mastfeldern der genannten Strecke, mit einer Gesamtlänge von 4.738,5 Metern und einer Verteilung auf vier Spannfeldern. Die Mastnummern steigen nach Osten an. Die Mastfelder haben eine durchschnittliche Länge von 278,7 m, wobei das längste Feld 333,0 m (Mastfeld 69 bis 70) und das kürzeste 217,5 m (Mastfeld 67 bis 68) aufweist. Im zu kontrollierenden Streckenabschnitt besteht die Leitung aus dem Masttyp A 30.

Die insgesamt sechs Leiterseile sind an zwei Traversen montiert, an der oberen zwei und an der unteren Traverse vier. Das Erdseil verläuft über die Mastspitze. Der vertikale Abstand von den unteren vier Leiterseilen bis zu den darüberliegenden zwei stromführenden

Drähten beträgt 5,0 m. Der Zwischenraum von da bis zum Erdseil hat nochmals ein Maß von 8,90 m.

Die unteren Leiterseile haben einen Abstand vom Erdboden im Bereich der Maste (Aufhängung) von ca. 20 m, dagegen in der Feldmitte nur eine Höhe (vom Erdboden) von ungefähr 7,0 m (siehe Abbildung 1).

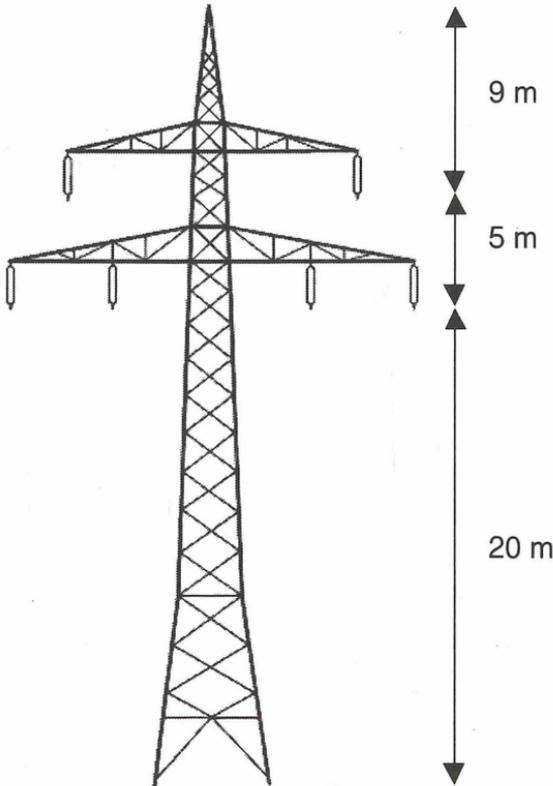


Abb. 1. Die Höhe der Maste und die Raumaufteilung der Drähte.

6. Die Vogelschutzarmaturen

a) Grundsätzliche Beschreibung

Innerhalb der Suchstrecke sind zwei Arten von Vogelschutzarmaturen installiert:

1. sternenförmiger Marker, 3 Stäbe (rund), starrer Zustand
Farbe: signalrot Größe: 50 cm lang - $\text{Æ}12,5$ mm

2. lappenähnlicher Marker, vertikale Rechteckform in beweglichem Zustand.
 Farbe: rot/grau Größe: 40 cm lang - 20 cm breit

b) Die Bestückung

Von Mast 54 bis Mast 66 sind die vertikalen, rechteckig-flächenhaften, flexiblen, lappenförmigen Armaturen montiert, wobei fünf Mastfelder mit je 15 Vogelschutzarmaturen, zwei Mastfelder mit je 14 und jeweils ein Mastfeld mit 13, 12, 9, 7, bzw. mit 6 Markern versehen sind. Der Abstand von einer Armatur zur jeweils nächsten ist auch hier in gleicher Aufteilung zur entsprechenden Mastfeldlänge erfolgt. Die unterschiedliche Zahl der angebrachten Vogelschutzarmaturen hat nichts mit der Feldlänge zu tun, sondern resultiert aus der Aufgabenstellung (wieviel Marker sind zum effektiven Erkennen der Leitung durch die Vögel notwendig?) innerhalb des abzuwickelnden Untersuchungsprogrammes.

Alle Vogelschutzarmaturen (Marker) sind ebenfalls wieder am Erdseil installiert, lediglich im Mastfeld 65 zu 66 sind noch je zwei Armaturen am äußersten Leiterseil angebracht.

Die Mastfelder 66 bis 67 und 67 bis 68 bilden die Nullstrecke. Hier sind also keine Vogelschutzarmaturen angebracht, daher auch die sogenannte Nullvariante.

Ab Mast 68 bis 71 sind die sternenförmigen Vogelschutzarmaturen (sog. Mercedessterne) montiert und zwar im Mastfeld 68 bis 69 16 Stück, von Mast 69 bis 70 17 Stück und von 70 bis 71 insgesamt 14 Stück. Der Abstand von einer Vogelschutzarmatur zur anderen (bzw. zum Mast) ist jeweils der gleiche, d.h., daß die Armaturen, hier die sternenförmige Ausführung, gleichmäßig im Mastfeld verteilt sind. Die Aufhängung ist am Erdseil erfolgt.

7. Geländestruktur, Biotopaufbau und Eigenheiten der Suchstrecke

a) Die Maststrecke 54 bis 66

Der Mast 54 steht in einem Ackerbereich, der sich - in östlicher Richtung - fast bis Mast 55 erstreckt. Im folgenden Mastfeld (bis 56) befindet sich eine Wiese (Weide), welche (nach Osten) durch eine Laubwaldinsel abgelöst wird. Die Leitung wird hier mittels aufgehauener Schneise bis Mast 57 geführt.

Danach breitet sich, südlich und nördlich der Leitungsstrecke bzw. des Such- und Beobachtungsraumes, Dauergrünland auf breitester Fläche aus, mit wertvollen als Naturschutzgebiet gesicherten Bruchwiesen. Durchzogen wird der Raum von einigen wasserführenden Gräben, wobei der größte kartographisch als ‚Landgraben‘ eingetragen ist. Ausgeprägte, teilweise bis in die Wiesen reichende Schilfstreifen säumen die Abzugsgräben.

Diese einheitliche Struktur in diesem Trassenbereich grenzt an ein kleines, flächenhaftes Schilfgebiet, das mit einer randlich vernähten Wiese fast den ganzen Raum des Mastfeldes 65 bis 66 einnimmt.

b) Die Maststrecke 66 bis 68

Ab Mast 66 bis Mast 68 (gleich ein Spannfeld) überquert die 110 KV-Leitung zunächst ein kleines (kurzes) Ruderalgelände und einen - direkt angrenzenden - Wiesenparkplatz. In südlicher Richtung, gleich neben einer vorwiegend vom touristischen Verkehr beanspruchten Zufahrtstraße, schließt sich unmittelbar das Naturschutzgebiet (NSG) „Neolithteich“ an und nördlich erstreckt sich ein Erholungsgebiet mit fast ganzjährig genutztem Campingbetrieb.

Im weiteren Verlauf der Trasse (bis Mast 68) wird das Bild unter der Leitung von einer Art, mit Büschen und Bäumen reich bestandenen Kleingartengelände mit Wochenendhäusern geprägt. Die unmittelbar unter der Leitung stockenden Laubbäume sind im Kronenbereich gekürzt (gestutzt). Dies ist insgesamt die eigentliche Nullstrecke (Nullvariante).

c) Die Maststrecke 68 bis 71

Gleich nach Mast 68 folgt die Freileitungstrasse einem aufgehauenen Waldstück mit fast ausschließlich Robinien und Pappeln sowie einigen - im randlichen Bereich - stockenden Kiefern, Roteichen und Birken. Daran schließt sich die Überquerung einer Kleinstraße an.

Im weiteren Verlauf wird die Leitung über eine trassengleich aufgehauene Kiefern-schonung geführt, wo - mehr leitungsfern - ebenso auch (überwiegend) Pappeln und Robinien (Aka-zien) sowie einige Sommerlinden und Stieleichen wachsen. Danach überspannt die 110 KV-Hochspannungsleitung die Bahnlinie Köthen - Aken sowie ein ruderales Wiesengelände und erreicht schließlich den Endpunkt, Mast 71.

d) Zur Definition ‚Nullstrecke‘

Die Nullstrecke (Nullvariante) bestehend aus zwei Mastfeldern (gleich ein Spannfeld) ist - wie bereits erwähnt - ohne Vogelschutzarmaturen ausgerüstet. Diese in diesem Bereich zu wählen, und dort auch festzulegen, wo neben der Leitungsstrecke hohe Bäume stehen (vergl. ‚Die Maststrecke 66 bis 68‘), wird avifaunistisch-fachlich als richtig hervorgehoben. Zwar werden in diesem Abschnitt streckenfliegende Vögel schon weit vor dem direkten Trassenareal zum Hochziehen veranlaßt, welches dann im eigentlichen Leitungsverlauf keinesfalls mehr feststellbar ist und vom Beobachter nur als Reaktion bzw. Nichtreaktion Geradeausflug konstatiert werden kann.

Dieses drückt selbstverständlich für streckenfliegende Großvögel die Verlustquote des Drahtanfluges in diesem Teil der Nullvariante und zeigt aber gleichzeitig bewertbar, daß Leitungsführungen mit im Saumbereich stockenden Bäumen anders mit Vogelschutz-

armaturen ausgerüstet sein müssen, als Freileitungen in der sogenannten offenen Landschaft. Mit Sicherheit jedoch hätte die Festlegung einer Nullstrecke (Leitungsstrecke ohne Vogelschutzarmaturen) in der freien Landschaft, die, wie hier im Biosphärenreservat ‚Mittlere Elbe‘, mit Feucht- und Bruchwiesen, mit Teichen und Schilfgebieten, mit Grünländern, Heckenzonen, schilfbestandenen Gräben und bäuerlich bewirtschafteten Ackerflächen großzügig ausgestattet ist und somit auf die Vogelwelt zu allen Jahreszeiten anziehend wirkt (vergl. 5. ‚Die Wichtigkeit und die Bedeutung des ausgewählten Raumes für die Vogelwelt‘), zu hohen Vogelverlusten geführt was - mindestens teilweise - einer Katastrophe gleichgekommen wäre.

Deshalb war es wichtig und richtig die Wirksamkeit von Vogelschutzarmaturen an damit ausgestatteten Freileitungen im vom Vogelflug stark frequentierten Bereichen mit Vogelreaktionen zu beweisen, als umgekehrt durch Nichtinstallation dieser Armaturen die Gefahren von Freileitungen für Vögel durch hohe Drahtanflugverluste zu dokumentieren!

8. Der Untersuchungszeitraum

Es wurde festgelegt, daß der Trassenkorridor der 110 KV-Leitung vom 13. April 1996 bis zum 24. November 1997 gemäß der Vertragsinhalte und der Zielsetzung zu begehen ist. Dieser Zeitraum umfaßte zwei volle Brutzeiten der Vögel und eine ganze Vogelzugperiode sowie eine weitere Zugzeit zum Teil. Die Begehungen fanden in einem 14-tägigen Rhythmus statt und da jeweils immer an drei aufeinanderfolgenden Tagen, so daß innerhalb des gesamten 20-monatigen Untersuchungszeitraumes an insgesamt 129 Tagen im Abstand von zwei Wochen die Leitungsstrecke nach Anflugopfern abgesucht worden ist. Genau an diesen Tagen wurden ebenso - ergänzend zur Suchkontrolle - die unmittelbar und mittelbar sowie im erweiterten Trassenbereich fliegenden Vögel hinsichtlich ihrer Reaktionen bzw. Nichtreaktionen auf die Leitung (mit und ohne Vogelschutzarmaturen) beobachtet. Eine weitere Aufgabe bestand darin, die Brutvogelarten in den Sommermonaten (Brutzeit), sowohl im direkten Trassenraum der von West nach Ost ausgerichteten Leitung als auch in einem 200 bis 300 Meter breiten Korridor nördlich und südlich der Leitung festzustellen und zu kartieren.

9. Die Durchführung und Organisation der Suchgänge und Beobachtungen

a) Frühlings- und Sommerabschnitt (April bis Oktober)

Jeder Suchtag wurde, je nach Tageslänge, d.h. nach Sonnenauf- bzw. Sonnenuntergang - den Sichtmöglichkeiten (Helligkeit) des jeweiligen Jahresabschnittes angepaßt, aber täglich jedoch immer in drei Suchgangs-, Beobachtungs- und Kontrollblocks eingeteilt, nämlich

1. in einem Morgen / Vormittag-Untersuchungsabschnitt,
2. in einen Mittag / Nachmittag-Untersuchungsabschnitt,
3. in einen Vorabend / Abend-Untersuchungsabschnitt.

Bei den Suchgängen wurde stets der direkte Leitungsbereich - also die Fläche unter dem Erdseil und den Leiterseilen - abgelaufen, d.h. abgesucht, sowie zusätzlich ein Nebenkorridor von ungefähr 20 Metern Breite. Wobei letzteres, Kontrolle des Parallelkorridors, im Mastfeldbereich 66 bis 68 wegen - wie bereits beschrieben - des dort bestehenden Kleingartengeländes mit Wochenendhäusern (private Sphäre) nicht immer möglich war. Trotzdem konnte aber auch da, aus einer entsprechenden und zugleich ausreichenden Entfernung, nach toten Vögeln und deren Reste (Federn) Ausschau gehalten werden. Für alle anderen Teile der Suchstrecke galt diese Einschränkung nicht!

Die Suchgänge sind so organisiert gewesen, daß ein Zweiwegesystem (Hin- und Zurücklaufen unter der Leitungsstrecke) möglich war. Bei Beobachtungen von Vögeln hinsichtlich ihres Verhaltens im mittelbaren und unmittelbaren Leitungsbereich (vergl. Kapitel 10. „Die Protokollierung der Suchgänge, Funde, Beobachtungen und des Brutvogelvorkommens“) wurde ein Stopp eingelegt. Darüber hinaus sind bei Pausen, z.B. zwischen den einzelnen Suchgängen, die Reaktionen bzw. die Nichtreaktionen der Vögel hinsichtlich der Leitung von markanten Punkten im Gelände innerhalb des direkten Trassenraumes zusätzlich beobachtet und festgelegt worden. Im Rahmen dieser Beobachtungen wurden auch die Brutvögel festgestellt und erfaßt.

b) Herbst- und Winterabschnitt (November bis März)

An den kürzer werdenden Tagen wurden statt der bisher drei Suchgangs-, Beobachtungs- und Kontrollblocks pro Tag, in dieser Jahresperiode nur zwei durchgeführt, nämlich

1. ein Morgen / Vormittag (Mittag)-Untersuchungsabschnitt
2. ein (Mittag) / Nachmittag / Abend-Untersuchungsabschnitt.

Die angesetzten und festgelegten Untersuchungsparameter blieben jedoch stets die gleichen! Darüber hinaus bot diese Jahreszeit verstärkt Möglichkeiten für Dämmerungs- und Nachtbeobachtungen.

10. Die Protokollierung der Suchgänge, Funde, Beobachtungen und des Brutvogelvorkommens

Für jeden Suchtag wurde ein Protokoll angefertigt, welches aus einem entsprechenden Deckblatt (je nach Jahreszeit) bestand. Auf Seite 2 des Protokolls wurden spezifische Wetterlagen (Sonnenaufgang und Sonnenuntergang, Windrichtung, Windstärke, Regen, Son-

ne, Temperatur, Nebel sowie weitere wettermäßige Ereignisse) eingetragen. Dazu der grundsätzliche Hinweis, daß gefundene Vogelkörper, deren Federn, Knochen und sonstige Teile bei jedem Suchgang abgesammelt und im Gebiet vergraben worden sind. Dies (letzteres) war vor allem deshalb wichtig, damit Doppelzählungen von Vogeltoftunden (bzw. deren Reste) unter allen Umständen vermieden wurden.

Die Such- und Beobachtungsgänge konnten immer, unabhängig von z.B. Wettergeschehnissen und Vegetationshöhen, durchgeführt werden. Sogenannte ‚höhere Gewalt‘ (wie z.B. Hochwasser) trat während der gesamten Untersuchungszeit nicht ein einziges Mal auf.

11. Die Vogelfunde

Protokolliert wurden:

1. Vogelart bzw. deren Reste (Federn etc.) davon.
2. In welchem Zustand befand sich der Fund.
3. Fundstelle, d.h. in welchem Mastfeld - von Mastnummer zu Mastnummer - kam der Vogel zu tode.
4. In welchem Mastviertel lag der Fund (Längsprofil).
5. Zuordnung der Vogelfundstelle auch zum Querprofil, d.h. wo lag das Drahtanflug-opfer (oder seine Reste), direkt unter der Leitung oder (wieviel Meter) seitlich davon.
6. In welchem Umkreis wurden die Federn gefunden.

12. Die Protokollierung des Flugverhaltens der Vögel im Leitungsbereich

Dazu wurden alle Vögel, die im direkten sowie im erweiterten Leitungsbereich festzustellen waren, hinsichtlich ihres Flugverhaltens beobachtet und die Reaktionen bzw. Nichtreaktionen niedergeschrieben. Wobei unter dem Begriff ‚erweiterter Leitungsbereich‘ ungefähr 300 Meter nördlich und südlich der Leitung und ca. 100 bis 200 Meter über dem Erdseil zu verstehen sind. Im Rahmen dessen kam selbstverständlich der Beobachtung von Vögeln, die in ungefährer Höhe auf die Leitung zuflogen - also die Seile querten mit samt ihren Reaktionen - eine große und besondere Bedeutung zu, weil damit wichtige und aussagekräftige Fakten - gemäß Zielsetzung (vergl. dort) - gesammelt werden konnten.

So ist zwischen folgenden Arten von Flügen unterschieden worden:

1. Vögel, die im Bereich der Leitung zur Nahrungsaufnahme eingefallen sind.
2. Vögel, die den Leitungsbereich überflogen haben, um z.B. von einem Biotop oder von einem Gewässer zum anderen zu kommen.
3. Ziehende Vögel, die im Bereich der Leitungstrasse zur Nahrungsaufnahme eingefallen sind.
4. Ziehende Vögel, die den Bereich der Leitungstrasse überflogen haben und weitergezogen sind.

Dabei wurden die Reaktionen (oder eben die Nichtreaktionen) der Vögel genauestens registriert und protokolliert nach Maßgabe folgender Parameter:

Fern- bzw. Nahreaktion, d.h. 150 bis 100 bzw. 50 bis 30 vor der Leitung, dabei

- a) über die Leitung hinwegfliegend,
- b) unter der Leitung durchfliegend,
- c) Abdrehreflexion.

Ebenso wurden Vögel beobachtet, registriert und deren Flugverhalten zur Leitung bewertet, die - immer im direkten und erweiterten Bereich der Hochspannungsleitung - in ungefährer Höhe der Seile quer und längs geflogen sind und dabei hin und her pendelten. Festgehalten wurde in diesen Fällen folgendes Flugverhalten:

1. Unter den Leiterseilen hin und her.
2. Zwischen den Leiterseilen hin und her.
3. Zwischen dem Erdseil und den Leiterseilen hin und her sowie über dem Erdseil bleibend.

Es war selbstverständlich, daß die bisher beschriebenen Beobachtungskriterien hinsichtlich der festgestellten im Leitungsbereich geflogenen Vögel für jeden Leitungsabschnitt

- a) mit lappenförmigen Vogelschutzarmaturen,
- b) sogenannte Nullvariante (Nullstrecke),
- c) mit sternenförmigen Vogelschutzarmaturen

gesondert protokolliert wurden und somit auch gesondert zur Auswertung kamen.

Die Protokoll-Formblätter waren so aufgebaut, daß die Fakten im Ankreuzverfahren festgehalten werden konnten.

Weiter war es wichtig die Quantität der Vögel und Vogelarten festzustellen und zu protokollieren, die - vom Bereich der Leitung aus - in diesem Raum gesehen werden konnten.

Dazu zählten also auch Vögel die, hoch (sehr hoch), quer und gleichfalls hoch (sehr hoch) längs zur Leitung geflogen sind.

Obwohl diese Beobachtungen - im Moment jedenfalls der Registrierung - vollständig ohne Belang hinsichtlich einer Vogelreaktion zur Leitung waren (dazu sind die Vögel viel zu hochfliegend festgestellt worden). Aber als Aussagewert zum Vogelaufkommen (Quantität) im Leitungsgroßraum waren sie von höchster Bedeutung, gerade bei der Gegenüberstellung von gesehenen, d.h. festgestellten Vögeln zu den Totfunden!

Hierbei ist unbedingt zu beachten, daß diese Erfassungen avifaunistisch nicht als Bestandszahlen gewertet werden dürfen; denn Doppelzählungen sind in diesen Fällen bewußt in Kauf genommen worden. Dokumentiert dies doch die Vielzahl der beobachteten Vögel und (nochmals) gleichzeitig die Bedeutung des Raumes und die Masse der dort festgestellten Vogelindividuen! Wichtig wieder für eine Gegenüberstellung bei der Zahl der dort fliegenden Vögel zur Zahl der Drahtanflugopfer!

Unter der Rubrik, ‚weiter besonderes Berichtenswertes‘ sind herausragende Ereignisse avifaunistischen Geschehens, wie z.B. Massen von rastenden, nahrungssuchenden Vögeln (Wildgänsen), das Einfallen riesiger Schwärme in Schlafbäume (Stare) und auf Schlafgewässern (Wildgänsen), der Durchzug gewaltiger Trupps von Rabenvögeln (Aaskrähen, Dohlen, Saatkrähen), vor allem aber auch Zufallsfunde bzw. -beobachtungen von bestimm- baren Insekten (Schmetterlingen, Libellen) und Lurchen, die ihren Lebens- und Fortpflanzungsraum im unmittelbaren Trassengelände und/oder in einem Korridor ca. 200 bis 300 Meter nördlich und südlich der 110 KV-Leitung haben.

Insbesondere jedoch wurden aber die Brutvögel in den Sommermonaten 1996 und 1997 gezielt und flächendeckend im direkten Trassenraum sowie in einem Geländeabschnitt (Korridor) ungefähr 200 bis 300 Meter nördlich und südlich der Hochspannungsleitung kartiert. Hier wird ein gewisser Anspruch auf Vollständigkeit erhoben.

Zur Definition als ‚Brutvogel‘ mußte mindestens einer der folgenden Kriterien erfüllt sein:

- | | |
|--|----------|
| 1. Nistmaterial tragender Vogel | und/oder |
| 2. Altvogel beim Nestbau | und/oder |
| 3. zufälliger Nestfund (fertig gebaut) | und/oder |
| 4. zufälliger Gelegefund | und/oder |
| 5. zufällig entdeckter brütender Altvogel | und/oder |
| 6. zufälliger Nestfund mit Jungvögeln | und/oder |
| 7. futtertragender Altvogel | und/oder |
| 8. Bettellaute der Jungvögel | und/oder |
| 9. rufende Jungvögel | und/oder |
| 10. Altvogel mit Jungen außerhalb des Nestes im Familienverband. | |

13. Die Fernglasausstattung

Bei den Arbeiten im Untersuchungsraum wurden folgende Ferngläser benutzt:

1. HERTEL & REUSS - 8 x 56
2. SEEADLER / NÜRNBERG (Dämmerungsglas) - 10 x 50

14. Die Ergebnisse

Vogel-Individuenquerungen - Reaktionen - Totfunde

Vogelgruppe:

Gänse - Schwäne - Säger

bewertbare Leitungs-Individuenquerungen: (ca.) 417.455 Expl.

95% mit Fernreaktion im Steigflug über das mit
Vogelschutzarmaturen (VSA) markierte Erdseil.

5% mit Nahreaktion im Steigflug über das mit VSA markierte Erdseil.

Totfunde: 7 Expl.

Störche - Kraniche - Reiher

bewertbare Leitungs-Individuenquerungen: (ca.) 620 Expl.

85% mit Fernreaktion im Steigflug über das mit VSA markierte Erdseil.

13% mit Nahreaktion im Steigflug über das mit VSA markierte Erdseil.

2% mit Flug zwischen dem markierten Erdseil und den oberen
Leiteseilen durch.

Totfunde: 0 Expl.

Kormorane - Taucher

bewertbare Leitungs-Individuenquerungen: (ca.) 912 Expl.

92% mit Fernreaktion im Steigflug über das mit VSA markierte Erdseil.

3% mit Nahreaktion im Steigflug über das mit VSA markierte Erdseil.

5% mit Flug zwischen dem markierten Erdseil und den oberen
Leiteseilen durch.

Totfunde: 1 Expl.

Enten - Rallen

bewertbare Leitungs-Individuenquerungen: (ca.) 2.918 Expl.

68% mit Fernreaktion im Steigflug über das mit VSA markierte Erdseil.

32% mit Nahreaktion im Steigflug über das mit VSA markierte Erdseil.

Totfunde: 4 Expl.

Möwen

bewertbare Leitungs-Individuenquerungen: (ca.) 11.004 Expl.

10% mit Fernreaktion im Steigflug über das mit VSA markierte Erdseil.

84% mit Nahreaktion im Steigflug über das mit VSA markierte Erdseil.

6% mit Flug zwischen dem markierten Erdseil und den oberen Leiterseilen durch.

Totfunde: 5 Expl.

Watvögel

bewertbare Leitungs-Individuenquerungen: (ca.) 21.100 Expl.

44% mit Fernreaktion im Steigflug über das mit VSA markierte Erdseil.

53% mit Nahreaktion im Steigflug über das mit VSA markierte Erdseil.

3% mit Flug zwischen dem markierten Erdseil und den oberen Leiterseilen durch.

Totfunde: 6 Expl.

Seeschwalben

bewertbare Leitungs-Individuenquerungen: (ca.) 139 Expl.

15% mit Fernreaktion im Steigflug über das mit VSA markierte Erdseil.

85% mit Nahreaktion im Steigflug über das mit VSA markierte Erdseil.

Totfunde: 1 Expl.

Greife - Falken

bewertbare Leitungs-Individuenquerungen: (ca.) 450 Expl.

68% mit Fernreaktion im Steigflug über das mit VSA markierte Erdseil.

21% mit Nahreaktion im Steigflug über das mit VSA markierte Erdseil.

8% mit Flug zwischen dem markierten Erdseil und den oberen Leiterseilen durch.

3% mit Sinkflug unter der Leitung durch.

Totfunde: 1 Expl.

Hühnervögel

bewertbare Leitungs-Individuenquerungen: 8 Expl.

100% mit Fernreaktion im Steigflug über das mit VSA markierte Erdseil.

Totfunde: 2 Expl.

Eulen

bewertbare Leitungs-Individuenquerungen: 7 Expl.

100% mit Fernreaktion im Steigflug über das mit VSA markierte Erdseil.

Totfunde: 0 Expl.

Tauben

bewertbare Leitungs-Individuenquerungen: (ca.) 910 Expl.

7% mit Fernreaktion im Steigflug über das mit VSA markierte Erdseil.

89% mit Nahreaktion im Steigflug über das mit VSA markierte Erdseil.

3% mit Flug zwischen dem markierten Erdseil und den oberen Leiterseilen durch.

1% mit Sinkflug unter der Leitung durch.

Totfunde: 12 Expl.

Segler

bewertbare Leitungs-Individuenquerungen: (ca.) 4.750 Expl.

Diese Vogelart (Mauersegler) querte beim Jagen nach Insekten die Leitung ständig hin und her, dabei durchflogen die Vögel alle Seilabschnitte und überflogen auch das mit VSA markierte Erdseil.

Totfunde: 1 Expl.

Schwalben

bewertbare Leitungs-Individuenquerungen: (ca.) 4.800 Expl.

Diese Vögel (Rauch- und Mehlschwalben) querten bei ihren Flügen nach Insekten ständig die Leitung durch alle Seilabschnitte und überflogen so auch das mit VSA markierte Erdseil.

Totfunde: 2 Expl.

Spechte

bewertbare Leitungs-Individuenquerungen: 22 Expl.

100% mit Nahreaktion im Steigflug über das mit VSA markierte Erdseil.

Totfunde: 0 Expl.

Kuckucke

bewertbare Leitungs-Individuenquerungen: 15 Expl.

100% mit Nahreaktion im Steigflug über das mit VSA markierte Erdseil.

Totfunde: 0 Expl.

Drosseln

bewertbare Leitungs-Individuenquerungen: (ca.) 2.560 Expl.

100% mit Nahreaktion im Steigflug über das mit VSA markierte Erdseil.

Totfunde: 9 Expl.

Kleinvögel

bewertbare Leitungs-Individuenquerungen:	(ca.) 3.215 Expl.
85% mit Nahreaktion im Steigflug über das mit VSA markierte Erdseil.	
11% mit Flug zwischen dem markierten Erdseil und den oberen Leiterseilen durch.	
4% mit Nahreaktion im Sinkflug unter der Leitung durch.	

Totfunde: 16 Expl.

Stare

bewertbare Leitungs-Individuenquerungen:	(ca.) 52.100 Expl.
95% mit Nahreaktion im Steigflug über das markierte Erdseil.	
4% mit Flug zwischen dem markierten Erdseil und den oberen Leiterseilen durch.	
1% mit Nahreaktion im Sinkflug unter der Leitung durch.	

Totfunde: 7 Expl.

Rabenvögel

bewertbare Leitungs-Individuenquerungen:	(ca.) 15.420 Expl.
36% mit Fernreaktion im Steigflug über das mit VSA markierte Erdseil.	
61% mit Nahreaktion im Steigflug über das mit VSA markierte Erdseil.	
3% mit Nahreaktion im Sinkflug unter der Leitung durch.	

Totfunde: 13 Expl.

Zu dieser hier aufgeführten Gesamtzahl der tödlichen Drahtanflüge (Totfunde) kommen noch je ein (1) Drosselrohrsänger und Sumpfrohrsänger hinzu. Als Nachtzieher waren von diesen Arten - trotz der regelmäßig durchgeführten Dämmerungs- und Nachtbeobachtungen - aber keine größeren Flugbewegungen festzustellen.

Bei der Balkengrafik (Abb. 2) sind noch zwei Schwalben und je ein Mauersegler, Sumpfrohrsänger und Drosselrohrsänger zu den Totfunden hinzuzurechnen.

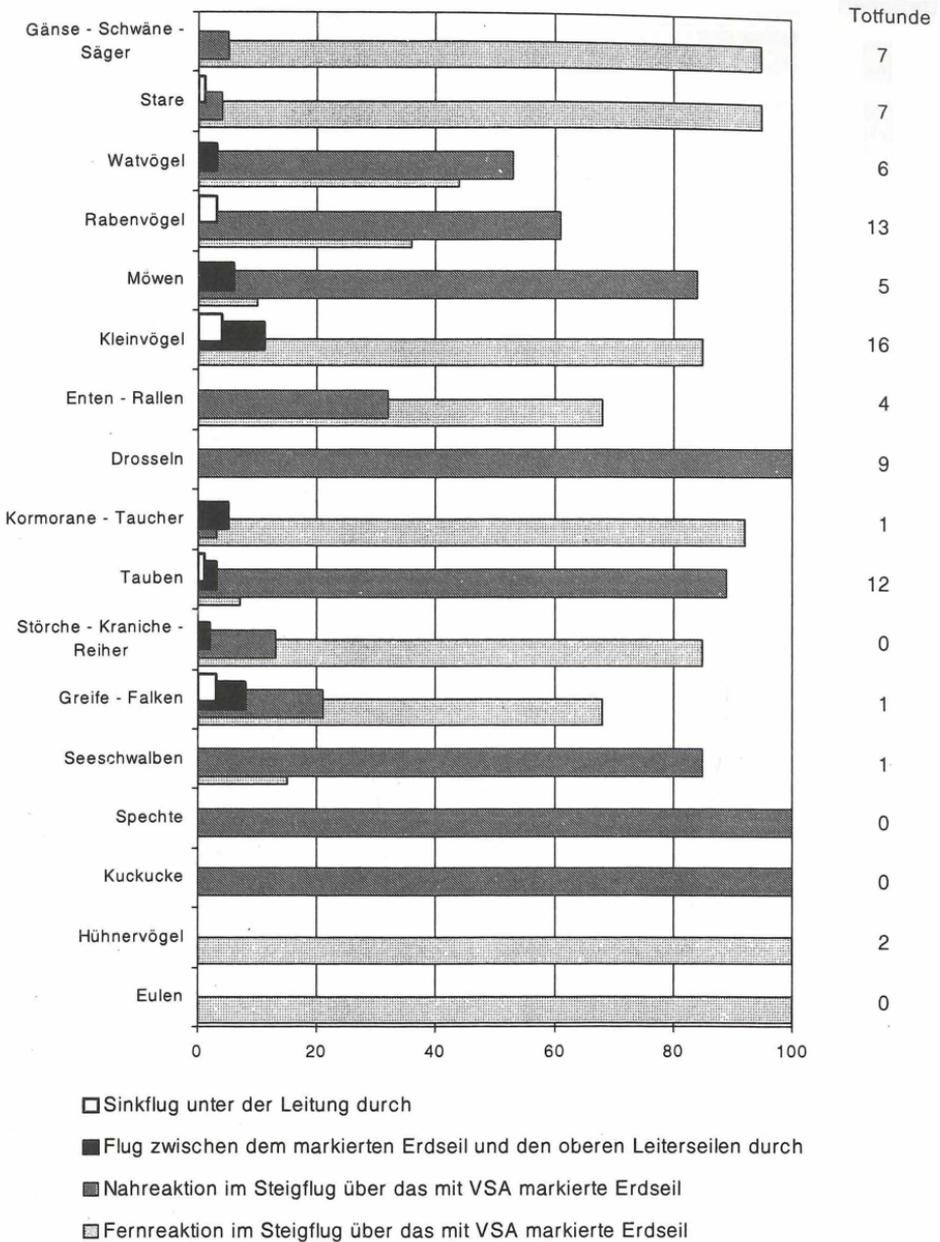


Abb. 2. Die Darstellung der bewertbaren Leitungs-Individuenquerungen sowie ihre Reaktionen zur Leitung mit festgestellten Drahtanflugopfern (Totfunden).

Als hochbemerkenswert wird herausgestellt, daß eine Abdrehreflexion, also bei einem vorgesehenen Überflug der Leitung kurz vor den Drähten bzw. dem mit Vogelschutzarmaturen markierten Erdseil wieder abfliegende (abdrehende) Vögel, nur mit einer einzigen Beobachtung dokumentiert werden kann. Nur 5 Graureiher aus der Vogelgruppe der ‚Störche - Kraniche - Reiher‘ zeigten eine entsprechende Reaktion. Dies stellt aber noch nicht einmal ein Prozent dar der insgesamt aus dieser genannten Vogelgruppe (ungefähr 620 Exemplare) auf die Leitung (mit am Erdseil installierten Vogelschutzarmaturen) zur Querung - mittels (so beobachteten) Überflug - zuflogen. Und wird die Zahl auf alle festgestellten die Leitung (mit Markern, am Erdseil) querenden Vögel hochgerechnet, so ist die Abdrehreflexion der Graureiher in Prozenten kaum wiederzugeben und kann deshalb vollkommen vernachlässigt werden (siehe Abbildung 2).

Daraus wird geschlossen, daß die Freileitung samt ihrer an den Erdseilen montierten Vogelschutzarmaturen auf die Vögel keine Barrierewirkung ausübt.

Solche klaren bewertbaren Individuenquerungen (mit entsprechenden Reaktionen, wie auch Fern- bzw. Nahreaktion, siehe Abbildung 2) konnten im Bereich der Nullstrecke ohne Vogelschutzarmaturen (440,5 m gleich 9% des zu kontrollierenden und zu untersuchenden Freileitungsabschnittes) nicht beobachtet werden. Dies galt aber von vorn herein als sehr wahrscheinlich und wurde nun - während der Untersuchung - mit Fakten und Beobachtungen belegt. Wie bereits beschrieben, veranlassen nämlich die dort in einem Teil der Strecke vorhandenen Bäume die Vögel beim Queren der Leitung schon frühzeitig zu einem höheren Flugkurs. Von den in diesem Trassenraum während der gesamten Untersuchungszeit bei der Leitungsquerung beobachteten Individuen (annähernd 60.000 Exemplare), flog deshalb die Masse ohne Reaktion im Geradeausflug über das Erdseil. Lediglich taubengroße und kleinere Vogelarten durchflogen beim Queren der Leitung auch den Bereich zwischen den oberen Leiterseilen und dem eben nicht mit Vogelschutzarmaturen ausgerüsteten Erdseil. Auch diese Flüge waren ausschließlich ohne Reaktionen und nur im sogenannten ‚Geradeausflug‘ feststellbar.

Jedoch belegen die registrierten Totfunde in diesem Leitungsraum (ohne Vogelschutzarmaturen) von 70 Vögeln (79% der Gesamtsumme an Totfunden) die Gefährlichkeit eines ‚Geradeausfluges‘ ohne Reaktion in diesem Trassenbereich.

15. Gegenüberstellung

89 Totfunde insgesamt im Untersuchungszeitraum von 20 Monaten. Davon 70 (79% der Verluste) im Leitungsabschnitt von 440,5 m (gleich 9% des Gesamt-Leitungsabschnittes) ohne Vogelschutzarmaturen und 19 Totfunde (21% der Verluste) im Leitungsabschnitt von 3.298,0 m (gleich 91% des Gesamt-Leitungsabschnittes) mit, teilweise aber unzureichender Zahl, Vogelschutzarmaturen.

Schlußfolgerung: Die ausbleibenden Reaktionen der fliegenden Vögel durch das Fehlen der Vogelschutzarmaturen bewirken den Drahtanflug und somit die hohen Verlustzahlen - nicht etwa die Tatsache der bestehenden Hochspannungs-Freileitung!

Durch eine entsprechende ausreichende Markierung des Erdseiles mit Vogelschutzarmaturen können die Vögel reagieren und (fast) gefahrlos die Hochspannungsleitung queren!

Trotz der hohen Verluste im Bereich ohne Vogelschutzarmaturen darf nicht in jedem Falle ein Geradeausflug als Nichtreaktion der Vögel gewertet werden.

Er kann bedeuten:

1. Daß die Vögel das unmarkierte Erdseil (und somit die Leitung) nicht erkennen, und ein Drahtanflug nur deshalb nicht eintritt, weil die Vögel sich eben nicht auf Kollisionskurs befinden.
2. Daß die Vögel, z.B. bei besonderen Lichtverhältnissen (Sonneneinstrahlung zur Leitung, Sonnenspiegelung in den Drähten), das unmarkierte Erdseil (die Leitung) dadurch frühzeitig erkennen und ihren Flug - eben ohne erkennbare Reaktion - rechtzeitig darauf einstellen und somit die Leitung (das unmarkierte Erdseil) voll beherrschen.

16. Tabellarische Auflistung

a) **Gesamtzahl der beobachteten Vögel mit festgestellten Totfunden im Trassenraum während der 20-monatigen Untersuchungszeit im ausgewählten Trassenabschnitt - von April 1996 bis November 1997.**

Ungefähr 750.000 Exemplare (Gesamtzahl) im Untersuchungsraum beobachtet. Darin sind auch hoch (sehr hoch) fliegende (ziehende) Vögel enthalten, wo jegliche Reaktion zur Leitung niemals zu erwarten gewesen war. Sie sind aber hinsichtlich der Wertigkeit und der zu beweisenden Bedeutung des Landschaftsraumes für die Vogelwelt unbedingt mitzuerwähnen!

Davon ungefähr 538.400 Exemplare mit bewertbaren Flugreaktionen zur Hochspannungs-Freileitung im Bereich mit Vogelschutzarmaturen der Mastfelder 54 bis 66 und 68 bis 71.

Dabei verunglückten 19 Exemplare durch Drahtanflug tödlich zu fast 100% in den unzureichend am dünnen Erdseil mit Vogelschutzarmaturen ausgerüsteten Mastfeldern (vergl.: c. „Die Mastfelder - ihre Ausrüstung mit Vogelschutzarmaturen ...“).

Ungefähr 60.000 Exemplare (von der Gesamtzahl) querten im niedrigen Flug, jedoch ohne erkennbare Reaktion, die Nullstrecke (Nullvariante) von Mast 66 bis 68 ohne Vogelschutzarmaturen.

Dabei verunglückten 70 Exemplare durch Drahtanflug tödlich. 55 Vögel (79%) kollidierten dabei mit dem dort ohne Vogelschutzarmaturen (Nullstrecke) geführten Erdseil.

b) Gesamtzahl der Leiterseil- und Erdseilanflüge

Die Fundstellen, welche direkt unter der Trasse registriert werden konnten, beweisen eindeutig, daß die Vogelopfer am (gegenüber den Leiterseilen) weit dünneren Erdseil verunglückt sein müssen. Die anderen Totfunde lagen unter den Leiterseilen oder im direkt angrenzenden Nebenkorridor. Ein Anflug gegen die Leiterseile ist somit als wahrscheinlich anzunehmen.

Betroffen durch Leiterseilanflug waren am meisten Kleinvögel, danach die taubengroßen Vögel und am allerwenigsten die Großvögel. Jedoch ist unabhängig davon festzustellen, daß in der Summe die Drahtanflüge auf eine Kollision mit dem Erdseil zurückzuführen sind (siehe Abbildung 3).

Erdseilkollision (tödlicher Drahtanflug):

55 Vögel	(62%) im Bereich <u>ohne VSA</u> auf 440,5 m (9% der Gesamtstrecke)
18 Vögel	(20%) im Bereich <u>mit VSA auf 4.298,0 m</u> (91% der Gesamtstrecke)

Leiterseilkollision (tödlicher Drahtanflug):

15 Vögel	(17%) im Bereich <u>ohne VSA</u> auf 440,5m (9% der Gesamtstrecke)
1 Vogel	(1%) im Bereich <u>mit VSA auf 4.298,0m</u> (91% der Gesamtstrecke)

Summe:

89 Vögel	(100%) als Totfunde auf der Gesamtstrecke von 4.738,5 Meter,
davon	
73 Vögel	(82%) mit einer Erdseilkollision
und	
16 Vögel	(18%) mit einer Leiterseilkollision.

Die Masse der Vögel (Drahtanflüge) ist also mit dem Erdseil kollidiert. Zugeordnet zu Klein- und Großvögeln bzw. zu taubengroßen Exemplaren ergibt sich folgendes Bild:

Betroffene Vögel insgesamt		89 Exemplare (100%)
davon	Kleinvögel	39 Exemplare (44%),
	taubengroße Vögel	36 Exemplare (40%),
	Großvögel	14 Exemplare (16%).

Aufteilung der Drahtanflüge in Kollisionen mit dem Erdseil (mit und ohne Vogelschutzarmaturen) und dem Leiterseil, ebenfalls in die Bereiche mit und ohne Vogelschutzarmaturen:

39 Expl. Kleinvögel

- davon am Erdseil	o. VSV	24 Expl.
- davon am Leiterseil	o. VSA	9 Expl.
- davon am Erdseil	m. VSA	5 Expl.
- davon am Leiterseil	m. VSA	1 Expl.

36 Expl. taubengroße Vögel

- davon am Erdseil	o. VSA	23 Expl.
- davon am Leiterseil	o. VSA	5 Expl.
- davon am Erdseil	m. VSA	8 Expl.
- davon am Leiterseil	m. VSA	0 Expl.

14 Expl. Großvögel

- davon am Erdseil	o. VSA	8 Expl.
- davon am Leiterseil	o. VSA	1 Expl.
- davon am Erdseil	m. VSA	5 Expl.
- davon am Leiterseil	m. VSA	0 Expl.

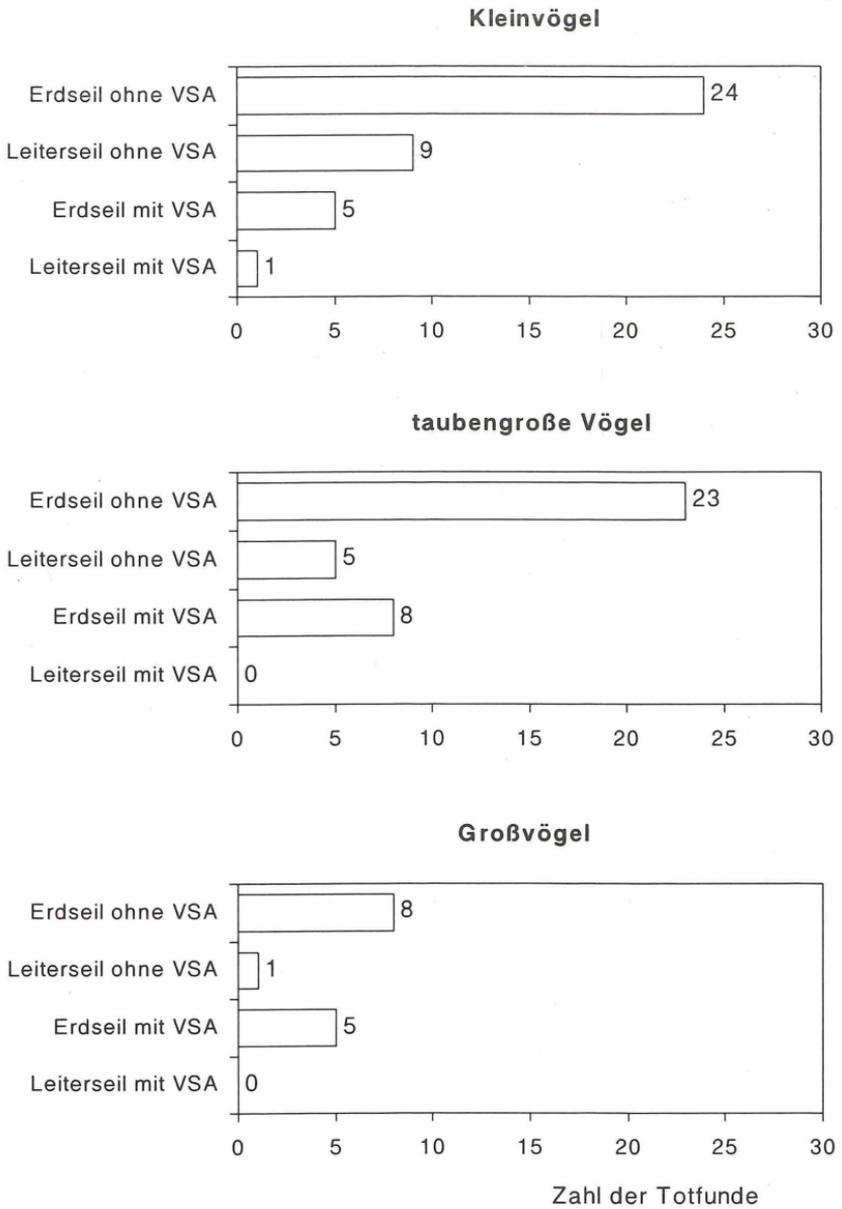


Abb. 3. Die Summe der Drahtanflüge (Totfunde) an das Erdseil bzw. die Leiterseile im Bereich der Mastfelder mit und ohne VSA.

c) Die Mastfelder - ihre Ausrüstung mit Vogelschutzarmaturen und die räumliche Verteilung der Marker (VSA) zur Mastfeldlänge.

Die 19 Drahtanflüge (Totfunde) im Bereich des Leitungsabschnittes mit Vogelschutzarmaturen wurden in folgenden Mastfeldern (von Mastnummer zu Mastnummer) registriert:

Mastfeld 60 - 61	<u>1 Drahtanflugopfer</u> auf 290,0 m Mastfeldlänge mit 14 lappenförmigen VSA am Erdseil, dies entspricht einer Verteilung von einer VSA auf <u>ca. 20,5 m Mastfeldlänge</u> .
Mastfeld 62 - 63	<u>1 Drahtanflugopfer</u> auf 268,2 m Mastfeldlänge mit 13 lappenförmigen VSA am Erdseil, dies entspricht einer Verteilung von einer VSA auf ca. 20,5 m Mastfeldlänge.
Mastfeld 63 - 64	<u>1 Drahtanflugopfer</u> auf 282,0 m Mastfeldlänge mit 7 lappenförmigen VSA am Erdseil, dies entspricht einer Verteilung von einer VSA auf <u>ca. 40,0 m Mastfeldlänge</u> .
Mastfeld 64 - 65	<u>15 Drahtanflugopfer</u> auf 268,0 m Mastfeldlänge mit 6 lappenförmigen VSA am Erdseil, dies entspricht einer Verteilung von einer VSA auf <u>ca. 44,5 m Mastfeldlänge</u> .
Mastfeld 68 - 69	<u>1 Drahtanflugopfer</u> auf 314,6 m Mastfeldlänge mit 16 sternenförmigen VSA am Erdseil, dies entspricht einer Verteilung von einer VSA auf <u>ca. 19,5 m Mastfeldlänge</u> .

Die 70 Drahtanflüge (Totfunde) im Bereich des Leitungsabschnittes ohne Vogelschutzarmaturen wurden in den Mastfeldern 66 - 67 und 67 - 68 auf der bereits erwähnten 440,5 m Länge der beiden Mastfelder. (in diesem Falle auch gleich einem Spannfeld) registriert (siehe Abbildung 4).

Die übrigen weiteren Mastfelder (mit Vogelschutzarmaturen) haben folgende Längen mit folgender Zahl von Vogelschutzarmaturen (insgesamt bestand die Untersuchungsstrecke aus 17 Mastfeldern, die in 4 Spannfeldern verlaufen sind):

Mastfeld 54 - 55:	Länge: 310,3 m - ausgerüstet mit 15 lappenförmigen VSA am Erdseil, gleich 1 VSA auf ca. 20,5 m Mastfeldlänge - keine Vogeltotfunde!
Mastfeld 55 - 56:	Länge: 310,4 m - ausgerüstet mit 15 lappenförmigen VSA am Erdseil, gleich 1 VSA auf ca. 20,5 m Mastfeldlänge - keine Vogeltotfunde!

- Mastfeld 56 - 57: Länge: 254,1 m - ausgerüstet mit 15 lappenförmigen VSA am Erdseil, gleich 1 VSA auf ca. 17,0 m Mastfeldlänge - keine Vogeltothfunde!
- Mastfeld 57 - 58: Länge: 303,9 m - ausgerüstet mit 12 lappenförmigen VSA am Erdseil, gleich 1 VSA auf ca. 25,0 m Mastfeldlänge - keine Vogeltothfunde!
- Mastfeld 58 - 59: Länge: 285,3 m - ausgerüstet mit 15 lappenförmigen VSA am Erdseil, gleich 1 VSA auf ca. 19,0 m Mastfeldlänge - keine Vogeltothfunde!
- Mastfeld 59 - 60: Länge: 291,0 m - ausgerüstet mit 14 lappenförmigen VSA am Erdseil, gleich 1 VSA auf ca. 20,5 m Mastfeldlänge - keine Vogeltothfunde!
- Mastfeld 60 - 61 vergleiche Auflistung der Mastfelder mit Drahtanflügen.
- Mastfeld 61 - 62: Länge: 305,6 m - ausgerüstet mit 15 lappenförmigen VSA am Erdseil, gleich 1 VSA auf ca. 20,0 m Mastfeldlänge - keine Vogeltothfunde!
- Mastfeld 62 - 63 vergleiche Auflistung der Mastfelder mit Drahtanflügen.
- Mastfeld 63 - 64 vergleiche Auflistung der Mastfelder mit Drahtanflügen.
- Mastfeld 64 - 65 vergleiche Auflistung der Mastfelder mit Drahtanflügen.
- Mastfeld 65 - 66: Länge: 201,0 m - ausgerüstet mit 9 lappenförmigen VSA am Erdseil, gleich 1 VSA auf ca. 22,0 m Mastfeldlänge - keine Vogeltothfunde!
- Hinweis: In diesem Mastfeld sind (als Ausnahme, also nur bei diesem) noch je zwei lappenförmigen Armaturen am äußersten Leiterseil angebracht.
- Mastfeld 66 - 67 bilden die Nullstrecke (Nullvariante) ohne jegliche VSA.
- Mastfeld 67 - 68 bilden die Nullstrecke (Nullvariante) ohne jegliche VSA.
- Mastfeld 68 - 69 vergleiche Auflistung der Mastfelder mit Drahtanflügen.
- Mastfeld 69 - 70: Länge: 333,0 m - ausgerüstet mit 17 sternenförmigen VSA am Erdseil, gleich 1 VSA auf ca. 19,5 m Mastfeldlänge - keine Vogeltothfunde!
- Mastfeld 70 - 71: Länge: 280,6 m - ausgerüstet mit 14 sternenförmigen VSA am Erdseil, gleich 1 VSA auf ca. 20,0 m Mastfeldlänge - keine Vogeltothfunde!

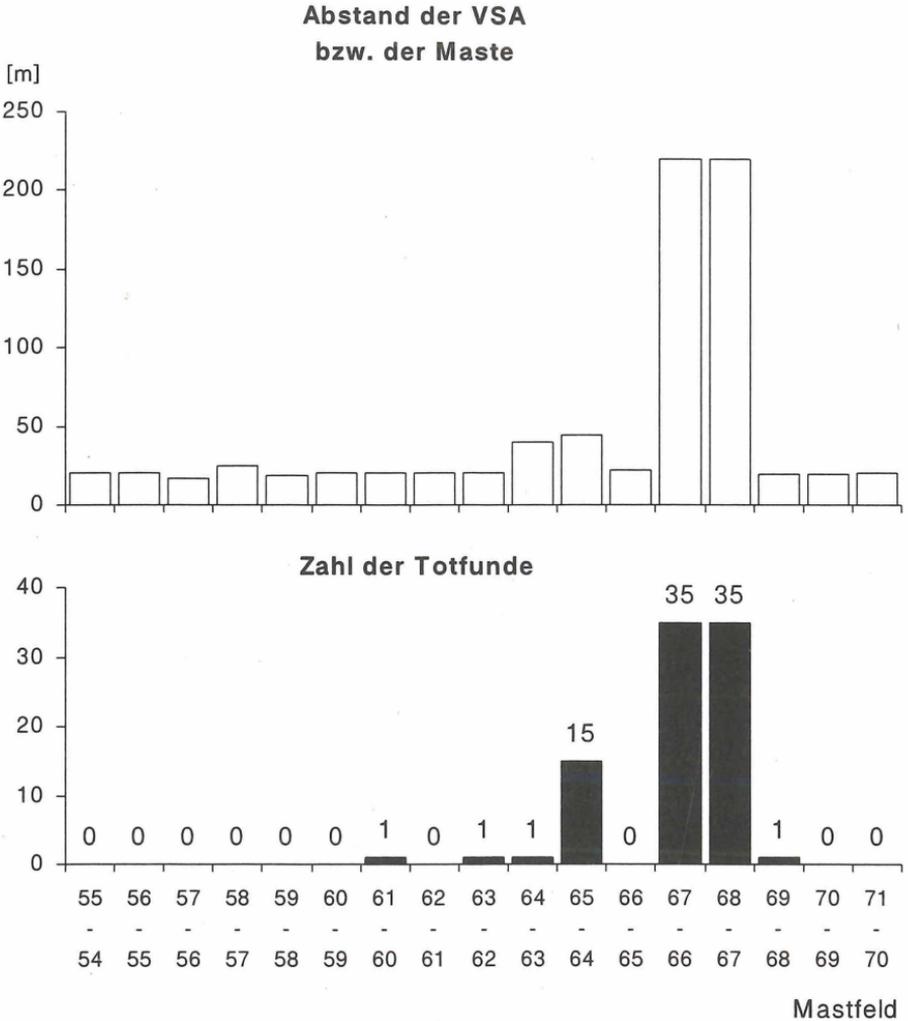


Abb. 4. Die Abstände der Vogelschutzarmaturen zueinander bzw. die Abstände der Maste der Nullstrecke und die in den jeweiligen Mastfeldern festgestellte Zahl der Drahtanflugopfer (Totfunde).

d) Die Darstellung der beobachteten Vögel beim Queren der Trasse in den einzelnen Bereichen der Hochspannungsleitung (Mastfelder)

Hinweis:

Die ungefähre Zahl der die Leitungsstrecke überfliegenden Vögel, z.B. für jeweils nur ein Mastfeld, anzugeben war nicht möglich, da riesige Trupps von z.B. Wildgänsen (Saat- und

Bläßgänsen) in Kettenstärken von bis zu 250 bzw. 300 Exemplaren und das in manchmal ununterbrochener Folge beim Flug zu oder von dem Schlafplatz (NSG „Neolithteich“), Zehntausende ziehender Rabenvögel (Saatkrähen, Dohlen, Aaskrähen), ebenso viele Stare und - als eines der weiteren Beispiele - Tausende von ziehenden Kiebitzen, beim Queren der Leitung selbstverständlich mehr als ein Mastfeld tangierten (frequentierten).

Mastfelder 54 - 58	(4 Mastfelder) gleich 1.178,7 m Leitungsabschnitt, ca. 120.000 bewertbare Individuenquerungen	keine Totfunde.
Mastfelder 58 - 66	(8 Mastfelder) gleich 2.191,1 m Leitungsabschnitt, ca. 350.000 bewertbare Individuenquerungen	18 Totfunde.
Mastfelder 66 - 68	(2 Mastfelder) gleich 440,5 m Leitungsabschnitt, <u>o. VSA ca. 60.000 jedoch nicht bewertbare</u> <u>Individuenquerungen</u>	70 Totfunde.
Mastfelder 68 - 71	(3 Mastfelder) gleich 928,2 m Leitungsabschnitt, ca. 68.400 bewertbare Individuenquerungen	1 Totfund.

e) Die Fundhäufigkeiten (Drahtanflugopfer) der einzelnen Arten

1. Zwergtaucher	-	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	1 Expl.
2. Saatgans	-	<i>Anser fabils</i>	2 Expl.
Wildgans	-	<i>Anser sp.</i>	2 Expl.
3. Stockente	-	<i>Anas platyrhynchos</i>	3 Expl.
4. Höckerschwan	-	<i>Cygnus olor</i>	3 Expl.
5. Mäusebussard	-	<i>Buteo buteo</i>	1 Expl.
6. Fasan	-	<i>Phasianus colchicus</i>	1 Expl.
7. Teichralle	-	<i>Gallinula chlorops</i>	1 Expl.
8. Goldregenpfeifer	-	<i>Pluvialis apricaria</i>	1 Expl.
9. Kiebitz	-	<i>Vanellus vanellus</i>	5 Expl.
10. Lachmöwe	-	<i>Larus ridibundus</i>	5 Expl.
11. Wachtel	-	<i>Coturnix coturnix</i>	1 Expl.

12. Seeschwalbe	-	<i>Sterna sp.</i>	1 Expl.
13. Ringeltaube	-	<i>Columba palumbus</i>	9 Expl.
14. Türkentaube	-	<i>Streptopelia decaocto</i>	1 Expl.
15. Haustaube	-	<i>Columba livia domestica</i>	1 Expl.
Taube	-	<i>Columba sp.</i>	1 Expl.
16. Mauersegler	-	<i>Apus apus</i>	1 Expl.
17. Feldlerche	-	<i>Alda da arvensis</i>	2 Expl.
18. Rauchschwalbe	-	<i>Hirundo rustica</i>	1 Expl.
19. Mehlschwalbe	-	<i>Delichon urbica</i>	1 Expl.
20. Baumpieper	-	<i>Anthus trivialis</i>	1 Expl.
21. Feldsperling	-	<i>Passer domesticus</i>	1 Expl.
22. Stieglitz	-	<i>Carduelis carduelis</i>	1 Expl.
23. Mönchsgrasmücke	-	<i>Sylvia atricapilla</i>	2 Expl.
24. Buchfink	-	<i>Fringilla coelebs</i>	4 Expl.
25. Grünfink	-	<i>Chloris chloris</i>	2 Expl.
26. Bluthänfling	-	<i>Acanthis cannabina</i>	1 Expl.
27. Kernbeißer	-	<i>Coccothraustes coccothr.</i>	1 Expl.
28. Goldammer	-	<i>Emberiza citrinella</i>	1 Expl.
29. Sumpfrohrsänger	-	<i>Acrocephalus palustris</i>	1 Expl.
30. Drosselrohrsänger	-	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	1 Expl.
31. Singdrossel	-	<i>Turdus philomelos</i>	1 Expl.
32. Wacholderdrossel	-	<i>Turdus pilaris</i>	8 Expl.
33. Star	-	<i>Sturnus vulgaris</i>	7 Expl.
34. Eichelhäher	-	<i>Garrulus glandarius</i>	4 Expl.
35. Aaskrähe	-	<i>Corvus corone</i>	7 Expl.
36. Saatkrähe	-	<i>Corvus frugilegus</i>	1 Expl.
37. Kolkrahe	-	<i>Corvus corax</i>	1 Expl.

Arten: 37Totfunde / Drahtanflugopfer:89 Expl.

Von diesen hier aufgelisteten Vogelarten (Drahtanflugopfern / Totfunden) steht lediglich eine Art, nämlich der Drosselrohrsänger (*Acrocephalus arundinaceus*), mit einem Exemplar als Totfund (Drahtanflugopfer) auf der ROTEN - LISTE des Landes Sachsen-Anhalt.

f) Die Fundhäufigkeit der einzelnen Arten und Individuen unter spezieller Auswertung der tag- und nachziehenden Vogelarten.

Von den ermittelten Totfunden (89 Individuen von 37 Arten) gehören 31 Arten zu den typischen Zugvögeln (wie z.B. Mehl- und Rauchschwalben, Mauersegler, Wachteln, die Grasmücken, die Rohrsänger etc.) oder doch zu den teilziehenden Vogelarten (wie z.B. Stare, Lachmöwen, Ringeltauben, Feldlerchen etc.) bzw. zu den Vögeln, bei welchen in starken Wintern (wie z.B. 1996/1997) große Einflüge, wie von Mäusebussarden Saatkrähen, Wacholderdrosseln, Buchfinken etc. aus nord- bzw. nord-osteuropäischen Räumen

auch nach Deutschland und so selbstverständlich unter anderem ebenso in das Untersuchungsgebiet festzustellen sind.

Sie alle können in tag- und nachziehende Vogelarten (Tag- und Nachtzieher) eingeteilt werden.

Unter den vom tödlichen Drahtanflug betroffenen Arten sind 31 den eben genannten Zugvogelkategorien zuzuordnen. Von diesen sind 69 Exemplare an der Leitung verunglückt. Davon gehören:

28 Exemplare zu den Nachtziehern (41%)

41 Exemplare zu den Tagziehern (51%).

Die Ergebnisauswertung läßt die Aussage zu, daß die Vogelschutzarmaturen auch von nachziehenden Vogelarten erkannt werden.

Als geradezu exemplarisches Beispiel für auch noch während der Dämmerung (abends bzw. morgens) regelmäßig im Untersuchungsraum fliegende Vögel, können die Wildgänse benannt werden. Mit hunderttausenden Exemplaren und mehr querten sie zu der Zeit ihrer Überwinterung im Biosphärenreserat ‚Mittlere Elbe‘ und somit im Untersuchungsgebiet die Freileitung. Dieses Geschehen hielt teilweise bis in die späten Abendstunden an.

Unter nun dieser speziellen Betrachtung, kann die Fundhäufigkeit der Drahtanflugopfer dieser Vogelart (siehe dort) im Verhältnis zu den Leitungs-Individuenquerungen wirklich als verschwindend gering bezeichnet werden.

g) Die Verteilung der Fundstellen der Vogeltotfunde im Längsprofil der Mastfelder.

Jeweils in den	1. Vierteln lagen 18 tote Vögel bzw. deren Reste (20%);
jeweils in den	2. Vierteln lagen 36 tote Vögel bzw. deren Reste (40%);
jeweils in den	3. Vierteln lagen 20 tote Vögel bzw. deren Reste (23%);
jeweils in den	4. Vierteln lagen 15 tote Vögel bzw. deren Reste (17%).

Dies zeigt, daß offenbar die Maste selbst ebenfalls eine Art Marker (Erkennung) darstellen (Abb. 5), da 63% der Drahtanflüge (Totfunde) in den Viertel-Feldern (im Längsprofil) der am weitesten von den Masten entfernt liegenden Bereichen verursacht worden sind.

Totfunde

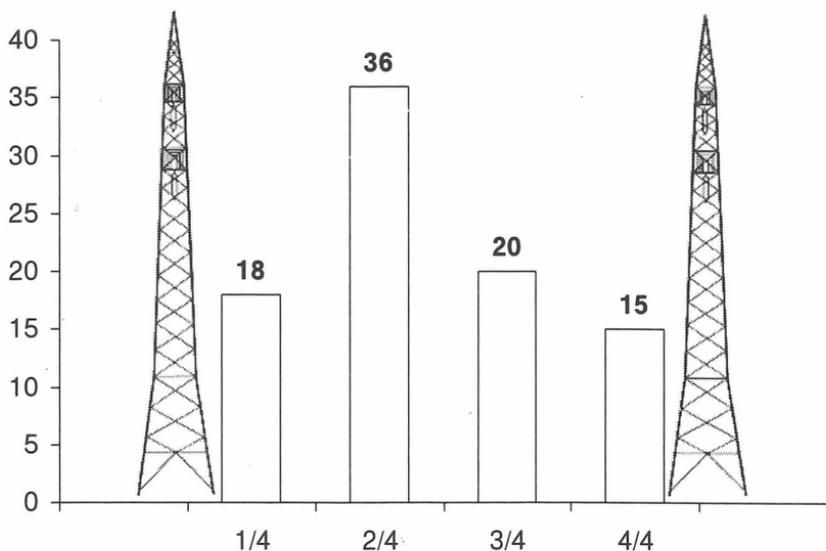


Abb. 5. Verteilung der Totfunde bezüglich der Mastfeldviertel.

h) Die Verteilung der Totfunde auf die jeweiligen Monate.

Jeweils in dem Monat	Januar	wurden	5 Totfunde registriert	(6,0%),
Jeweils in dem Monat	Februar	wurden	4 Totfunde registriert	(4,5%),
Jeweils in dem Monat	März	wurden	5 Totfunde registriert	(6,0%),
Jeweils in den Monaten	April	wurden	12 Totfunde registriert	(13,0%),
Jeweils in den Monaten	Mai	wurden	10 Totfunde registriert	(11,0%),
Jeweils in den Monaten	Juni	wurden	11 Totfunde registriert	(12,0%),
Jeweils in den Monaten	Juli	wurden	9 Totfunde registriert	(10,0%),
Jeweils in den Monaten	August	wurden	10 Totfunde registriert	(11,0%),
Jeweils in den Monaten	September	wurden	5 Totfunde registriert	(6,0%),
Jeweils in den Monaten	Oktober	wurden	7 Totfunde registriert	(8,0%),
Jeweils in den Monaten	November	wurden	7 Totfunde registriert	(8,0%),

Jeweils in dem Monat	Dezember	wurden	4 Totfunde registriert	(4,5%).	
<u>Davon in den Mastfeldern</u>	<u>o. VSA:</u>		<u>davon in den Mastfeldern</u>	<u>m. VSA:</u>	
in dem Monat	Januar	4 Expl.	in dem Monat	Januar	1 Expl.
in dem Monat	Februar	3 Expl.	in dem Monat	Februar	1 Expl.
in dem Monat	März	4 Expl.	in dem Monat	März	1 Expl.
in den Monaten	April	11 Expl.	in den Monaten	April	1 Expl.
in den Monaten	Mai	8 Expl.	in den Monaten	Mai	2 Expl.
in den Monaten	Juni	9 Expl.	in den Monaten	Juni	2 Expl.
in den Monaten	Juli	7 Expl.	in den Monaten	Juli	2 Expl.
in den Monaten	August	7 Expl.	in den Monaten	August	3 Expl.
in den Monaten	September	5 Expl.	in den Monaten	September	0 Expl.
in den Monaten	Oktober	4 Expl.	in den Monaten	Oktober	3 Expl.
in den Monaten	November	6 Expl.	in den Monaten	November	1 Expl.
in dem Monat	Dezember	2 Expl.	in dem Monat	Dezember	2 Expl.

Die Monate Oktober bis März bilden die Schwerpunktzeit des Vogelzuges und der Überwinterung:

32 Drahtanflugopfer in dieser Zeit gleich 37%.

Die Monate April bis September - mit zwar ausklingendem und wiederbeginnendem Vogelzug - beinhalten vor allem aber die Fortpflanzungs- und Brutzeit der Vögel:

57 Drahtanflugopfer in dieser Zeit gleich 63%.

Wie die Werte ausdrücken, verunglückte die größere Zahl der Vogelexemplare in den Sommermonaten (Fortpflanzungs- und Brutzeit) an der Freileitung. Dieses Ergebnis resultiert aber in erster Linie daraus, daß diese Monate während der 20-monatigen Untersuchungszeit zweimal kontrolliert beobachtet und - hinsichtlich des Vogelauftkommens und der tödlichen Drahtanflüge - bewertet sowie ausgewertet werden konnten (siehe Abbildung 6.).

Andererseits haben aber die Untersuchungen insgesamt ergeben, daß während der Sommermonate (Fortpflanzungs- und Brutzeit) mehr Klein- und taubengroße Vögel im Gebiet ansässig sind als Großvögel und diese (Kleinvögel bzw. taubengroße Vögel) den Hauptanteil der Drahtanflugopfer stellen (Kleinvögel 39 Expl. = 44% / taubengroße Vögel 36 Expl. = 40%).

Während der Überwinterungszeit dominieren - hinsichtlich der Anwesenheit im Untersuchungsraum - ganz klar die Großvögel. Dabei nehmen die Wildgänse (Saat- und Bläßgänse) mit ca. 240.000 bewertbaren Leitungs-Individuenquerungen allein in einer Überwinterungsperiode den Hauptanteil ein. Diese - wie generell die Großvögel - sind aber mit 14 Drahtanflugopfern (16%) während der Gesamt-Untersuchungszeit verhältnismäßig gering durch Leitungsanflug gefährdet.

Nicht alle Vögel (Drahtanflugopfer) wurden unversehrt gefunden, nochzumal, wenn einige Exemplare zwischen den turnusmäßigen Untersuchungstagen verunglückten, so schon eine längere Liegezeit hinter sich hatten und dann erst im Rahmen der Such- und Beobachtungsgänge gefunden wurden.

Jedoch reichte das Fundmaterial in jedem Falle aus (Rumpf, Kopf, Füße und vor allem die Federn), um eine einwandfreie Bestimmung der Vogelart vornehmen zu können.

In nur genau drei Fällen (also bei 3 Exemplaren von 89 Totfunden) mußte sich mit der Vogelfamilie, der Unterfamilie bzw. der Vogelgattung zufrieden gegeben werden. Unter der Teilüberschrift ‚Die Fundhäufigkeiten (Drahtanflugopfer) der einzelnen Arten‘ (siehe dort) sind diese drei Funde mit ‚sp.‘ (Spezies) klassifiziert und als Anser (Wildgans), Sterna (Seeschwalbe) und Columba (Taube) eingestuft worden.

Totfunde/Monat

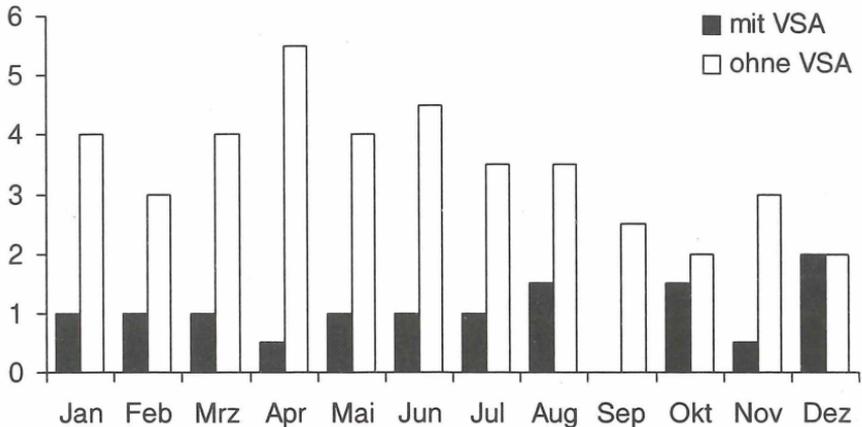


Abb. 6. Die Verteilung der Drahtanflugopfer (Totfunde) pro Monat in den Mastfeldern mit und ohne VSA.

i) Der Vergleich der Drahtanflugopfer (Totfunde) mit den bewertbaren Leitungs-Individuenquerungen nach Vogelgruppen

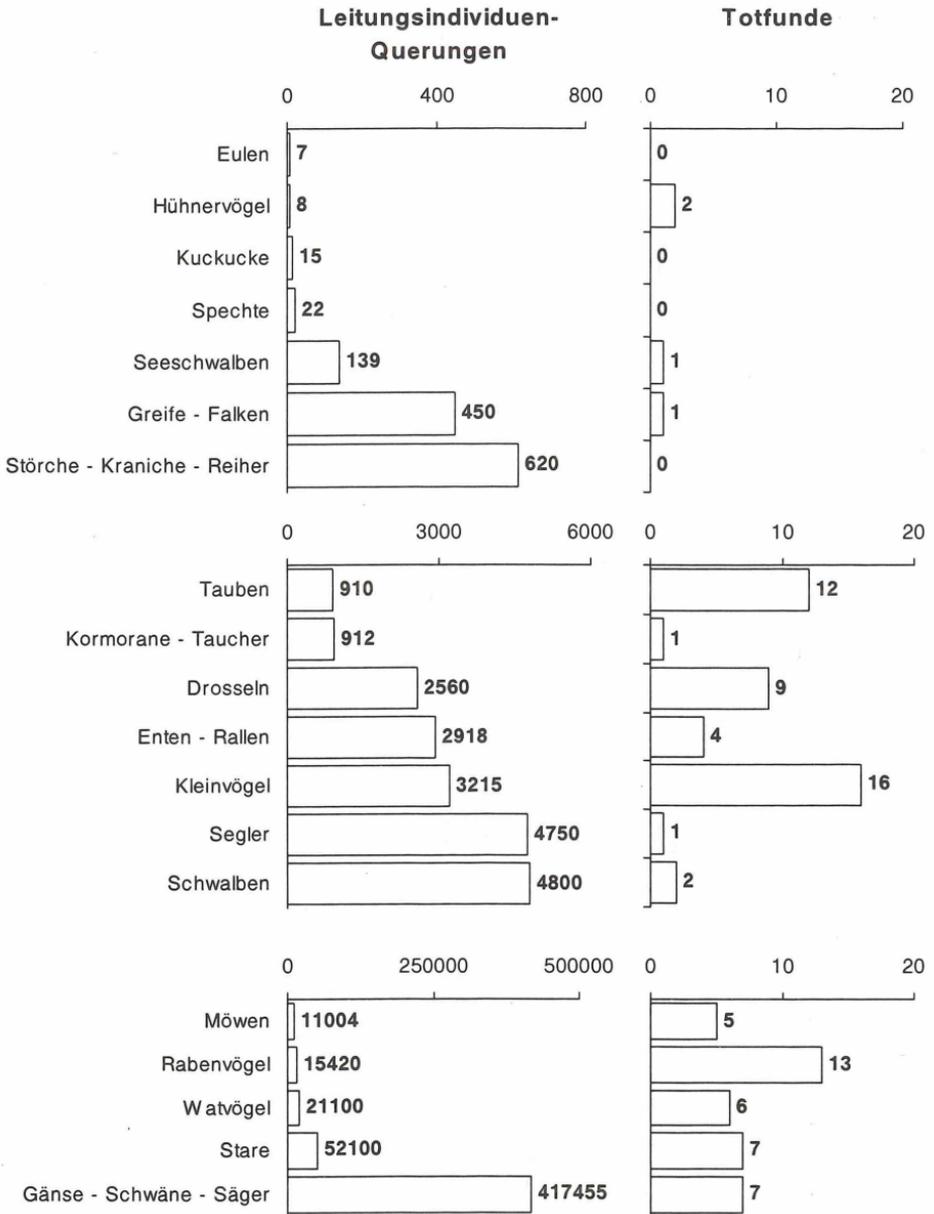


Abb. 7. Die Zahl der Leitungs-Individuenquerungen der einzelnen Vogelgruppen im Vergleich zu ihren Drahtanflugopfern (Totfunden).

17. Die Dunkelziffern (Drahtanflüge, Totfunde) bei der Suchkontrolle und das Auslegen von Aasfleisch zur Feststellung von Suchkonkurrenten.

Trotz der genauesten Berücksichtigung der Untersuchungsmethoden und der ebenso sorgfältigsten Anwendung aller Untersuchungsparameter, kann eine Dunkelziffer von z.B. zunächst durch Drahtanflug verletzter, dann noch weitergezogener und erst danach zu Tode gekommener Vögel nicht ausgeschlossen werden. Dies bleibt aber insgesamt eine Annahme bzw. eine Vermutung und wird deshalb hier wohl erwähnt, nicht aber bewertend berücksichtigt.

Gleiches gilt für die Hypothese, verschiedene Suchkonkurrenten, wie z.B. Fuchs, Marder, Wildschwein oder auch der Kolkrabe verschleppten tödlichen Vogel-Drahtanflug, bevor er im Rahmen der Untersuchungen entdeckt werden konnte. Auch dies bleibt insgesamt eine Annahme. Jedoch war es hier möglich, im Rahmen einer gesonderten Untersuchungsreihe Erkenntnisse zu gewinnen, die es zulassen, über die Intensität des Vorhandenseins von Suchkonkurrenten und somit über deren Effektivität Aussagen zu treffen, die den Tatsächlichkeiten entsprechen.

So wurden 34 handtellergröße Aasfleischbrocken unterhalb der Leitung - gleichmäßig verteilt auf die gesamte Untersuchungsstrecke - ausgelegt. Als Zeitraum wurde der Herbst 1996 gewählt. Das Ergebnis ist bei sieben Kontrollen ermittelt worden. Dabei wurde festgestellt, daß ein starker Einfluß aasfressender Tiere hinsichtlich des Verschwindens von an der Leitung tödlich verunglückter Vögel nicht vorhanden sein kann, da die verteilten Fleischbrocken erst innerhalb eines Monats restlos abgeräumt waren. Zudem stellte sich heraus, daß die zuerst abgeräumten Mastfelder den Bereichen menschlicher Siedlungen am nächsten lagen bzw. die letzten ausgelegten Fleischbrocken innerhalb von den Mastfeldern festzustellen waren, die weitab von anthropogenen Anwesen geführt sind. Dieses läßt den Schluß zu, daß - wenn auch eine geringe - Suchkonkurrenz mehr von streunenden Katzen und Hunden als von Wildtieren auszugehen scheint.

Jedoch wird grundsätzlich hinsichtlich der Bedeutung der von Aasfressern möglicherweise abgeräumten Vogelkadavern hervorgehoben, daß Suchkonkurrenten ihre ‚Beute‘ in der Regel nicht spurlos beseitigen (wegschleppen). Wenn auch der tote Vogelkörper (Aas) gefressen oder weggetragen wird, so können an der Aufprallstelle (dem Fundort) neben anderen verschiedenen Körperteilen auch z.B. Kopf, Füße und/oder Flügel verbleiben. Es kann jedoch fast stets davon ausgegangen werden, daß Federn an der Absturzstelle verbleiben, die zur Definition des Anflugopfers (Tatsache eines Drahtanfluges) und zur Bestimmung der Vogelart immer ausreichen.

Das Wegschleppen von Vogelkadavern durch Suchkonkurrenten verfälscht also nicht die Summe der festgestellten Drahtanflugopfer (Totfunde).

Somit ist auch davon auszugehen, daß die Drahtanflugopfer weitestgehend (fast alle) ermittelt, festgestellt bzw. gefunden worden sind. Dem Vorhandensein einer Dunkelziffer kann deshalb nur ganz bedingt eine Möglichkeit eingeräumt werden.

18. Das Auslegen des Aasfleisches, die Suchkontrolle und das Abräumen der Fleischstücke durch die Suchkonkurrenten.

Insgesamt wurden am 23.11. 1996 Aasfleischstücke (handtellergröße Brocken) in folgender Menge in folgenden Mastfeldern ausgelegt:

Mastfelder 54 - 66	gleich	24 Stück,
Mastfelder 66 - 68	gleich	4 Stück,
Mastfelder 68 - 71	gleich	6 Stück.

Die I. Kontrolle am 24.11. 1996 ergab, daß noch alle Fleischstücke vorhanden waren.

Bei der II. Kontrolle am 25.11. 1996 konnte festgestellt werden, daß lediglich im Mastfeldbereich 68 - 71 von 6 ausgelegten Brocken ein Aasfleischstück verschwunden war.

Die III. Kontrolle am 7.12. 1996 ergab folgende Feststellungen:

Mastfeld 54 - 66 noch 9 Aasfleischstücke von insgesamt 24 ausgelegten,

Mastfeld 66 - 68 alles verschwunden,

Mastfeld 68 - 71 noch 2 Aasfleischstücke von insgesamt 6 ausgelegten.

IV. Kontrolle am 8.12. 1996:

Mastfeld 54 - 66 noch 9 Aasfleischstücke von insgesamt 24 ausgelegten,

Mastfeld 66 - 68 (siehe oben),

Mastfeld 68 - 71 noch 1 Aasfleischstück von insgesamt 6 ausgelegten.

V. Kontrolle am 9.12. 1996:

Mastfeld 54 - 66 noch 8 Aasfleischstücke von insgesamt (am 23.11. 1996) 24 ausgelegten,

Mastfeld 66 - 68 / (siehe Seite vorher),

Mastfeld 68 - 71 alles verschwunden.

VI. Kontrolle am 21.12. 1996:

Nur noch ein Aasfleischstück im Mastfeld 54 - 66 vorhanden.

VII. Kontrolle am 22. 12. 1996:

Die am 23.11. 1996 auf der gesamten Suchstrecke von 4.738,5 Metern ausgelegten (verteilten) Aasfleischbrocken (siehe Aufstellung) waren von Suchkonkurrenten aufgefressen oder weggeschleppt!

19. Die Brutvögel im direkten Trassenkorridor der 110 KV-Leitung sowie in einem Geländeabschnitt ungefähr 200 bis 300 Meter südlich und nördlich der Leitungstrasse.

Die Kartierung der Brutvögel erfolgte in einem dafür ausgesuchten Untersuchungsraum (direkt unter der Trasse und in einem Gebiet 200 bis 300 Meter südlich und nördlich der Leitung) gezielt und flächendeckend. Als Erfassungszeiten gelten die Brutperioden der Jahre 1996 und 1997. Die dabei miterfaßten Insekten, Reptilien und Amphibien gelten als Zufallsfunde.

So konnte bei den Erhebungen insgesamt festgestellt werden, daß in dem eben angegebenen Areal unter und neben der Leitungstrasse, 87 Brutvögel ein Vorkommen haben. Bei weiteren 22 Arten war eine Brutzeitfeststellung, jedoch ohne definitiven Bruthinweis möglich. (Definition zu 'Brutvogel' vergl. Kapitel 12). Auf der 'Roten Liste der Vögel des Landes Sachsen-Anhalt' sind von den Brutvögeln neun Arten verzeichnet und zwar sieben in der Kategorie 3 (gefährdet) und zwei Arten in der Kategorie 2 (stark gefährdet). Von den Vogelarten, die ohne definitiven Bruthinweis festzustellen waren, stehen zehn auf der 'Roten-Listen-Sachsen-Anhalt' in folgender Verteilung: Fünf Arten in der Kategorie 3 (gefährdet), zwei Arten sind vom Aussterben bedroht (Kategorie 1) und drei Arten sind potentiell (P) gefährdet.

Dazu wurden 28 Schmetterlingsarten und vier Arten Libellen beobachtet, die in dem abgegrenzten Raum ihr Fluggebiet haben. Weiter war es möglich drei Amphibienarten, die Rotbauchunke (*Bombina bombina*), den Moorfrosch (*Rana arvalis*) und den Grünen Wasserfrosch (*Rana esculenta*) sowie von den Kriechtieren die Ringelnatter (*Natrix natrix*) nachzuweisen, die in dem erwähnten Bereich Reproduktionsareale und somit ein Vorkommen besitzen.

20. Diskussion

Die Untersuchung hat ergeben, daß der weitaus größte Teil aller tot unter der 110 KV-Leitung aufgefundenen Vögel in den Mastfeldern ohne jegliche Marker (Vogelschutzarmaturen am Erdseil) verunglückt sind.

Ein weiterer, natürlich kleinerer Teil kam in Abschnitten der Hochspannungsleitung zwar mit, jedoch in nicht ausreichender Zahl montierten Vogelschutzarmaturen (VSA) zu Tode. Ein Nichterkennen der Leitung liegt also als Ursachendefinition zugrunde. Da Mastfelder mit einer unterschiedlichen Zahl von Markern zum Vergleich zur Verfügung standen, werden in Räumen mit einem hohen Vogelauftreten (z.B. durch Bruthabitate, Rastplätze, traditionelle Zugschneisen etc.) und bei der Installation einer Hochspannungsleitung in der offenen Landschaft, wie vor allem über Wiesen- (Feuchtwiesen) und Ackerbereiche, über Seen, Teiche, Flüsse oder über Wälder und Bergkuppen (d.h. also insgesamt in Gebie-

ten mit exponierten Stellen im Gelände) pro 15 Meter Mastfeld eine Vogelschutzarmatur, am Erdseil montiert, als ausreichend erachtet. Die Untersuchungen haben insgesamt gezeigt, daß so ein optimales Erkennen der Freileitung durch die Vögel ermöglicht werden kann. Selbstverständlich sind bei der Planung von Hochspannungsleitungen nochmals die landschaftlichen Gegebenheiten und das jeweilige Vogelaufkommen in den von potentiellen Trassenführungen zu querenden Bereichen speziell zu überprüfen. Unter Umständen kann auch eine Aufweitung der Abstände der Vogelschutzarmaturen zueinander innerhalb eines Mastfeldes erfolgen. Dies ist dann möglich, wenn die Freileitung verschattet geführt wird, wie z.B. entlang von Waldschneisen (eventuell auch durch Waldauftrieb), am Fuße von engen Talschluchten und durch Geländesenken, in Anlehnung an Hanglagen und vor Waldhintergründen, am Rande von Bergabhängen und Bergabstürzen etc. Aber auch hier sollte der Markerabstand, keinesfalls 20 Meter überschreiten.

Hinsichtlich der zwei im Beobachtungsgebiet montierten Markertypen (Vogelschutzarmaturen) kann festgestellt werden, daß bei einer Führung von Freileitungen durch die offene Landschaft (Charakterisierung siehe oben) lappenförmige, bewegliche VSA eine Verwendung finden sollten. Bestehen andererseits Möglichkeiten Hochspannungsleitungen in sogenannte verschattete Bereiche zu bauen (Definition siehe oben), können sternenförmige, starre Marker (VSA) montiert werden.

Begründung: Die in ungefährer Höhe der Maste bzw. der Seile in der offenen Landschaft doch erheblich mehr beobachteten Vogelbewegungen als - in der gleichen Höhe - z.B. über Baumbeständen, Waldgebieten etc. erfordert bewegliche Vogelschutzarmaturen, wie es die lappenförmigen garantieren.

Sollte sich aber aus wirtschaftlichen Gründen für eine Markerart ausgesprochen werden müssen, so ist grundsätzlich der lappenförmigen VSA (zu installieren am Erdseil) der Vorrang einzuräumen.

Beim Neubau von Hochspannungsleitungen hat eine besondere Rücksichtnahme auf unzerschnittene, störungsfreie bzw. störungsarme Lebensräume stattzufinden. Die Wertigkeit solcher Bereiche ist generell zu überprüfen und gerade unter avifaunistischen Gesichtspunkten zu bewerten. So ist eine mögliche Trassenführung auch und hauptsächlich mit ornithologischen Aspekten in Einklang zu bringen. Dabei ist anzustreben, hochsensible Räume weiträumig mit Wahlvarianten zu umgehen.

Verboten jedoch Zwangspunkte eine - aus der Sicht des Natur- und Artenschutzes - optimale Führung einer Freileitung durch avifaunistisch unbedeutsame Räume, so sind folgende Punkte unbedingt zu beachten:

1. Als Masten sind Seilführungen in einer Ebene zu verwenden, sogenannte Einebenmasten, wo an einer Traverse sämtliche Seilaufhängung erfolgt und das Erdseil (darüber erhöht) über die Mastspitze geführt wird (HOERSCHELMANN et al.1997).

2. Marker sind in ausreichender Zahl - wie bereits beschrieben - am Erdseil zu montieren.
3. Im Bereich sensibler Landschaftsräume (Feuchtwiesen, Trocken- bzw. Magerrasen) hat der Bau der Freileitung nur zwischen dem 1. September und 1. März stattzufinden. Es ist in solchen Gebieten in Betracht zu ziehen, die Leiterseile und ebenso das Erdseil mittels Hubschrauber aufzuziehen.

21. Literaturnachweis (Quellenangaben)

Asca Brown Boveri (ABB) (1995/96): Meßanlage Fichtelberg - hier: Untersuchungen zur Prüfung von diversen Vogelschutzarmaturen (VSA) unter extremen Wetterbedingungen. - Eine Text- und Fotodokumentation.

BRAUNEIS, W. (1985): Die Vogelwelt des Werra-Meißner-Kreises. Schriften des Werratalvereines 14: 44.

FREUDENSTEIN, G. (1995): Freileitung und Kabel für die überregionale elektrische Energieversorgung. Justus von Liebig (Darmstadt).

HADASCH, J. (1993): Auswirkungen von Freileitungen auf die Vogelwelt. Falke 30: 374-376.

HEIJNIS, R. (1976): Vogels onderweg. Ornithologische mortaliteits en milieu aspecten van bovengrondse hoogspanningstraces. Koog van de Zaan. - HEIJNIS, R. (1980): Vogelotod durch Drahtanflüge bei Hochspannungsleitungen. Ökol. Vögel 2, Sonderheft: 111-129. - HOERSCHELMANN, H. A. HAACK & F. WOHLGEMUTH (1988): Verluste und Verhalten von Vögeln an einer 380 KV-Freileitung. Ökol. Vögel 10: 85-103. - HOERSCHELMANN, H., W. BRAUNEIS & K. RICHARZ (1997): Erfassung der Vogel-

fluges zur Trassenwahl für eine Hochspannungsleitung. Vogel u. Umwelt, Band 9, Sonderheft: 41-57. - HÜPPOP, O. & L. DIEN (1984): Der Vogelzug im Raum Hamburg. Holzapfel, C. & O.

Köthener Zeitung (1996): 15 Storchenpaare hatten sich dieses Jahr im Landkreis Köthen angesiedelt. Köthener Zeitung vom 17.08. 1996

NAUMANN, J.A. & F.N. NAUMANN (1804): Naturgeschichte der Land- und Wasservögel des nördlichen Deutschlands und der angrenzenden Länder. Aue (Köthen). - NAUMANN, J.F. (1820/1844): Naturgeschichte der Vögel Deutschlands, nach eigenen Erfahrungen entworfen. Bd. 1-12. (Leipzig) - NAUMANN, J.F. (1949/1850): Das Vorkommen seltener europäischer Vögel in Anhalt. Naumannia 1, 1: 1-11, 2: 1-23.

RENSEN, T.A. (1977): Vogels onder hoogspanning! Reeks Natuur en Milieu 10: 1-48 - RICHARZ, K. (1997): Vögel und Freileitungen - Zusammenfassendes Vorwort. Vogel u. Umwelt 9: 5-9. - ROCHLITZER, R. et al. (1993): Die Vogelwelt des Gebietes Köthen. Naumann-Museum Köthen.

SCHÖNING, H. (1996): Die Elbe bleibt im Fluß. Naturschutz heute 5/96: 8-12. - SCOTT, R.E. et al. (1972): Birds deaths from power Lines at Dungeness. Brit. Birds 65: 273-286.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 2003

Band/Volume: [25](#)

Autor(en)/Author(s): Brauneis Wolfram, Watzlaw Wolfgang, Horn Lothar

Artikel/Article: [Das Verhalten von Vögeln im Bereich eines ausgewählten Trassenabschnittes der 110 KV-Leitung Bernburg - Susigke \(Bundesland Sachsen-Anhalt\) Flugreaktionen, Drahtanflüge, Brutvorkommen 69-115](#)