

Vogelschutz

an Starkstrom-Freileitungen

mit Nennspannungen
über 1 kV



Herausgeber



Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen VSE; www.strom.ch



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU
Bundesamt für Verkehr BAV
Bundesamt für Energie BFE
Eidgenössisches Starkstrominspektorat ESTI

Bundesamt für Umwelt BAFU; www.umwelt-schweiz.ch

Bundesamt für Verkehr BAV; www.bav.admin.ch

Bundesamt für Energie BFE; www.bfe.admin.ch

Eidgenössisches Starkstrominspektorat ESTI; www.esti.admin.ch



SBB CFF FFS

Geschäftsbereich Energie SBB, Netz-Anlagenmanagement, 3052 Zollikofen; www.sbb.ch

In Zusammenarbeit mit



vogelwarte.ch

Schweizerische Vogelwarte, Sempach; www.vogelwarte.ch



Universität Bern, Abteilung Conservation Biology; www.conservation.unibe.ch



Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz; www.birdlife.ch

Download-pdf zu beziehen über die aufgeführten Websites (z. B. www.umwelt-schweiz.ch/ud-1002-d).
Eine gedruckte Fassung ist nicht erhältlich. Diese Publikation wird auch in Französisch und Italienisch angeboten.

2. überarbeitete Ausgabe 2009
letzte Aktualisierung 28. Februar 2009

Gestaltung
marketing · kommunikation, Kollbrunn

Inhaltsverzeichnis

1.	Vorwort zur zweiten, überarbeiteten Ausgabe	4
2.	Rechtliche Situation in der Schweiz	4
3.	Massnahmen zum Vogelschutz	5
3.1	Linienführung	5
3.2	Kollisionen	5
3.3	Stromschlag	5
4.	Technische Massnahmen gegen Stromschlag an bestehenden, für Vögel gefährlichen Mittelspannungsmasten	7
4.1	Welche Masttypen sind sicher, welche gefährlich?	7
4.2	Massnahmen	9
4.2.1	Tragmasten	11
4.2.2	Abspannmasten	14
4.2.3	Abzweigmasten	15
4.2.4	Endmasten	16
4.2.5	Mastschalter	16
4.2.6	Maststationen	17
4.3	Beispiele umgesetzter Massnahmen	18
4.4	Bezug von technischem Material	20
5.	Kontaktpersonen	20

1. **Vorwort zur zweiten, überarbeiteten Ausgabe**

Freileitungen bergen für Vögel Risiken. Die grössten Gefahren sind Lebensraumverlust, Kollision mit Erdleitern und Leitern sowie Stromschlag. Die Auswirkungen von Freileitungen auf Vögel wurden unter anderem in einer vom damaligen Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL herausgegebenen Dokumentation in der Schriftenreihe Umwelt eingehend erläutert und dargelegt (Marti 1998)¹. Eine Linienführung, welche den Vogelschutz berücksichtigt, indem vogelreiche Gebiete und für den Vogelschutz relevante Lebensräume gemieden werden, sowie der Einsatz von vogelsicheren Mastkonstruktionen oder falls nötig Markierungen von Erdleitern und Leitern verbessern die Situation für Vögel beträchtlich. In der Verordnung über elektrische Leitungen (Leistungsverordnung LeV, SR 734.31) vom 30.3.1994 werden entsprechende Massnahmen zum Vogelschutz verlangt. 1997 publizierte der Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen VSE in Zusammenarbeit mit dem Eidgenössischen Starkstrominspektorat ESTI, dem Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz, der Schweizerischen Vogelwarte Sempach und dem BUWAL Empfehlungen für die Gestaltung von Starkstromfreileitungen und deren Tragmasten (VSE 1997)². Dies ist die zweite, überarbeitete Ausgabe. Fahrleitungen von Bahnen werden in dieser Wegleitung nicht behandelt. Hier braucht es an die spezifischen Konstruktionen angepasste Massnahmen.

2. **Rechtliche Situation in der Schweiz**

In der Schweiz verlangt die Leistungsverordnung unter Art. 30 vogelsichere Mastkonstruktionen und eine Berücksichtigung des Vogelschutzes bei der Trassenführung:

- 1) «Sofern es die örtlichen Gegebenheiten erfordern, sind auf den Tragwerken Vorkehrungen zu treffen, damit Vögel möglichst keine Erd- und Kurzschlüsse einleiten können.
- 2) In vogelreichen Gebieten sind neue Leitungen so zu planen und zu erstellen, dass das Kollisionsrisiko für Vögel möglichst gering ist.»

¹ Marti, C. (1998): Auswirkungen von Freileitungen auf Vögel – Dokumentation. Schriftenreihe Umwelt Nr. 292. Hrsg. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL.

² Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen VSE (Hrsg.) (1997): Vogelschutz an Starkstrom-Freileitungen mit Nennspannungen über 1 kV. Wegleitung zur Gestaltung von Freileitungen. VSE 2.9d, vergriffen.

3. Massnahmen zum Vogelschutz

3.1 Linienführung

Bei der Linienführung neuer Leitungen sind neben der Leitungsverordnung die Richtlinien aus der Wegleitung «Elektrizitätsübertragung und Landschaftsschutz» des Eidgenössischen Departements des Innern EDI von 1980 zu berücksichtigen. Vogelreiche Gebiete, Lebensräume von besonders schützenswerten Vogelarten und die engere Umgebung von Brutplätzen besonders gefährdeter Vogelarten sind zu meiden. Wichtige vogelreiche Gebiete sind in den Bundesinventaren, die den Vogelschutz betreffen, aufgeführt (www.ecogis.admin.ch). Ist es nicht möglich, solche Gebiete grossräumig zu umgehen, ist eine Verkabelung zu prüfen. Neben der Verkabelung ist eine für Vögel risikoarme Linienführung die beste Massnahme gegen Lebensraumverlust und Kollisionen.

3.2 Kollisionen

Schlecht sichtbare Erdleiter und Leiter können von fliegenden Vögeln oft nicht oder erst zu spät als Hindernis wahrgenommen werden. Dies kann besonders in der Morgen- oder Abenddämmerung, bei schlechten Sichtverhältnissen infolge von Nebel oder Niederschlägen und bei in der Nacht ziehenden Vogelarten zu Verlusten führen. Auch wenn Vögel die Leiter sehen, haben sie häufig Mühe, die Distanz dazu richtig einzuschätzen und früh genug auszuweichen. Sehr gross ist die Kollisionsgefahr dort, wo Stromleitungen Zugrouten von Vögeln kreuzen, oder bei Rast- und Überwinterungsgebieten von Zugvögeln. Um die Kollisionsverluste zu vermindern, ist der Vogelschutz bereits bei der Linienwahl einer Freileitung entsprechend einzubeziehen. Gebiete mit grossen Ansammlungen von Wasservögeln und Zugvögeln sowie Pässe mit starkem Vogelzug sind besonders zu berücksichtigen. So sind beispielsweise Gebiete, welche im Bundesinventar der Wasser- und Zugvogelreservate von internationaler und nationaler Bedeutung erwähnt sind (www.ecogis.admin.ch), grossräumig zu umgehen. Ist dies nicht möglich, sollten die Leitungen im Boden geführt werden. In anderen vogelreichen Gebieten, in der Umgebung von Brutplätzen seltener Vogelarten und von Grossvogelarten sind lokale Schutzmassnahmen zu prüfen. Die Leiter sollten unter Berücksichtigung der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) nach Möglichkeit in einer Einebenen-Anordnung geführt werden, damit der Luftraum in vertikaler Richtung möglichst wenig zerschnitten wird. Markierungen der Erdleiter und Leiter wie beispielsweise helle Spiralen oder kontrastreiche schwarz-weiße Markierungen können die Situation entschärfen.

3.3 Stromschlag

Stromschlag betrifft vor allem Vögel, die auf Leitungsmasten rasten oder dort nisten. Vögel können Kurz- und Erdschlüsse auslösen, wenn sie sich auf Strommasten oder Leitern niederlassen. Hochspannungsmasten sind so konstruiert, dass für Vögel in der Regel keine Stromschlaggefahr besteht. Das höchste Stromschlagrisiko stellen gefährlich konstruierte Strommasten von Mittelspannungsleitungen dar. Bei vielen Mittelspannungsmasten sind die Abstände zwischen Mast und Leitern oder anderen unter Spannung stehenden Elementen so gering, dass Vögel beim An- bzw. Abflug oder bei Flügelbewegungen im Sitzen einen Kurz- oder Erdschluss auslösen können. Der Tod durch Kurzschluss tritt ein, wenn der Vogel gleichzeitig zwei Strom führende Leiter mit unterschiedlicher Spannung berührt, durch Erdschluss, wenn der Vogel gleichzeitig mit einem Strom führenden Leiter und dem geerdeten

Strommast in Kontakt kommt. Leiter sollten daher zueinander einen Mindestabstand von 140 cm aufweisen. Am gefährlichsten sind Mastkonstruktionen, bei denen die Leiter oberhalb des Querträgers verlaufen oder bei denen unter Spannung stehende Armaturen die Mastköpfe überragen. Besonders gefährdet sind Vögel mit grossen Flügelspannweiten. Bei Weissstorch und Uhu ist der Stromtod eine der häufigsten bekannten Todesursachen. Neben Störchen und Eulen sind auch Raben- und Greifvögel betroffen. Für Vögel gefährliche Strommasten sind in der Schweiz immer noch verbreitet und sollen saniert werden. Welche Mastkonstruktionen für Vögel gefährlich sind, ist bekannt. Mit geeigneten Massnahmen lässt sich ein Grossteil der Unfälle vermeiden.

Beim Neubau von Freileitungen sind Masten und technische Bauteile konstruktiv so auszuführen, dass Vögel vor Stromschlag sicher sind, beispielsweise durch die geeignete Anordnung und Länge der Isolatoren. Hilfsvorrichtungen wie Abdeckhauben und nachträgliche Isolierungen sind bei neuen Leitungen zu vermeiden, da sie keinen vollumfänglichen Schutz gewährleisten. Hilfsvorrichtungen müssen unterhalten und mit der Zeit ersetzt werden. Ihre Haltbarkeit ist kürzer als die durchschnittliche Nutzungsdauer von Freileitungen.

Für bestehende Leitungen wird angestrebt, gefährliche Strommasten gesamtschweizerisch zu sanieren. Wenn bestehende Leitungen für Mensch und Umwelt eine drohende Gefahr darstellen, sind auf den Tragwerken Vorkehrungen zu treffen, damit Vögel möglichst keine Erd- und Kurzschlüsse einleiten können (Art. 2 und Art. 30 LeV). Häufig ist dies mit verhältnismässig einfachen Mitteln möglich. Im folgenden Kapitel werden technische Massnahmen zur Sanierung von vogelgefährlichen Mittelspannungsmasten erläutert.



Abb. 1: Der Flügel dieses Uhus wurde durch einen Kurzschluss verbrannt. Das Tier überlebte den Stromschlag nicht. (Bild: A. Aebischer)



Abb. 2: An einem Mast mit Stützisolatoren durch Stromschlag umgekommener Weissstorch. Ein zweiter Weissstorch lag tot am Boden. (Bild: G. Fiedler)

4. Technische Massnahmen gegen Stromschlag an bestehenden, für Vögel gefährlichen Mittelspannungsmasten

4.1 Welche Masttypen sind sicher, welche gefährlich?

Vogelsichere Masten

An vogelsicheren Strommasten sind mögliche Lande- und Sitzplätze mindestens 60 cm von Strom führenden Elementen entfernt. Leiter haben zueinander einen Abstand von mindestens 140 cm. Weder beim An- bzw. Abflug noch durch Flügelbewegungen am Sitzplatz können Vögel gleichzeitig zwei Strom leitende Teile berühren oder einen Erdschluss auslösen.

Beispiele:

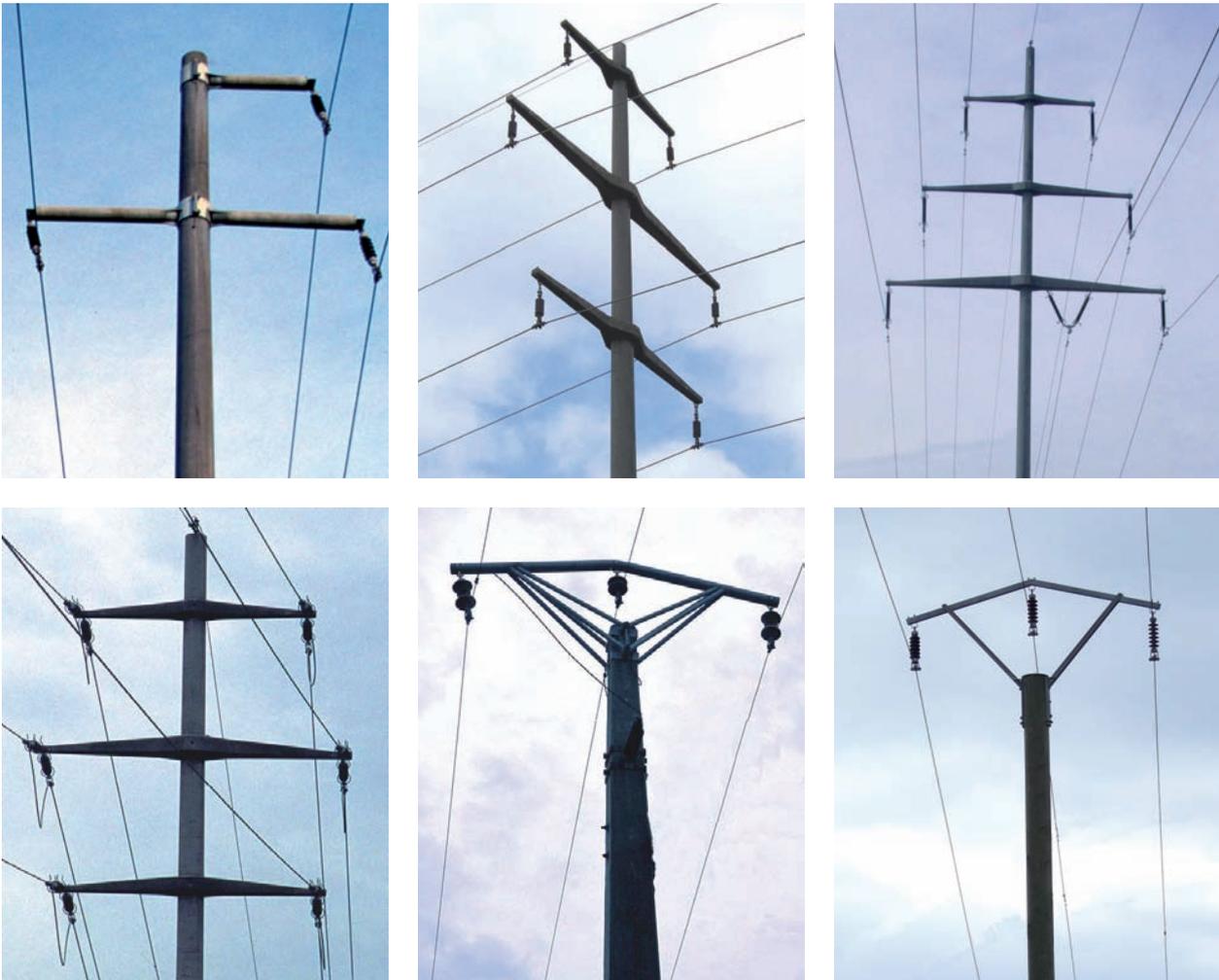


Abb. 3: Masten, bei denen die Leiter mindestens 140 cm voneinander entfernt sind und deren Leiter in Entfernung von mindestens 60 cm von möglichen Sitzplätzen für Vögel auf den Traversen geführt werden, sind für Vögel stromschlagsicher. Selbst Grossvögel sind durch solche Masten in der Regel nicht gefährdet. (Bilder: A. Aebischer und SBB)

Für Vögel gefährliche Masten

Freileitungsmasten sind für Vögel dann gefährlich, wenn Vögel gleichzeitig unter Strom stehende Elemente unterschiedlicher Spannung berühren oder gleichzeitig mit geerdeten und Strom führenden Elementen in Kontakt kommen können. Beispiele:



Abb. 4: Die meisten Unfälle geschehen bei Masten mit Stützisolatoren und Leitern oberhalb der Traverse (1-8), gefährlich konstruierten Mastschaltern (5, 8) und bei Endmasten (mit oder ohne Mastschalter 6-8). (Bilder: A. Aebischer und SBB)

4.2 Massnahmen

Grundsätzlich sollen alle gefährlichen Strommasten nach dem neusten Stand der Technik entschärft werden, insbesondere aber Masten,

- an denen bereits Vögel umgekommen sind,
- die sich in der Nähe eines Storchen- oder Uhu-Brutplatzes befinden,
- die in einer Gegend stehen, in der sich regelmässig Uhus und Störche (auch Durchzügler) aufhalten.

Querträger, Isolatoren und andere Bauteile werden so angebracht und Leiter so isoliert, dass Vögel beim An- bzw. Abflug oder durch Flügelbewegungen am Sitzplatz Elemente, die unter Spannung stehen, nicht gleichzeitig berühren können und auch keinen Erdschluss auslösen.

Die Massnahmen werden an den Mastentypen angepasst, z.B. durch:

- Ersetzen von Stützisolatoren auf Tragmasten durch Hängeisolatoren oder Abdecken von Stützisolatoren mit Abdeckhauben der neusten Generation³;
- Durchführen der Leiter unterhalb der Traversen;
- Verwenden von Abspannisolatorenkettens mit einer Mindestlänge der isolierten Strecke von 60 cm;
- Isolieren der Leiter in Mastnähe auf eine Länge von mindestens 60 cm beidseits des Querträgers;
- Isolieren von anderen Strom führenden Teilen, die sich näher als 60 cm zu möglichen Sitzplätzen am Masten befinden.

Es muss beachtet werden, dass *Lichtbogenschutzarmaturen* («Blitzhörner») den Abstand der effektiv isolierten Strecke verkürzen können!

Vogelabweiser wie Metallkronen und andere Kreuz- und Stabkonstruktionen können Vögel an der Landung auf den Querträgern hindern. Häufig erwiesen sie sich jedoch als zu wenig effizient, weil sich Vögel auch nach dem Anbringen noch auf die Traverse setzen konnten. Solche Vogelabweiser werden nur in Kombination mit bzw. als Unterstützung zu anderen Massnahmen empfohlen.

Bei Tragmasten mit zu kurzen Hängeisolatoren (kürzer als 60 cm) können auf den Traversen Büschelabweiser eingesetzt werden. Die Büschelabweiser sind so zu montieren, dass jede verbleibende Sitzplatzmöglichkeit für Vögel auf der Traverse weiter als 60 cm von den Leitern entfernt ist. Die *Büschelabweiser* sollen stumpfe Drahtenden aufweisen, damit sich Vögel nicht verletzen können.

³ Fischer, J. & B. Schürenberg (2008): Technische Daten von Abdeckhauben. In: Haas, D. & B. Schürenberg (2008): Stromtod von Vögeln. Grundlagen und Standards zum Vogelschutz an Freileitungen. Ökologie der Vögel – Ecology of Birds 26. ISSN 0173-0711

Kotstrahl: Grossvögel, insbesondere Störche, können ihre Ausscheidungen in Form langer zusammenhängender Kotstrahlen abgeben. Bei Störchen können Kotstrahlen eine durchgehende Länge von 2 m erreichen. Auf einem Freileitungsmast kann dies zu einem Erdschluss führen. Erdschluss über Kotstrahl ist auch bei Hochspannungsleitungen ein Risiko. Durch eine Isolation der Leiter auf 2 m Länge beidseits der Hängeisolatoren lässt sich die Erdschlussgefahr reduzieren.

Sitzstangen sollen bewirken, dass grössere Vögel nicht auf dem Querträger, sondern auf den Sitzstangen landen. Dazu müssen Sitzstangen die Länge der gesamten Traverse abdecken, sonst setzen sich Vögel in den Zwischenräumen auf die Traverse. Sitzstangen sind allerdings auch dann häufig mit Problemen verbunden: Sie sollten hoch genug angebracht werden, damit grössere Vögel beim An- und Abflug oder beim Sitzen die Leiter oder andere Stromführende Teile nicht mehr berühren können. Zudem müssen die Sicherheitsabstände gemäss der Leitungsverordnung eingehalten werden. Für kleinere durch Stromschlag gefährdete Arten wie Rabenvögel und kleinere Greifvögel liegt die Sitzstange dann häufig so hoch, dass sie trotzdem unter der Sitzstange auf die Traverse sitzen können. Grundsätzlich sollten Massnahmen gewählt werden, die gefährliche Masten für alle Stromschlaggefährdeten Arten entschärfen. Bei Sitzstangen ist dies meist nur in Kombination mit zusätzlichen Sitzhindernissen wie z.B. Büschelabweisern auf der Traverse möglich. Sitzstangen sollten daher nur in besonderen Ausnahmefällen zum Einsatz kommen, wenn keine anderen Lösungsmöglichkeiten bestehen.

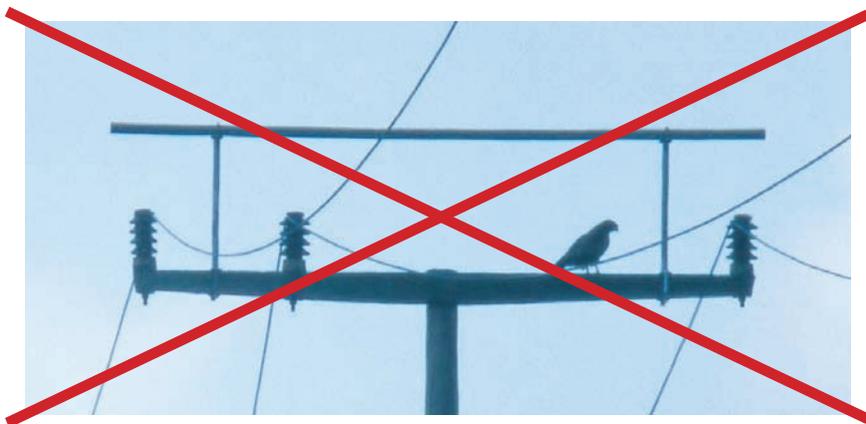
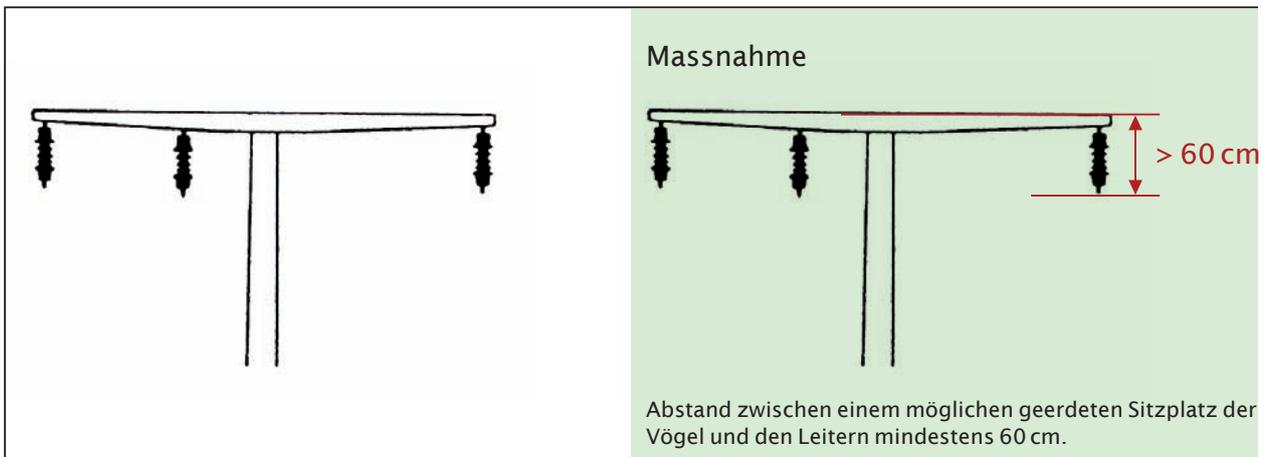
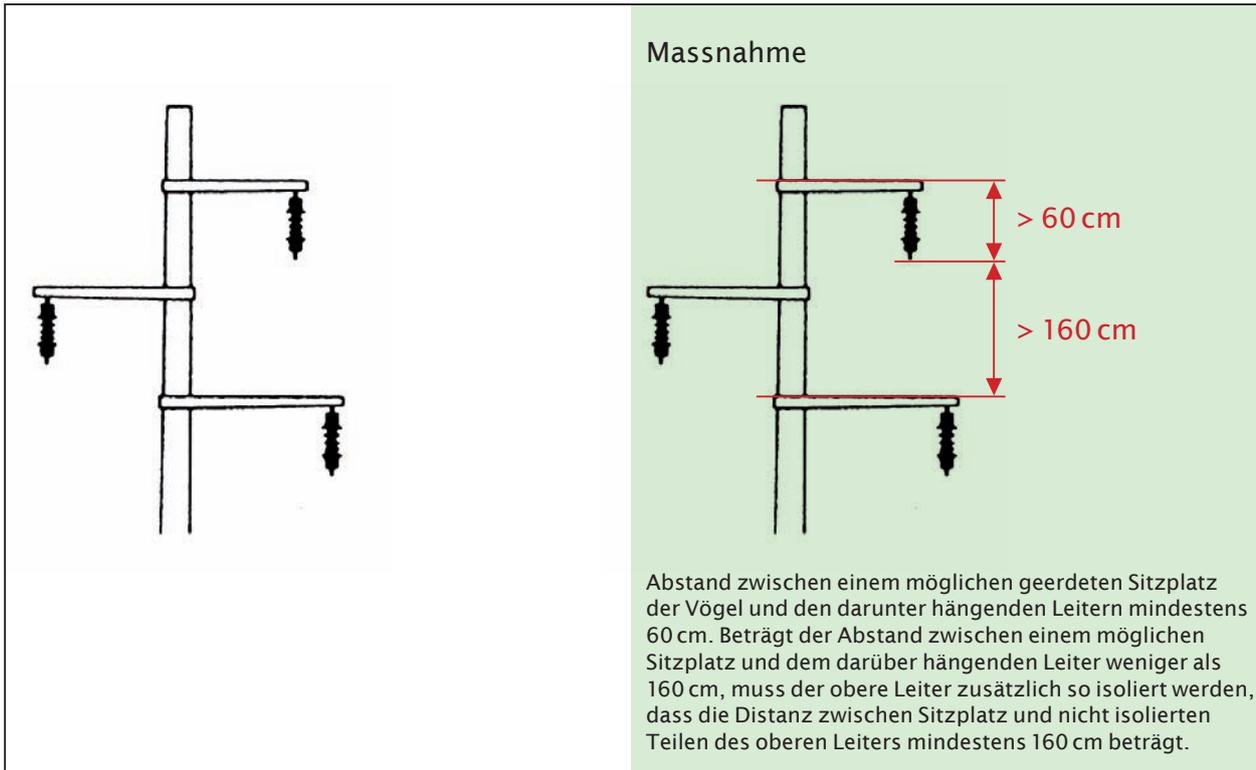
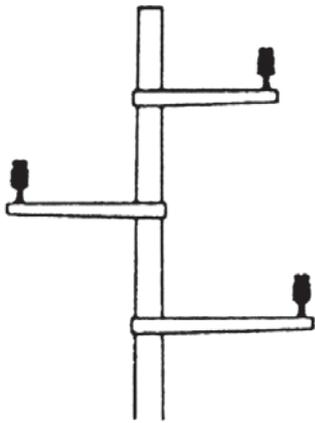


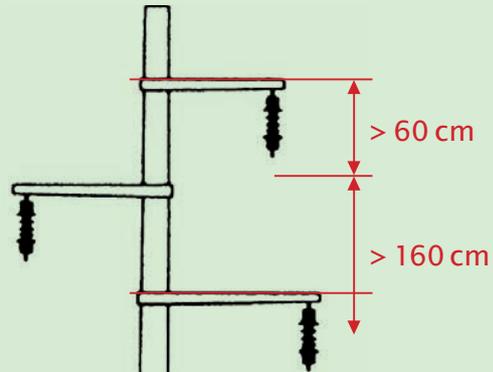
Abb. 5: Bei hoch angesetzten Sitzstangen können sich Vögel unterhalb der Sitzstange auf die Traverse setzen. Für kleinere Arten besteht nach wie vor Stromschlaggefahr. (Bild: G. Fiedler)

4.2.1 Tragmasten





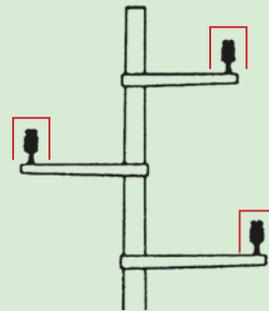
Massnahme a



Hängeisolatoren statt Stützisolatoren.
 Abstand zwischen einem möglichen geerdeten Sitzplatz der Vögel und den darunter hängenden Leitern mindestens 60 cm. Beträgt der Abstand zwischen einem möglichen Sitzplatz und dem darüber hängenden Leiter weniger als 160 cm, muss der obere Leiter zusätzlich so isoliert werden, dass die Distanz zwischen Sitzplatz und nicht isolierten Teilen des oberen Leiters mindestens 160 cm beträgt.

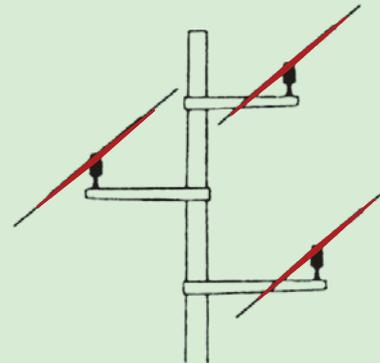
Massnahme a ist den Massnahmen b und c vorzuziehen.

Massnahme b

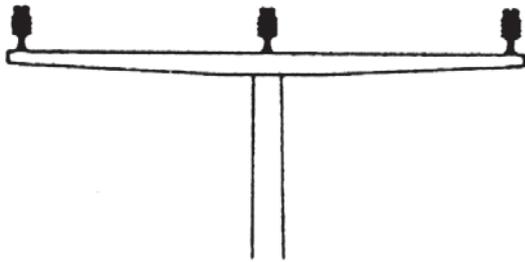


Isolatoren und Leiter mit Abdeckhauben abdecken:
 Haubenlänge mindestens 130 cm (mind. 60 cm beidseits der Isolatoren; Abdeckhauben siehe Abb. 7, 8, Kap. 4.3).

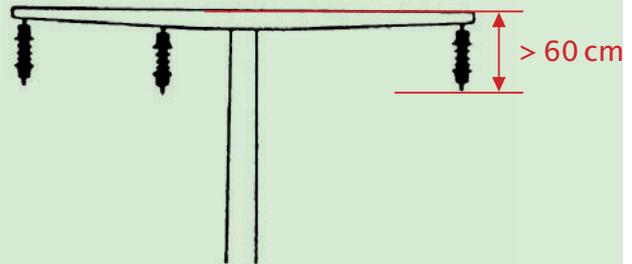
Massnahme c



Isolierschläuche mindestens 60 cm beidseits der Isolatoren.



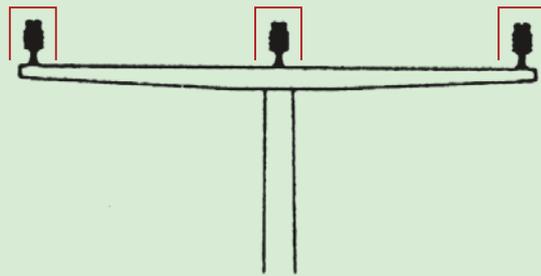
Massnahme a



Hängeisolatoren statt Stützisolatoren. Abstand zwischen einem möglichen geerdeten Sitzplatz der Vögel und den Leitern mindestens 60 cm.

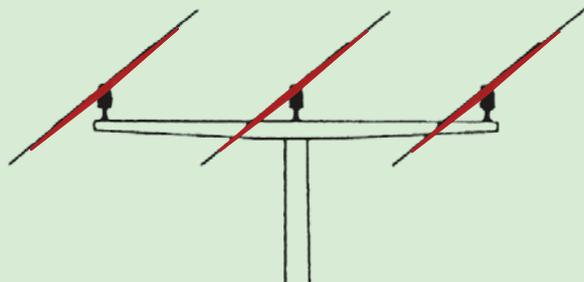
Diese Massnahme ist den Massnahmen b und c vorzuziehen.

Massnahme b



Isolatoren und Leiter mit Abdeckhauben abdecken. Haubenlänge mindestens 130 cm (mind. 60 cm beidseits der Isolatoren; Abdeckhauben siehe Abb. 7, 8, Kap. 4.3).

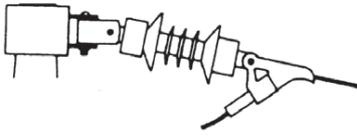
Massnahme c



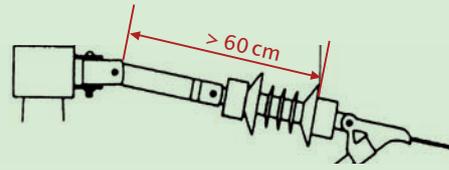
Isolierschläuche von mindestens 60 cm Länge beidseits der Isolatoren.

4.2.2 Abspannmasten

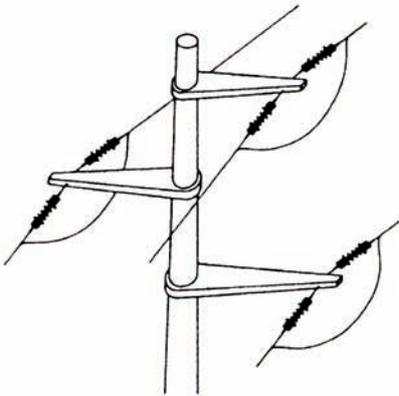
Wenn Isolatorenkette kürzer als 60 cm



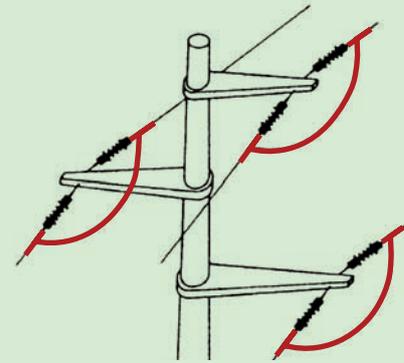
Massnahme



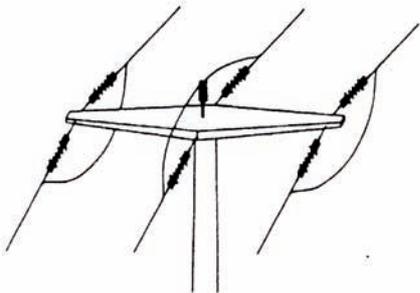
Verlängerung der Isolatorenkette (isolierte Strecke) auf mindestens 60 cm.



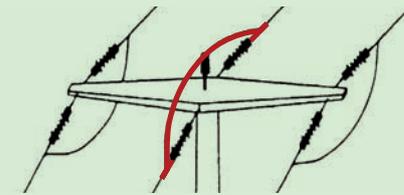
Massnahme



Mindestlänge der Isolatorenketten (isolierte Strecke) 60 cm oder Anbringen von Isolierschläuchen, wo Leiter näher als 60 cm an die Traverse geführt werden.

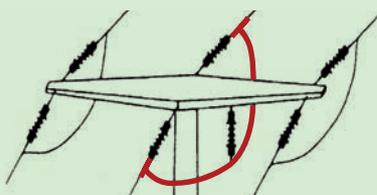


Massnahme a



Isolierschlauch für Strom führende Seile oberhalb der Traverse. Mindestlänge der Isolatorenketten (isolierte Strecke) 60 cm.

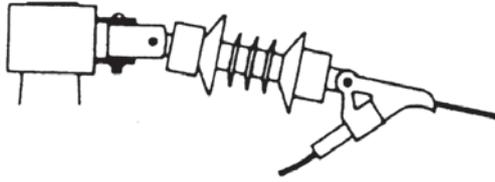
Massnahme b



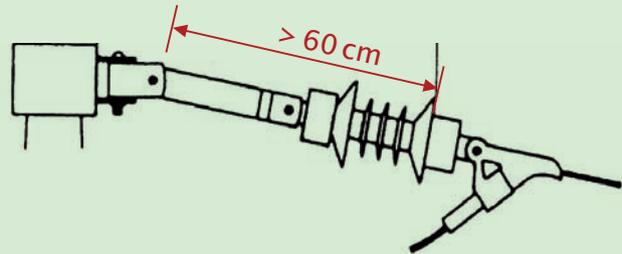
Leiter unter der Traverse durchführen. Mindestlänge der Isolatorenketten (isolierte Strecke) 60 cm.

4.2.3 Abzweigmasten

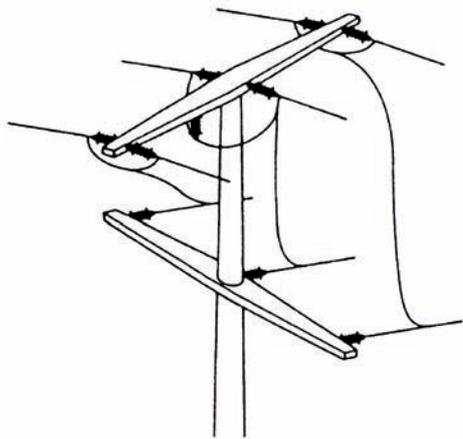
Wenn Isolatorenkette kürzer als 60 cm



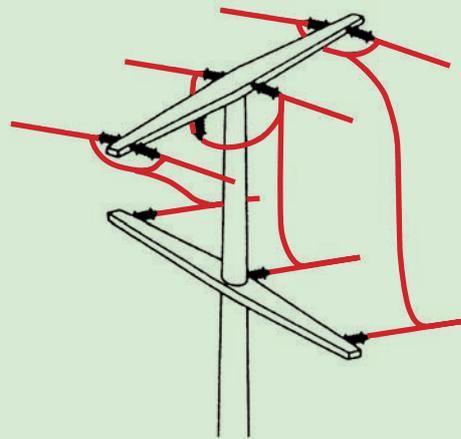
Massnahme



Verlängerung der isolierten Strecke auf mindestens 60 cm.

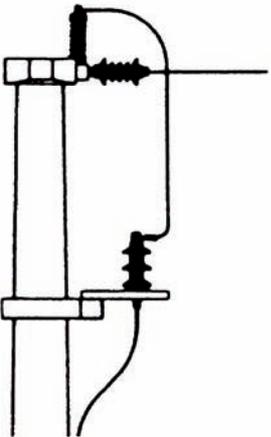
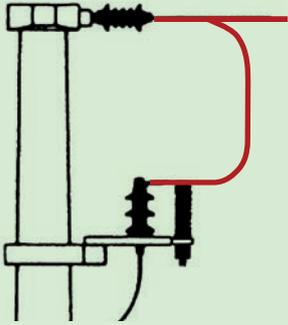
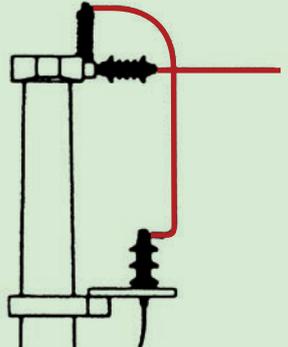


Massnahme



Isolatorenketten (isolierte Strecke) von mindestens 60 cm Länge oder Isolierung der Leiterabschnitte, die näher als 60 cm an die Traversen geführt werden.

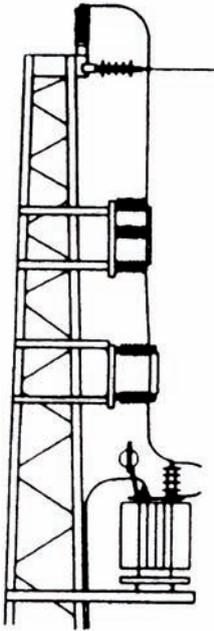
4.2.4 Endmasten

	<p>Massnahme a</p>  <p>Obersten Isolator horizontal fixieren und Leiter isolieren.</p> <hr/> <p>Massnahme b</p>  <p>Leiter isolieren.</p>
---	--

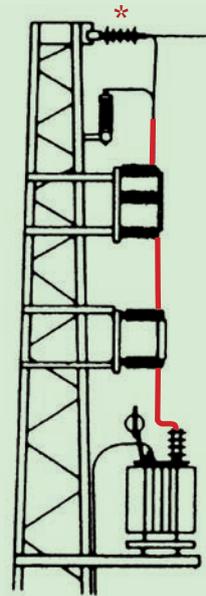
4.2.5 Mastschalter

	<p>Massnahme</p> <p>Bei älteren Mastschaltern z.B. mit Funkenstreckenhörnern (Abb. 4, Teilabbildungen 5 und 8, Seite 8) ist es schwierig, wirkungsvolle Massnahmen zu treffen, welche die Konstruktion für Vögel wirklich sicher machen. Aufgrund ihrer Funktion können nicht alle Strom führenden Teile isoliert werden. Eine wirksame vogelsichere Lösung ist daher nicht möglich.</p> <p>Es sind zumindest diejenigen Strom führenden Elemente zu isolieren, deren Funktion dies zulässt. Die Gefahr ist damit allerdings nur vermindert, nicht behoben.</p> <p>Bei Neubauten den Schalter unterhalb der Traverse anbringen.</p>
--	--

4.2.6 Maststationen

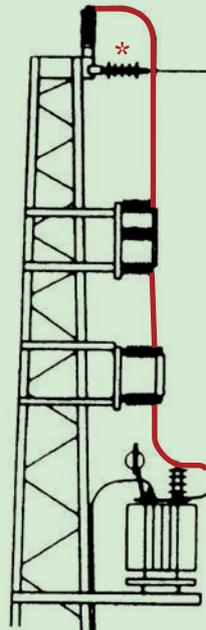


Massnahme a



* Mindestlänge der Isolatorenkette (isolierte Strecke) 60 cm. Isolation der Verbindung zwischen Schalter und Transformator.

Massnahme b



* Mindestlänge der Isolatorenkette (isolierte Strecke) 60 cm. Isolation der Verbindung zwischen Schalter und Transformator.

Für hier nicht aufgeführte Bauweisen sind die Massnahmen für den Vogelschutz sinngemäss festzulegen.

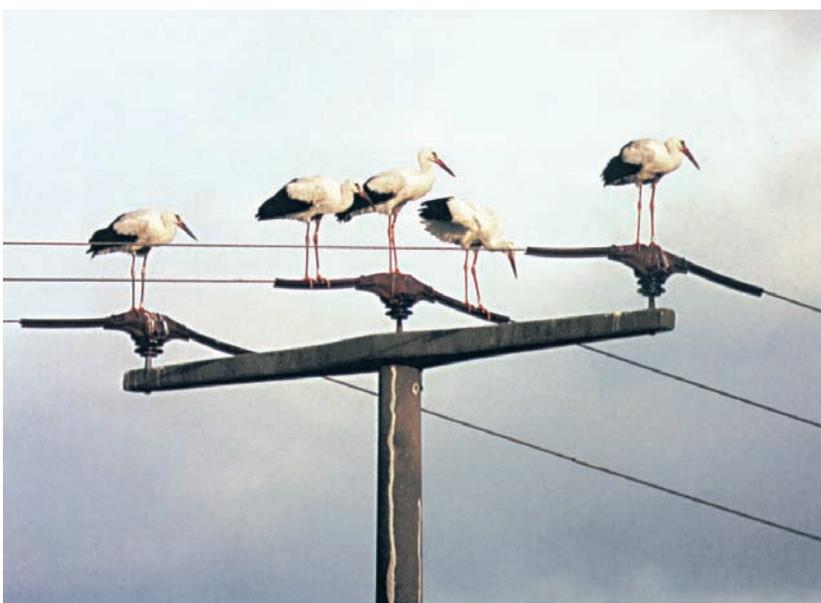
4.3 Beispiele umgesetzter Massnahmen



*Abb. 6: Nachdem an diesem Endmast im Wallis ein Uhu verunglückt war, wurden die drei Ableiter isoliert.
(Bild: R. Arlettaz)*



*Abb. 7: Stützisolatoren mit Abdeckhauben. Isolierendes Abdeckmaterial soll die Leiter beidseits von Isolatoren auf einer Länge von mindestens 60 cm abdecken.
(Bild: A. Aebischer)*



*Abb. 8: Weissstörche auf einem gesicherten Strommast. Die Stützisolatoren wurden mit Abdeckhauben abgedeckt und die Leiter beidseits der Abdeckhauben genügend weit isoliert.
(Bild: W. Feld)*

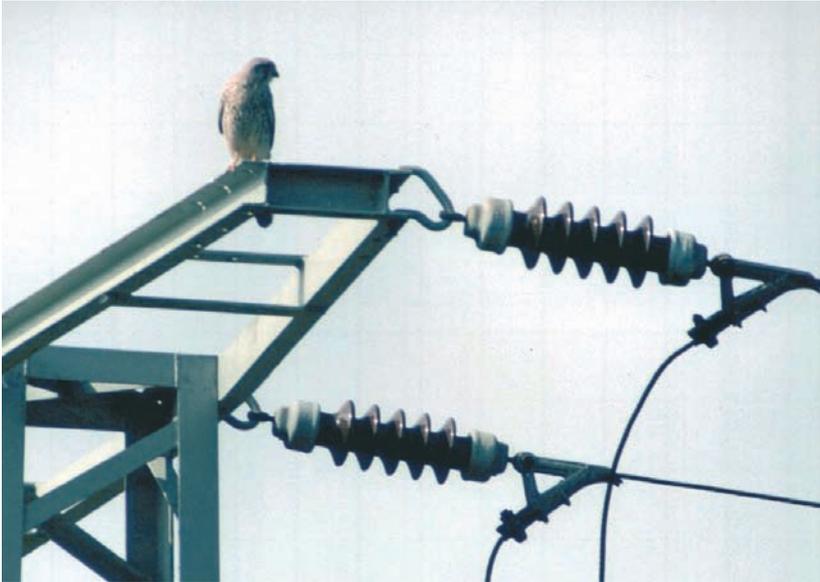


Abb. 9: Langstab-Isolatoren verhindern die Berührung der Leiter durch auf der Traverse sitzende Vögel. Die Isolatoren selber werden nur selten als Landeplatz genutzt. (Bild: G. Fiedler)



Abb. 10: Weissstörche auf einem vogelfreundlichen Mast mit Hängeisolatoren. Der Abstand zwischen der oberen Kante der Traverse und den Leitern sollte mindestens 60 cm betragen. (Bild: G. Fiedler)

4.4 **Bezug von technischem Material**

Informationen zum Bezug von technischem Material sind erhältlich beim

Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen VSE
Geschäftsstelle: Hintere Bahnhofstrasse 10, Postfach, 5001 Aarau, Tel.: 062 285 25 25
info@strom.ch; www.strom.ch

5. **Kontaktpersonen**

Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen VSE
Hansjörg Holenstein hansjoerg.holenstein@strom.ch

Bundesamt für Umwelt BAFU
Daniel Arn daniel.arn@bafu.admin.ch

Bundesamt für Verkehr BAV
Philippe Bettens philippe.bettens@bav.admin.ch

Bundesamt für Energie BFE
Werner Gander werner.gander@bfe.admin.ch

Eidgenössisches Starkstrominspektorat ESTI
Urs Huber urs.huber@esti.ch

Schweizerische Bundesbahnen SBB
Geschäftsbereich Energie SBB, Netz-Anlagenmanagement, 3052 Zollikofen
Rolf Suter rolf.sut.suter@sbb.ch
SBB Infrastruktur, Fahrstrom, 3000 Bern 65
Martin Zysset martin.zy.zysset@sbb.ch

Schweizerische Vogelwarte, Sempach
Daniela Heynen daniela.heynen@vogelwarte.ch

Universität Bern, Abteilung Conservation Biology
Adrian Aebischer adaebischer@pwnet.ch

Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz
Werner Müller werner.mueller@birdlife.ch