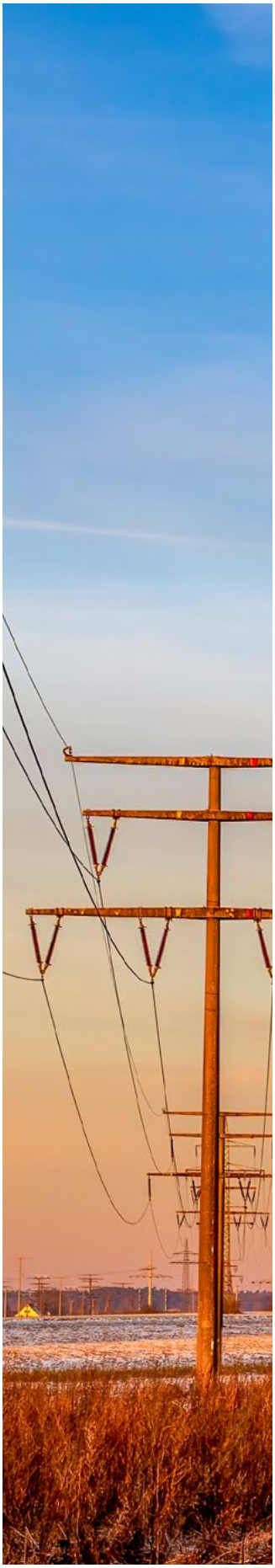
NABU

Achtung Stromschlag!

Wie Vögel vor Unfällen auf Strommasten besser geschützt werden können

unter Mitwirkung des

VDE



Inhalt

3 **Vorwort**

4 **Betroffene Artengruppen**

5 **Vogelgefahren am Strommast**

8 **Rechtlicher Rahmen**

11 **Bahnoberleitungen**

13 **Was können NABU-Aktive tun?**

14 **NABU-Forderungen**

15 **Woran sind sichere und unsichere Masten erkennbar?**

16 **1. Nachgerüstete Strommasten**
16 1.1 Tragmast: Querträger auf Holzmast
17 1.2 Tragmast: Querträger mit Erdpotenzial
19 1.3 Abspannmast: Querträger mit Erdpotenzial
20 1.4 Abspannmast: Abzweig mit Erdpotenzial
21 1.5 Mast mit Zusatzeinrichtungen

25 **2. Neu gebaute Strommasten**
25 2.1 Mindestabstände zur Vermeidung von Leiter-Erde-Berührungen
27 2.2 Mindestabstände zur Vermeidung von Leiter-Leiter-Berührungen
27 2.3 Tragmast – Holzmast
29 2.4 Tragmast – isolierter Strommast
32 2.5 Tragmast – Querträger mit Erdpotenzial
34 2.6 Abspannmast

37 **Ein Blick in die Bundesländer: Wie weit ist Deutschland bei der Umrüstung?**

41 **Anhang**

41 **Glossar**
43 **Quellen**
43 **Links**
44 **Adressen**

Vorwort

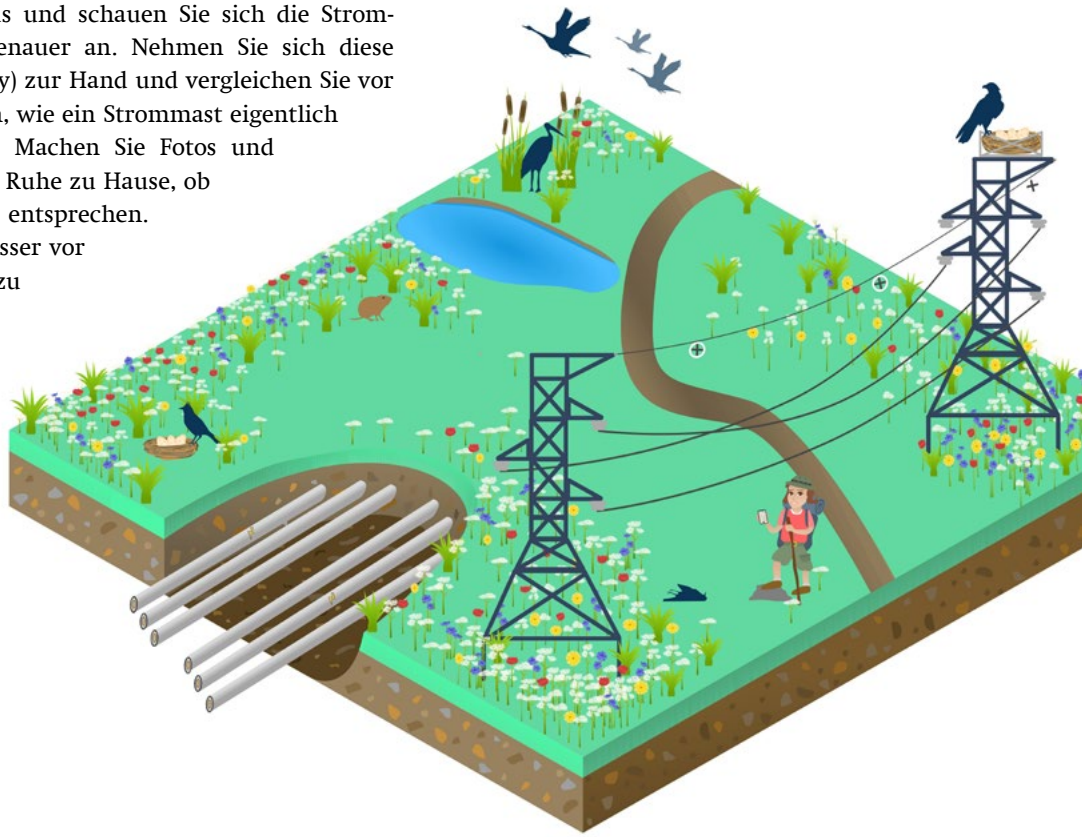
Weltweit gibt es immer mehr Freileitungen, also Stromleitungen, die an einem Mast über der Erde verlaufen, sowie Oberleitungen von Eisenbahnen. Leider nimmt damit auch die Anzahl von Vögeln zu, die an diesen Leitungen getötet werden. Strommasten stellen insbesondere für ziehende Vogelarten und Großvogelarten ein hohes Gefahrenpotenzial dar. Für sie sind Masten ein beliebter Sitz-, Rast- oder sogar Brutplatz. Ob dieser sicher ist, hängt von der Bauweise ab. Bei einer Vielzahl von Strommasten bestehen nur geringe Abstände zwischen dem Mast mit seinen geerdeten Bauteilen und den Leitungsdrähten, die unter Spannung stehen. In solchen Fällen können Vögel beim An- oder Abflug einen Erd- oder Kurzschluss auslösen, der sie oft qualvoll tötet. Auch sitzende Vögel können zu Tode kommen, wenn sie eine Verbindung zwischen geerdeten und spannungsführenden Bauteilen (Erdschluss) oder zwischen zwei Leiterseilen (Kurzschluss) herstellen.

Die meisten Stromopfer fallen vom Mast und werden, wenn nicht schon durch den Stromschlag getötet, durch den Absturz schwer bis tödlich verletzt. Die Zahl der Vögel, die durch Strom getötet werden, kann nur schwer geschätzt werden. Denn die durch den Stromschlag erzeugten Wunden zeigen nach einem Kurzschluss zwar äußere Verbrennungen, bei einem Erdschluss fallen die winzigen Strommarken in der Regel jedoch kaum auf und sind ohne fachkundige Untersuchung schwer zu entdecken. Ein Großteil der Opfer wird zudem nach dem Absturz rasch durch Beutegreifer wie Füchse und Marder verschleppt. Zahlreiche Studien belegen jedoch, dass Stromschlag heute weltweit zu den häufigsten Todesursachen bedrohter Großvögel zählt.

Auch das deutsche Mittelspannungsnetz mit seinen circa 530.000 Kilometern besteht vor allem aus Freileitungen. Die Netzbetreiber sind zwar seit 2012 gesetzlich dazu verpflichtet, neue Strommasten vogelsicher zu bauen und bestehende gefährliche Masten nachzurüsten. Allerdings ist das an einer Vielzahl der Masten noch immer nicht geschehen.

Mit dieser Broschüre möchten wir NABU-Aktiven einen Leitfaden an die Hand geben, wie sie gefährliche Strommasten erkennen und diese entweder dem NABU, den örtlichen Netzbetreibern oder Naturschutzbehörden melden können. Und wir möchten die Stromnetzbetreiber daran erinnern, wie sie ihre Strommasten vogelsicher umrüsten oder neu errichten können.

Machen Sie mit! Gehen Sie raus und schauen Sie sich die Strommasten in Ihrer Umgebung genauer an. Nehmen Sie sich diese Broschüre (auch mit dem Handy) zur Hand und vergleichen Sie vor Ort das, was Sie sehen, mit dem, wie ein Strommast eigentlich vogelsicher gebaut sein sollte. Machen Sie Fotos und vergleichen Sie anschließend in Ruhe zu Hause, ob die Strommasten den Vorgaben entsprechen. Helfen Sie mit, unsere Vögel besser vor dem Tod an Freileitungen zu schützen. Vielen Dank!



Strominfrastruktur in der Landschaft: Erdkabel und Freileitungen.

Vom Stromtod sind zahlreiche Vogelarten betroffen, etwa Weißstorch, Uhu, Kaiseradler und Nebelkrähe.

Betroffene Artengruppen

Betroffen vom Stromtod sind vor allem Großvögel wie Störche und Greifvögel, je nach Konstruktionstyp der Masten auch kleinere Arten bis hinunter zur Größe eines Sperlings. Europaweit werden Mäusebussarde, Störche, Rabenvögel und Eulen am häufigsten als Opfer von Stromschlägen gemeldet. In Deutschland sind Mäusebussard, Weißstorch und Aaskrähe am häufigsten betroffen.

Zahlreiche Untersuchungen dokumentieren, dass Stromschlagverluste heute weltweit zu den häufigsten Todesursachen unter Zugvögeln zählen. Sie bedrohen „Toparten“ der Ökosysteme wie Weiß- und Schwarzstorch, Kaiseradler, Schreiadler, Schelladler und Steppenadler. Für die meisten Arten gelten höchste Schutzanforderungen, die unter anderem im **Übereinkommen zur Erhaltung der wandernden wildlebenden Tierarten**, der so **Bonner Konvention** festgeschrieben sind.

Für einzelne Arten kann der Stromtod eine erhebliche negative Auswirkung auf lokaler oder sogar Populationsebene haben, wie für den Sakerfalken oder den Kaiseradler. Die Verluste an Großvögeln durch Stromschlag sind in den vergangenen Jahren auch anhand von populationsbiologischen Studien mit Hilfe der Telemetrie erkannt und dokumentiert worden, so zum Beispiel beim Uhu in Norwegen und beim Kaiseradler in Spanien. Die Studien belegen, dass Stromschlagverluste in vielen Regionen zum größten Problem für die Bestände von Großvögeln geworden sind.

Vogelgefährlicher Mittelspannungsmast mit Stützisolatoren

Vogelgefahren am Strommast

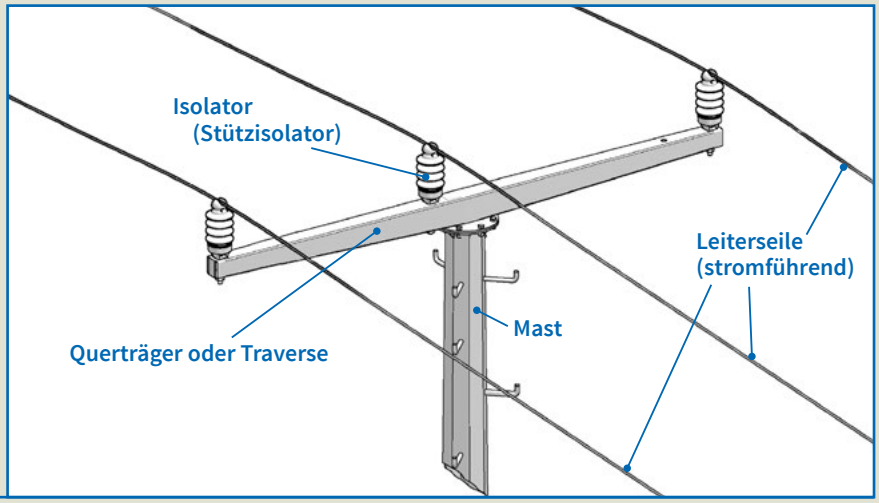
Vogelgefährlich sind Mittelspannungsmasten mit Stützisolatoren. Auch Masten, deren Leiterseile mit zu kurzen Abspann- oder Hängeisolatoren (weniger als 60 Zentimeter Isolationsstrecke) am Querträger befestigt sind, sind gefährlich.

Bestehende oder neugebaute Mittelspannungs-Freileitungen sind nur dann relativ vogelsicher, wenn der Abstand zwischen einem möglichen Sitzplatz der Vögel und den unter Spannung stehenden Teilen mehr als 60 cm beträgt (waagerecht und nach unten). Nach oben kann zum Beispiel ein Storch eine Höhe von 1,60 Meter überbrücken. Leitungen mit Hängeisolatoren, die mit mehr als 60 cm Isolationsstrecke am Querträger befestigt sind, sind ebenfalls relativ sicher.

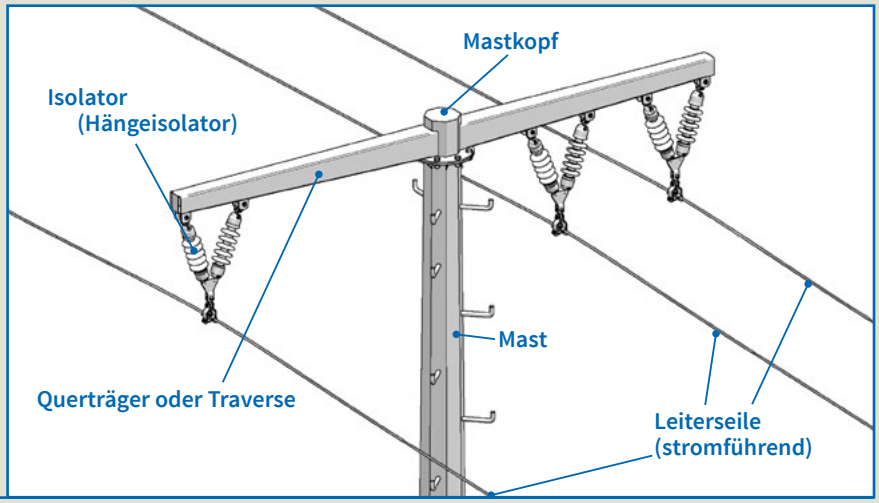
Grundsätzlich gilt: Weitgehend ungefährlich für Vögel sind aufgrund ihrer Bauart Masten und Leitungen mit Spannungen von über 60 Kilovolt (kV) (Hoch- und Höchstspannung mit langen Isolatoren) und mit Spannungen von unter 1 kV (Niederspannung – ungefährlich). Am tückischsten für Vögel ist wegen der kurzen Isolatoren der Mittelspannungsbereich (von 1 kV bis 60 kV). Diese Spannung nehmen Vögel nicht wahr, sie führt aber bei Überbrückungen zu tödlichen Stromschlägen. Die Mittelspannungs-Masten nutzen Vögel besonders gerne als Sitzwarten, Nist- oder Schlafplätze.

Schematischer Aufbau unterschiedlicher Strommasten

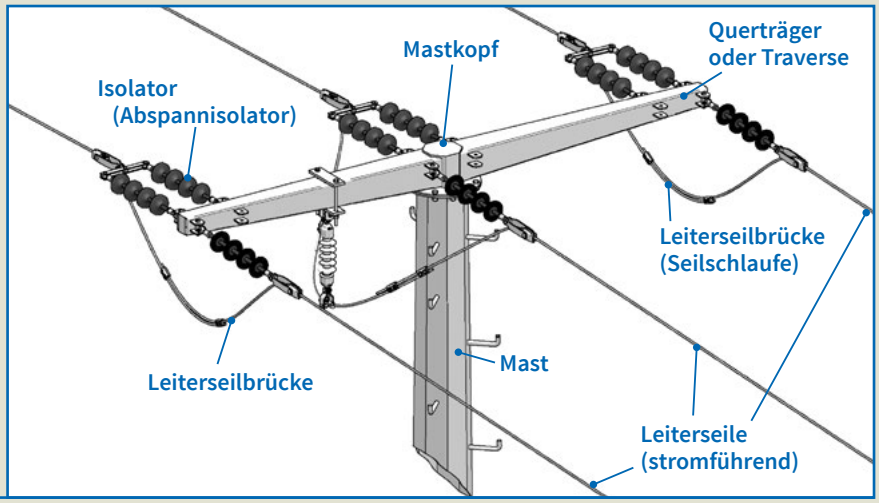
Strommast mit Stützisolatoren



Strommast mit Hängeisolatoren



Strommast mit Abspannisolatoren



Der Aufbau unseres Stromnetzes

Damit Strom effizient transportiert werden kann, wird er in unterschiedlichen Spannungsebenen weitergeleitet. In Deutschland gibt es vier solcher Spannungsebenen:

Höchstspannung (220-380kV/525kV)
Übertragungsnetz oder Stromautobahn, überregionaler Stromtransport von Großerzeugern (z. B. großen Kraftwerken oder Offshore-Windparks), Verbindung ins europäische Stromnetz

Hochspannung (110/115kV)
Verteilnetz, überregionaler Weitertransport aus dem Übertragungsnetz in nachgelagerte Netze, Versorgung von Großstädten und Großindustrien, Einspeisung von mittelgroßen Kraftwerken

Mittelspannung (1-60kV)
Verteilnetz, regionaler Weitertransport aus dem Hochspannungsnetz, z. B. in mittelgroße und kleine Städte, Einspeisung von kleineren Kraftwerken (z. B. kleine Solarparks)

Niederspannung (bis 1 kV)
Verteilnetz, lokaler Stromtransport in die Haushalte und in kleine Betriebe, Einspeisung von z. B. Eigenheim-Solaranlagen

Für die Mittelspannungsleitungen existieren zahlreiche technische Lösungen, um sie sicherer zu machen: Sie können beispielsweise als Erdkabel verlegt werden, was die sicherste Methode ist, um Vogelverluste zu vermeiden. Einzelne Firmen verzichten bereits auf die Neuerrichtung von Mittelspannungs-Freileitungen und verlegen ihre Leitungen als Erdkabel. Freileitungen können zudem mit hängenden und langen Isolatoren ausgerüstet werden, die unter der Traverse befestigt werden, was auch bei Hochspannungsleitungen üblich ist. Solche Konstruktionen sind relativ vogelfreundlich.

Das Problem ist jedoch: Ein Großteil der Mittelspannungsmasten wurde mit Stützisolatoren versehen, wodurch die Leiterseile in nur kurzem Abstand oberhalb des Querträgers verlaufen. Die Masten bieten Großvögeln gute Sitzplätze – und das in unmittelbarer Nähe zu den unter Spannung stehenden Leitungsseilen. Dies ist eine verhängnisvolle Konstruktion, die leicht zum Stromtod führen kann. Auch defekte oder nicht ausreichend isolierende Teile können eine elektrische Durchströmung hervorrufen. Solche „Killermasten“ dezimieren die Bestände zahlreicher Vogelarten.

Gefahren durch ungesicherte Strommasten

Tod durch Kurzschluss
Berührt ein Vogel zwei Drähte einer elektrischen Freileitung, die unterschiedliche Spannungen führen, kommt es zum Stromfluss über seinen Körper – schwerste Verbrennungen und Lähmungen führen zum Tod.

Tod durch Erdschluss
Sobald Vögel eine Verbindung zwischen einem Leitungsdraht und einem geerdeten Bauteil herstellen, kommt es zum Erdschluss. Dies kann durch den Tierkörper selbst oder auch durch mitgeführtes Nistmaterial zustande kommen. Auch über den Kotstrahl kann ein für den Vogel tödlicher Erdschluss auftreten. Ein Erdschluss kommt deutlich häufiger vor als ein Kurzschluss.

Vogelsicherer Mittelspannungsmast mit Langstab-Abspannisolatoren und isolierten Seilschlaufen (hier in rot).

Rechtlicher Rahmen

In der Öffentlichkeit ist das heutige Ausmaß an Stromopfern in der Vogelwelt wenig bekannt. Noch immer haben nicht alle Energieversorgungsunternehmen auf die Gefahren reagiert, obwohl die durch Vögel ausgelösten Kurzschlüsse auch wirtschaftliche Probleme bereiten und obwohl es seit bereits mehr als zwanzig Jahren gesetzliche Vorgaben zum Schutz von Vögeln an Energiefreileitungen gibt.

Bereits 1985 wurde in den Vorschriften zum Bau von Freileitungen festgelegt, dass Mittelspannungs-Freileitungen so gebaut sein müssen, dass Vögel keine Sitzmöglichkeiten in gefährlicher Nähe zu stromführenden Leitern finden. Diese Regelung ist nach wie vor gültig.

Mit der Novelle des **Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG)** im Jahr 2009 trat **§ 41 zum „Vogelschutz an Energiefreileitungen“** in Deutschland in Kraft (basierend auf dem ehemaligen § 53 aus der BNatSchG-Novelle von 2002). Paragraf 41 besagt Folgendes: „*Zum Schutz von Vogelarten sind neu zu errichtende Masten und technische Bauteile von Mittelspannungsleitungen konstruktiv so auszuführen, dass Vögel gegen Stromschlag geschützt sind. An bestehenden Masten und technischen Bauteilen von Mittelspannungsleitungen mit hoher Gefährdung von Vögeln sind bis zum 31. Dezember 2012 die notwendigen Maßnahmen zur Sicherung gegen Stromschlag durchzuführen. Satz 2 gilt nicht für die Oberleitungsanlagen von Eisenbahnen.*“ Seit 2011 bestehen darüber hinaus wesentlich verbesserte Regeln für den Vogelschutz an Mittelspannungs-Freileitungen.

Vogelschützer kritisierten seit Jahren die hohen Verluste an Stromleitungen und unterstützten den NABU bei Verhandlungen für eine Vorschrift des Verbands der Elektrotechnik Elektronik

Informationstechnik (VDE). Daraus entstand 2011 die für alle Netzbetreiber verbindliche **VDE-Anwendungsregel zum Vogelschutz an Mittelspannungsfreileitungen (VDE-AR-N 4210-11)**. Im Jahr 2025 wurde die Regel überarbeitet, um neue Erkenntnisse zu berücksichtigen. Die nun **gültige Fassung (VDE-AR-N 4210-11:2025-11) ist seit Oktober 2025** in Kraft. Auf Grundlage des BNatschG sind in der VDE-Anwendungsregel konkrete Vorgaben für den Neubau von Freileitungen und dem Ersatz einzelner Masten vorgegeben. Auch für bestehende Masten sind technische Maßnahmen formuliert. Diese sollten eigentlich flächendeckend bis 31.12.2012 gesichert werden, dies ist allerdings leider noch immer nicht vollumfänglich geschehen.

Mäusebussard auf Mittelspannungsmast. Dieser Mast ist wegen der Lichtbogenschutzarmaturen an den Isolatoren nicht vogelsicher.

Regelungen nach Bundesnaturschutzgesetz und VDE-Vorgaben

Ziel der Maßnahmen ist, eine gefährliche elektrische Durchströmung von Vögeln zu vermeiden. Grundsätzlich kann das Schutzziel bei Freileitungen durch folgende Möglichkeiten erreicht werden:

- Verkabelung (Erdkabel)
- Einhaltung von Mindestabständen
- Isolieren von aktiven Teilen
- Anbieten von isolierenden Sitzgelegenheiten (Standortisolierung)
- Vermeidung von Sitzgelegenheiten

Es gelten folgende Regeln für die Nachrüstung und den Neubau von Mittelspannungsfreileitungen (abhängig von der jeweiligen Konstruktionsweise des Strommasten):

Regeln bei der Nachrüstung:

- Mittelspannungsfreileitungen sind nach § 41 BNatschG flächendeckend zu entschärfen;
- Stützisolatoren sind mit Abdeckhauben zu sichern;
- Abspannisolatoren sind mit Abdeckungen zu sichern oder Langstabisolatoren mit einer Mindestlänge von 60 cm mit mindestens vier Schirmen einzusetzen;
- Trafo- und Schaltermasten sind zu sichern;
- Sitzprofile über Querträgern sind anzubringen;
- Andreaskreuze auf Querträgern sind anzubringen;
- Aktive Teile sind zu isolieren oder es ist eine Standortisolierung vorzunehmen;
- Büschelabweiser sind nicht mehr zulässig;

Regeln beim Neubau und dem Ersatz von Masten:

- Hängeisolatoren erfüllen die Schutzanforderungen des § 41 BNatschG, wenn der Abstand der Leiterseile zur Unterkante des Querträgers mindestens 60 cm beträgt;
- Lichtbogenschutzarmaturen an Isolatoren sind nicht zulässig;
- Langstabisolatoren mit einer Länge der Isolationsstrecke von mindestens 60 cm und mindestens vier Schirmen sind einzusetzen;
- Bei Masten, bei denen der Mastkopf oder der Querträger dauerhaft und vollständig isoliert sind (ohne Erdpotenzial), muss ein waagerechter Leiterabstand von 2,40 m eingehalten werden, wenn sich zwischen den Isolatoren eine Sitzgelegenheit befindet;
- In dieser isolierten Bauweise ist bei Einhaltung der Mindestabstände und erforderlichen Schutzmaßnahmen der Einsatz von Stützisolatoren zulässig (siehe „2.3 Tragmast – Holzmast“ auf Seite 27, Beispiele 3 und 4 sowie „2.4 Tragmast – isolierter Strommast“ auf Seite 29, Beispiele 1 bis 5);
- Befinden sich Sitzplätze für Vögel unter spannungsführenden Teilen ohne Berührungsschutz (z. B. bei Mehrebenenmasten), muss ein zusätzlicher vertikaler Abstand von 1 m eingehalten werden;
- Holzmasten sind gegen Erdschluss zu sichern (Kontakt zwischen spannungsführenden Teilen und Holzmast);
- Mastschalter dürfen nur unterhalb der Querträger angeordnet werden.
- Abdeckhauben bei Holzmasten mit Stützerisolatoren sind nur bei Austausch oder Ergänzung von Masten in einer Bestandstrasse zulässig.

Die neue VDE-Anwendungsregel (VDE-AR-N 4210-11:2025-11) von 2025 hat für den Neubau eine Übergangsfrist is zum 31.10.2026. In dieser Zeit können Nachrüstungen auch noch nach der VDE-Anwendungsregel von 2011 (VDE-AR-N 4210-11) erfolgen. Diese Regelung wird seitens der Netzbetreiber damit gerechtfertigt, dass Neubauvorhaben im Planungs- und Genehmigungsverfahren bereits fortgeschritten sind und für die neuen Maßnahmen technische Vorbereitungen und Umstellungen getroffen werden müssen.

Auch Bahnoberleitungen können Vögeln gefährlich werden.

Bahnoberleitungen

Auch an Bahnoberleitungen treten Gefahren für Vögel vor allem ab Taubengröße auf. Besonders gefährlich sind wie bei Mittelspannungsleitungen jene Isolatoren, die senkrecht auf den Oberleitungsmasten installiert sind (Stützisolatoren) sowie zu kurze Isolatoren am oberen Ausleger. Ein darauf oder daneben gelandeter Vogel kann mit seinem Flügel oder Schnabel ohne Weiteres zu kurze Isolatoren überbrücken. Er verendet an dem Stromschlag oder durch den Absturz. Da die Gleise den Stromrückleiter bilden, ist hier ein Erd- gleichzeitig ein Kurzschluss mit hohen Strömen.

Jeder Kurzschluss wird bei der Bahn erfasst und die Stellen werden begangen. So werden durchschnittlich pro Jahr mehr als 3.000 tote Vögel gefunden. Real dürfte die Unfallzahl doppelt so hoch sein. Viele Opfer werden nicht gefunden, da nach einem Kurzschluss viele Tage verstreichen können, bis die Stelle gesichtet wird. Außerdem wird nicht bei jedem Unfall ein Kurzschluss eingeleitet. Große Vögel können ohne Kurzschlussauslösung verunfallen, wenn die Ströme gering sind und nicht ausreichen, um einen Kurzschluss zu zünden. Fallen die Vögel brennend vom Mast, was relativ häufig passiert, lösen sie Böschungsbrände aus und es kommt zu Unterbrechungen im Bahnbetrieb.

Das Bundesnaturschutzgesetz verpflichtet auch Eisenbahnunternehmen zum Bau einer Strominfrastruktur, die für Vögel ungefährlich ist. Die Umsetzung von Vogelschutzmaßnahmen bei der Elektrifizierung von bestehenden Bahnstrecken wird außerdem durch eine Verwaltungsvorschrift spezifiziert (Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung des Bundesnaturschutzgesetzes zum Vogelschutz bei Elektrifizierung der Schieneninfrastruktur [VogelschutzSchieneVwV] vom 1. Juli 2025).

Sie legt Mindeststandards fest, damit Vögel an Oberleitungen besser vor tödlichen Stromschlägen geschützt sind. Neben den gesetzlichen Vorschriften gilt seit 2022 bei der Deutschen Bahn eine verbesserte technische Richtlinie, die Vogelverluste durch Stromschlag und Störungen an Oberleitungen reduzieren soll (DB-Richtlinie 997.9114 Vogelschutz an Oberleitungsanlagen). Die fortgeschriebenen Regelungen betreffen den Neubau von Anlagen, die nun durch technische Maßnahmen für Vögel keine Stromtodgefahr mehr darstellen sollen. Auch für die über 20.000 bereits elektrifizierten Streckenkilometer des Bestandsnetzes enthält die Richtlinie Empfehlungen, um Gefährdungen vor allem in vogelreichen Gebieten wie Feucht- oder Vogelschutzgebieten zu reduzieren.

Wenn Sie ein NABU-Aktiver beziehungsweise eine NABU-Aktive sind, der oder die bei einem Neubau oder einer Nachrüstung von Oberleitungsanlagen der Deutschen Bahn beteiligt ist, sollten Sie dringend auf folgende Punkte in dem Prozess hinweisen:

- Für Neubauten sind nur noch Hängeisolatoren zulässig. Stützisolatoren auf dem Mastkopf sind unzulässig.
- Im oberen, waagerechten Ausleger sind Langstabisolatoren mit mindestens 60 cm Isolationsstrecke einzubauen
- Sitzplätze für Vögel auf geerdeten Bauteilen in der Nähe spannungsführender Teile, die nicht gegen direktes Berühren geschützt sind, müssen mindestens 60 cm Abstand zu diesen Teilen haben. Das gilt auch für Sitzgelegenheiten auf spannungsführenden Teilen zu Erdpotenzial.
- Bestehende Bahnenergieleitungen auf Stützisolatoren sind mit Abdeckhauben auszurüsten.
- Eine erhöhte Mastspitze von mindestens 60 cm über dem oberen Ausleger soll verhindern, dass von dort abstreichende Großvögel mit Zügen kollidieren.
- Nach jedem durch Vögel verursachten Kurzschluss sind Nachrüstmaßnahmen zum Vogelschutz umzusetzen.
- Kleintierabweiser dürfen bei Porzellanisolatoren nicht mehr eingesetzt werden.
- Bei Instandhaltungsarbeiten in Gebieten mit hoher Bedeutung für den Vogelschutz sind Vogelschutzmaßnahmen zu realisieren. Die Definition der Gebiete steht seitens der Naturschutzbehörden noch aus.

Vogelsicherer Mittelspannungsmast mit Hängeisolatoren.

Was können NABU-Aktive tun?

1. Melden Sie unsichere Strommasten

Prüfen Sie mithilfe dieser Broschüre (siehe Kapitel „Woran sind sichere und unsichere Masten erkennbar?“ auf Seite 15), ob die Strommasten vor Ort bei Ihnen den Vorgaben entsprechend vogelsicher gebaut oder umgerüstet wurden. Wenn dies nicht der Fall ist, kontaktieren Sie den zuständigen Netzbetreiber. Man kann entweder direkt am Strommast (z. B. an einer angebrachten Plakette) ablesen, von welchem Netzbetreiber der Mast ist und ihn im Anschluss online recherchieren. Sie können sich auch an den Ihnen nächstbekannten Netzbetreiber wenden, zum Beispiel an die Stadtwerke und erfragen, wer für den betreffenden Mast zuständig ist.

2. Drängen Sie auf sichere Masten

NABU-Aktive können bei den örtlichen Netzbetreibern erfragen, wie der Stand beim Nachrüsten und Neubau von vogelsicheren Strommasten ist und beim Ersatz von Masten oder dem Neubau von Leitungen auf eine Erdverkabelung drängen. Wo eine Erdverkabelung nicht erreichbar ist, sollten Aktive auf die für den Vogelschutz wirksamste Variante und auf die verbindliche VDE-Anwendungsregel (VDE-AR-N 4210-11:2025-11) hinweisen und auf ihre Umsetzung bestehen.

NABU-Forderungen

Um zukünftig Vögel vor den Gefahren des Stromtods zu schützen, richtet der NABU folgende Forderungen an Politik und Energiewirtschaft:

- Es ist dringend erforderlich, die weltweit zunehmende Gefährdung von Vögeln durch Stromtod einzudämmen und langfristig zu minimieren.
- Zum Schutz von insbesondere ziehenden Vogelarten sind neu zu errichtende Masten und technische Bauteile von Mittelspannungsleitungen konstruktiv so auszuführen, dass Vögel gegen Stromschlag geschützt sind.
- Bestehende Masten und technische Bauteile von Mittelspannungsleitungen sind so zu entschärfen, dass der Schutz von Vögeln vor Stromschlaggefahren gewährleistet ist.
- Vögeln sollten keine Sitzgelegenheiten in gefahrbringender Nähe von unter Spannung stehenden Leitern gegeben werden.
- Mittelspannungsleitungen sind nach Möglichkeit als Erdkabel zu verlegen, als die sicherste Art, um Vogelverluste zu vermeiden.
- Gebiete, die von Vögeln regelmäßig in großer Zahl in geringer Höhe überflogen werden (wie Meeresküsten, topographische Engpässe, Brutkolonien), sollten von Energiefreileitungen räumlich umgangen werden.
- Die Gefährdung von Vögeln durch Stromtod soll durch (länderübergreifende) Kooperationen zwischen Naturschützer*innen, Ornitholog*innen, Energieversorgungsunternehmen und Politiker*innen wirksam reduziert werden.

Vögel müssen international geschützt werden:

Zugvögel kennen keine Grenzen. Vor allem die Wanderwege eurasischer Zugvögel konzentrieren sich auf Regionen der Erde, die gleichzeitig über das dichteste Netz an Energiefreileitungen verfügen. Insofern tragen vor allem die Länder Mittel-, West- und Osteuropas eine besondere Verantwortung hinsichtlich globaler Artenschutzbemühungen. Doch alle Bemühungen um einen wirkungsvollen Schutz wandernder Tierarten bleiben Stückwerk, wenn es nicht gelingt, länderübergreifende Übereinkommen zu treffen. Erst wenige Staaten haben den Vogelschutz an Energiefreileitungen bisher gesetzlich verankert. Durch das gemeinsame Engagement von Naturschützer*innen, Regierungsorganisationen, Energieversorgungsunternehmen und Herstellern von technischen Bauteilen sind Fortschritte regional erzielt worden. Es sind aber noch weit größere Anstrengungen notwendig, um die für Vögel weltweit zunehmende Gefahr des Stromtods wirksam einzudämmen. Allen Staaten wird daher nahegelegt, technische Standards für den Bau neuer Mittelspannungsmasten sowie für die Entschärfung bestehender „Killermasten“ festzulegen und den Vogelschutz an Freileitungen in einer entsprechenden Gesetzgebung zu verankern.

Sicher oder gefährlich? Mit Ausnahme des Masts links unten sind alle hier abgeildeten Masten vogelsicher ausgeführt.

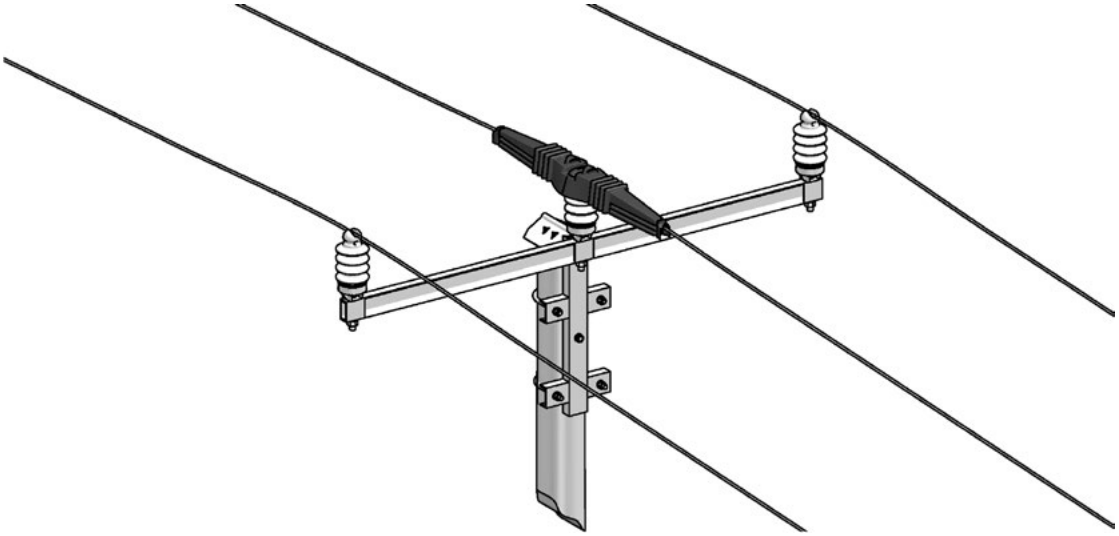
Woran sind sichere und unsichere Masten erkennbar?

Laut der VDE-Anwendungsregel zum „Vogelschutz an Mittelspannungsfreileitungen“ (VDE-AR-N 4210-11:2025-11) gibt es sowohl für die Nachrüstung als auch für den Neubau von Strommasten Maßnahmen, die Netzbetreiber vornehmen müssen, um ihre Anlagen vogelsicher zu machen. Anhand der folgenden Informationen und Grafiken können NABU-Aktive prüfen, ob ein Strommast gefährlich oder ungefährlich für Vögel ist. Die gezeigten Masten sind Beispiele – je nach Region und Netzbetreiber kann die Bauweise von den Abbildungen etwas abweichen.

1. Nachgerüstete Strommasten

1.1 Tragmast: Querträger auf Holzmast

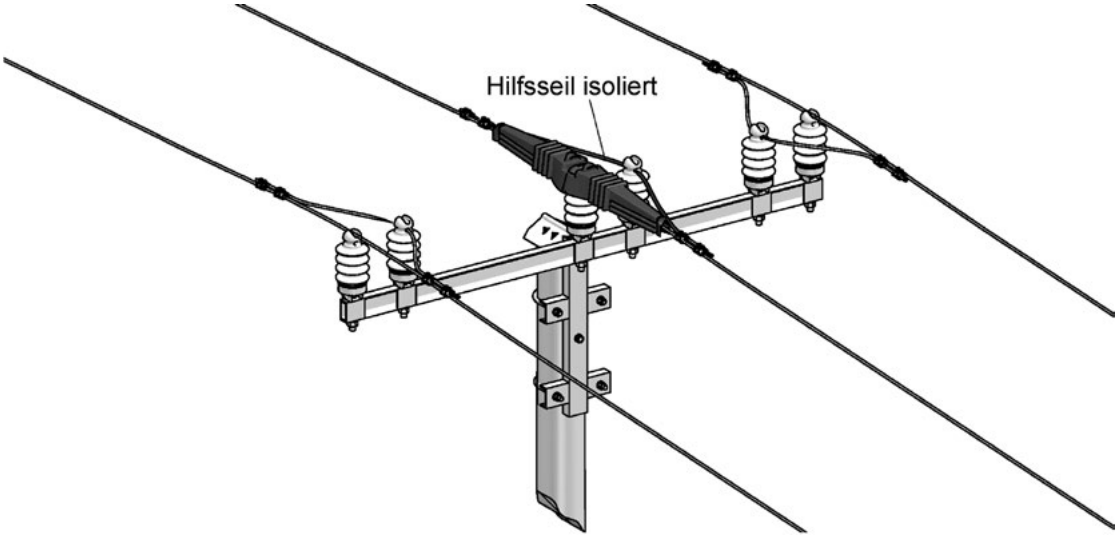
Beispiel 1:



Beschreibung: Querträger auf Holzmast mit Einfach-Stützisolatoren, Anordnung der Leiterseile in einer Ebene, Phasenabstände < 1,40 m.

Vogelschutzmaßnahme: Der mittlere Leiter ist mit einer isolierenden Abdeckhaube zu versehen, bei Phasenabständen < 70 cm sind alle Isolatoren abzudecken.

Beispiel 2:

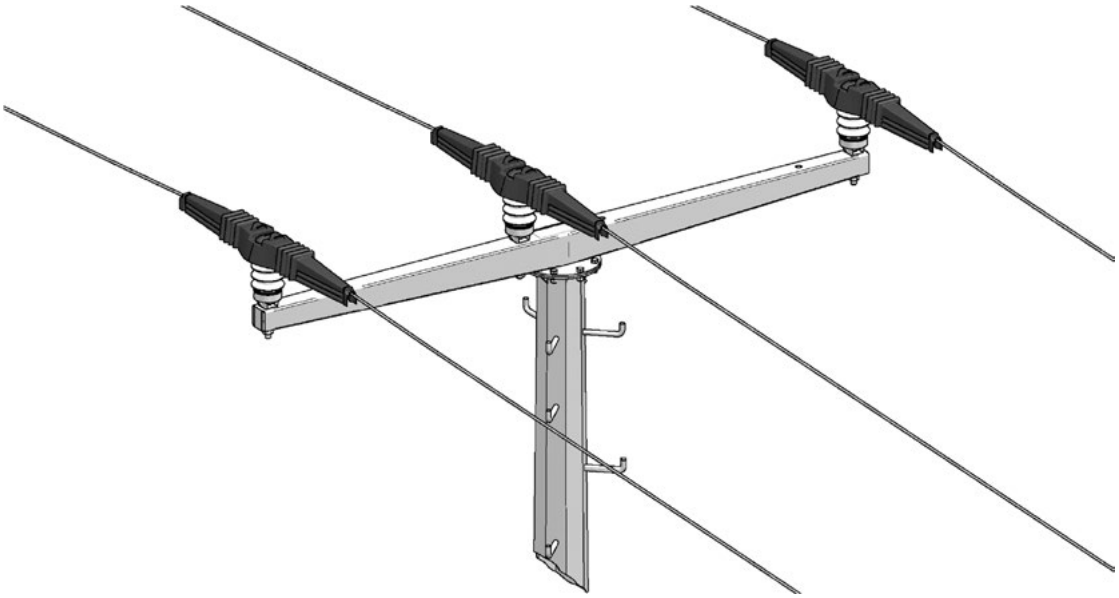


Beschreibung: Querträger auf Holzmast mit Doppel-Stützisolatoren, Anordnung der Leiterseile in einer Ebene, Phasenabstände < 1,40 m.

Vogelschutzmaßnahme: Der mittlere Leiter ist mit einer isolierenden Abdeckhaube zu versehen und zusätzlich auch das Hilfsseil des mittleren Leiters in isolierter Ausführung bzw. mit isolierender Abdeckhaube zu versehen. Bei Phasenabständen < 70 cm müssen alle Isolatoren abgedeckt werden.

1.2 Tragmast: Querträger mit Erdpotenzial

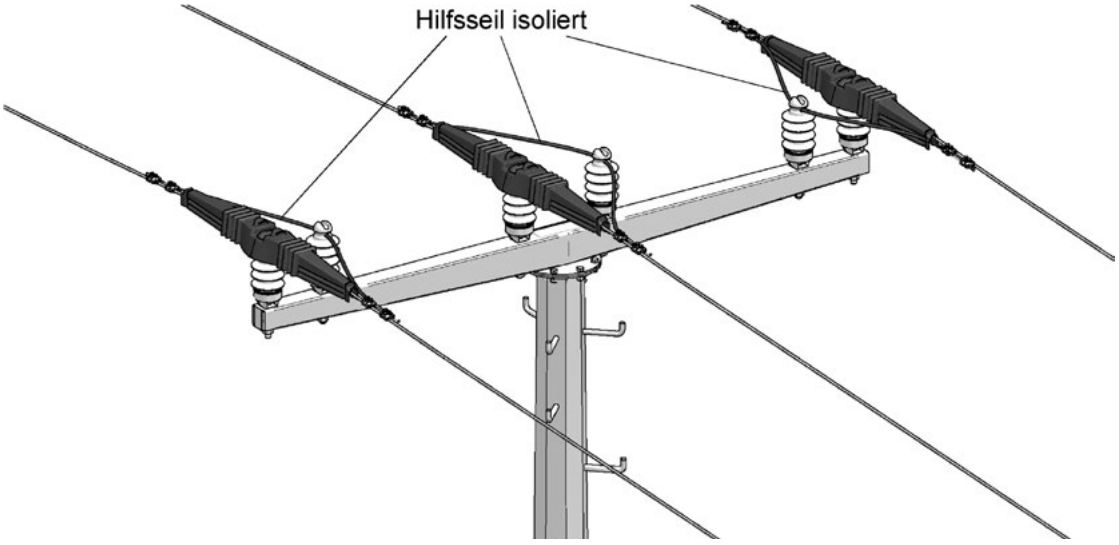
Beispiel 1:



Beschreibung: Querträger mit Einfach-Stützisolatoren, Anordnung der Leiterseile in einer oder mehreren Ebenen.

Vogelschutzmaßnahme: Alle Leiter sind mit isolierenden Abdeckhauben zu versehen.

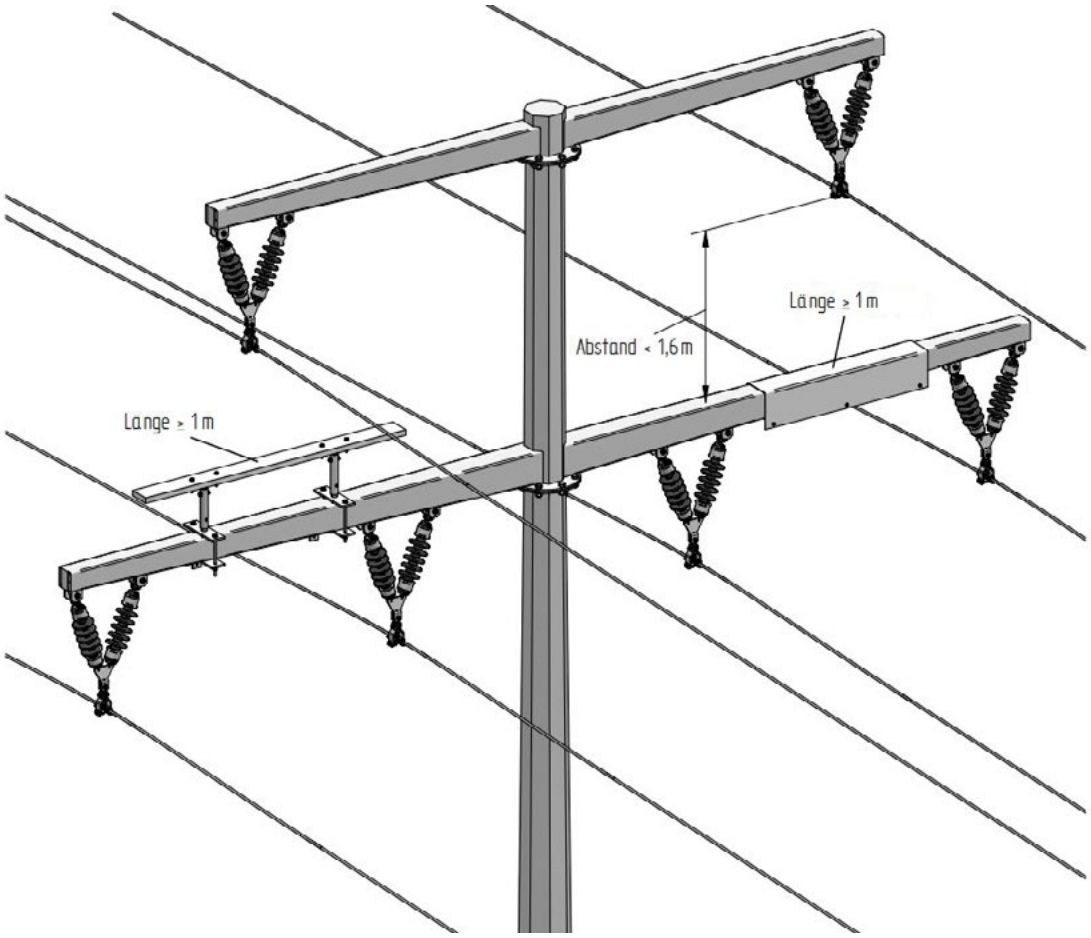
Beispiel 2:



Beschreibung: Querträger mit Doppel-Stützisolatoren, Anordnung der Leiterseile in einer oder mehreren Ebenen.

Vogelschutzmaßnahme: Alle Leiter sind mit isolierenden Abdeckhauben zu versehen sowie alle Hilfsseile in isolierter Ausführung bzw. mit isolierenden Abdeckhauben zu versehen.

Beispiel 3:

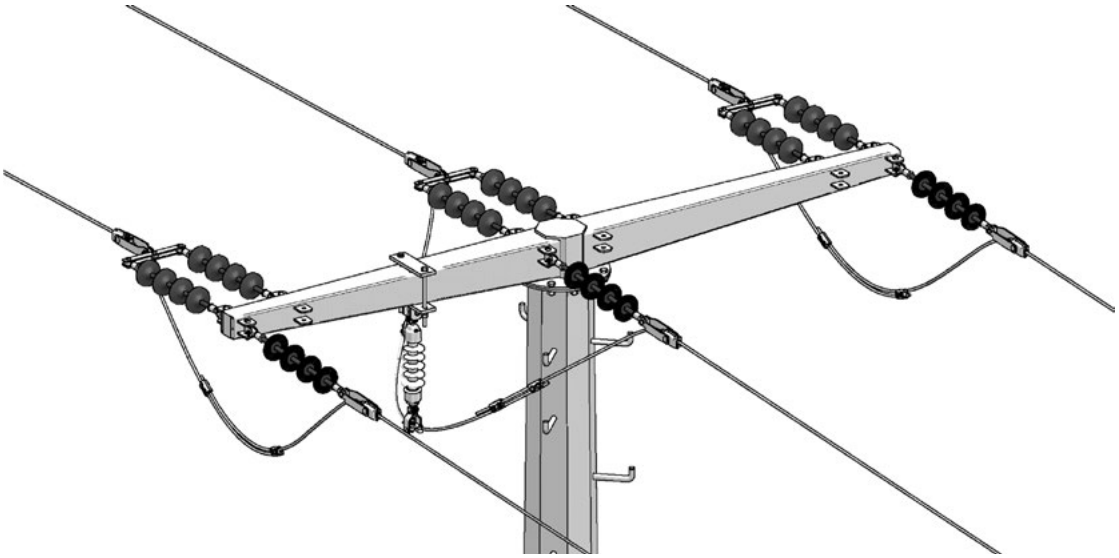


Beschreibung: Mehrebenentragmaste mit Hängebauweise (z. B. Donaumast), vertikaler Abstand < 1,60 m.

Vogelschutzmaßnahme: Sitzprofile (siehe links in der Abbildung) oder Standortisolierung (mindestens 1 m Länge, siehe rechts in der Abbildung) auf unterem Querträger mittig unter dem oberen Leiterseil montieren.

1.3 Abspannmast: Querträger mit Erdpotenzial

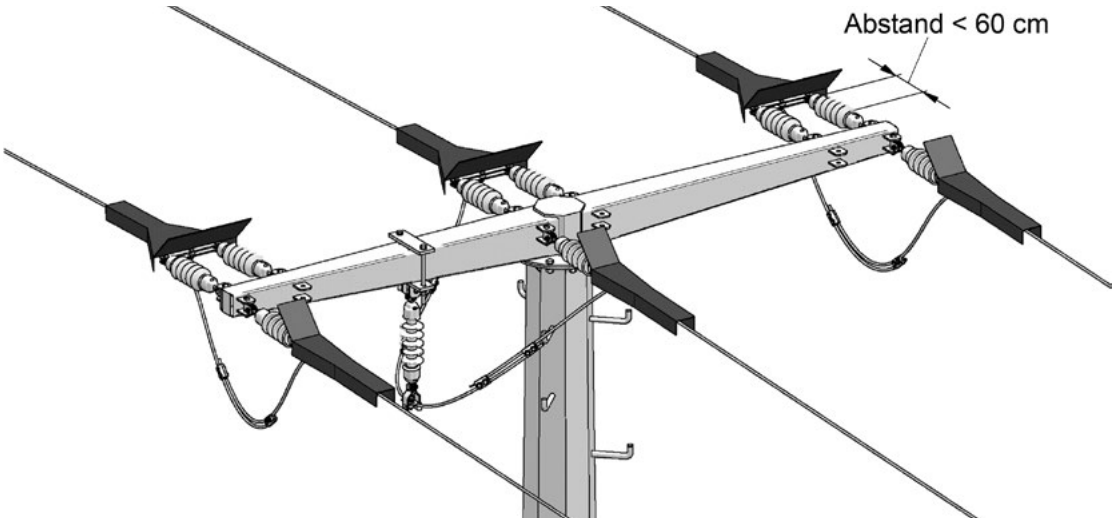
Beispiel 1:



Beschreibung: Querträger mit Abspannisolatoren, Anordnung der Leiterseile in einer oder mehreren Ebenen, Länge des Isolierkörpers < 60 cm.

Vogelschutzmaßnahme: Die Abspannisolatoren müssen durch Isolatoren mit einer Länge des Isolierkörpers von mindestens 60 cm ersetzt sein, die mittleren Leiter müssen an einem Hängeisolator unter dem Querträger geführt werden (siehe Mitte links in der Abbildung) und die Lichtbogenschutzarmatur muss entfernt sein. Falls eine Unterführung nicht möglich ist, ist die Überführung zu isolieren.

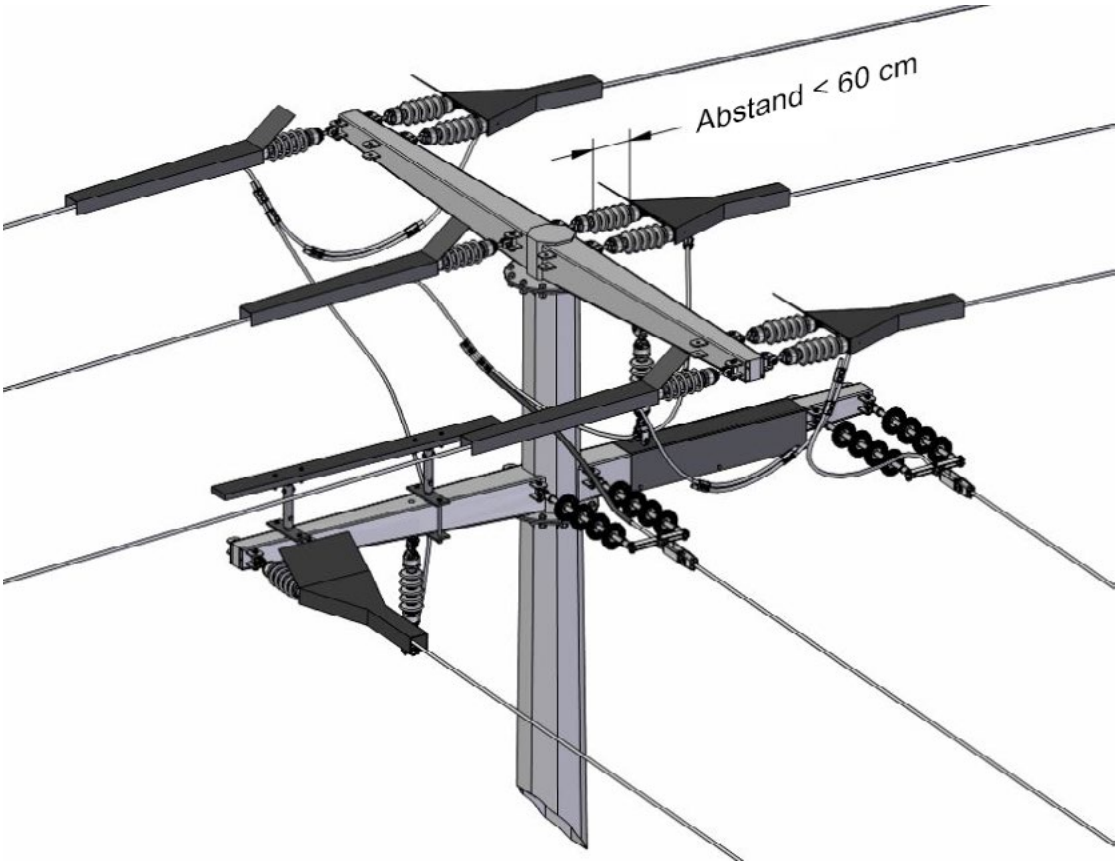
Beispiel 2:



Beschreibung: Querträger mit Abspannisolatoren, Anordnung der Leiterseile in einer oder mehreren Ebenen, Länge des Isolierkörpers < 60 cm

Vogelschutzmaßnahme: Auf allen spannungsführenden Teilen muss eine isolierende Abdeckung montiert werden oder eine Standortisolierung aller geerdeten Teile am Querträger vorgenommen werden. Der mittlere Leiter muss am Hängeisolator unter dem Querträger geführt (siehe Mitte links in der Abbildung) und die Lichtbogenschutzarmatur entfernt sein. Falls eine Unterführung nicht möglich ist, sind die Überführung zu isolieren und die Klemmstellen abzudecken.

1.4 Abspannmast: Abzweig mit Erdpotenzial

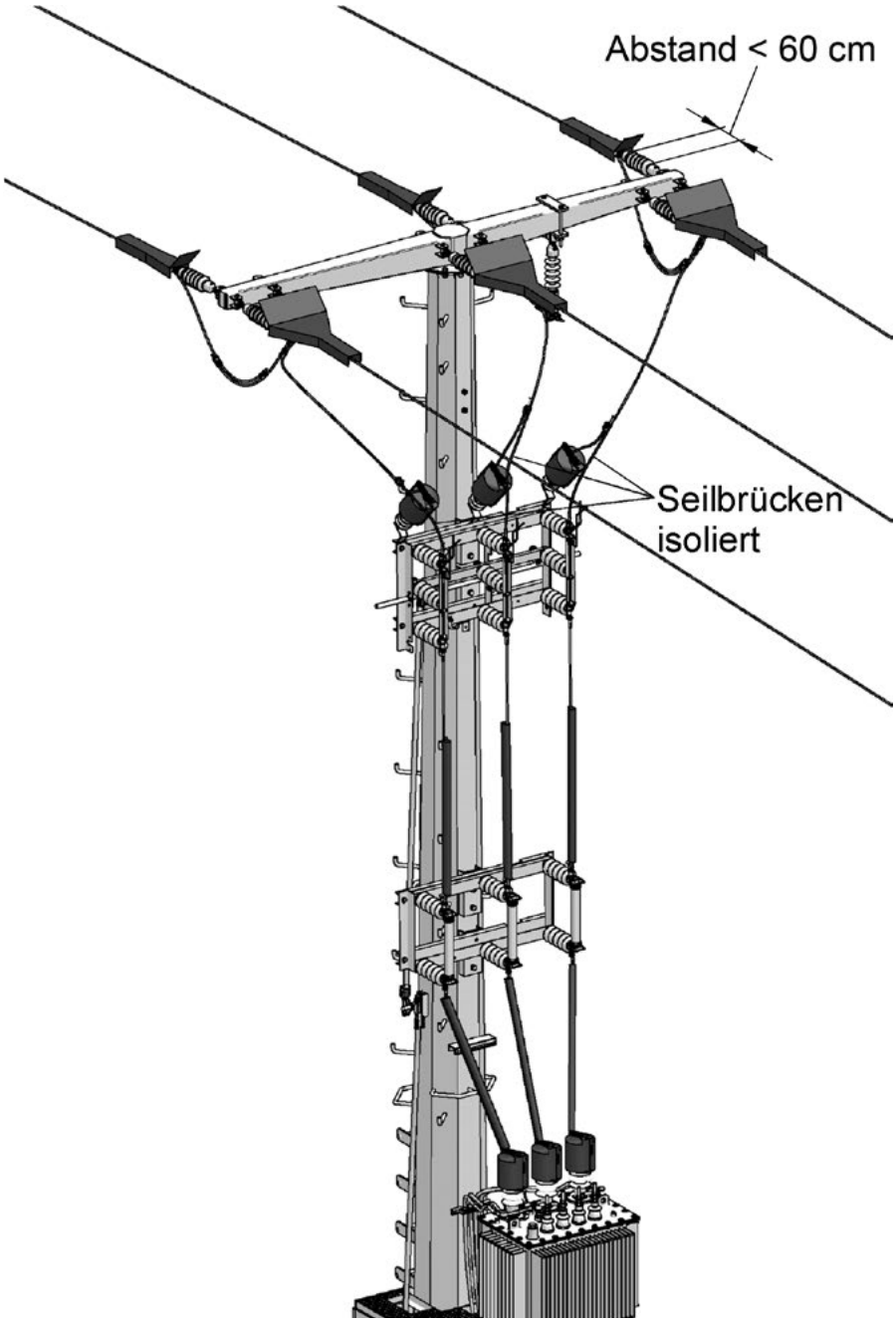


Beschreibung: Querträger mit Abspannisolatoren, Anordnung der Leiterseile in einer oder Mehreren Ebenen, mit Einfach- oder Doppelabzweig.

Vogelschutzmaßnahme: Auf allen spannungsführenden Teilen muss eine isolierende Abdeckung montiert werden oder eine Standortisolierung aller geerdeten Teile am oberen und unteren Querträger vorgenommen werden. Ein Abstand von ≥ 60 cm ist zwischen Leitern und geerdeten Teilen einzuhalten oder alternativ eine Standortisolierung des unteren Querträgers (siehe unterer Querträger rechts in der Abbildung) vorzunehmen. Bei einem vertikalen Abstand zwischen dem oberen Leiter und dem unteren mittleren Querträger von weniger als 1,60 m sind Sitzprofile (mindestens 1 m Länge, siehe unterer Querträger links in der Abbildung) auf unterem Querträger unter dem oberen Leiter zu montieren (elektrische Mindestabstände beachten).

1.5 Mast mit Zusatzeinrichtungen

Kabelhochführungen, Schalter (senkrecht montiert), Transformatoren

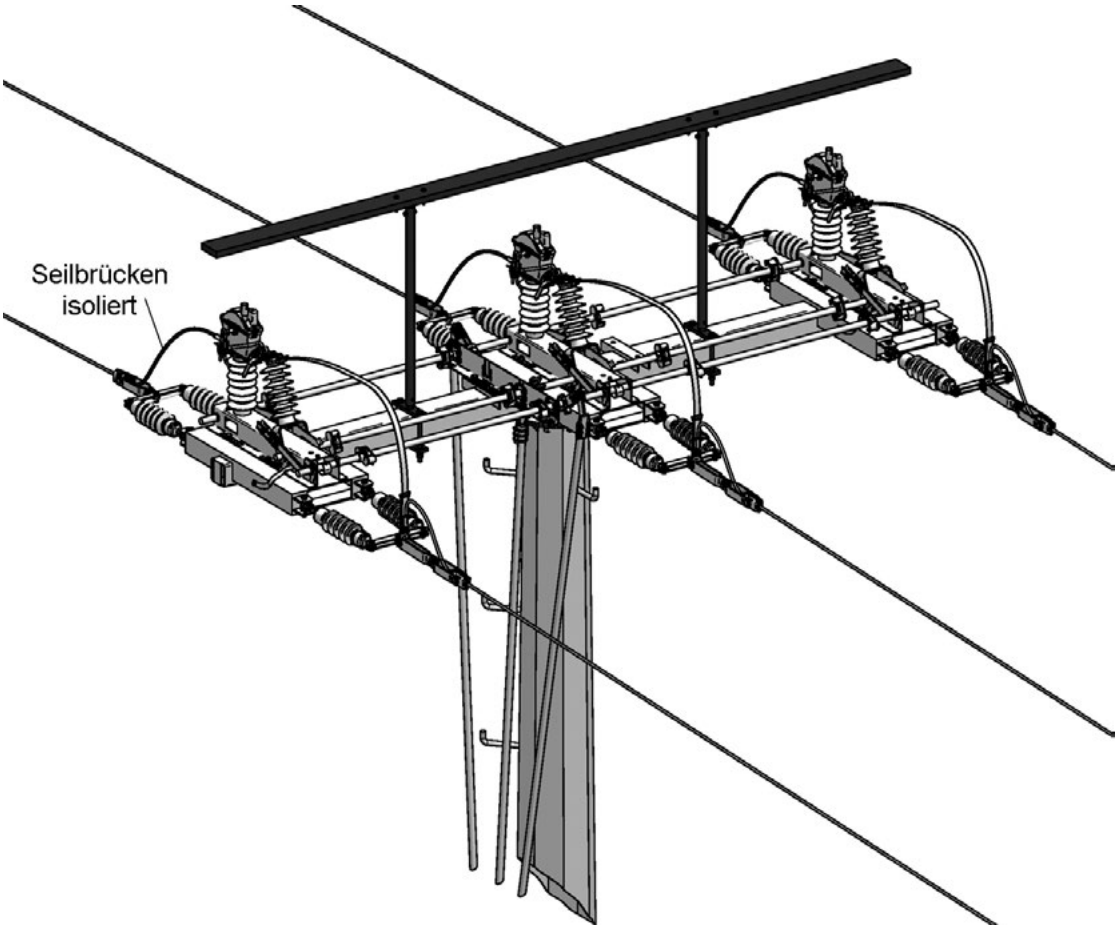


Beschreibung: Mast mit diversen Anbauten.

Vogelschutzmaßnahme (gelten auch für Freileitungen an Turmstationen): Die Abspannisolatoren müssen entweder durch Isolatoren mir einer Länge des Isolierkörpers von mindestens 60 cm ersetzt sein oder auf allen spannungsführenden Teilen muss eine isolierende Abdeckung montiert werden oder eine Standortisolierung aller geerdeten Teile am Querträger vorgenommen werden. Der mittlere Leiter muss am Hängeisolator unter dem Querträger geführt (siehe Querträger Mitte rechts in der Abbildung) und die Lichtbogenschutzarmatur entfernt sein. Darüber hinaus muss der Überspannungsableiter unter den Querträger versetzt werden, die senkrechte Leiterführung muss isoliert sein, die Transformatordurchführungen und Überspannungsableiter-Anschlussklemmen müssen abgedeckt und die Lichtbogenschutzarmatur am Transformator entfernt sein.

Schalter (waagerecht montiert)

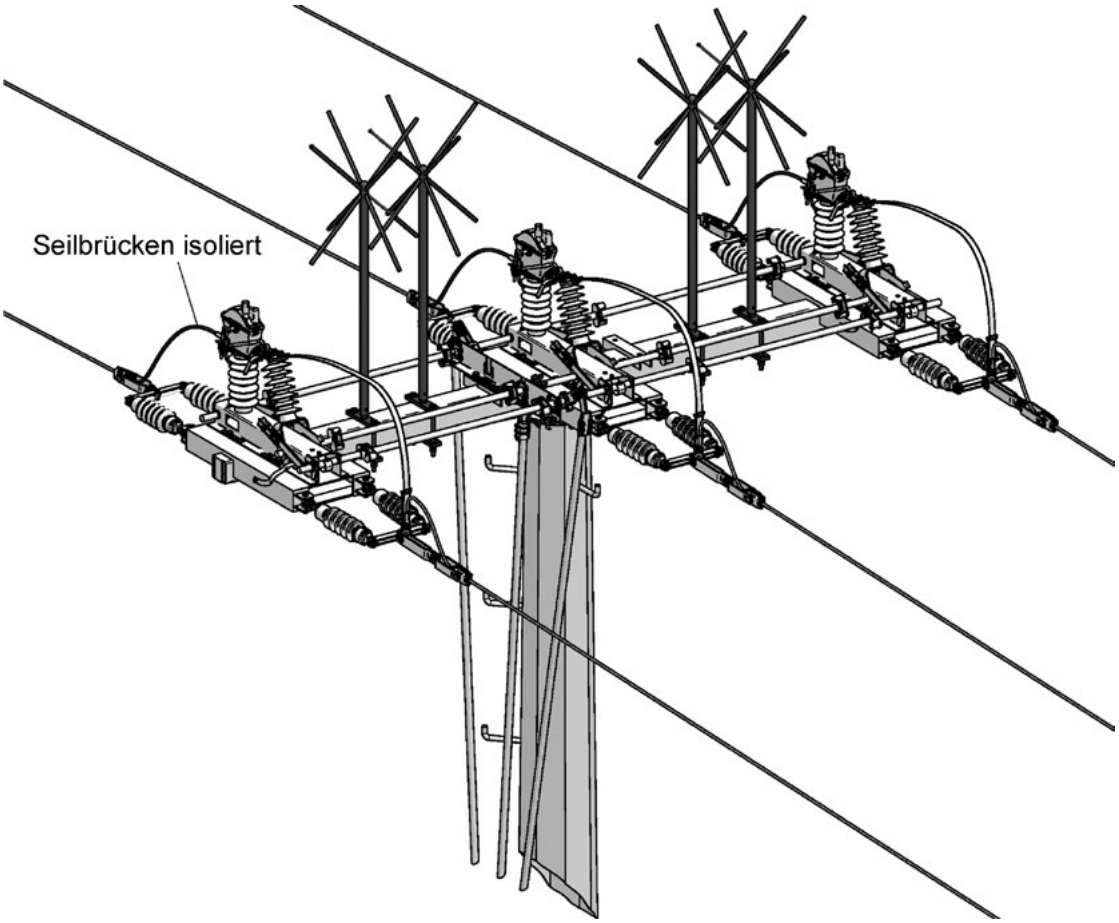
Beispiel 1:



Beschreibung: Schalter am Querträger (Schaltpole mit Leiterabstand).

Vogelschutzmaßnahme: Es müssen ein durchgängiges Sitzprofil oder Andreaskreuze (siehe Beispiel 2) direkt neben jedem Schalterpol angebracht sein, so dass die Zwischenräume zwischen den Schaltern versperrt werden. Zudem müssen die Leiterseilbrücken isoliert sein.

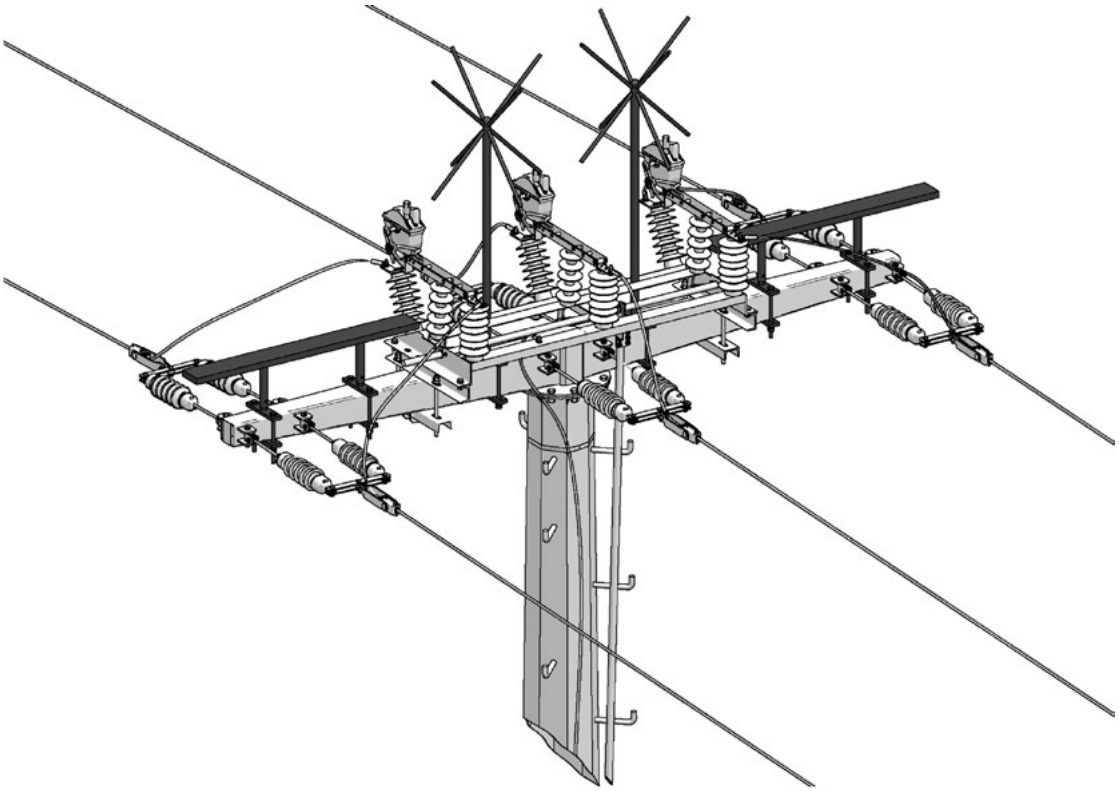
Beispiel 2:



Beschreibung: Schalter am Querträger (Schaltpole mit Leiterabstand).

Vogelschutzmaßnahme: Es müssen ein durchgängiges Sitzprofil (siehe Beispiel 1) oder Andreaskreuze direkt neben jedem Schalterpol angebracht sein, so dass die Zwischenräume zwischen den Schaltern versperrt werden. Zudem müssen die Leiterseilbrücken isoliert sein.

Beispiel 3:



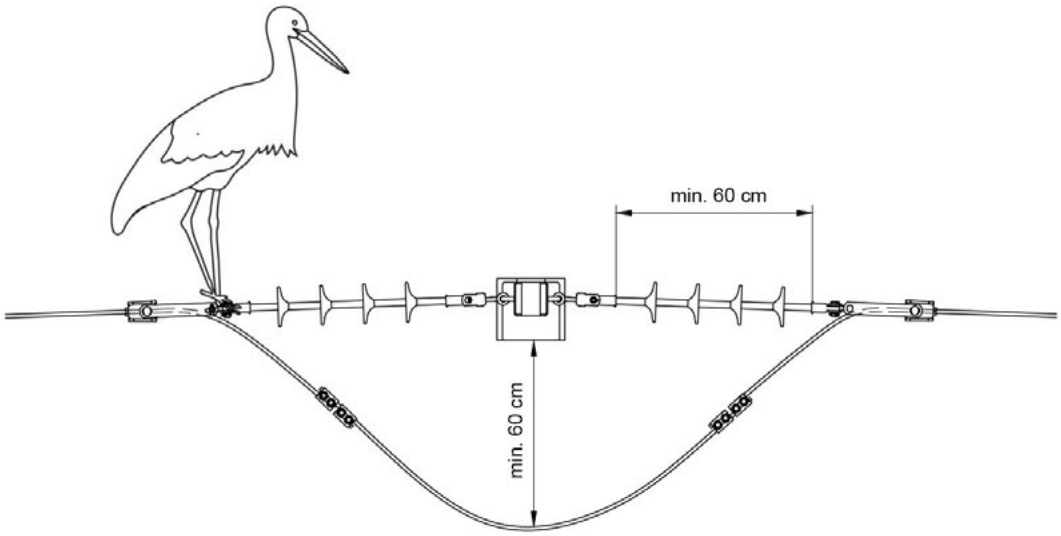
Beschreibung: Schalter am Querträger (Schaltpole mit Abstand kleiner als Leiterabstand).

Vogelschutz: Es müssen Andreaskreuze direkt neben jedem Schalterpol angebracht sein, so dass die Zwischenräume zwischen den Schaltern versperrt werden. Bei den Andreaskreuzen müssen zusätzlich seitlich kurze Sitzprofile angebracht sein. Alternativ kann ein durchgängiges Sitzprofil angebracht werden (nicht in Abbildung dargestellt).

2. Neu gebaute Strommasten

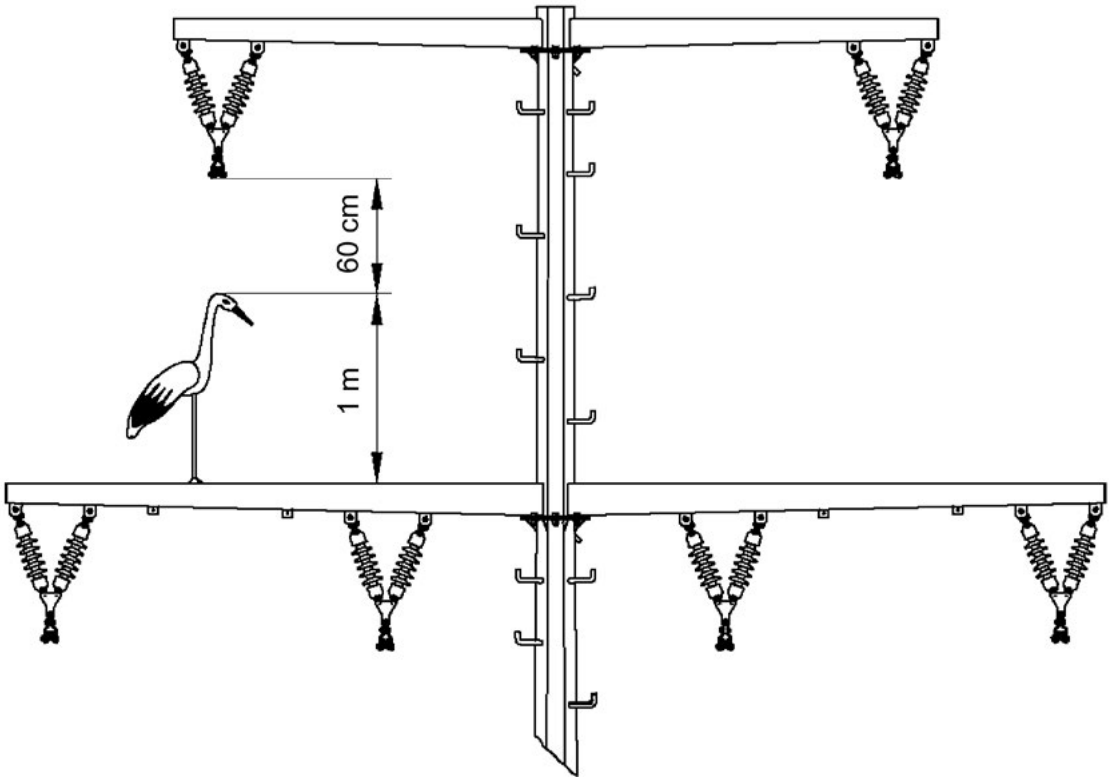
Bei neu aufgebauten oder einzeln ausgetauschten Masten und technischen Bauteilen von Mittelspannungsfreileitungen muss laut Bundesnaturschutzgesetz der Vogelschutz konstruktiv sichergestellt sein. Das heißt unter anderem, dass Mindestabstände zwischen Sitzgelegenheiten für Vögel, die mit der Erde verbunden sind, und Strom leitenden Teilen eingehalten werden müssen. Nachträgliche Hilfsvorrichtungen, wie zum Beispiel isolierende Abdeckhauben sind im Neubau nicht zulässig.

2.1 Mindestabstände zur Vermeidung von Leiter-Erde-Berührungen



Beschreibung: Vermeidung von Leiter-Erde-Berührungen am Abspannmast durch Einhaltung der horizontalen Mindestabstände und bevorzugt durch isolierte Seilschlaufe oder des entsprechenden Mindestabstandes der Seilschlaufe zum unteren Querträger.

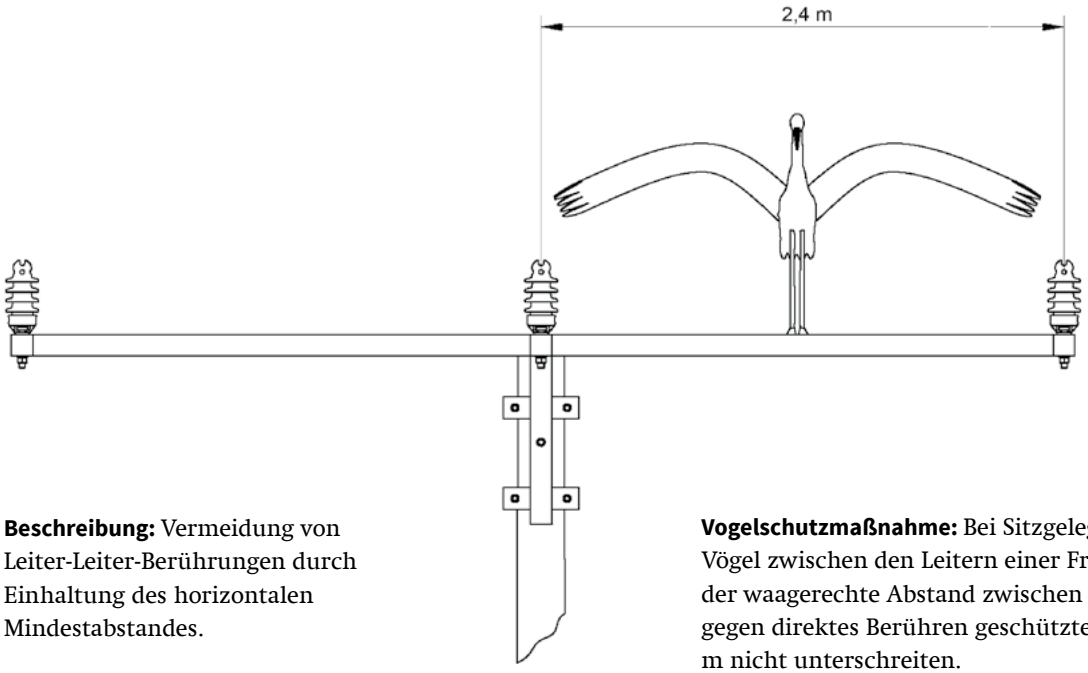
Vogelschutzmaßnahme: Sitzgelegenheiten für Vögel auf Erdpotenzial in der Nähe aktiver Teile, die nicht gegen direktes Berühren geschützt sind, müssen einen Mindestabstand zu aktiven Teilen von 60 cm aufweisen. Dieser Mindestabstand gilt auch für Sitzgelegenheiten auf aktiven Teilen zu Erdpotenzial. An Abspannmasten wird dies erreicht, wenn Abspannisolatoren mit einer Länge des Isolierkörpers von mindestens 60 cm und mindestens vier Schirmen eingesetzt werden.



Beschreibung: Vermeidung von Leiter-Erde-Berührungen durch Einhaltung des vertikalen Mindestabstandes.

Vogelschutzmaßnahme: Bei Erdpotential führenden Sitzgelegenheiten für Vögel unterhalb von aktiven Teilen, die nicht gegen direktes Berühren geschützt sind, ist ein zusätzlicher vertikaler Abstand von 1 m einzuhalten.

2.2 Mindestabstände zur Vermeidung von Leiter-Leiter-Berührungen

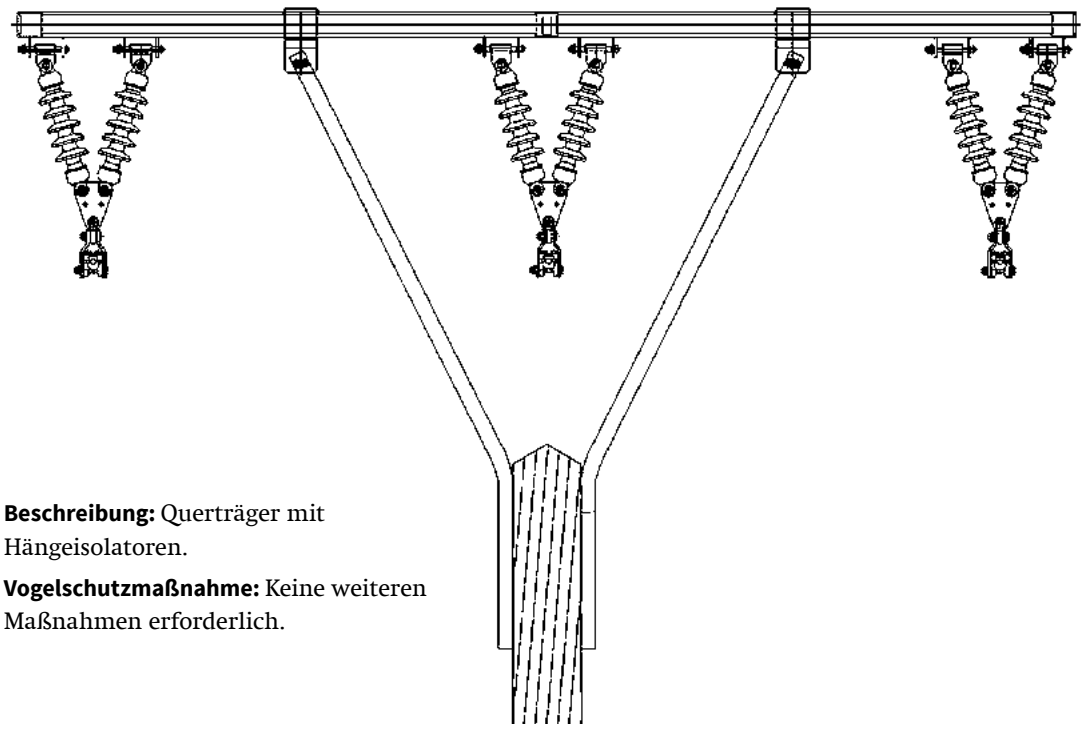


Beschreibung: Vermeidung von Leiter-Leiter-Berührungen durch Einhaltung des horizontalen Mindestabstandes.

Vogelschutzmaßnahme: Bei Sitzgelegenheiten für Vögel zwischen den Leitern einer Freileitung darf der waagerechte Abstand zwischen den nicht gegen direktes Berühren geschützten Teilen 2,40 m nicht unterschreiten.

2.3 Tragmast – Holzmast

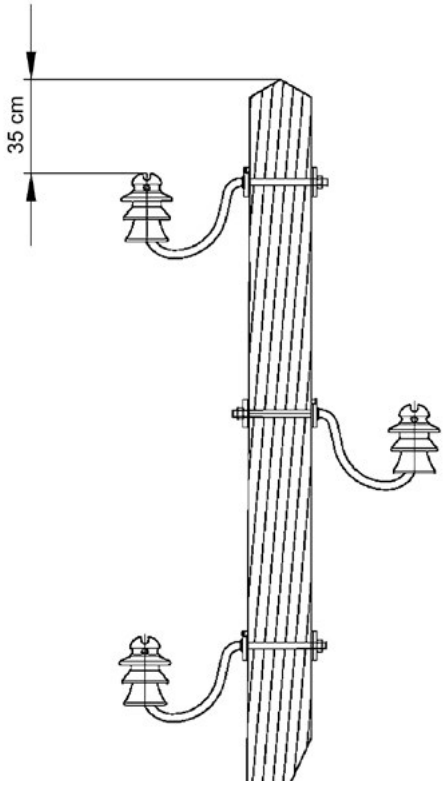
Beispiel 1:



Beschreibung: Querträger mit Hängeisolatoren.

Vogelschutzmaßnahme: Keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

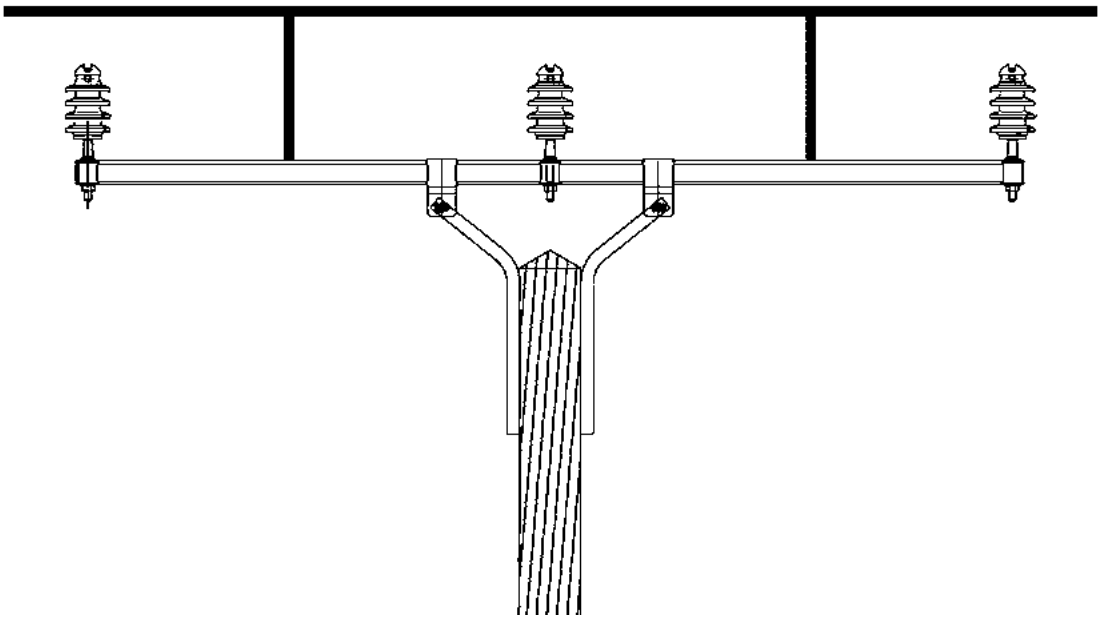
Beispiel 2:



Beschreibung: Querträger mit Stützisolatoren in Dreiecksanordnung.

Vogelschutzmaßnahme: Abstand von Mastzopf zu spannungsführendem Teil ≥ 35 cm. Als Isolatoren sind bei dieser Bauform nur gebogene Isolatorstützen zulässig.

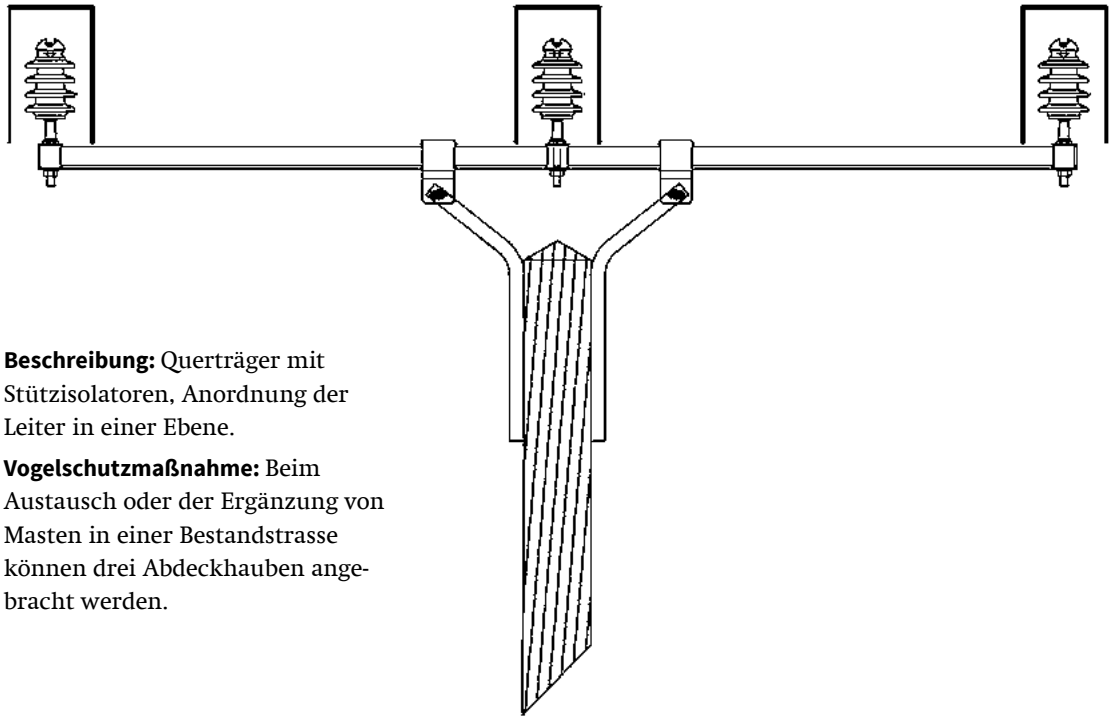
Beispiel 3:



Beschreibung: Querträger mit Stützisolatoren, Anordnung der Leiter in einer Ebene.

Vogelschutzmaßnahme: Es muss ein isoliertes Sitzprofil in max. 50 cm Höhe über die gesamte Querträgerbreite konstruktiv angebracht sein (Mindestphasenabstand bzw. Abstand der Isolatoren 1,40 m). Hinweis: Bei Holzmasten mit einer Lebensdauer von höchstens 30 Jahren ist die Stützerbauweise bei Montage von drei Abdeckhauben auch im Neubau zulässig.

Beispiel 4:

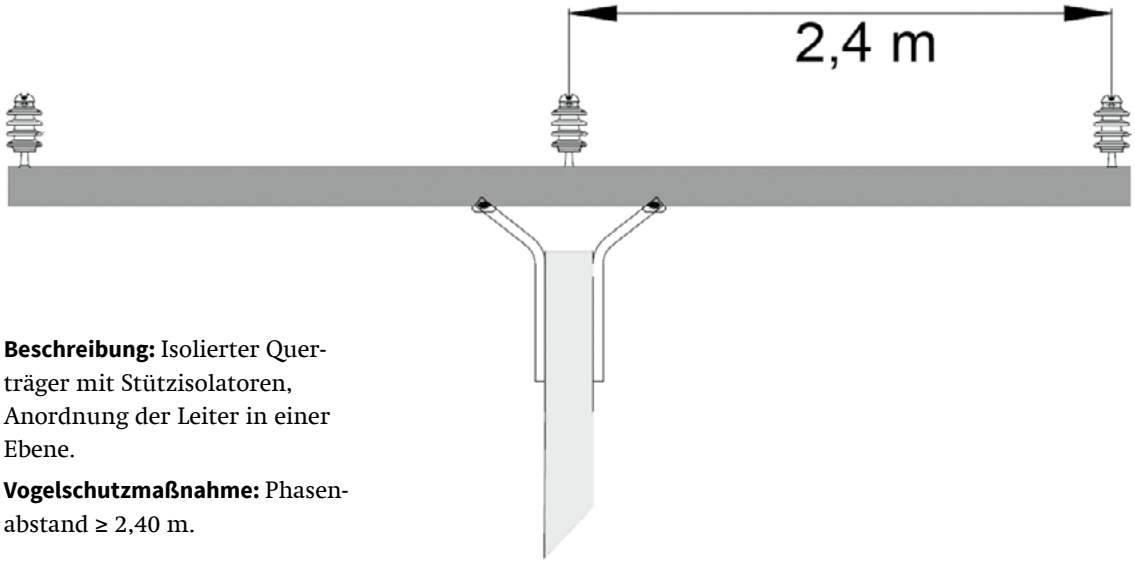


Beschreibung: Querträger mit Stützisolatoren, Anordnung der Leiter in einer Ebene.

Vogelschutzmaßnahme: Beim Austausch oder der Ergänzung von Masten in einer Bestandstrasse können drei Abdeckhauben angebracht werden.

2.4 Tragmast – isolierter Strommast

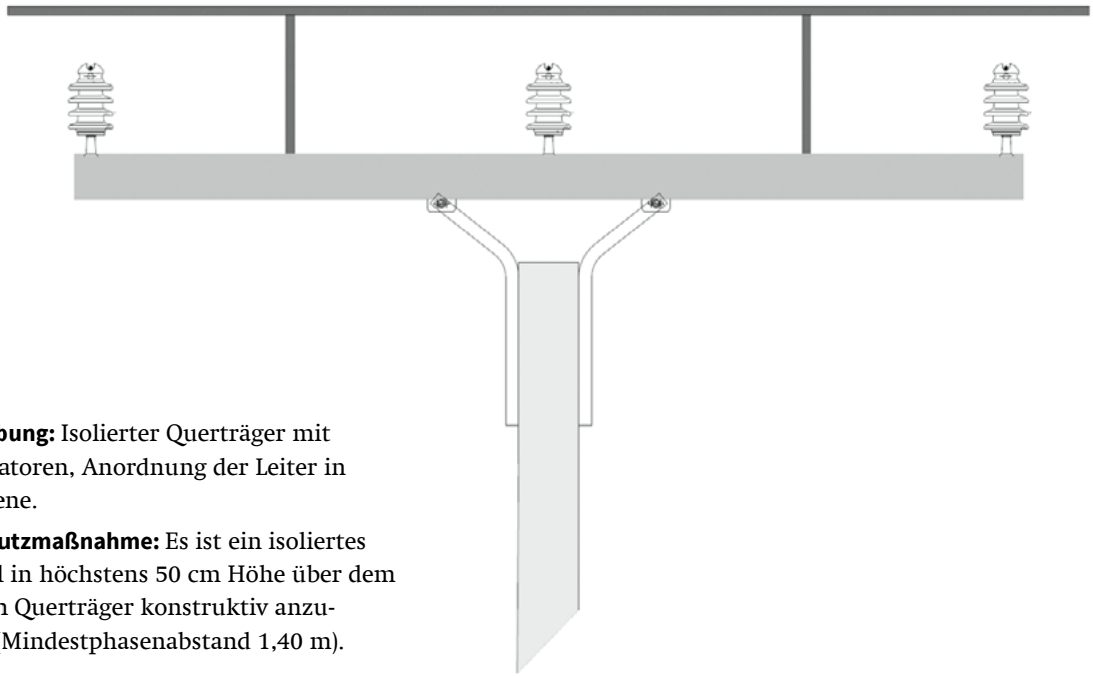
Beispiel 1:



Beschreibung: Isolierter Querträger mit Stützisolatoren, Anordnung der Leiter in einer Ebene.

Vogelschutzmaßnahme: Phasenabstand ≥ 2,40 m.

Beispiel 2:



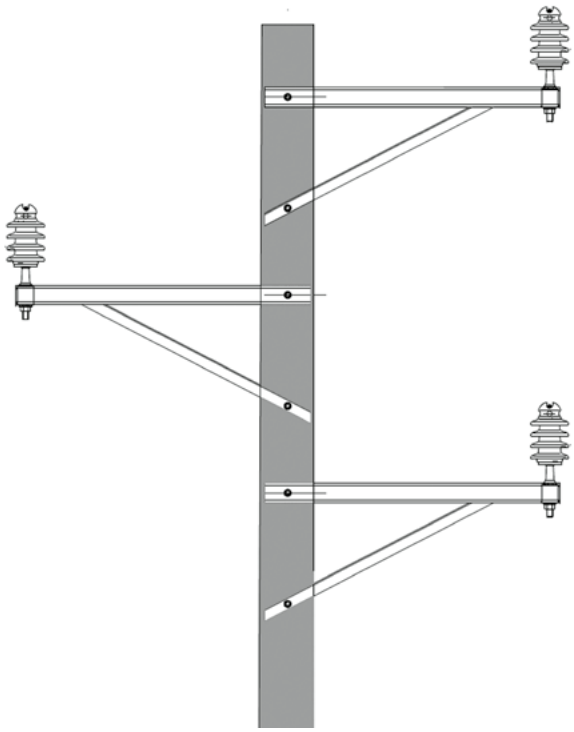
Beschreibung: Isolierter Querträger mit Stützisolatoren, Anordnung der Leiter in einer Ebene.

Vogelschutzmaßnahme: Es ist ein isoliertes Sitzprofil in höchstens 50 cm Höhe über dem gesamten Querträger konstruktiv anzubringen (Mindestphasenabstand 1,40 m).

Beispiel 3:

Beschreibung: Querträger mit Stützisolatoren in Dreiecksanordnung. Mastkopf aus Isoliermaterial.

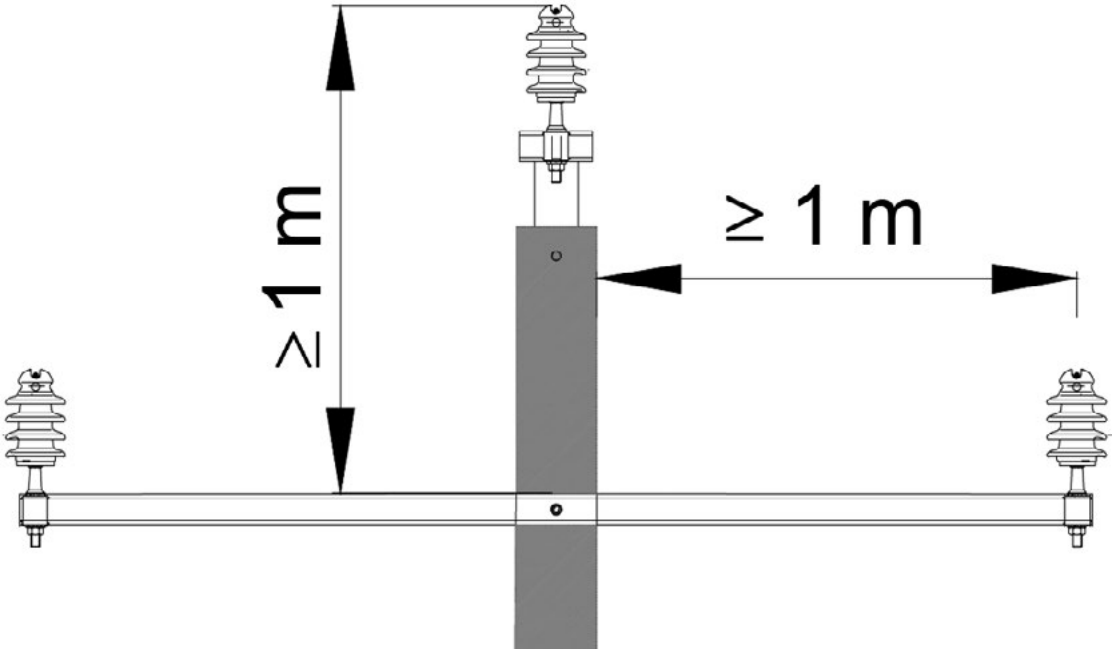
Vogelschutzmaßnahme: Querträger am vollständig isolierten Mastkopf.



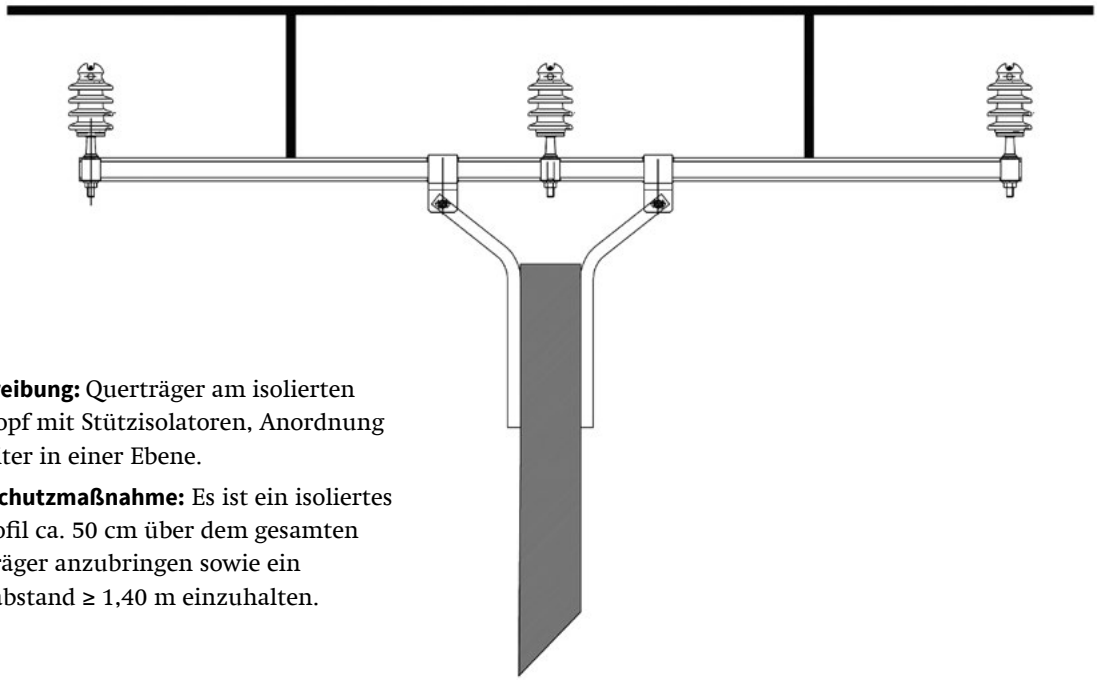
Beispiel 4:

Beschreibung: Querträger mit Stützisolatoren in Dreiecksanordnung. Mastkopf aus Isoliermaterial.

Vogelschutzmaßnahme: Es braucht 1 m Abstand vom Mast zu den seitlichen Stützisolatoren sowie 1 m Abstand zwischen dem Querträger und dem mittleren Leiter.



Beispiel 5:

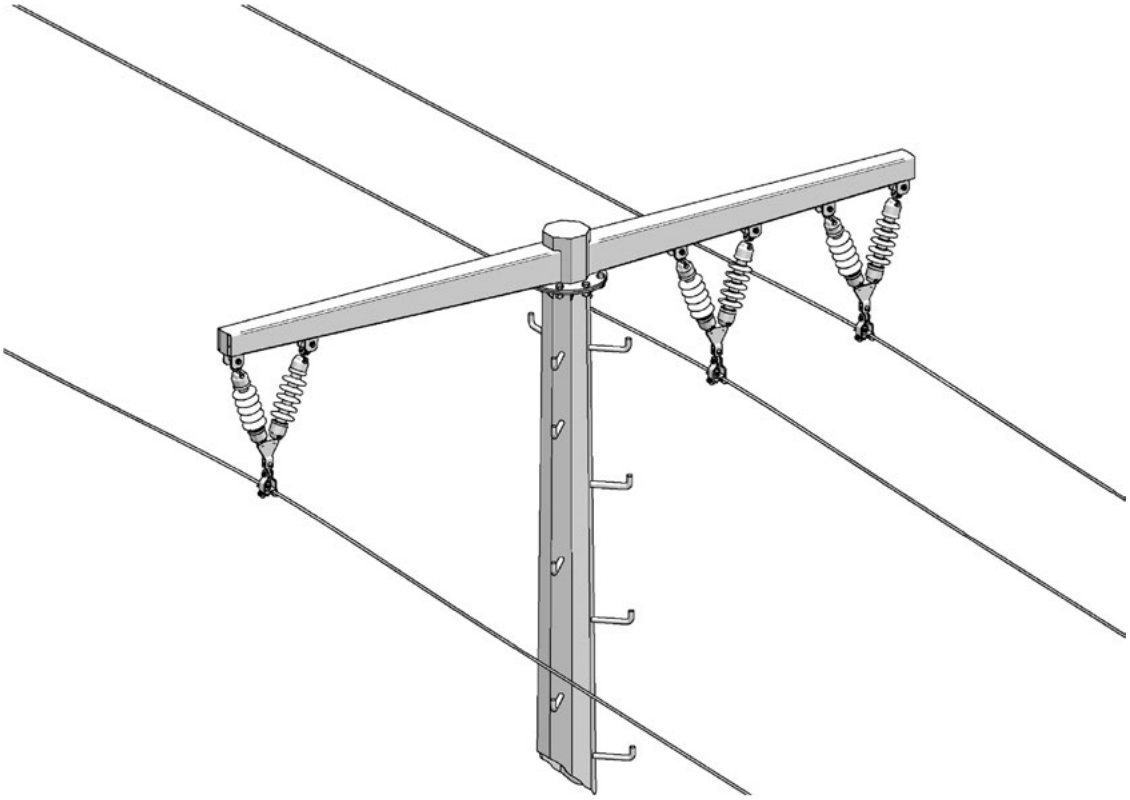


Beschreibung: Querträger am isolierten Mastkopf mit Stützisolatoren, Anordnung der Leiter in einer Ebene.

Vogelschutzmaßnahme: Es ist ein isoliertes Sitzprofil ca. 50 cm über dem gesamten Querträger anzubringen sowie ein Leiterabstand ≥ 1,40 m einzuhalten.

2.5 Tragmast – Querträger mit Erdpotenzial

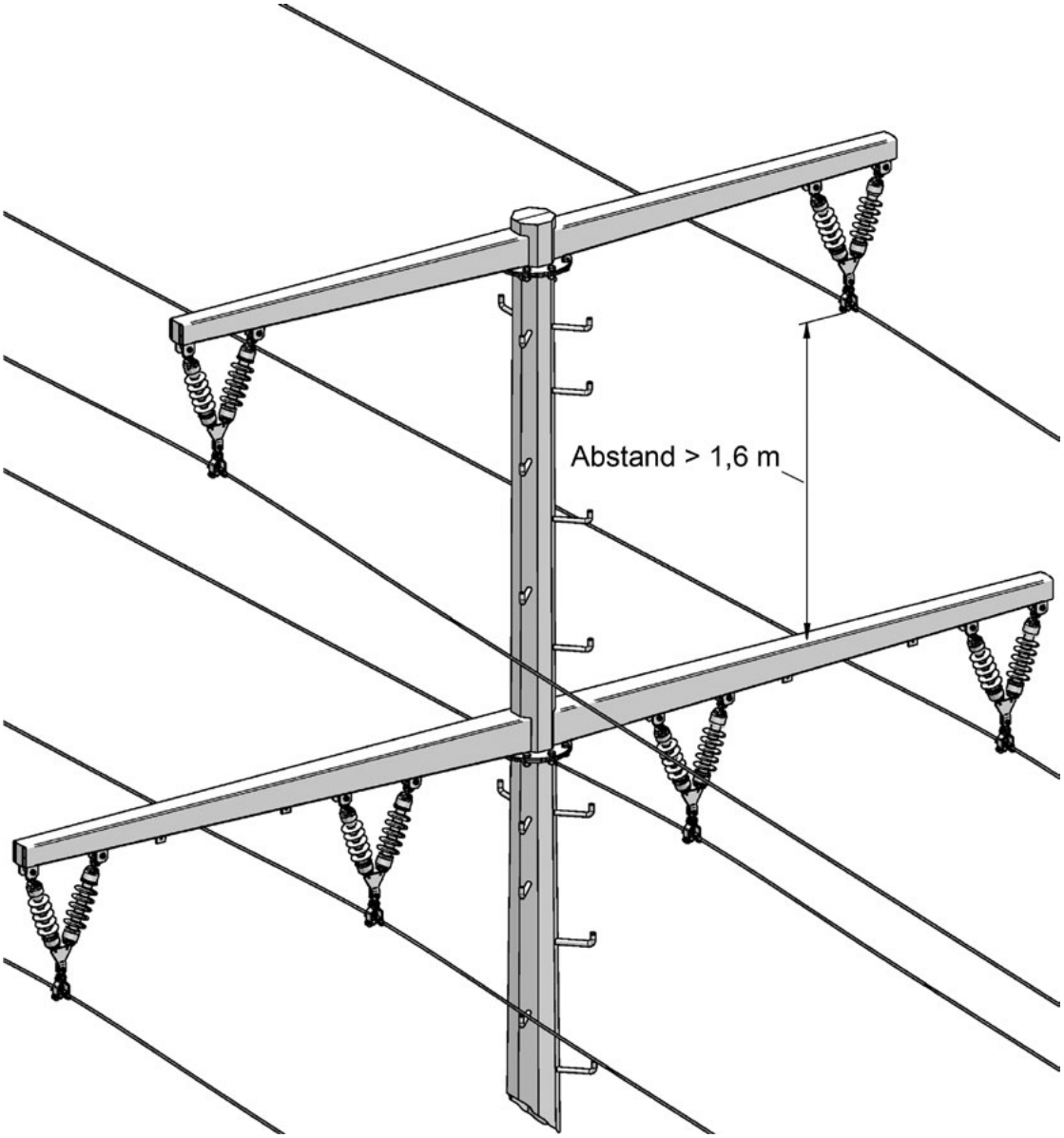
Beispiel 1:



Beschreibung: Querträger mit Hängeisolatoren, Anordnung der Leiterseile in einer Ebene.

Vogelschutzmaßnahme: Der Abstand der Leiter zur Unterkante des Querträgers muss ≥ 60 cm sein. Die Mindestlänge der Isolatoren beträgt entsprechend 60 cm.

Beispiel 2:

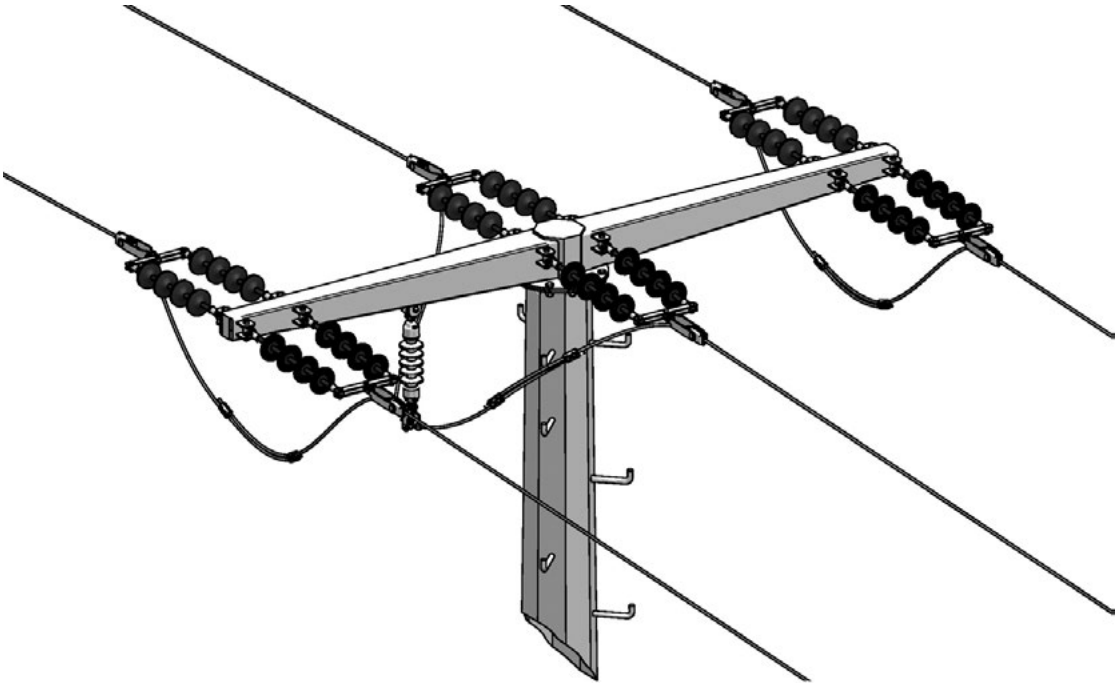


Beschreibung: Querträger mit Hängeisolatoren, Anordnung der Leiterseile in mehreren Ebenen.

Vogelschutzmaßnahme: Der Abstand der Leiter zur Unterkante der Querträger muss ≥ 60 cm sein. Die Mindestlänge der Isolatoren beträgt entsprechend 60 cm. Der Abstand zwischen der Oberkante des unteren Querträgers bis zur Leiterseilaufhängung der oberen Querträger muss ≥ 1,60 m betragen.

2.6 Abspannmast

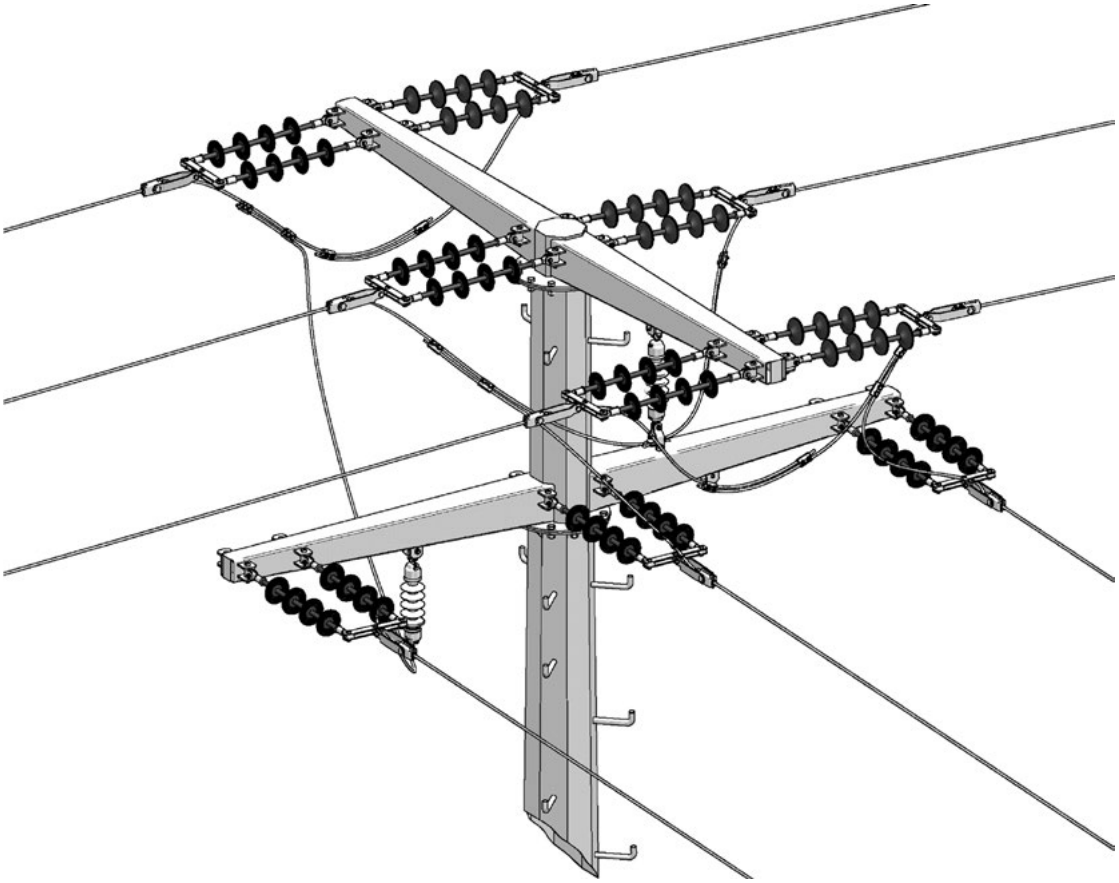
Beispiel 1:



Beschreibung: Querträger mit Abspannisolatoren, Anordnung der Leiterseile in einer oder mehreren Ebenen.

Vogelschutzmaßnahme: Die Mindestlänge des Isolierkörpers der Isolatoren beträgt ≥ 60 cm. Vorzugsweise werden isolierte Seilschlaufen angewendet oder der Mindestabstand der Leiterseilbrücke zur Unterkante des Querträgers muss ≥ 60 cm, betragen. Alle Leiterseilbrücken sind unter dem Querträger zu führen (siehe „2.1 Mindestabstände zur Vermeidung von Leiter-Erde-Berührungen“ auf Seite 25). Bei der Anordnung der Leiter in mehreren Ebenen (z. B. Donaumastbild) muss ein Abstand zwischen Unterkante unterer Querträger bis zur Leiterseilbrücke des oberen Querträgers von ≥ 1,60 m gewährleistet sein.

Beispiel 2:



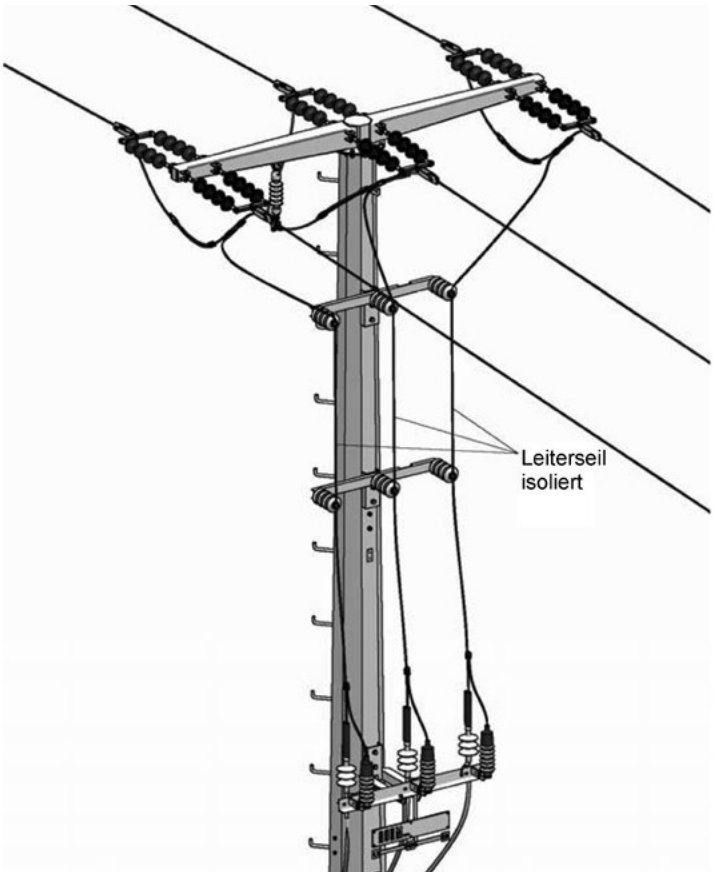
Beschreibung: Querträger mit Abspannisolatoren, Anordnung der Leiterseile in einer oder mehreren Ebenen, mit Einfach- oder Doppelabzweig.

Vogelschutzmaßnahme: Wie beim vorigen Querträger; zusätzlich muss ein Abstand ≥ 60 cm zwischen Leiterseilbrücken und geerdeten Teilen eingehalten werden, andernfalls müssen isolierte Leiterseilbrücken verwendet werden. Der Abstand zwischen unterem Querträger und oberen Leitern muss mindestens 1,60 m betragen oder alternativ eine Standortisolierung des unteren Querträgers vorgenommen werden.

Zusatzeinrichtungen am Mast

Beschreibung: Mast mit diversen Anbauten (z. B. Kabelhochführung, Transformatoren).

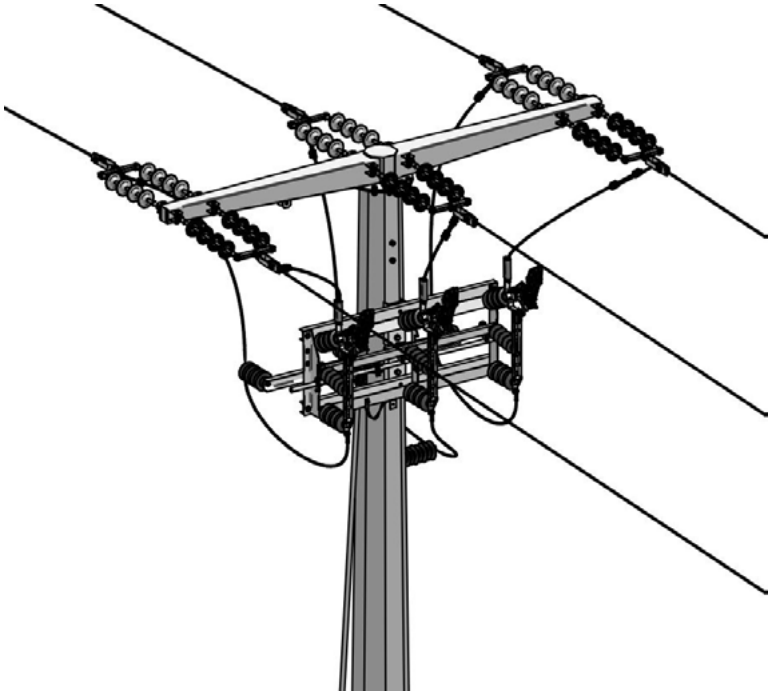
Vogelschutzmaßnahme: Die senkrechten Leiterseilbrücken sind zu isolieren und die Überspannungsableiter unterhalb des Querträgers zu montieren. Es braucht Klemmstellen von Kabelendverschlüssen und der Überspannungsableiter und der Transformator müssen abgedeckt sein.



Schalter

Beschreibung: Mast mit Schalter.

Vogelschutzmaßnahme: Die Mindestlänge der Isolatoren beträgt ≥ 60 cm. Vorzugsweise werden isolierte Seilschlaufen angewendet oder der Mindestabstand der Leiterseilbrücke zur Unterkante des Querträgers muss ≥ 60 cm, betragen. Alle Leiterseilbrücken sind unter dem Querträger zu führen (siehe„2.1 Mindestabstände zur Vermeidung von Leiter-Erde-Berührungen“ auf Seite 25). Bei der Anordnung der Leiter in mehreren Ebenen (z. B. Donaumastbild) muss ein Abstand zwischen Unterkante unterer Querträger bis zur Leiterseilbrücke des oberen Querträgers von ≥ 1,60 m gewährleistet sein. Zusätzlich muss der Schalter so unter dem Querträger montiert sein, dass zwischen Querträgeroberkante und darunterliegenden nicht isolierten Schalterteilen mindestens 60 cm Abstand eingehalten werden, zusätzlich müssen Leiterseilbrücken und Klemmen isoliert werden.



Die Bundesländer sind beim Umrüsten der Masten unterschiedlich weit.

Ein Blick in die Bundesländer: Wie weit ist Deutschland bei der Umrüstung?

Der NABU hat in den Jahren 2021-2023 bei den Landesministerien angefragt, wie viel Prozent der Mittelspannungsmasten vogelsicher umgerüstet sind und nach welchem Stand der Technik die Umrüstung erfolgt ist. Die Detailliertheit der Auskünfte aus den einzelnen Bundesländern variiert. Bis auf Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz liegen aus allen Bundesländern Rückmeldungen vor.

Ergebnis der Befragung:

Noch immer sind tausende Mittelspannungsmasten in Deutschland eine Gefahr für Vögel. Und das, obwohl seit 2012 die gesetzliche Frist für alle Netzbetreiber abgelaufen ist, ihre Mittelspannungsmasten vogelsicher umzurüsten. Leider setzen viele Netzbetreiber weiterhin auf veraltete und als unwirksam erwiesene Technik. Die wenigsten Bundesländer fordern von den Netzbetreibern, die neuesten technischen Standards einzuhalten, die der Verband der Elektrotechnik **(VDE-Anwendungsregel)** vorschreibt. Deshalb stehen vielerorts noch Masten mit alter oder vollkommen untauglicher Ausrüstung.

Wichtig: Seit 2025 gilt eine aktualisierte Fassung (VDE-AR-N XY) mit verbesserten Vogelschutzmaßnahmen, auf die die Netzbetreiber spätestens nach einer Übergangsfrist von einem Jahr umstellen müssen. Diese Aktualisierung ist aufgrund des Befragungszeitraums in der Umfrage noch nicht berücksichtigt.

Baden-Württemberg

In Baden-Württemberg werden rund 14.345 Kilometer Freileitungen im Bereich der Mittelspannung betrieben. Die Netzbetreiber, die an der Umfrage teilgenommen haben, betreiben davon rund 13.715 km.

Der größte Netzbetreiber im Land betreibt rund 63 Prozent dieser 13.715 km Leitungen. Laut einer stichprobenartigen Untersuchung sind ca. zehn Prozent dieser Mittelspannungsmasten vogelgefährlich. 46.000 vogelgefährliche Masten wurden nach dem alten Stand der Technik (VDEW-Maßnahmenkatalog von 1991) umgerüstet. Eine Nachrüstung nach VDE-AR-N 4210-11 erfolgt am betroffenen Mittelspannungsmast bei verloren gegangenem oder defektem Vogelschutz oder Vogelverlust.

Weitere 52 Netzbetreiber (betreiben 33 Prozent der 13.715 km Freileitungen) melden, dass 40 Prozent ihrer Masten aufgrund ihrer Bauart keine Vogelschutzmaßnahmen benötigen. 24 Prozent der Masten sind nach der VDE-AR-N 4210-11 nachgerüstet. Die 52 Netzbetreiber meldeten außerdem, dass vier Prozent der Masten keinen Vogelschutz aufweisen, das heißt die Vogelschutzmaßnahmen sind entweder defekt oder die Masten werden nicht nachgerüstet, da ihr Rückbau bereits beschlossen ist.

Bayern

In Bayern stehen insgesamt 363.911 Mittelspannungsmasten. Seit Inkrafttreten des § 41 (zuvor § 53) BNatSchG wurden 310.484 ehemals als gefährlich eingestufte Masten umgerüstet. Es wurden mindestens 12.842 dieser Masten gemäß den Vorgaben aus der VDE-AR-N 4210-11 umgerüstet. Zu den restlichen umgerüsteten Masten liegen keine detaillierteren Angaben vor. Wie viele vogelgefährliche Masten derzeit noch in Bayern stehen, ist daher unklar.

Berlin

Es gibt keine Mittelspannungsmasten im Land Berlin. Demnach besteht in diesem Zusammenhang kein Handlungsbedarf für den Vogelschutz an Mittelspannungsfreileitungen.

Brandenburg

Genaue Angaben dazu, wie viele Mittelspannungsmasten es in Brandenburg gibt, wurden nicht gemacht. Grundsätzlich schätzt das Landesamt für Umwelt die gesetzliche Aufgabe der vogelsicheren Umrüstung von Mittelspannungsmasten als flächendeckend erfüllt an. Grund dafür ist eine Statistik der Staatlichen Vogelschutzwarte des Landes Brandenburg. „Arten, die früher regelmäßig als Stromopfer dokumentiert wurden, werden heute nicht mehr oder nur noch ausnahmsweise unter Mittelspannungs-Leitungen gefunden“ schrieb uns das Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg. Eine Nachrüstung nach VDE-AR-N 4210-11 erfolgt am betroffenen Mittelspannungsmast bei verloren gegangenem oder defektem Vogelschutz oder Vogelverlust.

Bremen

Alle Mittelspannungsleitungen im Land Bremen wurden nach Auskunft des Senats für Umwelt, Bau und Verkehr vollständig verkabelt oder abgebaut. Demnach besteht hier kein Handlungsbedarf.

Hamburg

In Hamburg wurden die letzten Mittelspannungsmasten 2007 entfernt. Dabei wurden alle Leitungen verkabelt. Es besteht hier somit kein Umrüstungsbedarf mehr. Die Kontrolle erfolgte durch Befragung des Netzbetreibers und der Naturschutzbehörde.

Hessen

Genaue Angaben dazu, wie viele Mittelspannungsmasten es in Hessen gibt, wurden nicht gemacht. Laut Hessischem Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen werden Daten, die den

Umrüstungsstand betreffen, nicht zentral abgefragt und gesammelt. Eine Auskunft zum Umrüstungsstand kann nur direkt bei den einzelnen Stromnetzbetreibern erfolgen.

Mecklenburg-Vorpommern

Es gibt in Mecklenburg-Vorpommern 70.500 Mittelspannungsmasten von denen 47.000 umgerüstet wurden. Neu gebaute Masten wurden seit 1990 in Hängebauweise (vogelfreundlich) ausgeführt. 37.100 der umgerüsteten Masten wurden nach dem alten Stand der Technik (VDEW-Maßnahmenkatalog von 1991) umgerüstet und 9.900 nach dem neusten Standard (VDE-AR-N 4210-11). 2.500 Masten wurden bisher noch nicht umgerüstet aufgrund von fehlender Zugänglichkeit oder geplantem Rückbau.

Niedersachsen

Genaue Angaben dazu, wie viele Mittelspannungsmasten es in Niedersachsen gibt, wurden nicht gemacht. Drei Stromnetzbetreiber des Bundeslands haben ihre Mittelspannungsmasten vollständig umgerüstet. 13 weitere Unternehmen betreiben insgesamt 64.202 Masten, wovon 24.434 ein hohes Gefährdungspotential hatten. Insgesamt wurden 25.557 Masten umgerüstet, darunter 24.268 Masten mit hohem Gefährdungspotenzial. Die restlichen ca. 0,68 Prozent der vogelgefährlichen Masten wurden aufgrund besonderer Umstände wie zum Beispiel geplanter Außerbetriebnahme nicht umgerüstet. Zum Standard der Umrüstung (VDEW-Maßnahmenkatalog von 1991 oder VDE-AR-N 4210-11) wurden keine Angaben gemacht.

Nordrhein-Westfalen

Keine Angabe

Rheinland-Pfalz

Keine Angabe

Saarland

13.267 Mittelspannungsmasten stehen im Saarland. 3.682 dieser Masten galten als vogelgefährlich und wurden fristgerecht umgerüstet, davon mindestens 2.659 nach VDE-AR-N 4210-11. Weitere 437 Masten wurden ebenfalls nach VDE-AR-N 4210-11 nachgerüstet oder demontiert. Zu 586 weiteren umgerüsteten Masten fehlen genaue Angaben zum Standard (VDEW-Maßnahmenkatalog von 1991 oder VDE-AR-N 4210-11). Saarland macht keine Angaben dazu, wie viele vogelgefährliche Masten derzeit noch im Bundesland im Einsatz sind.

Sachsen

In Sachsen stehen 26.053 Mittelspannungsmasten. Davon wurden 22.326 Masten umgerüstet, wovon 22.318 gemäß den Vorgaben der VDE-AR-N 4210-11 umgerüstet wurden. 1965 Masten sind mit Vogelschutz versehen, der nicht VDE-AR-N 4210-11 entspricht. 887 Masten unterliegen aufgrund ihrer sicheren Bauweise nicht der Anwendungsregel VDE-AR-N 4210-11 und für weitere 875 Masten liegen den Betreibern keine Angaben vor.

Sachsen-Anhalt

In Sachsen-Anhalt stehen insgesamt 44.379 Mittelspannungsmasten. 27.889 dieser Masten wurden bisher umgerüstet, davon 13.224 nach VDE-AR-N 4210-11. 269 Masten wurden im Jahr 2021 noch als vogelgefährlich eingestuft, diese sollten jedoch planmäßig 2022 nachgerüstet, zurückgebaut oder repariert werden.

Schleswig-Holstein

82 Prozent der vogelgefährlichen Mittelspannungsleitungen im Land wurden verkabelt oder abgebaut. Weitere 18 Prozent wurden umgerüstet gemäß dem alten Stand der Technik (VDEW-Maßnahmenkatalog von 1991). Die VDE-AR-N 4210-11 wird mittlerweile jedoch grundsätzlich bei Neu- und Umbauten von Mittelspannungsleitungen umgesetzt. Wie viele Mittelspannungsmasten mittlerweile nach neuem Standard gebaut oder umgebaut wurden, ist nicht bekannt.

Thüringen

In Thüringen wurden ca. 43.500 Mittelspannungsmasten vogelfreundlich gemäß VDE-AR-N 4210-11 umgerüstet. Schätzungsweise 20 noch nicht umgerüstete, vogelgefährliche Masten sind derzeit noch in Betrieb.

Glossar

Abspannisolatoren: Verwendung, um Leiterseile in Freileitungen zu spannen und zu isolieren. Sie tragen die Zugkraft der Leiterseile und gewährleisten einen ausreichenden Isolationsabstand zwischen den Leitern und den Masten. Abspannisolatoren bestehen oft aus glasfaserverstärktem Kunststoff. Sie bilden optisch eine Linie mit den Leiterseilen.

Abspannklemmen: Dienen dem mechanischen Festhalten und Spannen eines Draht-, Luftseil- oder Luftkabelendes im Freileitungsbau.

Andreaskreuz: Es handelt sich um ein Kreuz mit schräg gestellten Balken, das verhindert, dass Vögel auf Masten landen.

Durchschlagfestigkeit: Diejenige elektrische Feldstärke, welche in einem Material oder Isolierstoff höchstens herrschen darf, ohne dass es zu einem Spannungsdurchschlag (Lichtbogen oder Funkenschlag) kommt.

Erdpotenzial: Das elektrische Potenzial des Erdbodens oder der Erde. Es dient als Bezugspunkt für elektrische Spannungen im öffentlichen Stromnetz.

Freileitungen: Oberirdische, durch die Luft führende Stromleitungen, die auf Masten oder Türmen montiert sind und zur Übertragung elektrischer Energie über große Entfernungen dienen. Sie bestehen aus Leiterseilen, Isolatoren und anderen Komponenten. Meist sind sie nur durch die umgebende Luft voneinander und vom Erdboden isoliert.

Gabellasche: Metalllasche, die zur Befestigung von Isolatoren an den Masten verwendet wird.

Hängeisolatoren: Sie tragen die Leiterseile von Masten oder Traversen/Querträgern hängend. Sie können Querkräften (etwa durch Seitenwind) durch seitliche Auslenkung ausweichen und werden somit weniger auf Biegung beansprucht. Sie stellen in Kombination mit Langstabisolatoren eine vogelsichere Bauweise dar.

Hilfsseil: Dient als Puffer, falls die Leiterseile Schaden nehmen und herunterfallen würden. Werden häufig über Autobahnen oder Schienen montiert.

Hochspannung: Elektrische Spannungsebene von 60 bis 110 kV.

Isolationsstrecke: Bezieht sich auf den Abstand zwischen leitenden Teilen einer elektrischen Anlage, die mit Isolatoren abgedeckt sind.

Isolatoren: Bauteile, die dazu dienen, elektrische Leitungen von den geerdeten Masten oder anderen Objekten zu isolieren, um Stromüberschläge zu verhindern. Sie bestehen meist aus Porzellan, Glas oder Verbundmaterial.

Isolatorenstützen: Tragende Strukturen oder Halterungen, an denen die Isolatoren befestigt sind.

Kabelendverschluss: Bauteil, das ein elektrisches Kabel abschließt.

kV: Kilovolt, physikalische Maßeinheit für die elektrische Spannung.

Langstabisolatoren: Sie werden als längliches starres Einzelteil aus einem keramischen Werkstoff in Längen bis zu zwei Meter hergestellt. Sie sind in hohem Maße durchschlagsicher (siehe Durchschlagfestigkeit) und werden daher an Hochspannungs-Freileitungen sehr verbreitet eingesetzt.

Leiter: Der elektrisch leitfähige Teil einer Freileitung, der den Strom trägt. Wird auch synonym zu Leiterseile verwendet.

Leiterseile: Die leitenden Elemente beziehungsweise Seile in einer Freileitung, bestehend aus hochfestem Stahl oder Aluminium. Sie werden zwischen den Masten gespannt und transportieren den elektrischen Strom von einem Punkt zum anderen. Wird auch synonym zu Leiter verwendet.

Leiterseilbrücken: Eine mechanische und elektrische Verbindung zwischen zwei parallel verlaufenden Leiterseilen, meist an einem Mastkopf. Sie dient dazu, den Stromfluss bei einem Phasenwechsel oder zur Lastverteilung sicher zu gewährleisten und ermöglicht es Techniker*innen, Strommasten sicher zu überqueren und zu warten. Leiterseilbrücken bestehen aus horizontalen Stahldrahtseilen, die parallel zueinander verlaufen und an den Masten befestigt sind.

Lichtbogenschutzarmatur: Dient dem Schutz der elektrischen Freileitungssysteme vor den schädlichen Auswirkungen von Lichtbögen, die bei Überschlägen oder Kurzschlüssen auftreten können. Dieses Sicherheitsbauteil leitet Lichtbögen kontrolliert ab oder löscht diese. Sie wird typischerweise oberhalb oder neben Isolatoren angebracht.

Mastkopf: Allgemeiner Begriff für den obersten Teil eines Mastes. Hier werden oft Isolatoren, Leiterseile, oder andere Bauteile befestigt.

Mastschalter: Ein Schalter, der in Maststationen installiert wird, um den Stromfluss in einer Leitung zu unterbrechen oder zu steuern. Er kann sowohl vertikal (unterhalb der Traverse/Querträger) als auch horizontal (auf der Traverse/Querträger) montiert sein.

Mastzopf: Häufig speziell bei Holz- oder Betonmasten verwendet. Bezeichnet den schmalen, oberen Abschluss des Mastes – also das tatsächliche „Ende“ des Mastkörpers.

Mehrebenenmast: Ein Strommast, bei dem mehrere Querträger/Traversen übereinander angeordnet sind. Die Leitungen verlaufen also in mehreren Ebenen.

Mittelspannung: Elektrische Spannungsebene von 1 kV bis 60 kV.

Niederspannung: Elektrische Spannungsebene unter 1 kV.

Phasenabstand: Bezieht sich auf den horizontalen Abstand zwischen den stromführenden Leiterseilen einer Freileitung, die die verschiedenen Phasen des elektrischen Systems tragen. Der angemessene Phasenabstand reduziert das Risiko von Kurzschlüssen oder Lichtbögen zwischen den Leitern.

Querträger/Traverse: Eine horizontale Struktur, die an den Masten einer Freileitung befestigt ist. Sie dient dazu, Leiterseile, Isolatoren oder andere Komponenten zu tragen und zu stabilisieren. Die Traverse spielt eine wichtige Rolle bei der gleichmäßigen Verteilung der Spannung auf die Masten und erhöht die mechanische Festigkeit der Freileitung.

Stützisolatoren: Stützen und isolieren die Leiterseile auf den Masten oder Traversen/Querträgern. Sie sitzen auf der Traverse/Querträger vertikal auf.

Sitzgelegenheiten: Bauteile, die so beschaffen sind, dass sich ein Vogel oder mehrere Vögel auf diesen niederlassen können. Als Sitzgelegenheiten an Freileitungen werden beispielsweise von Vögeln genutzt: Querträger, Mastzopf, Isolatoren, Leiter, Isolierende Abdeckungen, Sitzprofile, Abstandhalter, Abspannklemmen, Gabellaschen (siehe Gabellasche), Schalter und Transformatoren (Maststationen).

Schaltpol: Ist grundlegend für die Steuerung von elektrischen Anlagen. Er ermöglicht es, elektrische Ströme zu lenken, zu kontrollieren oder zu unterbrechen.

Sitzprofil: Ein Sitzprofil bei einem Strommast ist ein speziell angebrachter sicherer Sitzplatz für Vögel, der verhindert, dass sich Vögel auf stromführenden oder gefährlichen Bauteilen niederlassen. Ein Sitzprofil besteht aus nichtleitendem Material (z. B. Kunststoff).

Standortisolierung: Das isolierende Abtrennen spannungsführender Teile vom Mast und anderen geerdeten Bauteilen am konkreten Standort des Vogels – z. B. am Mastkopf oder auf Querträgern. Ziel ist es, dass ein Vogel keinen Stromfluss verursachen kann, selbst wenn er sich setzt oder seine Flügel ausbreitet.

Überbrückung: Eine Überbrückung entsteht, wenn ein Vogel zwei Drähte einer Freileitung, die unterschiedliche Spannungen führen berührt oder, wenn ein Vogel eine Verbindung zwischen einer Leitung und einem geerdeten Strommast herstellt. In beiden Fällen kommt es zum Stromfluss durch seinen Körper.

Überspannungsableiter: Ein Gerät oder Bauteil zum Begrenzen gefährlicher Überspannungen in elektrischen Leitungen und Geräten.

Überspannungsableiter-Anschlussklemme: Ist für die elektrische Verbindung des Ableiters mit dem Schutzsystem und dem Erdungssystem verantwortlich.

Quellen

Beaman, M. & S. Madge (Hrsg. der dt. Ausg.: J. Nicolai, 1998): „Handbuch der Vogelbestimmung: Europa und Westpaläarktis“, Ulmer, Stuttgart. – Angaben zum Status: BeC (Berner Konvention 1987), BoC (Bonner Konvention 1994).

Bevanger, K. & Overskaug, K. (1998): Utility Structures as a mortality factor for Raptors and Owls in Norway. – In: Chancellor, R. D., Meyburg, B.-U. & Ferrero, J. J. (eds.): Holarctic Birds of Prey. Proceedings of an International Conference. ADENEX & WWGBP: Mérida & Berlin: 381-391.

Ferrer, M., De Le Riva, M. & Castroviejo, J. (1991): Electrocution of raptors on power lines in southwestern Spain. – In: Journal of Field Ornithology 62 (2): 181-190.

Fiedler, G. (1999): Zur Gefährdung des Weißstorchs (Ciconia ciconia) durch Freileitungen in europäischen Staaten. – In: Schulz, H. (Hrsg.): Weißstorch im Aufwind? – White Storks on the up? Proc. Int. Symp. White Stork, Hamburg 1996: 505-511.

Fiedler, G., & A. Wissner (1989): Weißstorch-Unfälle an Freileitungen und Abhilfemaßnahmen. – In: Rheinwald, G., J. Ogden & H. Schulz (Hrsg.): Weißstorch – White Stork. Proc. I Int. Stork Conserv. Symp. Schriftenreihe DDA 10: 423-424.

Haas, D. (1980): Gefährdung unserer Großvögel durch Stromschlag – eine Dokumentation. – In Ökol. Vögel 2, Sonderheft: 7-57.

Naturschutzbund Deutschland NABU, BAG Stromtod (2002): Untersuchung von Stromschlagproblemen bei Großvögeln in Mittel- und Osteuropa sowie Erarbeitung von Lösungsvorschlägen. Unveröffentlichter Projektbericht.

Raptor Protection of Slovakia und Naturschutzbund Deutschland NABU (2021): Electrocutions & Collisions of Birds in EU Countries: The Negative Impact & Best Practices for Mitigation. Bratislava.

VDEW, Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke e. V. (Hrsg.) (1991): Vogelschutz an Starkstrom-Freileitungen mit Nennspannungen über 1 kV. Erläuterungen zu Abschnitt 8.10 "Vogelschutz" der Bestimmung DIN VDE 0210/12.85. 2. Auflage, Verlags- und Wirtschaftsgesellschaft der Elektrizitätswerke mbH (VWEV), Frankfurt a. M, 16 S.

VDE, Verband der Elktrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. (Hrsg.) (2011 & 2025): Vogelschutz an Mittelspannungsfreileitungen. VDE-AR-N 4210-11:2025-11. Frankfurt a. M.

Links

www.bmuv.de/themen/artenschutz/internationaler-artenschutz/bonner-konvention
Konvention zur Erhaltung der wandernden wildlebenden Tierarten (Bonner Konvention)

www.NABU.de/vogelschutz
Vogelschutz im NABU - Naturschutzbund Deutschland e.V., BirdLife Partner in Deutschland

www.NABU.de/vogelfund-stromleitung
Meldeformular für Vogelfunde unter Stromleitungen und Strommasten

www.euronatur.org
Stiftung Europäisches Naturerbe (Euronatur)

www.smard.de/page/home/wiki-article/446/214010
SMARD Bundesnetzagentur - Strommarktdaten für Deutschland

www.eba.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Finanzierung/IZB/IZB_2024.pdf?__blob=publicationFile&v=2
Infrastrukturzustands- und entwicklungsbericht 2024 der Deutschen Bahn AG

NABU vor Ort

NABU-Bundesverband
Charitéstraße 3
10117 Berlin
Tel. 030.28 49 84-0
Fax 030.28 49 84-20 00
NABU@NABU.de
www.NABU.de

NABU Baden-Württemberg
Tübinger Straße 15
70178 Stuttgart
Tel. 07 11.9 66 72-0
Fax 07 11.9 66 72-33
NABU@NABU-BW.de
www.NABU-BW.de

NABU-Partner Bayern – Landesbund für Vogel- und Naturschutz in Bayern (LBV)
Eisvogelweg 1
91161 Hilpoltstein
Tel. 0 91 74.47 75-0
Fax 0 91 74.47 75-75
Infoservice@LBV.de
www.LBV.de

NABU Berlin
Wollankstraße 4
13187 Berlin
Tel. 030.9 86 08 37-0
Fax 030.9 86 70 51
LvBerlin@NABU-Berlin.de
www.NABU-Berlin.de

NABU Brandenburg
Lindenstraße 34
14467 Potsdam
Tel. 03 31.2 01 55-70
Fax 03 31.2 01 55-77
Info@NABU-Brandenburg.de
www.NABU-Brandenburg.de

NABU Bremen
Vahrer Feldweg 185
28309 Bremen
Tel. 04 21.4 84 44 87-0
Fax 04 21.4 84 44 87-7
Info@NABU-Bremen.de
www.NABU-Bremen.de

NABU Hamburg
Klaus-Groth-Straße 21
20535 Hamburg
Tel. 040.69 70 89-0
Fax 040.69 70 89-19
Info@NABU-Hamburg.de
www.NABU-Hamburg.de

NABU Hessen
Friedenstraße 26
35578 Wetzlar
Tel. 0 64 41.6 79 04-0
Fax 0 64 41.6 79 04-29
Info@NABU-Hessen.de
www.NABU-Hessen.de

NABU Mecklenburg-Vorpommern
Wismarsche Straße 146
19053 Schwerin
Tel. 03 85.59 38 98-0
Fax 03 85.59 38 98-29
LGS@NABU-MV.de
www.NABU-MV.de

NABU Niedersachsen
Alleestraße 36
30167 Hannover
Tel. 05 11.9 11 05-0
Fax 05 11.9 11 05-40
Info@NABU-Niedersachsen.de
www.NABU-Niedersachsen.de

NABU Nordrhein-Westfalen
Helmholtzstraße 19
40215 Düsseldorf
Tel. 02 11.15 92 51-0
Fax 02 11.15 92 51-15
Info@NABU-NRW.de
www.NABU-NRW.de

NABU Rheinland-Pfalz
Frauenlobstraße 15–19
55118 Mainz
Tel. 0 61 31.1 40 39-0
Fax 0 61 31.1 40 39-28
Kontakt@NABU-RLP.de
www.NABU-RLP.de

NABU Saarland
Antoniusstraße 18
66822 Lebach
Tel. 0 68 81.9 36 19-0
Fax 0 68 81.9 36 19-11
LGS@NABU-Saar.de
www.NABU-Saar.de

NABU Sachsen
Löbauer Straße 68
04347 Leipzig
Tel. 03 41.33 74 15-0
Fax 03 41.33 74 15-13
Landesverband@NABU-Sachsen.de
www.NABU-Sachsen.de

NABU Sachsen-Anhalt
Gerhart-Hauptmann-Straße 14
39108 Magdeburg
Tel. 03 91.5 61 93-50
Fax 03 91.5 61 93-49
Mail@NABU-LSA.de
www.NABU-LSA.de

NABU Schleswig-Holstein
Färberstraße 51
24534 Neumünster
Tel. 0 43 21.7 57 20-60
Fax 0 43 21.7 57 20-61
Info@NABU-SH.de
www.NABU-SH.de

NABU Thüringen
Leutra 15
07751 Jena
Tel. 0 36 41.60 57 04
Fax 0 36 41.21 54 11
LGS@NABU-Thueringen.de
www.NABU-Thueringen.de

Impressum
© 2025, NABU-Bundesverband, 1. Auflage 11/2025
NABU (Naturschutzbund Deutschland) e. V.
Charitéstraße 3, 10117 Berlin
Tel.: +49 (0)30.28 49 84-0
Fax: +49 (0)30.28 49 84-20 00
NABU@NABU.de, www.NABU.de

Text: Catherina Schlüter, Eric Neuling, Ute Eggers, Winfried Böhmer, Almut Gaude
Redaktion: Catherina Schlüter
Gestaltung: Hannes Huber Kommunikation, Oppenau

Bildnachweis: Titel: NABU/Marc Scharping/VDE; S. 2: Ardan Fuessmann/Adobe Stock; S. 3: RGI/Eston McKeague; S. 4: NABU/Uwe Seidel (l.o.), NABU/Dieter Haas (r.o.), Christoph Moning (2x u.); S. 5: NABU/Eric Neuling; S. 8: NABU/Eric Neuling; S. 9; NABU/Constantin Sittmann; S. 11: NABU/Jan Piecha; S. 12: NABU/Eric Neuling; S. 13: NABU/Catherina Schlüter; S. 15: NABU/Catherina Schlüter (4x); S. 37: bluedesign/Adobe Stock; S. 45: Milan/Adobe Stock

Technische Zeichnungen: Die Bilder aus VDE-AR-N 4210-11 sind für die angemeldete limitierte Auflage wiedergegeben mit Genehmigung 482.020 des VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V. Für weitere Wiedergaben oder Auflagen ist eine gesonderte Genehmigung erforderlich. Maßgebend für das Anwenden der Normen und VDE-Anwendungsregeln sind deren Fassungen mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der VDE VERLAG GMBH, Bismarckstr. 33, 10625 Berlin, www.vde-verlag.de, erhältlich sind.

Artikel-Nr.: 502530115