

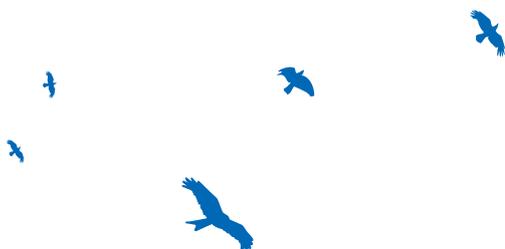
# Verteilnetzausbau

Konflikte und Lösungsansätze aus Naturschutzsicht



# Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>1. Verbände und Öffentlichkeit frühzeitig beteiligen</b>	<b>4</b>
<b>2. Ausbau nur nach Bedarf</b>	<b>6</b>
<b>3. Die umweltverträglichste Trasse und Technik finden</b>	<b>8</b>
<b>4. Vogelschutz an Freileitungen umsetzen</b>	<b>10</b>
Kollision an Freileitungen minimieren	10
Störwirkungen auf Vogelarten des Offenlandes vermeiden	15
Weitere mögliche Beeinträchtigungen von Vögeln reduzieren	16
Stromtod (Elektrokution) verhindern	17
<b>5. Bodenfunktionen schützen und bewahren</b>	<b>18</b>
<b>6. Lebensräume im Verbund erhalten</b>	<b>22</b>
<b>7. Ökologisches Trassenmanagement etablieren</b>	<b>24</b>
<b>8. Rücksicht auf das Landschaftsbild nehmen</b>	<b>27</b>
<b>9. Freileitung oder Erdkabel – richtig entscheiden im Einzelfall</b>	<b>28</b>
<b>10. Empfehlungen in Kürze</b>	<b>30</b>
<b>Literatur-/Linkliste</b>	<b>32</b>
<b>Das Dialogforum Erneuerbare Energien und Naturschutz</b>	<b>34</b>
<b>Impressum</b>	<b>35</b>





# Einleitung

Im Zuge der Umsetzung der Energiewende wird auch in Baden-Württemberg immer mehr Strom dezentral durch Erneuerbare Energien erzeugt. Bis vor einigen Jahren transportierten die **Verteilnetze** (Nieder-, Mittel- und Hochspannung bis 110 kV) vor allem Strom von den übergeordneten Höchstspannungs-Übertragungsnetzen oder Großkraftwerken dorthin, wo er verbraucht wurde. Heute nehmen sie zusätzlich Strom aus dezentralen erneuerbaren Energiequellen auf, vor allem aus Photovoltaik und Windenergie. Weil die aktuelle Leitungskapazität der Verteilnetze dafür nicht ausreicht, können Engpässe im Netz entstehen, die einen Um- und Ausbau erforderlich machen. Die Anpassung des Verteilnetzes ist daher eine Kernaufgabe der Energiewende. Das **„Dialogforum Erneuerbare Energien und Naturschutz“** ist ein vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg gefördertes Gemeinschaftsprojekt von NABU und BUND. Es setzt sich dafür ein, dass der Aus- und Umbau der Verteilnetze (Schwerpunkt 110 kV) dort, wo er zwingend erforderlich ist, so naturverträglich wie möglich erfolgt.

Bürgerinnen und Bürger können mit ihrer Orts- und Artenkenntnis dazu beitragen, im Sinne des Naturschutzes möglichst konfliktarme Lösungen für den Netzausbau zu finden. Eine frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit und der Naturschutzverbände ist aus diesem Grund eine wesentliche Grundlage für eine gelingende Planung.

Die vorliegenden naturschutzfachlichen Empfehlungen richten sich an Naturschützerinnen und Naturschützer, Verfahrensbeteiligte sowie Interessierte vor Ort. Die Broschüre soll ihnen dabei helfen, die wesentlichen Aspekte des Natur- und Artenschutzes beim Verteilnetzausbau zu erkennen und im Rahmen von Ausbauvorhaben fachlich fundierte Stellungnahmen zu formulieren. Planungs- und Gutachterbüros, Genehmigungsbehörden und Verteilnetzbetreiber finden einen Überblick, welche Schutzgüter aus Sicht des Naturschutzes bei der Verstärkung bestehender oder dem Bau neuer Verteilnetze zu berücksichtigen sind (Vgl. Abb. 1). Zugleich soll mit dieser Publikation ein Beitrag zur Versachlichung der Diskussion rund um den Verteilnetzausbau im Land geleistet und die Kommunikation zwischen allen Ebenen verbessert werden. Die Empfehlungen beschränken sich ausschließlich auf die Naturschutzbelange (Vgl. Abb. 1). Die Kapitel enden mit der Aufforderung: **„Aktiv werden!“** Damit möchten wir Sie ermutigen, Ihren Beitrag zum naturverträglichen Netzausbau beizusteuern.

## In die Verteilnetzplanung einfließende Belange

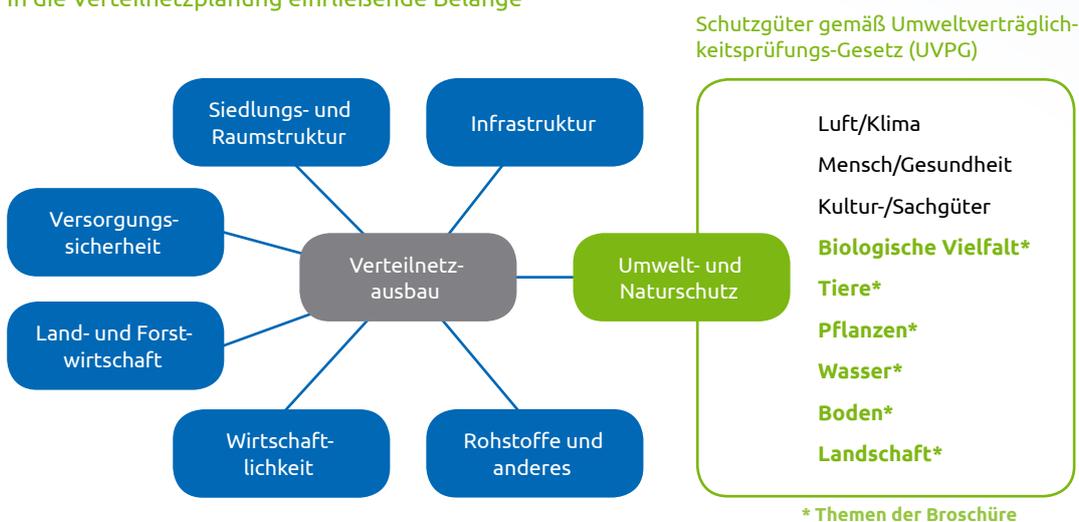


Abbildung 1: In die Verteilnetzplanung einfließende Belange und in der Broschüre behandelte Themen.



# 1. Verbände und Öffentlichkeit frühzeitig beteiligen

Grundlage für die erfolgreiche Umsetzung eines naturverträglichen Verteilnetzausbaus ist die frühzeitige Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern sowie von Umweltverbänden. Dies trägt dazu bei, mögliche Konflikte zu reduzieren.

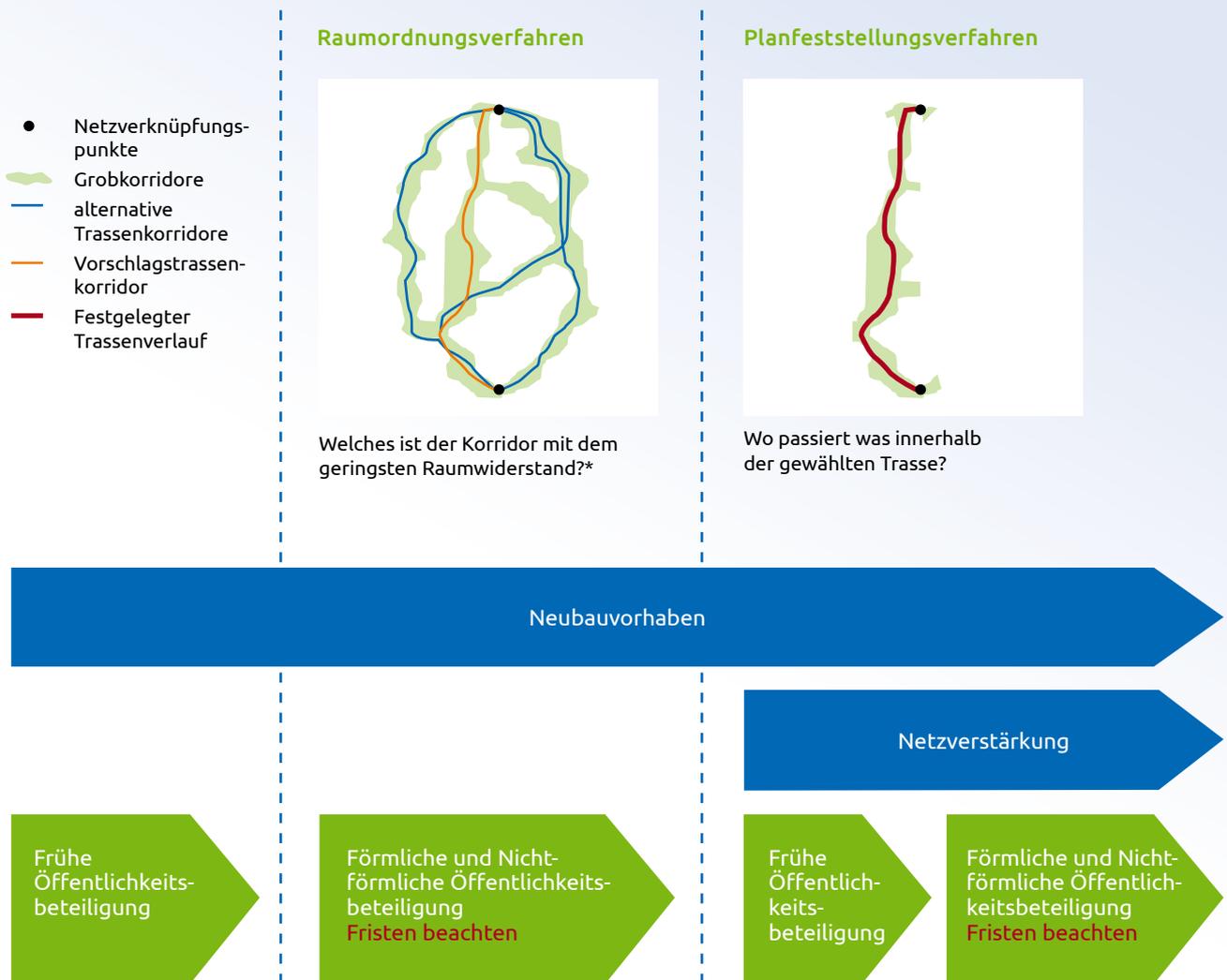


## AKTIV WERDEN:

- ▶ Welche Planungsvorhaben in Ihrer Nähe anstehen, erfahren Sie je nach Verfahren über die offiziellen Medien der Verwaltung wie die Amtsblätter der Gemeinden oder den Staatsanzeiger von Baden-Württemberg sowie aus der Tagespresse. Auch die Internet-Plattformen der **Netzbetreiber** geben Informationen zu einzelnen Ausbauprojekten. Die Websites der Regierungspräsidien bieten ausführliche Informationen zum Verfahrensablauf und aktuellen Verfahren. Informieren Sie sich regelmäßig über geplante Netzausbaumaßnahmen.
- ▶ Bei der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung informiert der Vorhabenträger schon vor der Antragstellung die Öffentlichkeit über die Ziele des Vorhabens. Auch darüber, wie die Planung verwirklicht werden soll und über die voraussichtlichen Auswirkungen des Vorhabens wird die Öffentlichkeit unterrichtet. Je nach Verfahren finden in diesem Rahmen Informationsveranstaltungen für Gemeindegremien aber auch für interessierte Bürgerinnen und Bürger statt. Hinweise zu Naturschutzkonflikten und Anregungen können bereits frühzeitig eingebracht werden. In manchen Fällen finden auch gesonderte Konsultationstermine mit Naturschützerinnen und Naturschützern vor Ort statt. Bei der förmlichen Öffentlichkeitsbeteiligung werden die Planunterlagen für die Dauer eines Monats öffentlich ausgelegt. Stellungnahmen können noch bis zu zwei Wochen nach Ende der Auslegung eingereicht werden. BUND, NABU und andere nach Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) anerkannte Umweltverbände werden im Rahmen der Verbandsbeteiligung zur Abgabe einer Stellungnahme aufgefordert. Die nicht-förmliche Öffentlichkeitsbeteiligung ist die Beteiligung der Öffentlichkeit nach der Antragstellung oder der sonstigen Verfahrenseinleitung, die während eines Verwaltungsverfahrens ergänzend zur förmlichen Öffentlichkeitsbeteiligung durchgeführt wird.
- ▶ Setzen Sie sich im Rahmen der Beteiligungsmöglichkeiten bei Netzausbauprojekten möglichst frühzeitig ein, wenn Sie Konflikte mit dem Natur- und Artenschutz erkennen. Hierbei helfen Ihnen die „Aktiv werden!“-Hinweise in dieser Broschüre am Ende jedes Kapitels.
- ▶ Auf der Website des Dialogforums Erneuerbare Energien und Naturschutz finden Sie neben Fragen und Antworten weitere Informationen zum Thema. Zur Öffentlichkeits- und Verbandsbeteiligung sind weitere Materialien in Planung. Unsere Kontaktdaten finden Sie am Ende der Broschüre.
- ▶ **Netzbetreiber** können durch eine frühzeitige und freiwillige Beteiligung der Verbände und interessierter Bürgerinnen und Bürger sowie durch eine transparente Planung die Akzeptanz für Ausbaumaßnahmen verbessern und das Ziel des naturverträglichen Verteilnetzausbaus unterstützen.
- ▶ Bei der Planung von Terminen sollte berücksichtigt werden, dass Ehrenamtliche in der Regel nur außerhalb der gewöhnlichen Arbeitszeiten teilnehmen können. Projektunterlagen sollten den Interessierten frühzeitig, vollständig und für Laien verständlich zur Verfügung gestellt werden.

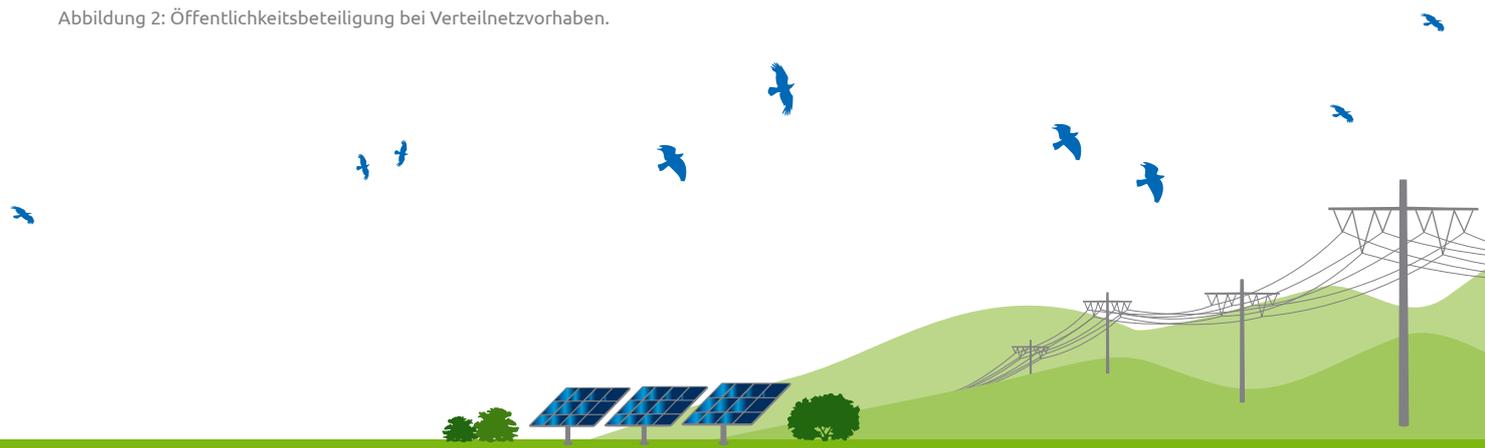


Bis zur Genehmigung durchläuft jedes Netzausbauverfahren verschiedene Verfahrensschritte. Am Anfang stehen die Feststellung und rechtliche Sicherung eines Bedarfs. Sind Neubauplanungen erforderlich, wird zunächst im Raumordnungsverfahren der raumverträglichste Korridor für die Leitungstrasse bestimmt. Das anschließende Planfeststellungsverfahren ist das Genehmigungsverfahren für ein konkretes Netzausbauvorhaben. Je frühzeitiger den Planenden mögliche Konfliktbereiche bekannt sind, desto größer sind die Chancen, dass diese bei der Wahl von Trassen oder Technikvarianten berücksichtigt werden können. Ohne umfassende Kenntnisse aller möglichen Konfliktbereiche kann eine Trassenplanung im späteren Verlauf des Verfahrens ernsthaft gefährdet sein.



\* Definition s. S. 8

Abbildung 2: Öffentlichkeitsbeteiligung bei Verteilnetzausbauvorhaben.



## 2. Ausbau nur nach Bedarf



### AKTIV WERDEN!

- ▶ Bei Netzausbauplanungen haben Verbände, Bürgerinnen und Bürger an verschiedenen Stellen innerhalb der Planungsverfahren die Gelegenheit, Fragen, Anregungen oder Bedenken einzubringen. In diesem Rahmen können eine konkrete Begründung für den Bedarf sowie eine nachvollziehbare und umfassende Alternativen-Prüfung eingefordert werden.

Aus ökologischer Sicht hat eine Verringerung des Energieverbrauchs höchste Priorität. Sämtliche Möglichkeiten einer effizienten Energienutzung sind auszuschöpfen. Der jeweils aktuelle Stand der technischen Speichermöglichkeiten sowie der Einsatz intelligenter Steuerungssysteme sind bei der Bedarfsermittlung im Einzelfall einzubeziehen. Um die Energiewende mit dem Ausbau der Erneuerbaren Energien erfolgreich vorantreiben zu können, ist ein Ausbau des Verteilnetzes dennoch unvermeidbar. Er ist auf das nötige Maß zu begrenzen, um negative Auswirkungen auf Natur und Landschaft zu verringern.

### Wie wird der Bedarf ermittelt?

Durch das Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept (IEKK) und die Verabschiedung des Klimaschutzgesetzes hat das Land Baden-Württemberg verbindliche Ziele zur Minderung der Treibhausgasemissionen festgesetzt. Bis 2020 soll der Anteil der erneuerbaren Energieträger an der Bruttostromerzeugung im Land auf mindestens 38 Prozent steigen, bis 2050 sollen es 80 Prozent sein. 2016 lag der Anteil bei rund 25 Prozent. Diese Zielvorgaben des Landes sowie aktuelle Einspeiseanfragen, der erfolgte Zubau an Erzeugungsanlagen und Lastprognosen bilden neben weiteren Rahmenbedingungen die Basisdaten für die Netzanalyse und die Ausbauplanung (siehe Verteilnetzstudie für das Land Baden-Württemberg 2017 in der Literatur-/Linkliste, Seite 32).

### NOVA-Prinzip anwenden

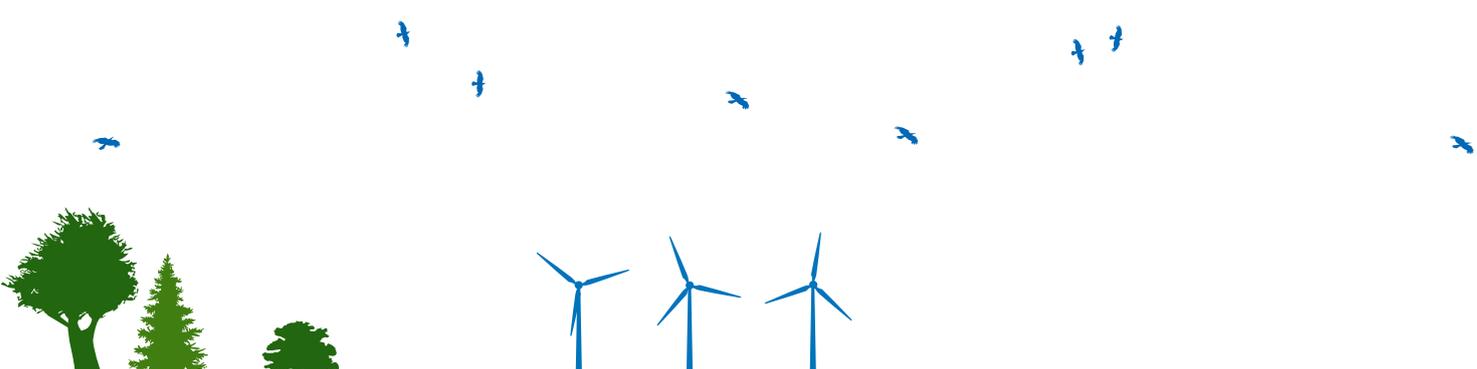
Ergibt sich durch die Netzanalyse ein Ausbaubedarf, sind Maßnahmen entsprechend dem NOVA-Prinzip durchzuführen. Das bedeutet: **Netz-Optimierung** (z. B. Einsatz von geregelten Transformatoren oder von Speichern) vor **Verstärkung** (leistungsfähigere Kabel auf bestehenden Trassen) vor **Ausbau** (Neubau von Leitungen).

Eine konsequente Umsetzung dieses Prinzips hilft dabei, negative Auswirkungen auf Naturschutzbelange zu vermeiden, da Neubaumaßnahmen damit auf ein Minimum reduziert werden.



Foto: A. M.-Keßler

Der Ausbau der Erneuerbaren Energien ist ein Grund für den Ausbau des Verteilnetzes.



## Photovoltaik- und Windenergieanlagen installiert 2017 (Ist-Zustand)

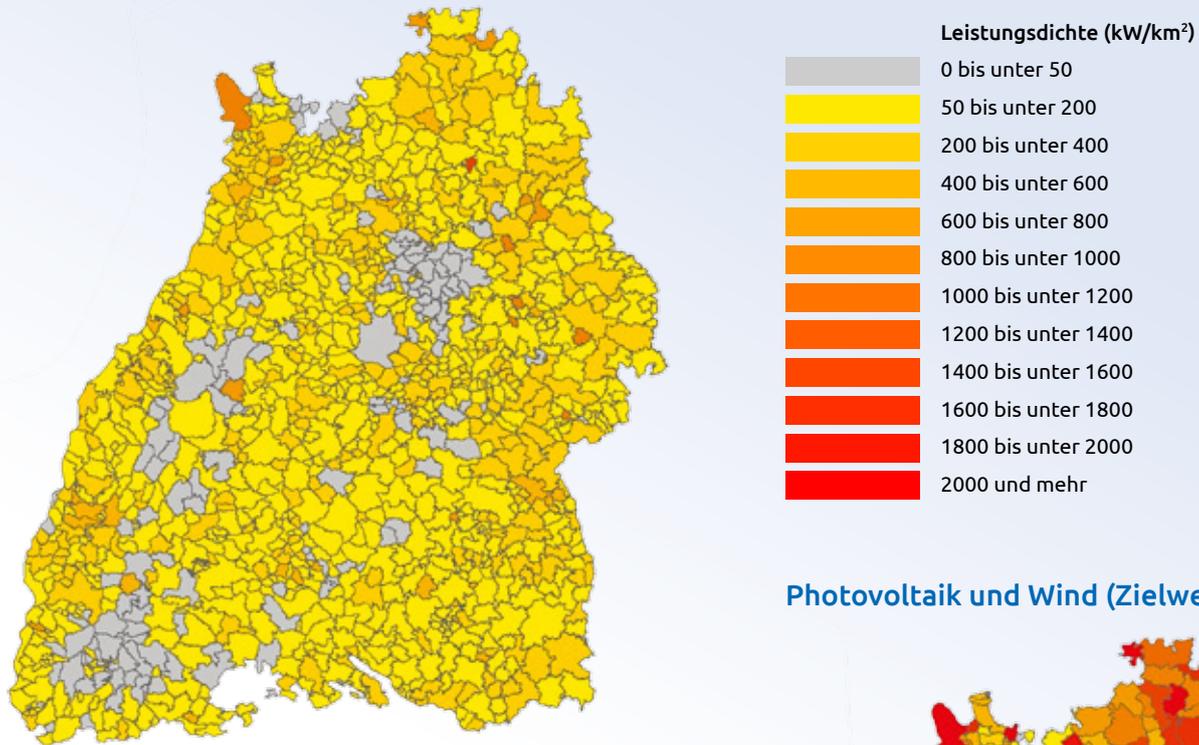
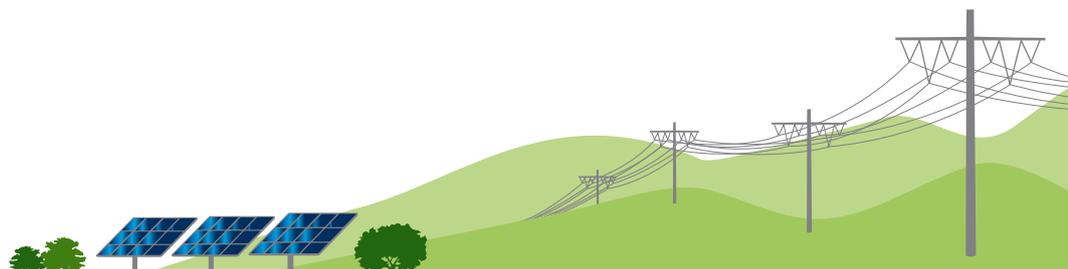
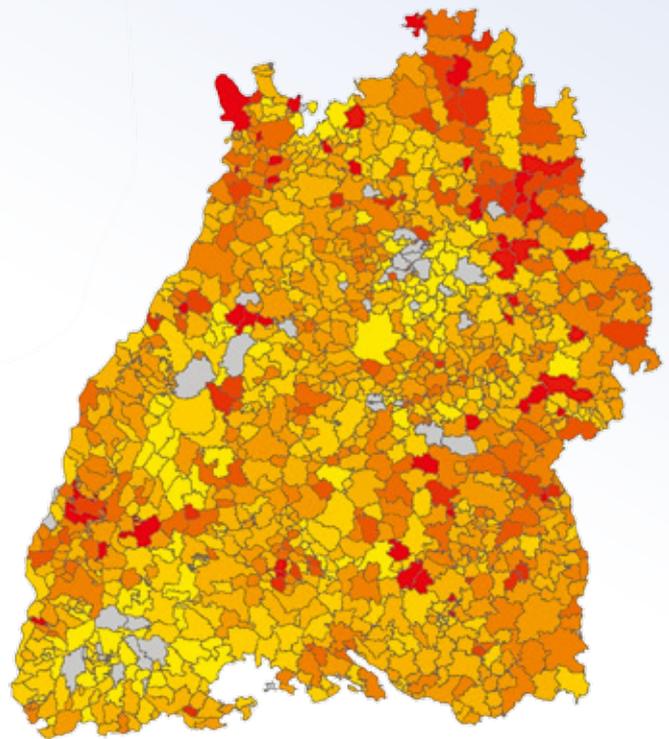


Abbildung 3: Ausbau von Photovoltaik (PV) und Windenergie in Baden-Württemberg. Oben: Ist 2017. Rechts: Ziel 2020. Die dunkler gefärbten Bereiche der Zielwerte zeigen die regionalen Schwerpunkte des nötigen Verteilnetzausbaus. Grafiken der Netze BW mit Stand 30.05.2017.

## Photovoltaik und Wind (Zielwert 2020)



### 3. Die umweltverträglichste Trasse und Technik finden



#### AKTIV WERDEN!

- ▶ Informieren Sie sich:  
Die Schutzgebietsverordnung beschreibt den Schutzzweck der einzelnen Schutzgebiete und hilft dabei, zu beurteilen, ob diese durch den geplanten Netzausbau erheblich beeinträchtigt würden. Ggf. sind Verträglichkeitsprüfungen im weiteren Verfahren erforderlich. Informationen zu allen Schutzgebieten finden Sie auf den Internetseiten der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) (siehe Literatur-/Linkliste, Seite 32).
- ▶ Läuft die Planung dem Schutzzweck zuwider, sollte im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung ein entsprechender Einwand vorgetragen werden.

#### Welche Raumwiderstände sind zu beachten?

Wird ein Leitungsneubau oder die Verlegung einer Trasse notwendig, kommt im Rahmen des Raumordnungsverfahrens der Trassenwahl eine besondere Bedeutung zu. Durch eine naturverträgliche Linienführung können Konflikte mit dem Natur- und Artenschutz vermindert werden. Entscheidend ist unter anderem, dass die Öffentlichkeit und die Naturschutzverbände frühzeitig in die Planungen einbezogen werden, damit deren Wissen genutzt werden kann. Weil auf der Ebene des Raumordnungsverfahrens noch keine eigenen Daten durch die Planungsträger erhoben werden, ist es besonders wichtig, ortsbezogene Kenntnisse und regionale Art-Erfassungen einzubeziehen.

Aus naturschutzfachlicher Sicht sind bestimmte sensible Bereiche bei der Planung neuer Trassen oder Trassenabschnitte als Gebiete mit hohem bzw. sehr hohem Raumwiderstand zu erfassen und zu bewerten.

Der Begriff „**Raumwiderstand**“ beschreibt räumliche Faktoren, die Hindernisse im Sinne von rechtlichen und fachlichen Konflikten für die Planung darstellen. Sind sensible Schutzgüter betroffen, erhöht sich der Raumwiderstand für ein Gebiet. Eine bundesweit einheitliche Methode zur Einstufung der Raumwiderstandsklassen liegt nicht vor. Die hier vorgenommene Einstufung umfasst ausschließlich die naturschutzbezogenen Kriterien des Raumwiderstandes, die einzelfall- und maßstabsbezogen angepasst werden können. Die Ergebnisse der Raumwiderstandsanalyse fließen in den Abwägungsprozess der Trassenwahl ein.

Bereiche mit hohem Raumwiderstand sollten möglichst vermieden werden. In jedem Fall erfordern sie eine besondere Berücksichtigung der Naturschutzbelange und spezielle naturschutzfachliche Maßnahmen. Bereiche mit sehr hohen Raumwiderständen sollen für den Neubau von Stromleitungen grundsätzlich ausgeschlossen werden. Wenn im Einzelfall das öffentliche Interesse überwiegt und der Eingriff unvermeidbar ist, sieht das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) Ausnahmemöglichkeiten vor. In diesem Fall ist durch eine besonders sorgfältige Berücksichtigung möglicher Beeinträchtigungen und die Festsetzung von Nebenbestimmungen darauf zu achten, dass die Eingriffe auf ein Minimum reduziert werden.



Die Einteilung des untersuchten Raumes in Raumwiderstandsklassen (RWK) sollte aus Naturschutzsicht nach den folgenden Kriterien erfolgen:

Raumwiderstandsklassen: Definition	Beispiele Freileitung	Beispiele Erdkabel
<p><b>RWK 1: Sehr hoher Raumwiderstand.</b> Besonders konfliktträchtige Bereiche, in denen durch die Planung erhebliche Umweltauswirkungen zu erwarten sind und Bereiche, für die rechtliche Schutzvorschriften gelten, die Befreiungen oder Ausnahme-Erlaubnisse erfordern würden.</p> <p><i>Der naturschutzbezogene Raumwiderstand ist in der Regel nicht überwindbar.</i></p>	<p>Natura-2000-Gebiete (je nach Schutzzweck und Erhaltungszielen ist im Einzelfall zu prüfen, ob sehr hoher oder hoher Raumwiderstand), Europäische Vogelschutzgebiete für Wasservögel und Limikolen, Nationalparks, Naturschutzgebiete, Biosphärengebiete (Kernzone), Wasserschutzgebiete der Zonen I und II, größere Gewässer und Stauseen, gesetzlich geschützte Biotope (§ 30 BNatSchG, § 33 NatSchG), Feuchtgebiete internationaler Bedeutung nach der Ramsar-Konvention, Schutz- und Bannwälder, UNESCO Weltnaturerbestätten ...</p>	
	Zusätzlich: Wertvolle Gebiete für empfindliche Brut-, Rast- und Gastvögel sowie bedeutsame Zugkorridore	Zusätzlich: Böden mit besonderer Bedeutung für die Archivfunktion
<p><b>RWK 2: Hoher Raumwiderstand.</b> Bereiche, in denen die Planung zu erheblichen Raum- und Umweltauswirkungen führen kann oder für die Vorgaben bestehen, die in der Abwägung entscheidungsrelevant sind.</p> <p><i>Der naturschutzbezogene Raumwiderstand erfordert besondere Berücksichtigung und spezielle Maßnahmen.</i></p>	<p>Natura-2000-Gebiete (je nach Schutzzweck und Erhaltungszielen ist im Einzelfall zu prüfen, ob sehr hoher oder hoher Raumwiderstand), Pflegezonen von Biosphärengebieten, naturnahe Wälder ...</p>	
		Zusätzlich: Bodendenkmale, Gebiete mit feuchten verdichtungs- und entwässerungsempfindlichen Böden*
<p><b>RWK 3: Mittlerer Raumwiderstand.</b> Bereiche, in denen die Planung zu erheblichen Raum- und Umweltauswirkungen führen kann.</p> <p><i>Der naturschutzbezogene Raumwiderstand ist in der Regel bei entsprechender Berücksichtigung überwindbar.</i></p>	<p>Im Regionalplan dargestellte Regionale Grünzüge, Landschaftsschutzgebiete ...</p>	
	Zusätzlich: Naturparke, Vorranggebiet Tourismus/Erholung	Zusätzlich: Wasserschutzgebiete Zone III, erosionsgefährdete Böden

\*Erläuterungen dazu: Kapitel 5

- Raumwiderstand in der Regel nicht überwindbar
- Raumwiderstand erfordert besondere Berücksichtigung und spezielle Maßnahmen
- Raumwiderstand in der Regel bei entsprechender Berücksichtigung überwindbar

Tabelle 1: Definition von Raumwiderstandsklassen und Beispiele für die Zuordnung verschiedener Schutzgebietskategorien. Abgeleitet aus: Bundesnetzagentur (2013): Planung und Zulassungsverfahren des Netzausbaus an Land und VDE (2015): FNN-Hinweise „Vogelschutzmarkierung an Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen“.



## 4. Vogelschutz an Freileitungen umsetzen



Foto: M. Delpho

Nach Kollision mit einer Freileitung verendeter Schwan.



Foto: Michael Sauer

Weil größere Gewässer Lebensraum vieler durch Leitungsanflug gefährdeter Arten sind, ist das Kollisionsrisiko dort besonders hoch.

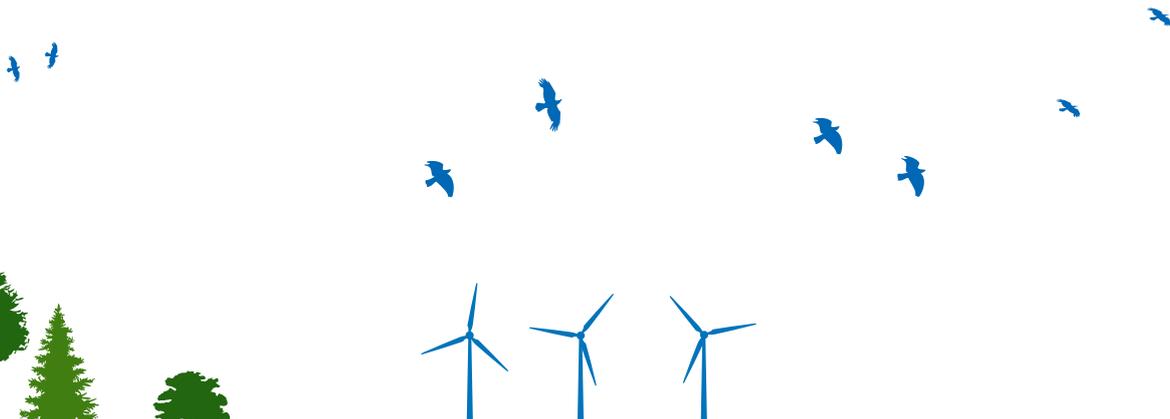
Vögel sind durch verschiedene Auswirkungen von Freileitungen betroffen. Sie gelten als das am stärksten beeinträchtigte Schutzgut beim Netzausbau. Wesentliche negative Auswirkungen für Vögel ergeben sich durch

- Kollision an Freileitungen (Leitungsanflug)
- Störwirkungen durch Masten für Vogelarten des Offenlandes
- Weitere Störungen (zum Beispiel von Mastbrütern)
- Stromschlag.

### Kollision an Freileitungen minimieren

Nach einem 2017 veröffentlichten Gutachten (TNL Umweltplanung im Auftrag des NABU) sterben in Deutschland jährlich 1 bis 1,8 Mio. Brutvögel allein durch Kollisionen an Freileitungen. Todesursache sind schwere Verletzungen durch den Aufprall. Dabei nicht mitgezählt sind diejenigen Vögel, die an Mittel- und Niederspannungsleitungen kollidieren oder durch Stromtod sterben (siehe S. 17). Hinzu kommen 500.000 bis 1 Million tote Zug- und Rastvögel. Potentiell besteht für alle Vögel ein großes und oft unterschätztes Risiko, durch Leitungsanflug getötet zu werden. Im Einzelfall unterscheidet sich das Risiko je nach Art/Artengruppe und standortspezifischen Faktoren jedoch erheblich. Diese Zahlen geben zwar nur eine geschätzte Größenordnung wieder, zeigen aber, dass diese vermutlich höher liegt als die Zahl der Vogelkollisionen an Windenergieanlagen.

Das Kollisionsrisiko entsteht vor allem dadurch, dass die Seile (insbesondere die dünnen, meist von Mastspitze zu Mastspitze geführten Blitzschutzseile) nicht oder zu spät gesehen werden. Werden die dickeren Leiterseile gerade noch erkannt, weichen Vögel meist nach oben aus und kollidieren dann mit dem Blitzschutzseil, das auch Erdseil genannt wird.



### Welche Vögel sind besonders durch Leitungsanflug betroffen?

Für die Beurteilung des Gefährdungsrisikos ist es wichtig, zwischen Brut- und Rastvögeln zu unterscheiden. Brutvögel können sich an Freileitungen in ihrem Umfeld gewöhnen. Bei ihnen besteht ein Kollisionsrisiko besonders für unerfahrene Jungvögel sowie bei unvorsichtigen Balzflügen oder auf der Jagd.

Zug- und Rastvögel kennen örtliche Hindernisse nicht. Großvögel (vor allem Störche, Kraniche und Reiherartige), Wasservögel (Schwäne, Gänse, Enten, Taucher, Säger und Rallen), Wat- und Schnepfenvögel, Raufußhühner, Möwen und Seeschwalben sowie nächtlich ziehende Singvögel und Tauben, Drosseln und Stare im Schwarm sind besonders kollisionsgefährdet. Der 2015 veröffentlichte Hinweis „Vogelschutzmarkierung an Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen“ des Verbands der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e.V. (VDE) enthält eine umfassende Liste erhöht kollisionsgefährdeter Vogelarten und -gruppen.

Stark betroffen sind auch Arten, die während der Rast täglich zwischen ihren Schlafgewässern und Nahrungsgebieten pendeln und dabei Leitungen überqueren müssen. Für nachts ziehende Vogelarten (bei Nebel gilt das auch für am Tage ziehende Arten) entsteht ein zusätzliches Risiko bei schlechter Witterung, da die Tiere dann ihre Flughöhe verringern. Die höchsten Kollisionsraten haben Großvögel mit hohem Gewicht und relativ kleinen Flügeln, die nur schwerfällig ausweichen können. Andere Vogelarten (v. a. Enten und Watvögel, Taucher und Rallen) haben zwar einen guten Rundumblick. Doch aufgrund ihres Körperbaus ist ihr geradeaus gerichteter Blick in Flugrichtung eingeschränkt.

### In welchen Lebensräumen besteht ein erhöhtes Kollisionsrisiko?

Sehr häufig kollidieren Vögel an Stromleitungen in der Nähe großer Gewässer und Stauseen sowie Flussniederungen, die die Tiere auf ihrem Zug besuchen und als Mauser- und Überwinterungsgebiete nutzen. Werden größere Gewässer und Niederungen oder Verbindungen zwischen Schlaf-, Rast- und Nahrungsgebieten durch Freileitungen gequert, ist der Vogelschutz deshalb besonders zu beachten. In Kulturlandschaften ohne größere Stillgewässer und Flüsse sowie in bewaldeten Mittelgebirgslandschaften ist demgegenüber nur geringer Leitungsanflug festzustellen (Ausnahme: Wälder mit Vorkommen von Artengruppen mit erhöhtem Kollisionsrisiko wie Schwarzstorch, Uhu, Raufußhühner oder Waldschnepfe). Wenn ein Netzausbauvorhaben Lebensräume mit erhöhtem Gefährdungspotential durchquert, sind frühzeitig u. a. die nach VDE (2015) anfluggefährdeten Vogelarten zu erfassen und das Gefährdungsrisiko zu ermitteln.



Foto: NABU/Kerstin Kleinke

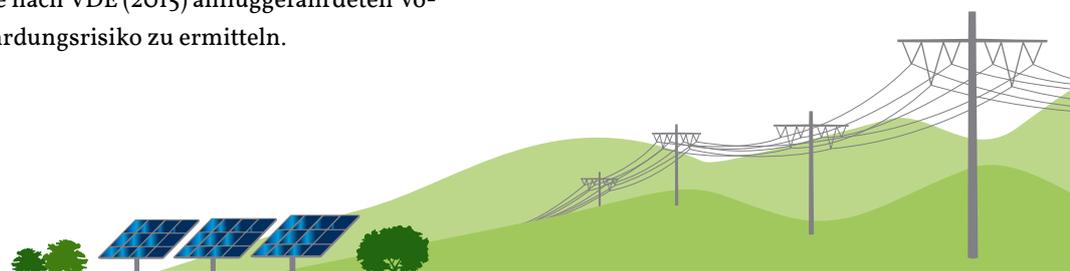


Foto: NABU/Andreas Schäfer



Foto: NABU/Hartmut Mletzko

Enten, Reiher und Kraniche gehören zu den durch Kollision an Leitungen gefährdeten Arten.



### Wie kann das Kollisionsrisiko im Einzelfall eingeschätzt werden?

Im Prinzip gilt: Je höher die Bedeutung des betroffenen Gebietes für den Vogelschutz und je höher die Individuenzahl kollisionsgefährdeter Arten, desto höher ist das Konfliktpotential. Wichtige Fragen sind daher: Kommen kollisionsgefährdete Arten vor? Wie viele Individuen sind betroffen? Wie hoch ist die Bedeutung des Gebiets? Erfolgt der Vogelzug parallel oder quer zur Leitung? Welche Masttypen werden eingesetzt? Bernotat und Dierschke (2016) geben mit der folgenden Tabelle ein Beispiel, wie das Kollisionsrisiko im Einzelfall eingeschätzt werden kann.



	3 hoch	2 mittel	1 gering
<b>Betroffene Individuenzahl</b>	Etabliertes Trappen-Brut-/Wintereinstandsgebiet inkl. Korridore	Gelegentliches Trappen-Brut-/Wintereinstandsgebiet inkl. Korridore	Ehemaliges Trappen-Brut-/Wintereinstandsgebiet (mit Widerbesiedlungspotenzial)
<b>Betroffene Individuenzahl</b>	Großes Limikolen-/Wasservogel-Brutgebiet (ggf. von landesweiter bis nationaler Bedeutung)	Kleineres Limikolen-/Wasservogel-Brutgebiet (ggf. von lokaler bis regionaler Bedeutung)	
<b>Betroffene Individuenzahl</b>	Großes Gänse-/ Schwäne-/Kranich-/Limikolen-/Wasservogel-Rastgebiet (ggf. von landesweiter bis nationaler Bedeutung)	Kleineres Gänse-/Schwäne-/Kranich-/Limikolen-/Wasservogel-Rastgebiet (ggf. von lokaler bis regionaler Bedeutung)	
<b>Betroffene Individuenzahl</b>	Große Brutvogelkolonie, Schlafplatz oder sonstige Ansammlung (einer Art mit mind. mittlerer vorhabentypspezifischer Mortalitätsgefährdung)	Kleine Brutvogelkolonie, Schlafplatz- oder sonstige Ansammlung (einer Art mit mind. mittlerer vorhabentypspezifischer Mortalitätsgefährdung)	Brutplatz eines Brutpaares (einer Art mit mind. hoher vorhabentypspezifischer Mortalitätsgefährdung)
<b>Frequentierung von Flugwegen/ Bedeutung räumlich-funktionaler Beziehungen</b>	Flugweg hoher Frequentierung (z. B. Hauptflugkorridore zw. Schlafplätzen und Nahrungshabitaten bei Kranichen, Gänsen, Schwänen)	Flugweg mittlerer Frequentierung (z. B. regelmäßig genutzte Flugwege zw. Schlafplätzen und Nahrungshabitaten bei Kranichen, Gänsen, Schwänen)	Flugweg geringer Frequentierung
<b>Konfliktintensität der Freileitung</b>	Hohe Konfliktintensität (z. B. Freileitungsneubau mit hoher Leiteranzahl auf unterschiedlichen Höhen, z. B. Mehrebenenmast; ggf. unter Berücksichtigung von Kumulation, Bündelung und Vorbelastung)	Mittlere Konfliktintensität (z. B. Freileitungsneubau mit geringer Leiteranzahl, z. B. Einebenenmast; ggf. unter Berücksichtigung von Kumulation, Bündelung und Vorbelastung)	Geringe Konfliktintensität (z. B. Nutzung Bestandsleitung mit Anpassung durch Masterhöhung und zusätzliche Leiterseile; ggf. unter Berücksichtigung von Kumulation, Bündelung und Vorbelastung)
<b>Entfernung des Vorhabens</b>	Inmitten oder unmittelbar angrenzend	Im zentralen Aktionsraum	Im weiteren Aktionsraum/ im Grenzbereich des typischen Aktionsraums
<b>Maßnahmen zur Minderung/Schadensbegrenzung</b>	Geringe bis mäßige Minderungswirkung (z. B. Abrücken aus dem unmittelbaren Gebiet/Umfeld)	Mittlere bis hohe Minderungswirkung (z. B. Abrücken außerhalb des zentralen Aktionsraums)	Sehr hohe Minderungswirkung (z. B. Abrücken außerhalb des weiteren Aktionsraums)
<b>Maßnahmen zur Minderung/Schadensbegrenzung</b>	Geringe bis mäßige Minderungswirkung (Anbringung von Vogelschutzmarkierungen bei Vogelarten, für die nur artengruppenbezogene Wirkungsnachweise vorliegen)	Mittlere bis hohe Minderungswirkung (Anbringung von Vogelschutzmarkierungen bei Vogelarten, für die artspezifische Wirkungsnachweise vorliegen)	Sehr hohe Minderungswirkung (100% Vermeidung durch Trassierung als Erdkabel statt als Freileitung)

Tabelle 2: Beispiele für mögliche Parameter zur Einstufung des konstellationsspezifischen Risikos des Leitungsanflugs von Vögeln. Aus Bernotat, D. und Dierschke, V. (2016).



### Wie kann Vogelkollision an Freileitungen vermindert werden?

Da ein Kollisionsrisiko bei Erdkabeln gar nicht erst entsteht, stellen sie aus Sicht des Vogelschutzes beim Netzausbau die verträglichere Variante für den Netzausbau dar. Sofern keine naturschutzfachlichen oder bodenschutzkundlichen Gründe dagegen sprechen, sind daher neue Hochspannungsleitungen (110 kV) in der Regel als Erdkabel auszuführen. Werden dennoch Freileitungen geplant, kommt der Wahl der Linienführung eine entscheidende Bedeutung zu.

Oberste Priorität hat eine Bündelung des geplanten Netzausbauvorhabens mit vorhandenen Infrastruktureinrichtungen (zum Beispiel bestehende Trassen, Straßen oder Bahnlinien). Im Idealfall können zwei bestehende Stromtrassen auf einem Gestänge zusammengeführt und dadurch ein geplanter Neubau vermieden werden.

Die VDE-Hinweise (2015) führen „unverträgliche Gebiete“ für die Trassenwahl für neue Freileitungen auf. Diese unverträglichen Gebiete wurden in Tabelle 1 „Raumwiderstandsklassen“ eingebunden.

Wenn ein Netzausbauvorhaben Lebensräume mit erhöhtem Gefährdungspotential durchquert, sind frühzeitig die anfluggefährdeten Vogelarten zu erfassen und das Gefährdungsrisiko zu ermitteln. So kann in der weiteren Planung vorbeugend dafür gesorgt werden, dass keine vermeidbaren Beeinträchtigungen im Sinne der Eingriffsregelung und keine Verletzung des besonderen Artenschutzrechtes durch ein erhöhtes Tötungsrisiko entstehen.

### Vogelschutzmarker:

Vogelschutzmarker sind deutlich sichtbare und bewegliche Markierungen mit hohem Kontrast. Sie werden an den Blitzschutzseilen angebracht und sollen dazu führen, dass insbesondere diese dünnen Seile für Vögel besser sichtbar werden. Untersuchungen zeigen, dass die Anzahl der Kollisionsopfer nach Montage der Vogelschutzmarker hochsignifikant abnimmt. Bernshausen et al. (2014) geben eine Reduktion des Kollisionsrisikos bis über 90 Prozent an. Aktuell werden neue Modelle erprobt, die aufgrund ihrer fluoreszierenden Wirkung auch in der Dämmerung wahrnehmbar sind.

Welche Anforderungen an Vogelschutzmarkierungen zu stellen und wie sie zu montieren sind, wird in den VDE-Hinweisen (2015) „Vogelschutzmarkierung an Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen“ beschrieben. Es wird auch erfasst und bewertet, wie stark Vogelkollisionen durch verschiedene Markertypen reduziert werden können.



Foto: avacon AG

Vogelschutzmarker machen Freileitungen besser sichtbar.

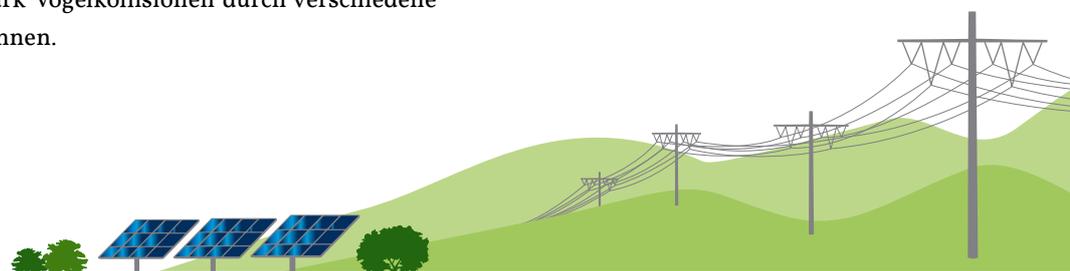




Foto: A.M.-Kefßler

Gebündelte Leiterseile sind für Vögel besser sichtbar als die dünneren Erdseile zum Blitzschutz.



Foto: R\_B\_by\_Cornerstone\_pixelio.de

Weil alle Leitungen beim Einebenenmast auf einer Ebene verlaufen, können sie von Vögeln besser erkannt und überflogen werden.

Für vorhandene Freileitungen besteht zwar keine gesetzliche Nachrüstungspflicht, trotzdem sollte in gefährdeten Lebensräumen eine Erfassung der anfluggefährdeten Arten und eine Ermittlung des Kollisionsrisikos erfolgen, auch wenn im Zuge eines Netzausbauvorhabens „nur“ vorgesehen ist, auf vorhandene Masten zusätzliche Stromkreise aufzulegen. Bereits bestehende Risikobereiche sollten durch das Anbringen von Vogelschutzmarkern entschärft werden. Da das Gewicht der Vogelschutzmarker insbesondere bei Eislast und starkem Wind die Masten belastet, können Mastverstärkungen notwendig werden. Sind konfliktträchtige Bereiche rechtzeitig bekannt, sollten ggf. erforderliche Vogelschutzmarker bei der Berechnung der Statik der Masten von vornherein berücksichtigt werden.

BUND und NABU setzen sich dafür ein, dass über die gesetzlich vorgegebene Vermeidung eines erhöhten Kollisionsrisikos bei Neubau hinaus auch eine freiwillige Nachrüstung von Markierungen an bestehenden Leitungen in besonders anfluggefährdeten Bereichen durch die Netzbetreiber erfolgt.

#### Masttyp und Anordnung der Leiterseile:

Auch die Wahl des Masttyps beeinflusst die Sichtbarkeit der Leitungen und damit das Kollisionsrisiko: Je niedriger die Zahl der Leitungsebenen, desto geringer ist das Kollisionsrisiko. Die vogelfreundlichste Mastvariante ist aus diesem Grund der Einebenen-Mast, bei dem alle Leiterseile horizontal auf einer Ebene geführt werden. Leiterseile können durch eine gebündelte Anordnung und durch die Verwendung von Vogelschutzmarkern für Vögel zumindest während des Tages besser sichtbar gemacht werden.



## AKTIV WERDEN!

- ▶ Wenn Sie von geplanten Netzausbauvorhaben erfahren und Bereiche kennen, in denen durch das Vorhaben eine erhöhte Kollisionsgefahr entsteht, teilen Sie Ihre Bedenken frühzeitig dem Planungsträger, den Genehmigungsbehörden und den Naturschutzverbänden vor Ort mit.
- ▶ Naturschützerinnen und Naturschützer sollten die öffentlich ausgelegten Unterlagen prüfen und ggf. anregen, dass für bestimmte Bereiche das Kollisionsrisiko für den Einzelfall ermittelt wird und die VDE-Hinweise angewendet werden.
- ▶ **Netzbetreiber** sollten auf freiwilliger Basis Vogelschutzmaßnahmen zusichern, z. B. das Anbringen von Vogelschutzmarkern an bestehenden Konfliktpunkten. Dadurch können sie zur Akzeptanz ihrer Netzausbauvorhaben in der Öffentlichkeit beitragen und Verfahren ggf. beschleunigen.



## Störwirkungen auf Vogelarten des Offenlandes vermeiden

### Welche Offenlandarten sind durch den Netzausbau betroffen?

Von Freileitungen im Offenland sind Boden- bzw. Wiesenbrüter sowie Rastvögel betroffen. Beispiele für vom Netzausbau gestörte Arten sind Feldlerche, Kiebitz, Bekassine und Gänse. Während der Bauphase können auch bei Erdverkabelung Störungen für Vogelarten des Offenlandes entstehen.

### Welche Störungen entstehen durch Freileitungen?

Lebensräume von Offenland-Vogelarten können durch die Störwirkung von Masten und eine Zunahme von Beutegreifern beeinträchtigt werden. Bau- und anlagebedingt können Lebensräume verloren gehen. Neu errichtete Masten können zur Aufgabe von Brutrevieren führen. Feldlerchen halten beispielsweise während der Brutzeit zu allen vertikalen Strukturen Abstand (egal, ob Baumgruppen, Häuser, Strommasten oder Windenergieanlagen). Die eingehaltenen Distanzen unterscheiden sich je nach Höhe und Breite der Strukturen. Auf der Internetplattform Landesamt für Natur, Umwelt- und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW) werden für die Feldlerche Meidedistanzen von 100m zu Hochspannungseleitungen angegeben (siehe Literatur-/Linkliste, Seite 32). Eine sorgfältige Erhebung der vorkommenden Arten ist daher Voraussetzung – einerseits für die Wahl eines naturschonenden Trassenverlaufs, andererseits für die Entscheidung zwischen Freileitung oder Erdkabel.

Je nach Lebensraum und betroffenen Arten kann eine zusätzliche Gefährdung dadurch entstehen, dass Greif- und Rabenvögel mit neuen Masten oder Leitungsseilen Ansitzwarten erhalten und sich so der Druck durch Beutegreifer erhöht. Dies wurde zum Beispiel für Wiesenbrütergebiete belegt. Dieser Druck kann in Leitungsabschnitten mit hohen Kollisionsopferzahlen zusätzlich steigen, weil solche Bereiche häufig und regelmäßig von am Boden lebenden Räubern (zum Beispiel Füchsen) abgelaufen und Bodenbrüter dabei nebenbei aufgespürt werden.

### Wie können Vogelarten des Offenlandes geschützt werden?

Ausschlaggebend für die Vermeidung von Störungen ist die Wahl der Trassenführung. Müssen Offenlandbereiche, die als Brutgebiet dienen, durch ein Netzausbauvorhaben durchquert werden, ist die Verlegung von Erdkabeln das Mittel der Wahl. Bei der Erdkabelverlegung sind ggf. Bauzeitenregelungen festzusetzen, um Beeinträchtigungen zu vermeiden (Bauzeiten außerhalb der Brutperiode).



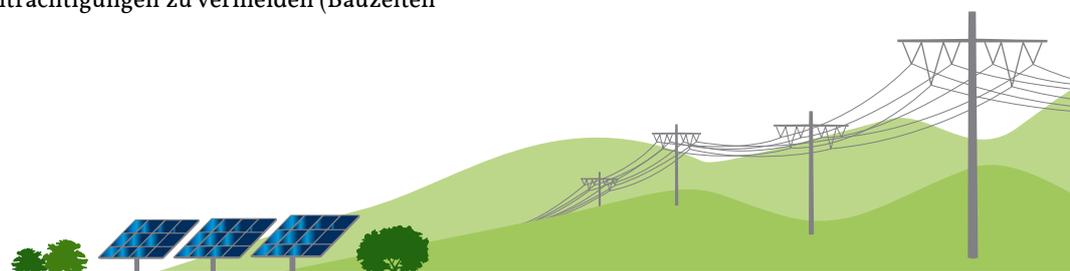
Foto: BirdLife International

Feldlerchen halten zu vertikalen Strukturen wie Strommasten Abstand.



Foto: © 2017 Google/© 2009 GeoBasis-DE/BKG

Fiktives Beispiel für einen Lösungsansatz zur Vermeidung der Störung von Feldlerchenbrutplätzen. Gelbe Linie: Vorhandene zu verstärkende Leitung. Orangefarbene Linie: Im Rahmen der Beteiligung angeregte Trassenverschiebung. Grüne Fläche: Feldlerchenrevier. Blaue Linie: Lösungsmöglichkeit Erdkabelabschnitt.





## AKTIV WERDEN!

- ▶ Wenn Sie feststellen, dass durch ein Netzausbauvorhaben Brut- oder Rastgebiete von Offenlandarten betroffen sind, geben Sie diese Information möglichst frühzeitig an Netzplaner und Behörden weiter. Im Zuge der Planungsverfahren werden artenschutzrechtliche Gutachten erstellt, die auch die Erfassung von möglicherweise betroffenen Brutrevieren und Rastgebieten der Vogelarten des Offenlandes umfassen. Durch Ihre Hinweise tragen Sie dazu bei, dass keine Brutreviere und Rastgebiete übersehen werden.
- ▶ Lassen sich durch die Verlegung von Erdkabeln oder eine Verschiebung der Linienführung Beeinträchtigungen von Offenlandarten nicht vermeiden, sind durch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen Ersatzlebensräume zu schaffen. Vielleicht haben Sie Anregungen, wo sich geeignete Flächen für solche Maßnahmen befinden?
- ▶ **Netzbetreiber** können bereits bei der Auftragsvergabe für artenschutzrechtliche Gutachten dafür Sorge tragen, dass der Schutz von Offenlandarten in die Planung einbezogen wird. In Zusammenarbeit mit den aktiven Naturschützerinnen und Naturschützern vor Ort können so mögliche Konfliktbereiche rechtzeitig in die Planung einbezogen werden, so dass sich Verfahren ggf. verkürzen lassen.

Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens sind ausreichend große Abstände zu den Nestern störungsempfindlicher Arten festzulegen. Ist die Verlegung von Erdkabeln nicht möglich, kann eine Minimierung der Störung von Offenland-Vogelarten durch das Verschieben der Trasse in randliche Bereiche des Offenlandes erreicht werden. Häufig werden durch eine solche Verschiebung aber andere Konflikte hervorgerufen. Durch das Verschieben einer Leitung an Ortsränder rücken z. B. Gesundheitsaspekte für Anwohnerinnen und Anwohner stärker in den Vordergrund.

Es ist sinnvoll, andere Störungsquellen für Vögel in der Nähe von Freileitungstrassen zu minimieren. Dazu gehören Hundeauslauf, Jagd oder Tourismus.

### Weitere mögliche Beeinträchtigungen von Vögeln reduzieren

Der Einsatz von leistungsstärkeren Hochtemperaturseilen im Zuge der Netzoptimierung kann dazu beitragen, zusätzlichen Ausbaubedarf zu verringern, weil solche Leitungen mehr Strom transportieren können. Ob durch die höhere Temperatur der Leiterseile neue Gefährdungsrisiken für Vögel, z. B. durch Verbrennungen oder Schock, entstehen, muss noch durch entsprechende Untersuchungen und ein Leiterseilmonitoring belegt werden. Eine Alternative zum Einsatz von Hochtemperaturseilen ist das Auflegen eines Mehrfachbündels anstelle eines einfachen Leiterseils. Dies würde die Sichtbarkeit der Leitung erhöhen und könnte Kollisionsopfer vermeiden.

Manche Vogelarten bauen ihre Nester regelmäßig auf Strommasten, so zum Beispiel Rabenkrähen, Fischadler oder Kolkraben. Auf Strommasten gelegene Nester und Horste von Rabenvögeln werden gelegentlich auch von Baum- und Wanderfalken zur Brut genutzt. Sind Maßnahmen an bestehenden Masten vorgesehen, muss auf vorhandene Nester und Horste Rücksicht genommen werden, um artenschutzrechtliche Konflikte zu vermeiden. Vor Beginn einer Baumaßnahme sind die bestehenden Masten im Hinblick auf Nester von Mastbrütern zu untersuchen. Sind Neststandorte vorhanden, sind Bauzeitenregelungen festzusetzen, um Beeinträchtigungen zu vermeiden (Bauzeiten außerhalb der Brutperiode, z. B. Mitte August bis Ende Januar, vorgeben). In gleicher Weise ist auch mit Brutvögeln oder Fledermäusen in Bäumen umzugehen, die bei der Trassenherstellung entfernt werden müssen.



## Stromtod (Elektrokution) verhindern

Noch immer sterben Vögel durch Stromschlag durch Kurz- oder Erdschlüsse an Masten oder Bauteilen von Freileitungen der Mittelspannungsebene. Auf der Hochspannungsebene entsteht das Problem nicht. Im Bundesnaturschutzgesetz wurde zum Vogelschutz an Energiefreileitungen festgesetzt, dass neu zu errichtende Masten und technische Bauteile von Mittelspannungsleitungen so zu konstruieren sind, dass Vögel gegen Stromschlag geschützt sind (§ 41 BNatSchG). An bestehenden Masten und technischen Bauteilen von Mittelspannungsleitungen mit hoher Gefährdung von Vögeln sollten demnach bis Ende 2012 die notwendigen Maßnahmen zur Sicherung gegen Stromschlag durchgeführt sein.

Da bis heute noch nicht alle Mittelspannungsmasten umgerüstet sind, fordern NABU und BUND die umgehende und flächendeckende Umsetzung der gesetzlich vorgegebenen Maßnahmen flächendeckend. Seit 2011 bildet die VDE-Anwendungsregel VDE-AR-N 4210-11 ein bundeseinheitliches, aktuelles und verbindliches Regelwerk zur technischen Umsetzung des Vogelschutzes.



### AKTIV WERDEN!

- ▶ Wenn Sie Neststandorte auf Masten kennen, für die Netzausbauvorhaben geplant sind, teilen Sie dies möglichst frühzeitig im Verfahren dem planenden **Netzbetreiber** und den Naturschutzbehörden mit.
- ▶ **Netzbetreiber** können durch die frühzeitige Einbeziehung des Fachwissens von ehrenamtlichen Ornithologinnen und Ornithologen wertvolle Hinweise auf mögliche Bereiche erhalten, in denen im Lauf des Verfahrens wahrscheinlich mit der Festsetzung von Bauzeiten außerhalb der Brutzeit zu rechnen ist.



Foto: NABU Neumünster

Turmfalken-Nistkasten oben am Mast.



Foto: NABU/Uwe Seidel

Durch Stromtod verendeter Jungstorch.



## 5. Bodenfunktionen schützen und bewahren



Foto: R. by Peter Hill pixelio.de

Bodenschutzbelange – unter anderem auch der Schutz von Bodenlebewesen – sind beim Bau von Strommasten und besonders bei der Verlegung von Erdkabeln zu berücksichtigen.



Foto: BUND W. Neumann

Grabenpflug zur Verlegung eines Erdkabels.

### Welche Belange des Bodenschutzes sind zu beachten?

Voraussetzung für die Beurteilung eines Eingriffs in den Boden ist die sorgfältige und fachkundige Erfassung der betroffenen Böden und ihrer Funktionen für die natürliche Bodenfruchtbarkeit, als Ausgleichskörper im Wasserkreislauf, als Filter und Puffer für Schadstoffe, als Sonderstandort für naturnahe Vegetation sowie als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte (Bewertung nach LUBW, 2008).

Die planfeststellenden Behörden sind gemäß § 2 Abs. 2 Landes-Bodenschutz- und Altlastengesetz dazu verpflichtet, bei Planfeststellungsverfahren zu prüfen, ob die Gesichtspunkte des sparsamen und schonenden Umgangs mit Böden berücksichtigt wurden.

### Was sind die Ziele des Bodenschutzes?

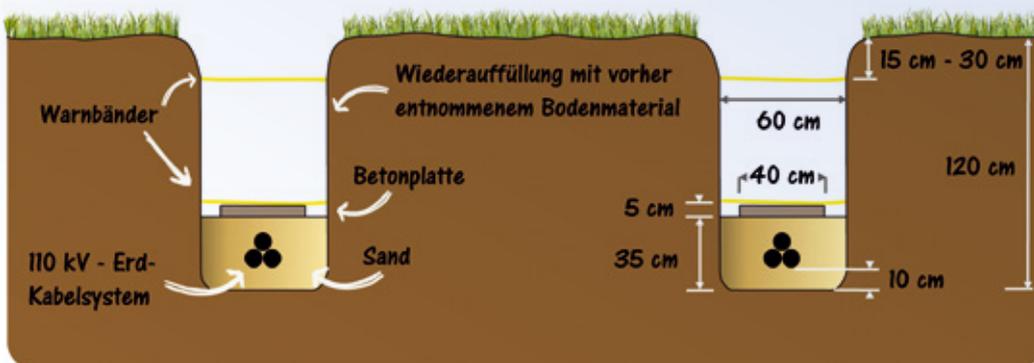
Bundesnaturschutzgesetz und Bundesbodenschutzgesetz nennen als Ziel, Böden so zu erhalten und zu entwickeln, dass sie ihre Funktionen im Naturhaushalt nachhaltig erfüllen können. Unvermeidliche Inanspruchnahme von Böden sollte möglichst auf unempfindlichen und nicht besonders schutzwürdigen Böden stattfinden. Bodenverdichtungen und Gefügeschäden sollen vermieden, ein schonender Umgang mit Bodenmaterial angestrebt werden. Die sachgerechte Verwertung von Bodenaushub, die Erhaltung bzw. Wiederherstellung naturnaher Böden und eine Minderung von Bodenerosion sowie von Schadstoffeinträgen und -freisetzungen sind weitere Ziele. Grabenfreien Erdleitungsführungen ist in entsprechenden Fällen der Vorrang einzuräumen.

### Wodurch entstehen Beeinträchtigungen des Bodens?

Eingriffe in den Boden werden beim Netzausbau vor allem im Zuge der Bauarbeiten verursacht. Bei Freileitungen sind sie auf die Maststandorte und Erschließungsflächen begrenzt, während sie bei der Verlegung von Erdkabeln die gesamte Länge der Trasse betreffen. Die im Bereich des Verteilnetzausbaus verlegten 110-kV-Erdkabel werden in der Regel in offener Grabenbauweise verlegt. Das bedeutet, dass das Baufeld auf der gesamten Länge zunächst freigeräumt wird. Meist werden zwei parallel verlaufende Kabelgräben ausgehoben, zwischen denen ein Sicherheitsabstand einzuhalten ist. Die Kabel werden in ein Sandbett gelegt. Eine darauf liegende Betonplatte und Warnbänder schützen vor Beschädigungen. Die Ausführung der Gräben kann im Einzelfall von diesen Regelgrabenprofilen abweichen. Befindet sich die Baustelle in einem grundwassernahen Bereich, muss für den Zeitraum der Bauarbeiten das Grundwasser abgesenkt werden.

**Baubedingte Auswirkungen**, die sich zu dauerhaften Beeinträchtigungen entwickeln können, betreffen vor allem

- Im **Boden lebende Tiere** durch die Störung/Tötung von Bodenorganismen,
- **Böden** durch Störung der natürlichen Schichtung, Störung der Archivfunktion und durch Bodenverdichtung insbesondere bei feuchten Bodenverhältnissen (Folgen: Sauerstoff- und Wasserarmut, Hemmung des Pflanzenwachstums),
- **Feuchtgebiete und Moore** durch unerwünschte Drainage (wenn diese auch nach Beendigung der Bauphase anhält, setzt sich der Eingriff betriebsbedingt fort).

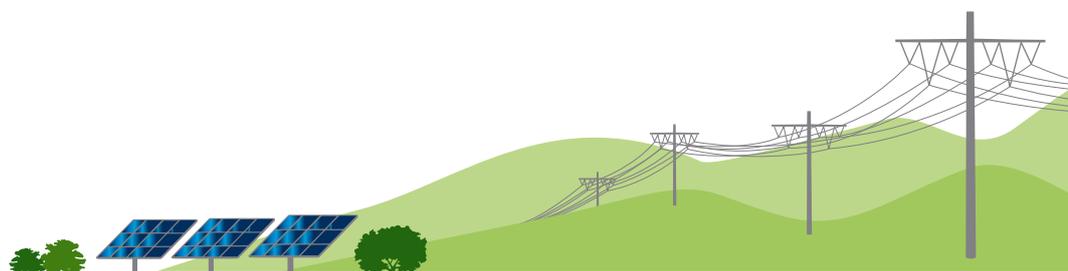


Beispielhafte Darstellung eines Kabelgrabenprofils. Zeichnung: NABU/Sofia Bonhaus.

Welche verdichtungsempfindlichen und schutzwürdigen Böden eine besondere Berücksichtigung bei der Planung erfordern, zeigt die folgende Tabelle:

Schutzwürdigkeit aufgrund ...	Verdichtungsempfindliche Böden
besonderer Standorteigenschaften	Extrem nasse Böden (z. B. Hoch- und Niedermoore, Anmoorböden, Gleye, Auenböden mit natürlichem Wasserhaushalt oder nur geringfügig abgesenkten Wasserständen). <b>Alle hier aufgeführten Böden sind gleichzeitig entwässerungsempfindlich</b>
besonderer kulturgeschichtlicher Archivfunktion	Zeugen besonderer Siedlungs- oder Landnutzungsgeschichte: Urkunden historischer Agrarkulturtechniken (z. B. Wölbäcker), überdeckte Urkunden kultureller Entwicklung (z. B. Siedlungsreste, Limes)
besonderer naturgeschichtlicher Archivfunktion	Böden mit besonderer Bedeutung für die Bodengenese (z. B. reliktsche bodengenetische Prozesse wie Tschernosembildung), regionale oder überregionale Seltenheit einer Bodenform (z. B. stark versauerte oder stark vernässte Böden in Karstlandschaften), Böden mit besonderer Bedeutung für die Erd- und Landschaftsgeschichte, Geologie, Mineralogie oder Paläontologie (z. B. ältere Flussablagerungen, Endmoränen der Schwarzwaldvereisung)
besonderer kultur- und naturgeschichtlicher Archivfunktion	Böden mit hohem Informationswert für Bodenkunde, Bodenschutz und Landschaftsgeschichte (z. B. Standorte von Bodenmessnetzen, kultivierte Moore)

Tabelle 3: Verdichtungsempfindliche schutzwürdige Böden. Quellen: Oecos (2012), LUBW (2008).





## AKTIV WERDEN!

- ▶ Da die baubedingten Beeinträchtigungen von Bodenfunktionen bei der Verlegung von Erdkabeln schwerer wiegen als beim Bau von Freileitungen, ist es im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung bei geplanten Erdkabeln besonders wichtig, die Antragsunterlagen im Hinblick auf die enthaltenen Aussagen zum Bodenschutz zu prüfen.
- ▶ Besonders sensible Lebensräume wie Moore und naturnahe Wälder sollen aus Naturschutzsicht bei der Verlegung von Erdkabeln umgangen werden. Auch naturnahe Gewässer und ihre Uferzonen, Feuchtgebiete, Böden mit besonderer Archivfunktion, verdichtungsempfindliche Bodentypen, und Trinkwasserschutzgebiete sind als Gebiete mit sehr hohem Raumwiderstand zu werten. Prüfen Sie, ob die Antragsunterlagen Angaben zu besonderen Empfindlichkeiten von Böden gegenüber Verdichtung und Erosion sowie Informationen zum Wasserhaushalt enthalten.
- ▶ Enthalten die Antragsunterlagen kein auf den konkreten Trassenverlauf zugeschnittenes Bodenschutzkonzept und keine Festsetzung einer kontinuierlichen bodenkundlichen Bauüberwachung, sollten Sie dies im Rahmen einer Stellungnahme anregen.
- ▶ **Netzbetreiber** sollten bereits bei der Vergabe der Gutachten Bodenschutzaspekte stärker in den Vordergrund rücken und so die bodenkundliche Baubegleitung etablieren.

## Wie können Beeinträchtigungen des Bodens minimiert werden?

Beeinträchtigungen konkreter Standorte können im Einzelfall durch die Wahl einer alternativen Linienführung oder im Fall von Erdkabeln durch die Verlegung in Wegeparzellen minimiert werden. Die Beantwortung der folgenden Fragen hilft bei der Minimierung von Eingriffen in den Boden:

- Ist die Flächeninanspruchnahme des Projektes bedarfsgerecht bzw. kann das Projekt mit einer geringeren Flächeninanspruchnahme realisiert werden?
- Kann die Trasse mit anderen linienhaften Infrastrukturanlagen gebündelt werden?
- Kann die Trasse so geführt werden, dass keine unbelasteten Böden, sondern schon vorbelastete Böden in Anspruch genommen werden?
- Können weniger wertvolle Böden in Anspruch genommen werden?
- Sind Vorsorgemaßnahmen geplant, die Bodenbeeinträchtigungen minimieren?



## Welche Bodenschutzstandards sollten grundsätzlich berücksichtigt werden?

Laut Bundesbodenschutzgesetz § 1 sind die Funktionen des Bodens nachhaltig zu sichern oder wiederherzustellen. Bei Einwirkungen auf den Boden sollen Beeinträchtigungen seiner natürlichen Funktionen sowie seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte so weit wie möglich vermieden werden.

Verschiedene DIN-Normen beschreiben die Anforderungen, die an die Ausführung von Bodenarbeiten gestellt werden. Eine Liste der relevanten DIN-Normen finden Sie auf der Website des Dialogforums. Der Link zur Website befindet sich in der Literatur-/Linkliste (s. Seite 32).

Zu den in den Normen aufgeführten wesentlichen Bestandteilen einer boden- und wasserschonenden Bauausführung zählen u. a.

- eine fach- und naturschutzgerechte Verwertung des überschüssigen Bodenaushubs unter Beachtung der entsprechenden DIN-Normen,
- Lagerung des Aushubs getrennt nach Bodenhorizonten und Wiederverfüllung in gleicher Schichtung,
- Verzicht auf künstliches Kabelbett und Verwendung des Originalbodens als Bettungsmaterial (vor allem bei Sandböden),
- Minderung der Bodenverdichtung durch den Einsatz von temporären, wieder entfernbaren Baustraßen (ggf. mit Geotextilien),
- Festsetzung von Bauzeiten (zum Beispiel Ausschluss von Arbeiten bei feuchten Bodenverhältnissen und in Brut- und Setzzeiten im Trassenbereich),
- in sensiblen Bereichen Kabelverlegung durch Horizontal-/Spülbohrverfahren, z. B. zur Unterquerung von Fließgewässern.
- während der Baumaßnahmen Verhinderung des ungewollten Abflusses von Grund- und Oberflächenwasser durch temporäre Sperren,
- bei Feuchtgebieten/Mooren: Permanent wirkende Staumaßnahmen einsetzen, um Drainage zu vermeiden,
- Noch 2017 soll eine neue DIN-Norm zum Baubegleitenden Bodenschutz veröffentlicht werden (geplante Dokumentnummer DIN 19639).



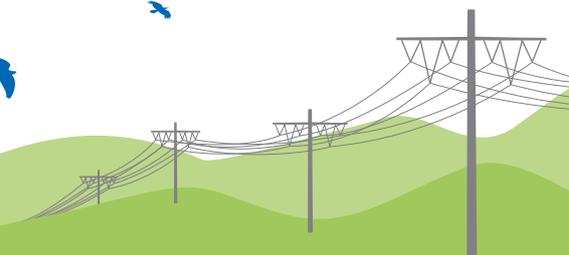
Foto: Netze BW

Die Verlegung von Erdkabeln in Wegeparzellen schont die Böden und reduziert den Flächenverbrauch.



Foto: Netze BW

Temporäre Baustraßen vermindern Bodenverdichtungen und werden nach dem Ende der Bauphase wieder vollständig entfernt.



## 6. Lebensräume im Verbund erhalten



Foto: NABU/Eric Neuling

Durch konventionelle Trassenpflege entstehen breite Schneisen in Wäldern.



Foto: NABU/Eric Neuling

Stromtrasse im Wald mit niedrigem Gehölz-  
bewuchs.

### Warum ist Biotopverbund wichtig?

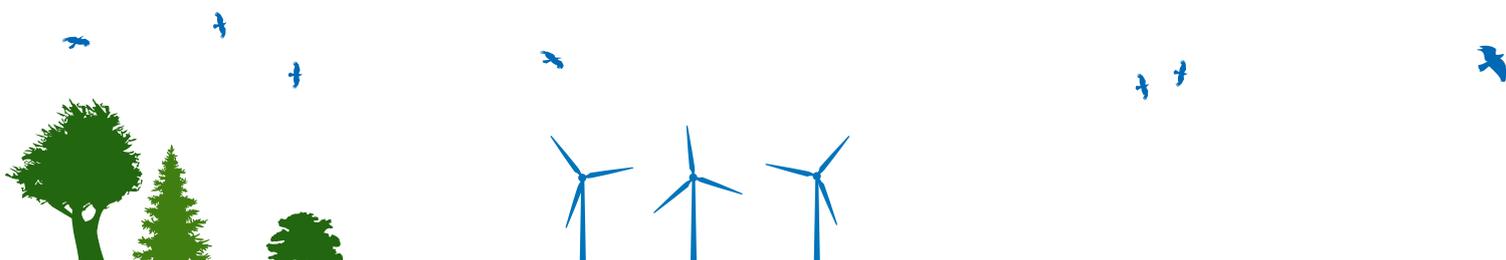
Ziel des Biotopverbunds ist die Bewahrung und Wiederherstellung funktionsfähiger ökologischer Wechselbeziehungen in der Landschaft. Dadurch werden sowohl der genetische Austausch zwischen Populationen als auch Tierwanderungen und die Ausbreitung von Arten ermöglicht. Gemäß § 20 und § 21 BNatSchG soll ein Biotopverbundsystem auf mindestens 10% der Landesfläche entwickelt werden.

### Wie beeinträchtigt Leitungsbau den Biotopverbund?

Weil Stromtrassen im Normalfall weitgehend von Gehölzen freigehalten und intensiv gepflegt werden, können sie zur Zerschneidung von Lebensräumen und dadurch zur Unterbrechung von Biotopverbundsystemen führen. Der Begriff Zerschneidung beschreibt in diesem Zusammenhang die Unterbrechung zusammenhängender oder funktional miteinander in Verbindung stehender Landschaften oder Lebensräume durch lineare Infrastrukturelemente (z. B. Straßen, Bahnschienen oder Stromtrassen). Verbunden damit sind unter anderem die Verkleinerung von Habitaten, Veränderungen der Lebensraumqualität und die Isolation von Teil-Lebensräumen. Eine Zerschneidung kann auch zur Unterbindung von Wanderkorridoren führen.

Insbesondere in Waldgebieten verursachen sowohl der Bau von Freileitungen als auch die Verlegung von Erdkabeln große Eingriffe durch Zerschneidung, weil die notwendigen Schneisen freigeräumt und gerodet werden müssen. Im Bereich des Schutzstreifens von Freileitungen kann langfristig kein höherer Baumbestand zugelassen werden, über Erdkabeltrassen dürfen gar keine Gehölze stehen. Der notwendige Schutzstreifen ist bei Freileitungen deutlich breiter als bei Erdkabeln. Eine typische 110-kV-Freileitung mit zwei Systemen benötigt meistens einen Schutzstreifen von ca. 30 bis 50 Metern. Ein typisches 110-kV-Erdkabel verfügt meistens über einen Schutzstreifen von ca. 5 bis 10 Metern.

Während größere und flugfähige Tiere solche Schneisen in Waldgebieten überwinden können, können sie für Insekten und Kleintiere dichter Waldlebensräume eine Barriere darstellen. Bereits bei der Trassenwahl sind naturnahe Wälder aus diesem Grund als Gebiete mit hohem Raumwiderstand zu werten.

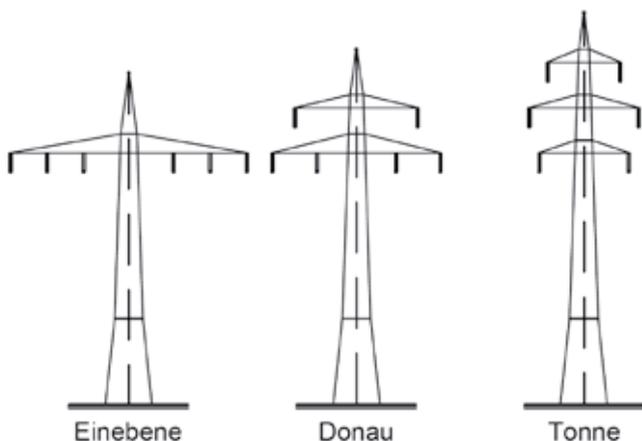


Auch im Offenland können Schneisen für wenig mobile Arten, wie zum Beispiel die Wantschrecke, Barrieren darstellen. Auch großflächige zusammenhängende geschützte Biotope wie etwa Kalkmagerrasen können davon betroffen sein. Zum Thema Biotopverbund hat das Land Baden-Württemberg zahlreiche Publikationen und Datengrundlagen erarbeitet, die auf der Internetseite der LUBW zur Verfügung gestellt werden.

### Wie kann die Zerschneidung von Lebensräumen vermieden oder minimiert werden?

Eine sorgfältige Prüfung der naturverträglichsten Linienführung und eine Wahl der technischen Variante, durch die die geringste Zerschneidungswirkung hervorgerufen wird, stehen im Vordergrund.

Auch die gewählte Mastform beeinflusst die Zerschneidungswirkung einer Freileitung. Während breitere Einebenen-Masten aufgrund ihrer besseren Sichtbarkeit zu einem geringen Kollisionsrisiko für Vögel führen, kann bei einer Querung von Waldbereichen die Breite der notwendigen Schneisen durch höhere und schmalere Tonnenmasten reduziert bzw. durch eine Überspannung oberhalb des Kronendachs eine Zerschneidung verhindert werden. Die Wahl des Masttyps sollte daher den Bedingungen im Einzelfall angepasst werden. Darüber hinaus können durch Ökologisches Trassenmanagement Beeinträchtigungen zumindest teilweise reduziert werden.

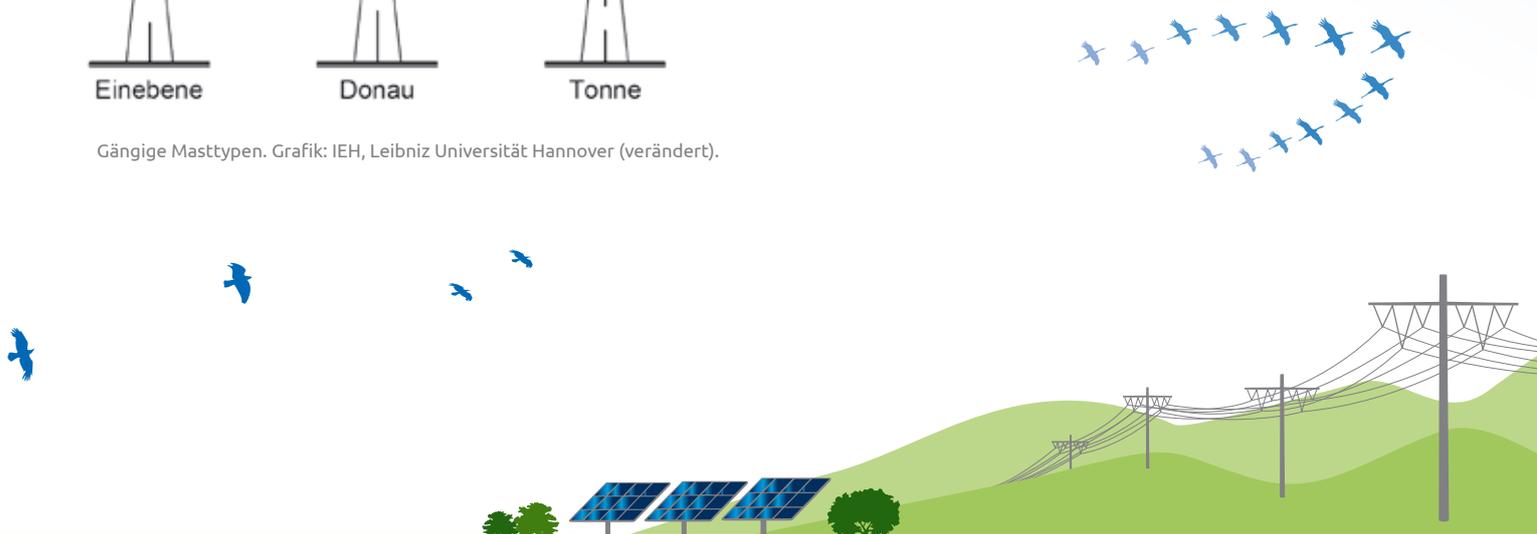


Gängige Masttypen. Grafik: IEH, Leibniz Universität Hannover (verändert).



### AKTIV WERDEN!

- ▶ Prüfen Sie in den Antragsunterlagen, ob durch die Linienführung Zerschneidungseffekte hervorgerufen werden. Ist das der Fall, setzen Sie sich im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung dafür ein, alternative Trassen zu wählen, Wälder zu überspannen, ohne Schneisen zu schlagen oder mindestens verträglichere Masttypen vorzusehen.
- ▶ **Netzbetreiber** sollten eine Zerschneidung sensibler Lebensräume durch sorgfältige Planung und entsprechende Maßnahmen so weit wie möglich vermeiden.



## 7. Ökologisches Trassenmanagement etablieren



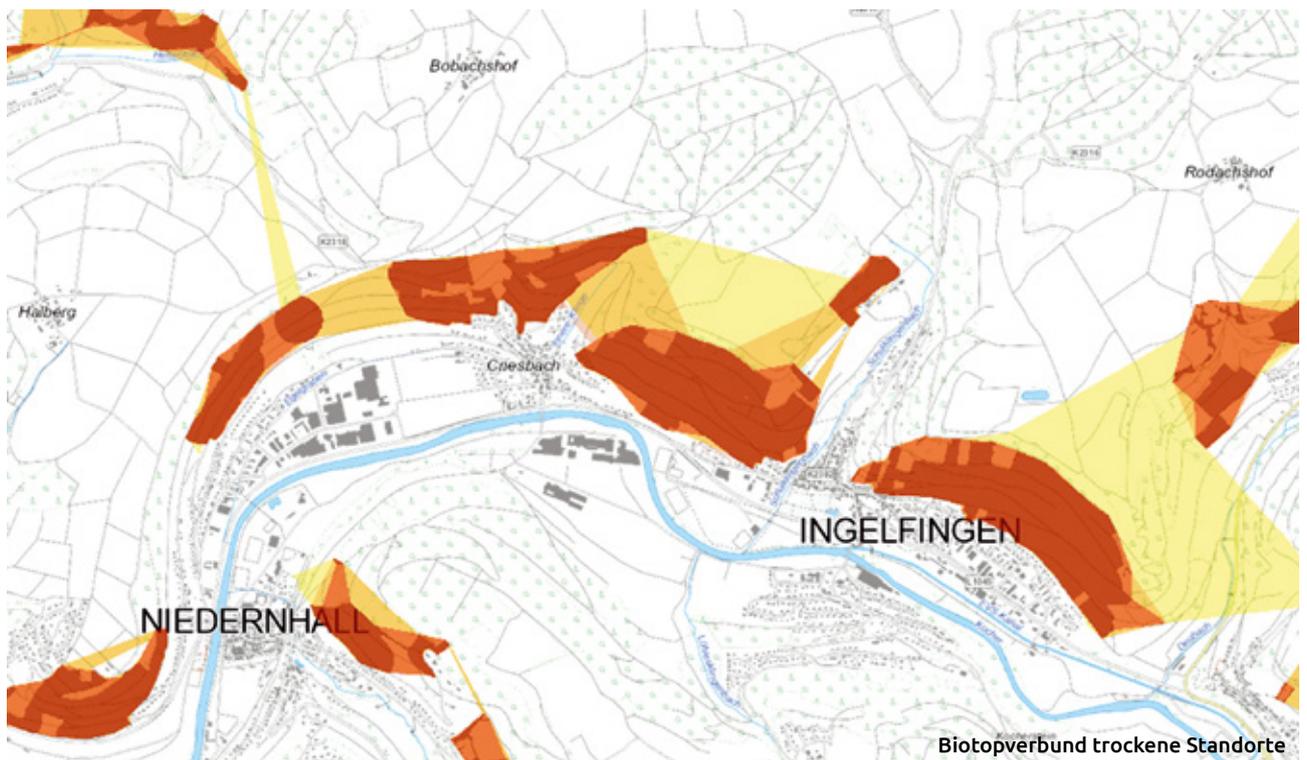
Foto: A.M.-Kefler

Durch geeignetes Management können standorttypische Pflanzen wie z. B. das Silbergras auf einer Binnendüne im Dossenwald gefördert werden.

### Wie kann Ökologisches Trassenmanagement einen Mehrwert für den Naturschutz schaffen?

Das Ökologische Trassenmanagement (ÖTM, bei waldquerenden Trassen häufig auch als Ökologisches Schneisenmanagement oder ÖSM bezeichnet) ist eine Möglichkeit, die Schutzstreifen unter Freileitungen oder über Erdkabeln für den Naturschutz zu nutzen. Im Idealfall kann dabei eine Zerschneidung von Lebensräumen verhindert oder sogar ein Beitrag zum Biotopverbund geleistet werden.

Üblicherweise wird Gehölzbewuchs unter Freileitungen in regelmäßigen Abständen großflächig gefällt und die Flächen werden gemulcht. Kerndanke des ÖTM ist es, die Stromtrasse nicht durch intensive Pflege dauerhaft freizuhalten. Stattdessen sollen die Trassen zum Beispiel durch die Förderung bestimmter Gehölzstrukturen oder halboffener Strukturen, extensive Bewirtschaftung oder Artenschutzmaßnahmen als Lebensraum aufgewertet bzw. entwickelt werden.



Biotopverbund trockene Standorte

Kernfläche   Kernraum   500 m – Suchraum   1000 m – Suchraum

Vorhandene Biotopverbundkonzepte sollen bei der Planung von Trassenführung und -management berücksichtigt werden. Hier: Beispielhafter Kartenausschnitt zum Biotopverbund. Quelle: Daten- und Kartendienst der LUBW.



Welche Maßnahmen im Sinne des ÖTM zum Zuge kommen sollen, ist im Einzelfall gezielt auf die Bedingungen der Trassenabschnitte anzupassen. Für Arten offener Lebensräume (etwa bestimmte Heuschrecken- oder Schmetterlingsarten) kann eine extensiv offengehaltene Schneise helfen, Waldbereiche zu queren. Auf der anderen Seite sind gehölzarme Trassen kontraproduktiv, wo Wälder miteinander verbunden werden sollen.

Wichtig für eine zielführende Umsetzung des ÖTM sind daher zunächst die Erfassung der vorhandenen natürlichen Standortfaktoren sowie der Biotoptypen, Flora und Fauna auf und im Umfeld der Schneise. Überregionale und lokale Biotopverbundkonzepte können einen sinnvollen Rahmen für die Formulierung standortbezogener Entwicklungsziele und Maßnahmen des Ökologischen Trassenmanagements bilden.

Die folgenden Beispiele zeigen nur eine kleine Auswahl möglicher ÖTM-Projekte (weitere vgl. Deutscher Verband für Landschaftspflege in der Literatur-/Linkliste):

- Vernetzung von Heide- und Magerrasenlebensräumen mit Bedeutung für Arten trocken-warmer Standorte, z. B. durch Offenhaltung über Beweidung mit Schafen, die auch kleinere Tiere in ihrer Wolle über weitere Strecken transportieren
- Schaffung von Amphibienlebensräumen und Entwicklung eines Biotopverbunds
- Freistellung und Offenhaltung von Sanddünen
- Anlage von Rohbodenstellen oder das Belassen von Totholz zur Erhöhung der Vielfalt der Lebensraumstrukturen
- Entwicklung gestufter artenreicher Waldränder

Ein entsprechendes Ökologisches Trassenmanagement kann je nach festgelegter Maßnahme dazu beitragen, die Ausbreitung von invasiven Neophyten zu vermindern, die lichte Schneisen gerne als Ausbreitungsmöglichkeit nutzen.

Sinnvoll ist es in jedem Fall, den Sachverstand der ortskundigen Naturschutzverbände sowie vorhandene Biotopverbundkonzepte frühzeitig in die Planung eines ÖTM mit einzubinden.



Foto: NABU/Kerstin Kleinke

Durch Ökologisches Trassenmanagement können beispielsweise auch Lebensräume für Schwalbenschwänze entwickelt werden.





## AKTIV WERDEN!

- ▶ Ein Ergebnis einer von der EU-Kommission ko-finanzierten Studie von Krause et al. (2010) ist, dass Ökologisches Trassenmanagement in ein dauerhaftes Planungsinstrument überführt und in einem gesetzlichen Rahmen verankert werden sollte. Bringen Sie diese Anregung im Rahmen von Stellungnahmen ein.
- ▶ Wenn Sie Ideen haben, wie eine Schneise ökologisch aufgewertet und eventuell sogar für Artenschutzziele oder den lokalen Biotopverbund genutzt werden kann, bringen Sie Ihre Vorschläge möglichst frühzeitig im Verfahren ein. Eine Zusammenarbeit kann hier sowohl für die Verbände als auch für den **Netzbetreiber** Vorteile bringen.
- ▶ **Netzbetreiber** sollten das ÖTM als festen Bestandteil der Netzplanung etablieren. Durch den Einsatz von ÖTM können sie die Akzeptanz Ihrer Netzausbauvorhaben erhöhen und ggf. auch zielführende Vermeidungs-, Verminderungs- bzw. Kompensationsmaßnahmen im Sinne der Eingriffsregelung im Einvernehmen mit den Naturschutzverbänden erreichen.

Aus Naturschutzperspektive sollte Ökologisches Trassenmanagement von den Netzbetreibern als fester Bestandteil der Planung von Netzausbauvorhaben etabliert werden. Auch im Rahmen der Eingriffsregelung sollten entsprechende Maßnahmen zur Entwicklung eines Biotopverbunds mit eingebunden werden. Wesentlich dafür ist, dass die Maßnahmen des ÖTM deutlich über die übliche Unterhaltungspflege der Trassen hinausgehen. Zu berücksichtigen ist dabei, dass Netzbetreiber in der Regel nicht die Flächeneigentümer der Schneisen sind. Flächeneigentümerinnen und Flächeneigentümer müssen daher entsprechenden Pflegekonzepten zustimmen. Ihre Zustimmung ist allerdings auch für konventionelle Pflegekonzepte erforderlich. Das eröffnet den Eigentümerinnen und Eigentümern andererseits auch die Möglichkeit, sich gezielt für ÖTM einzusetzen, bevor eine Zustimmung zum Pflegekonzept gegeben wird.

Insbesondere bei unvermeidbaren Eingriffen in Waldbereichen sollte ÖTM stets eingesetzt werden. Bei Netzausbauvorhaben im Offenland sollten im Rahmen des ÖTM die Flächen der Mastfüße als Trittsteinbiotope ökologisch aufgewertet werden und vorhandene Gehölzstrukturen wie Feldhecken möglichst geschont werden.

Über den Einsatz von ÖTM bei Neubauvorhaben hinaus sollten auch bisher konventionell gepflegte Trassenabschnitte in die Planung von ÖTM mit einbezogen werden.



Beispiel für ÖTM: Entwicklung und Pflege von Sandmagerrasen auf Binnendünen im Dossenwald bei Heidelberg.



## 8. Rücksicht auf das Landschaftsbild nehmen

### Welche Beeinträchtigungen entstehen durch Freileitungen/Erdkabel?

Da Vielfalt, Schönheit und Eigenart des Landschaftsbildes immer subjektiv wahrgenommen und beurteilt werden, ist eine objektive Abbildung der Erheblichkeit von Landschaftsbildbeeinträchtigungen kaum möglich. Eine erste Orientierung bietet für Baden-Württemberg die von Roser (LUBW, 2014) entwickelte landesweite Landschaftsbildbewertung, die örtliche Gegebenheiten berücksichtigt (siehe Literatur-/Linkliste).

### Wie können Landschaftsbildbeeinträchtigungen minimiert werden?

Die geringste Beeinträchtigung des Landschaftsbildes entsteht naturgemäß durch die Verlegung von Erdkabeln. Wo deren Einsatz nicht möglich ist, trägt die Wahl einer möglichst landschaftsverträglichen Linienführung, verbunden mit einer Bündelung mit vorhandenen Infrastruktureinrichtungen, zu einer Minimierung der Beeinträchtigung bei. Aus Naturschutzperspektive ist die Bündelung mit Bestandstrassen der Bündelung mit Straßen und Schienen vorzuziehen. Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens sollte als Ersatzmaßnahme für die Kompensation des Eingriffs in das Landschaftsbild der Rückbau alter Leitungen verlangt werden.

Auch durch die Wahl des Masttyps können Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes verringert werden. Welche Mastform im Einzelfall die geringsten Beeinträchtigungen hervorruft, hängt von den jeweiligen Standortbedingungen ab. Während Mehrebenenmasten in Waldgebieten durch die geringere erforderliche Schneisenbreite trotz ihrer größeren Höhe die bessere Variante darstellen können, sind in offenen Landschaften niedrigere Einebenenmasten oft die bessere Wahl. Auch die Möglichkeiten neuer Kompaktmastensysteme sollten je nach Einzelfall in die Planungen mit einfließen.

Insbesondere in Waldgebieten trägt auch das Ökologische Trassenmanagement zu einer Minimierung der Landschaftsbildbeeinträchtigungen bei (mehr dazu in Kapitel 7).



### AKTIV WERDEN!

- ▶ Gibt es vorhandene Freileitungstrassen, die sich aus Ihrer Sicht für eine Bündelung anbieten? Ihre ortskundigen Hinweise sind wertvolle Anregungen im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung. Auch die Verlegung von Erdkabeln ist eine Möglichkeit, die Sie im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung anregen können.
- ▶ **Netzbetreiber** können durch das grundsätzliche Prüfen der Möglichkeiten einer Erdverkabelung zur Erhöhung der Akzeptanz für Ihre Netzausbauvorhaben beitragen.



## 9. Freileitung oder Erdkabel – richtig entscheiden im Einzelfall



Foto: blickwinkel/A. Held

Hochspannungsleitung.



Foto: Netze BW

Erdkabeltrasse nach Abschluss der Bauarbeiten.

Freileitungen führen neben der weithin sichtbaren Beeinträchtigung des Landschaftsbildes zu weiteren naturschutzrelevanten Auswirkungen. Anders als bei Mittelspannungsfreileitungen verunglücken Vögel an Hochspannungsleitungen zwar nicht durch Stromschlag. Allerdings kollidieren Vögel häufig mit Erd- oder Leiterseilen, weil sie diese zu spät erkennen. Selbst wenn sie die Kollision verletzt überleben, werden sie am Boden schnell zu Beute von Raubtieren.

Aus Sicht des Vogelschutzes haben Erdkabel in der Regel eindeutige Vorteile, denn Vogelkollisionen sind ausgeschlossen und Störungen von Vogelarten des Offenlandes werden auf die Bauphase reduziert. Das Landschaftsbild wird durch Erdkabel weniger beeinträchtigt, denn die Kabeltrassen sind schmaler und kommen ohne große technische Bauwerke aus. Die Inanspruchnahme von Flächen durch Kabel ist während der Bauphase im Vergleich zu Freileitungen jedoch deutlich größer – und damit auch die Auswirkungen auf das Ökosystem Boden und alle damit in Verbindung stehenden Funktionen. Erdkabeltrassen sind von jeglicher tiefgehender Bewurzelung freizuhalten, so dass dort nur sehr eingeschränkter Gehölzbewuchs möglich ist – anders als bei Freileitungen (etwa in Form von niederwaldartiger Nutzung, Waldrandgestaltung, halboffenen Lebensräumen).

Nicht zu vernachlässigen sind bei der Entscheidung zwischen Erdkabel- und Freileitungsvariante auch mögliche längerfristige Auswirkungen. So sind unter bestimmten Bedingungen dauerhafte negative Auswirkungen auf die ökologischen Bodenfunktionen möglich (z. B. Verdichtung, Stau-nässe oder unerwünschte Drainage, vgl. Kap. 5). Freileitungen sind nach bisherigen Erfahrungen doppelt so lange haltbar wie Erdkabel, so dass bei letzteren erneute Eingriffe schneller erforderlich werden. Bei Betriebsstörungen sind Arbeiten an Freileitungen meist mit geringeren Eingriffen verbunden, weil bei Erdkabeln der Boden für Reparatur-Arbeiten erneut geöffnet werden muss.



Eine sorgfältige Überprüfung aller naturschutzrelevanten Kriterien ist im Vorfeld der Planung aus den aufgeführten Gründen unerlässlich. Neue Hochspannungsleitungen (110 kV) sind aus der Sicht von NABU und BUND in der Regel als Erdkabel auszuführen, sofern keine naturschutzfachlichen oder bodenschutzkundlichen Gründe dagegen sprechen. Eine Abwägung aller umweltrelevanten Auswirkungen ist durchzuführen (v.a. betr. Bodenschutzfunktionen in Feuchtgebieten).

Bei 110-kV-Leitungen sind Erdkabel zudem Stand der Technik. Aus finanziellen Gründen werden dennoch häufig Freileitungen geplant. Aufgrund von gesetzlichen Vorgaben (Energiewirtschaftsgesetz EnWG § 43h) sind Erdkabel bei Vorhaben auf neuen Trassen dann einzusetzen, deren Kosten einer Freileitung maximal um den Faktor 2,75 übersteigen. Findet sich beispielsweise eine Kommune oder ein Landkreis, die bereit sind, freiwillig Mehrkosten für die Verlegung eines Erdkabels zu übernehmen, ist es auch möglich, teurere Abschnitte als Erdkabel zu verlegen.

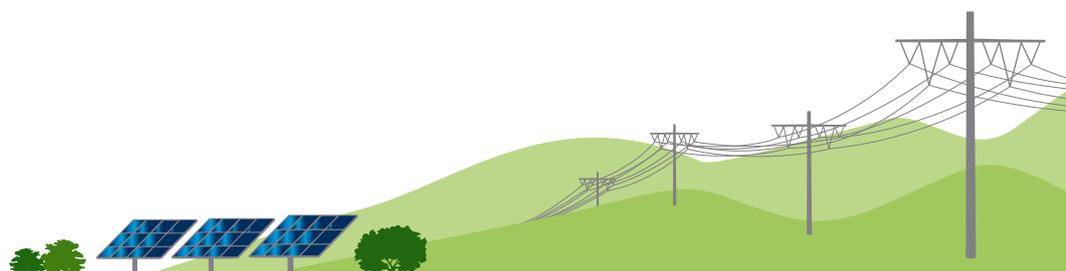
Umfasst eine Netzausbauplanung keine Neubaumaßnahmen, sondern Ausbau- und Verstärkungsmaßnahmen zur Steigerung der Leistungsfähigkeit bestehender Freileitungen, kommen Erdkabel-Varianten bislang nur in Ausnahmefällen in Betracht, zum Beispiel wenn Konflikte der Freileitung mit Wohnbebauung und Artenschutz nicht anders gelöst werden können.

BUND und NABU setzen sich dafür ein, dass auch bei Umplanungen (Ersatzneubau, Trassenverschwenkung) im Einzelfall geprüft wird, ob die Erdverkabelung die naturverträglichere Variante ist.



## AKTIV WERDEN!

- ▶ Sofern keine naturschutzfachlichen oder bodenschutzkundlichen Gründe dagegen sprechen, sollten sich Naturschützerinnen und Naturschützer auf der 110-kV-Ebene für die Verlegung von Erdkabeln einsetzen.
- ▶ **Netzbetreiber** können durch die reguläre Prüfung der Erdkabel-Alternative die Akzeptanz Ihrer Ausbauprojekte in der Öffentlichkeit erhöhen.



## 10. Empfehlungen in Kürze



Bündelung von Infrastruktur bei Suppingen.

### Zehn Schritte zum naturverträglichen Netzausbau

#### 1. Verbände und Öffentlichkeit frühzeitig beteiligen

Verbände und naturschutzinteressierte Bürgerinnen und Bürger sind von Anfang an in die Planung einzubeziehen. Ihre Kenntnisse tragen dazu bei, die naturschutzverträglichste Trasse zu finden. Naturschützerinnen und Naturschützer sollten sich regelmäßig über Planungen in ihrer Region informieren und ihre Hinweise und Vorschläge so früh wie möglich in den Planungsprozess von Netzausbauvorhaben einbringen.

#### 2. Ausbau nur nach Bedarf

Der Netzausbau soll mit Blick auf den Ausbau der Erneuerbaren Energien vorangetrieben, aber auf das nötige Maß begrenzt werden. Das NOVA-Prinzip ist stringent anzuwenden: Netzoptimierung vor Verstärkung vor Ausbau.

#### 3. Umweltverträglichste Trasse und Technik wählen

Bei der Trassenwahl sollte durch den Einbezug aller Schutzgüter und relevanten Raumwiderstände stets die umweltschonendste Alternative gewählt werden. Möglichkeiten zur Bündelung mit vorhandenen Straßen- und Schienenwegen zur Vermeidung zusätzlicher Landschaftszerschneidung sind unbedingt zu prüfen. Für das zu wählende Bauverfahren sollten ökologische Kriterien maßgebend sein. Hierzu gehört auch die Einbeziehung grabenloser Erdbauweisen.

#### 4. Vögel vor Kollisionen an Freileitungen schützen

Der Umbau und der Neubau von Freileitungstrassen erfordern hinsichtlich des Vogelschutzes den neuesten Stand der Wissenschaft und Technik. Das je nach Arten- und Lebensraumspektrum sowie geplante Ausbauvorhaben zu erwartende Kollisionsrisiko ist im Einzelfall zu prüfen und in der räumlichen Planung zu berücksichtigen. Maßnahmen zur Schadensvermeidung/-minderung sollen aus der Prüfung abgeleitet und an kritischen Punkten umgesetzt werden, zum Beispiel durch die Wahl bestimmter Masttypen oder das Anbringen von Vogelschutzmarkern.

#### 5. Weitere Vogelschutzaspekte berücksichtigen

Ausreichend große Abstände zwischen Freileitungen und Brutplätzen störungsempfindlicher Vogelarten sind unerlässlich. Sie sollen in Planfeststellungsverfahren festgesetzt werden. Mastbrüter und Baumbewohner sind bei Ausbaumaßnahmen an bestehenden Masten oder bei Schneisenverbreiterungen grundsätzlich zu erfassen und ggf. durch die Festsetzung von Bauzeiten zu schützen. Inwieweit sich der Einsatz von Hochtemperaturseilen sich auf Vögel auswirkt, sollte gezielt untersucht werden.



## 6. Bodenfunktionen schützen und erhalten

Beeinträchtigungen der verschiedenen Bodenfunktionen werden durch boden- und wasserschonende Planung und Ausführung der Arbeiten vermieden oder minimiert (Bodenökologische Baubegleitung). Beim Bau von Kabelanlagen müssen die Vorgaben des Bundesbodenschutzgesetzes und der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung sowie die relevanten DIN-Normen beachtet werden.

## 7. Lebensräume im Verbund erhalten

Sensible Landschaftseinheiten und Bestandteile eines Biotopverbundes sollen durch Trassenplanungen nicht zerschnitten oder durch Barrierewirkungen beeinträchtigt werden.

## 8. Ökologisches Trassenmanagement etablieren

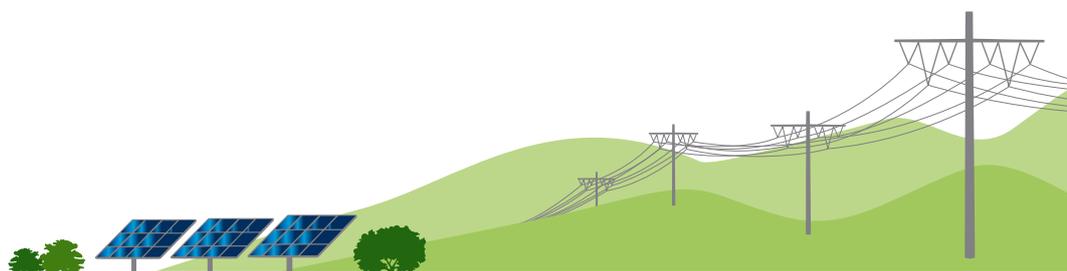
Das Ökologische Trassenmanagement (ÖTM) sollte bei unvermeidbaren Eingriffen in Waldbereichen stets zum Einsatz kommen. Es empfiehlt sich auch für Stromtrassen im Offenland im Rahmen der Eingriffsregelung, zum Beispiel zur Entwicklung eines Biotopverbunds.

## 9. Rücksicht auf das Landschaftsbild nehmen

Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes sollen durch Maßnahmen wie Trassenbündelung mit vorhandenen Infrastrukturen, Masttypenwahl oder Verlegung von Erdkabeln minimiert werden.

## 10. Freileitung oder Erdkabel – richtig entscheiden im Einzelfall

Das Erdkabel als technische Alternative zur Freileitung muss aus Sicht von NABU und BUND auf allen Planungsebenen geprüft werden. Neue Hochspannungsleitungen (110 kV) sind in der Regel als Erdkabel auszuführen, sofern keine naturschutzfachlichen oder bodenschutzkundlichen Gründe dagegen sprechen. Eine Abwägung aller umweltrelevanten Auswirkungen ist durchzuführen. Bei Umplanungen (Ersatzneubau, Trassenverschwenkung) muss im Einzelfall geprüft werden, ob die Erdverkabelung die naturverträglichere Variante ist. Aufgrund von gesetzlichen Vorgaben (EnWG) sind Erdkabel dann einzusetzen, wenn deren Kosten die Kosten einer Freileitung maximal um den Faktor 2,75 übersteigen und naturschutzfachliche Gründe nicht entgegen stehen.



# Literatur-/Linkliste

## Rahmenbedingungen:

- Bundesamt für Naturschutz (2013): Planung- und Zulassungsverfahren des Netzausbaus an Land.  
Abrufbar unter: [www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/erneuerbareenergien/tgng\\_offshore2013/stratmann\\_planungs\\_zulassungsverfahren\\_land.pdf](http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/erneuerbareenergien/tgng_offshore2013/stratmann_planungs_zulassungsverfahren_land.pdf)
- Bundesnetzagentur: Plattform zu Umweltthemen beim Stromnetzausbau.  
Abrufbar unter: [plus.netzausbau.de](http://plus.netzausbau.de)
- ef.ruhr im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2017): Verteilnetzstudie Baden-Württemberg.  
Abrufbar unter: [um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/5\\_Energie/Versorgungssicherheit/170413\\_Verteilnetzstudie\\_BW.pdf](http://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/5_Energie/Versorgungssicherheit/170413_Verteilnetzstudie_BW.pdf)
- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2014): Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept Baden Württemberg.  
Abrufbar unter: [um.baden-wuerttemberg.de/de/klima/klimaschutz/integriertes-energie-und-klimaschutzkonzept-iekk/](http://um.baden-wuerttemberg.de/de/klima/klimaschutz/integriertes-energie-und-klimaschutzkonzept-iekk/)
- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg:  
Aktuelle Informationen zu Erneuerbaren Energien.  
Abrufbar unter: [um.baden-wuerttemberg.de/de/energie/erneuerbare-energien/](http://um.baden-wuerttemberg.de/de/energie/erneuerbare-energien/)
- Netze BW: Netzausbauplanungen.  
Abrufbar unter: [www.netze-bw.de/UnserNetz/Netzausbau](http://www.netze-bw.de/UnserNetz/Netzausbau)

## Zitierte Literatur:

- Bernotat, D. und Dierschke, V. (2016): Übergeordnete Kriterien zur Bewertung der Mortalität wildlebender Tiere im Rahmen von Projekten und Eingriffen – 3. Fassung – Stand 20.9.2016.  
Abrufbar unter: [www.bfn.de/0306\\_eingriffsregelung-literatur.html](http://www.bfn.de/0306_eingriffsregelung-literatur.html)
- Bernshausen, F. et al. (2007): Hochspannungsfreileitungen und Vogelschutz: Minimierung des Kollisionsrisikos.  
In: Naturschutz und Landschaftsplanung 39, (1)
- Bernshausen, F. et al. (2014): Wirksamkeit von Vogelabweisern an Hochspannungsfreileitungen.  
Deutscher Verband für Landschaftspflege: Informationen und Beispiele zum Ökologischen Trassenmanagement.  
Abrufbar unter: [www.lpv.de/themen/biotopverbund/oekologisches-trassenmanagement.html](http://www.lpv.de/themen/biotopverbund/oekologisches-trassenmanagement.html)



- LANUV NRW: Feldlerche, Artenschutzmaßnahmen.  
Abrufbar unter: [artenschutz.naturschutzinformationen.nrw.de/artenschutz/de/arten/gruppe/voegel/massn/103035](https://artenschutz.naturschutzinformationen.nrw.de/artenschutz/de/arten/gruppe/voegel/massn/103035)
- LUBW (2008): Böden als Archive der Natur- und Kulturgeschichte.  
Abrufbar unter: [www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/90207/boeden\\_als\\_archive.pdf?command=downloadContent&filename=boeden\\_als\\_archive.pdf](http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/90207/boeden_als_archive.pdf?command=downloadContent&filename=boeden_als_archive.pdf)
- LUBW (2014): Landschaftsbildbewertung Baden-Württemberg.  
Abrufbar unter: [www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/246031/](http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/246031/)
- LUBW (laufend): Schutzgebietsverordnungen.  
Abrufbar unter: [www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/11385/](http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/11385/)
- oecos GmbH im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2012).  
Abrufbar unter: [d-nb.info/1020733411/34](https://d-nb.info/1020733411/34)
- TNL Bernshausen, F. et al. (2017): Vogel-Kollisionsopfer an Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen in Deutschland – eine Abschätzung. Hungen 2017.  
Abrufbar unter: [www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/energie/170306-nabu\\_kollisionsstudie.pdf](http://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/energie/170306-nabu_kollisionsstudie.pdf)
- Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e.V. (VDE), Forum Netztechnik/Netzbetrieb (FNN) (2011): „FNN-Anwendungsregel Vogelschutz an Mittelspannungsfreileitungen (VDE-AR-N 4210-11)“.
- Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e.V. (VDE), Forum Netztechnik/Netzbetrieb (2015): FNN-Hinweise „Vogelschutzmarkierung an Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen“.

**Eine umfangreiche Literatur-/Linkliste mit Hinweisen zu weiterführender Literatur und DIN-Normen, Anwendungsregeln und -hinweisen sowie FAQs stehen zur Verfügung unter:**

**[www.NABU-BW.de/verteilnetze](http://www.NABU-BW.de/verteilnetze)  
oder  
[www.bund-bawue.de/verteilnetze](http://www.bund-bawue.de/verteilnetze)**



# Das Dialogforum Erneuerbare Energien und Naturschutz



Foto: Annette Reiber

Gruppenarbeit bei einem Seminar des Dialogforums.

Die Energiewende ist in vollem Gange und damit auch der Ausbau der Erneuerbaren Energien und der Stromverteilnetze. Die Mehrheit der Bevölkerung unterstützt diesen Prozess. Bei der Umsetzung konkreter Projekte kommt es vor Ort dennoch manchmal zu Konflikten. An dieser Stelle setzt das „Dialogforum Erneuerbare Energien und Naturschutz“ an. Die Unterstützung des Dialogs zwischen allen Beteiligten steht dabei im Mittelpunkt.

Das vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg geförderte Gemeinschaftsprojekt der Landesverbände von NABU und BUND zielt auf eine konstruktive Unterstützung der Energiewende und deren naturverträgliche Umsetzung ab. Der Ausbau der Erneuerbaren Energien (Schwerpunkt Windenergie) und der Verteilnetze in Baden-Württemberg soll so naturverträglich wie möglich gestaltet werden, das bedeutet, es sollen so wenig negative Umweltauswirkungen wie möglich verursacht werden.

Dazu bietet das Dialogforum allen Akteurinnen und Akteuren durch Beratungen, Schulungen zu Fachthemen sowie Informationsgrundlagen seine Unterstützung an. Außerdem informiert das Dialogforum im Rahmen von Veranstaltungen über die entsprechenden Themen. Das Dialogforum setzt sich insbesondere auch für die frühzeitige Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern sowie von Umweltverbänden ein.

Weitere Informationen unter:

[www.NABU-BW.de/erneuerbareundnaturschutz](http://www.NABU-BW.de/erneuerbareundnaturschutz)

[www.bund-bawue.de/erneuerbareundnaturschutz](http://www.bund-bawue.de/erneuerbareundnaturschutz)

## **Ansprechpartnerinnen:**



Foto: K. Sängler

Andrea Molkenhuth-Kessler  
NABU Landesverband  
Baden-Württemberg e. V.  
Fon: 0711. 966 72-42  
[Andrea.Molkenhuth-Kessler@NABU-BW.de](mailto:Andrea.Molkenhuth-Kessler@NABU-BW.de)



Foto: K. Sängler

Annette Reiber  
BUND Landesverband  
Baden-Württemberg e. V.  
Fon: 0711. 620 306-25  
[annette.reiber@bund.net](mailto:annette.reiber@bund.net)



# Impressum



Naturschutzbund Deutschland (NABU)  
Landesverband Baden-Württemberg e. V.  
Tübinger Straße 15  
70178 Stuttgart  
Telefon: 0711. 966 72-0  
E-Mail: [NABU@NABU-BW.de](mailto:NABU@NABU-BW.de)  
[www.NABU-BW.de](http://www.NABU-BW.de)



Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND)  
Landesverband Baden-Württemberg e. V.  
Marienstraße 28  
70178 Stuttgart  
Telefon: 0711. 620 306-0  
E-Mail: [bund.bawue@bund.net](mailto:bund.bawue@bund.net)  
[www.bund-bawue.de](http://www.bund-bawue.de)

## **Auflage:**

1. Auflage, Juli 2017

## **Redaktion:**

Andrea Molkenthin-Keßler (NABU), Annette Reiber (BUND)  
Wir bedanken uns für die Unterstützung aller Expertinnen und Experten!

## **Design:**

[www.kissundklein.de](http://www.kissundklein.de)

## **Druck:**

Druckerei Lokay e.K./Reinheim  
Gedruckt auf Circlematt white, 100% Recycling, ausgezeichnet mit dem Blauen Umweltengel

## **Bezug:**

Die Broschüre erhalten Sie digital unter:  
[www.NABU-BW.de/verteilnetze](http://www.NABU-BW.de/verteilnetze) oder  
[www.bund-bawue.de/verteilnetze](http://www.bund-bawue.de/verteilnetze)

## **Förderhinweis:**

Das Projekt „Dialogforum Erneuerbare Energien  
und Naturschutz“ wird gefördert durch



**Baden-Württemberg**

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT



