

Karsten Runge, Anke Müller, Lauritz Gronowski und Corinna Rickert

### Hinweise und Empfehlungen zu Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen bei der Verlegung von Höchstspannungs-Erdkabeltrassen

### Notes and recommendations on avoidance and mitigation measures for the construction of high-voltage underground transmission lines

Für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland muss das Stromnetz erweitert werden. Höchstspannungsgleichstrom-Übertragungstrassen werden dabei auch als Erdkabel realisiert. Bei diesen linearen Großbauvorhaben treten die meisten naturschutzrelevanten Wirkfaktoren in der Bauphase auf, können jedoch häufig durch Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen reduziert werden. Ziel des hier vorgestellten Forschungsvorhabens war eine Zusammenstellung der Vermeidungs- und Minderungsoptionen. Dazu wurden Maßnahmen ermittelt, die bei Erdkabel- und vergleichbaren Vorhaben angewandt werden. Die Voraussetzungen für die Durchführung der identifizierten Maßnahmen bei Höchstspannungs-Erdkabelvorhaben wurde mit Expertinnen und Experten intensiv diskutiert. Im Ergebnis werden neun Maßnahmen für den Bodenschutz, fünf für den Gewässerschutz und zwölf für den Arten- und Biotopschutz empfohlen. Die systematische Beschreibung soll dazu dienen, das volle Vermeidungs- und Minderungspotenzial bei Höchstspannungs-Erdkabelvorhaben auszuschöpfen, und soll zu einer Erleichterung der Planungsabläufe beitragen.

For the expansion of renewable energies in Germany, the electricity grid needs to be extended. High-voltage direct current transmission lines will primarily be built as underground cables. Most impact factors relevant to nature conservation occur in the construction phase of these linear large-scale projects, but can often be mitigated. The objective of the research project presented here was to compile suitable mitigation options. For this purpose, measures applied in underground cable projects and comparable other projects were identified. The suitability of measures identified for high-voltage underground cable projects was discussed intensively with experts. A total of nine measures for soil protection, five for water protection and twelve for species and biotope protection were considered advisable. The resulting systematic characterisation of the measures identified should help to utilise the full mitigation potential for future high-voltage underground cable projects and facilitate planning processes, as well.

# Hinweise und Empfehlungen zu Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen bei der Verlegung von Höchstspannungs-Erdkabeltrassen

Notes and recommendations on avoidance and mitigation measures  
for the construction of high-voltage underground transmission lines

Karsten Runge, Anke Müller, Lauritz Gronowski und Corinna Rickert

## Zusammenfassung

Für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland muss das Stromnetz erweitert werden. Höchstspannungsgleichstrom-Übertragungs-trassen werden dabei auch als Erdkabel realisiert. Bei diesen linearen Großbauvorhaben treten die meisten naturschutzrelevanten Wirkfaktoren in der Bauphase auf, können jedoch häufig durch Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen reduziert werden. Ziel des hier vorgestellten Forschungsvorhabens war eine Zusammenstellung der Vermeidungs- und Minderungsoptionen. Dazu wurden Maßnahmen ermittelt, die bei Erdkabel- und vergleichbaren Vorhaben angewandt werden. Die Voraussetzungen für die Durchführung der identifizierten Maßnahmen bei Höchstspannungs-Erdkabelvorhaben wurde mit Expertinnen und Experten intensiv diskutiert. Im Ergebnis werden neun Maßnahmen für den Bodenschutz, fünf für den Gewässerschutz und zwölf für den Arten- und Biotopschutz empfohlen. Die systematische Beschreibung soll dazu dienen, das volle Vermeidungs- und Minderungspotenzial bei Höchstspannungs-Erdkabelvorhaben auszuschöpfen, und soll zu einer Erleichterung der Planungsabläufe beitragen.

Stromnetzausbau – Erdkabel – Vermeidungsmaßnahme – Bodenschutz – Arten- und Biotopschutz – Gewässerschutz

## Abstract

For the expansion of renewable energies in Germany, the electricity grid needs to be extended. High-voltage direct current transmission lines will primarily be built as underground cables. Most impact factors relevant to nature conservation occur in the construction phase of these linear large-scale projects, but can often be mitigated. The objective of the research project presented here was to compile suitable mitigation options. For this purpose, measures applied in underground cable projects and comparable other projects were identified. The suitability of measures identified for high-voltage underground cable projects was discussed intensively with experts. A total of nine measures for soil protection, five for water protection and twelve for species and biotope protection were considered advisable. The resulting systematic characterisation of the measures identified should help to utilise the full mitigation potential for future high-voltage underground cable projects and facilitate planning processes, as well.

Grid expansion – Underground cable – Preventive measure – Soil protection – Species and biotope protection – Water protection

Manuskripteinreichung: 18.2.2021, Annahme: 14.9.2021

DOI: 10.19217/NuL2021-12-04

## 1 Einleitung

Dem Stromnetzausbau kommt in Deutschland in Zusammenhang mit dem Ausbau der erneuerbaren Energien eine hohe gesellschaftliche Bedeutung zu. Um die Akzeptanz des Ausbaus vor Ort zu erhöhen und den Netzausbau zu beschleunigen, hat der Gesetzgeber für Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragungstrassen (HGÜ) im Rahmen einer Änderung des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) 2015 den Vorrang von Erdkabeln vor Freileitungen beschlossen (LABO 2018). Im aktuellen Bundesbedarfsplan sind 10 der insgesamt 80 Ausbauvorhaben als HGÜ-Erdkabel vorgesehen. Weitere 9 gelten als Pilotprojekte für die Teilerdverkabelung bei Höchstspannungs-Drehstrom-Übertragung (HDÜ).

Die Anwendung der Erdkabeltechnologie für HGÜ steht außerhalb der Anbindung von Off-Shore-Windparks noch in den Anfängen. Die bisher bekannten naturschutzrelevanten Wirkfaktoren lassen sich jedoch überwiegend der Bauphase zuordnen (Wulfert et al. 2018). Daher ist zu erwarten, dass ein Großteil der Beeinträchtigungen von Natur und Umwelt durch geeignete Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen abgemildert werden kann. Bislang mangelt es jedoch an präzisen Definitionen, einer

fundierten Abschätzung der Wirksamkeit und Effizienz und an fachlichen Erläuterungen zur Durchführung entsprechender Maßnahmen.

Ziel des hier vorgestellten Forschungsvorhabens mit dem Titel „Zusammenstellung, Hinweise und Empfehlungen zu möglichen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen bei Erdkabelvorhaben unter Berücksichtigung des Standes von Wissenschaft und Technik, der prognostizierbaren Wirksamkeit und der ebenenspezifischen Nutzbarkeit“ (BfN 2021b; Runge et al. 2021) war eine umfassende Zusammenstellung der bei der (Fein)trassenplanung, Verlegung und Rekultivierung im Rahmen von Erdkabelvorhaben umsetzbaren Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen. Die Studie soll dabei nicht nur zu einer höheren Akzeptanz, sondern auch zu einer spürbaren Erleichterung der Planungsabläufe bei Höchstspannungs-Erdkabelvorhaben beitragen.

Dieser Beitrag präsentiert die wesentlichen Ergebnisse des Forschungsvorhabens, legt dabei jedoch den Fokus auf die erarbeiteten Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen. Rechtliche Grundlagen sowie eine Einordnung bezüglich der Bundeskompensationsverordnung (BKompV) können dem ausführlichen Bericht (Runge et al. 2021) entnommen werden.

## 2 Methoden

Anhand des Steckbriefs für Höchstspannungs-Erdkabel im Fachinformationssystem Fauna-Flora-Habitat (FFH)-Verträglichkeitsprüfung (FFH-VP Info) (BfN 2021a) des Bundesamts für Naturschutz (BfN) wurden zunächst baubedingte Wirkfaktoren für Erdkabelvorhaben identifiziert. In einem nächsten Schritt wurde anhand der ermittelten Wirkfaktoren eine Recherche zu den in der Praxis bei Vorhaben mit gleichen oder ähnlichen Wirkfaktoren angewandten Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen durchgeführt. Hierzu wurden untergesetzliche Regelwerke, Leitfäden, Fachkonventionen, Fachliteratur und Praxisbeispiele in die Recherche einbezogen und jede ermittelte Maßnahme auf ihre Eignung bezüglich Höchstspannungs-Erdkabel-Vorhaben geprüft. Im Rahmen einer projektbegleitenden Arbeitsgruppe wurden anschließend die Voraussetzungen und Rahmenbedingungen für die Durchführung der jeweiligen Maßnahmen mit Vertreterinnen und Vertretern von Fachbehörden, Planungsbüros und Übertragungsnetzbetreibern diskutiert.

## 3 Ergebnisse

### 3.1 Wirkfaktoren von Erdkabelvorhaben

Anhand des BfN-Steckbriefs (BfN 2021a) wurden 16 baubedingte Wirkfaktoren für Erdkabelvorhaben identifiziert (Tab. 1, S. 590 f.). Diese betreffen vor allem die Schutzgüter „Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt“, gefolgt von „Fläche“, „Boden“, „Wasser“, „Luft und Klima“ sowie „Landschaft“ (vgl. <https://ffh-vp-info.de/>). Um mögliche Maßnahmen im Falle von Beeinträchtigungen dieser Schutzgüter durch Erdkabelverlegungen systematisch zu ermitteln, wurde die Studie auf die Wirkfaktoren mit Vermeidungspotenzialen eingegrenzt.

Bereits im Planungsprozess von Erdkabelvorhaben sind – v. a. auf Ebene der Planfeststellung – Planungsgrundsätze und methodische Standards anzulegen, die eine integrierte Vermeidung von Umweltbeeinträchtigungen gewährleisten können. Besonders relevant sind hierbei die in der Studie gesondert behandelten Elemente der Feinstrassierung im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens sowie des Einsatzes von Technologien zur geschlossenen Verlegung.

Ein für die Realisierung von Erdkabelvorhaben sehr wichtiges Instrument, bei dem es sich jedoch nicht um eine Vermeidungs- oder Minderungsmaßnahme im engeren Sinn handelt, ist die **Umweltbaubegleitung (UBB)**. Die UBB und ihre spezifischen Teilaspekte der Bodenkundlichen Baubegleitung (BBB), der Ökologischen Baubegleitung (ÖBB) und der Hydrologischen Baubegleitung (HBB) stellen eine übergeordnete, beratende Tätigkeit dar und können daher nicht eigenständig potenzielle Beeinträchtigungen der Umwelt vermeiden. Eine angemessene Qualifikation der Ausführenden vorausgesetzt dient die UBB maßgeblich der fachgerechten Umsetzung der Maßnahmenblätter bzw. Auflagen oder Nebenbestimmungen, die im Zulassungsbescheid festgelegt sind, sowie der Beratung bei Eintritt unvorhergesehener Ereignisse. Die UBB trägt somit entscheidend zur Vermeidung bzw. Minderung von Umweltauswirkungen bei. Eine detaillierte Abhandlung der Einzelaufgaben der UBB findet sich in [Runge et al. \(2021\)](#).

Im Rahmen der Studie wurden Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen für die Schutzgüter „Boden“, „Wasser“, „Tiere“ und „Pflanzen“ zusammengestellt und hinsichtlich ihrer fachlichen Anforderungen und Rahmenbedingungen, der Kombinationserfordernisse mit anderen Maßnahmen, der Durchführbarkeit, Wirksamkeit und der Möglichkeit einer Berücksichtigung auf vorgelagerten Planungsebenen evaluiert. Für alle erfassten Wirkfaktoren der Erdkabelverlegung wurden zumindest eine, meist jedoch mehrere Möglichkeiten der Vermeidung und Minderung identifiziert (Tab. 1, S. 590 f.).

### 3.2 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen zum Boden- und Gewässerschutz

Die Verlegung von Erdkabeln kann in der Bauphase zu erheblichen Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen führen: durch Bodenverdichtung, Bodenerosionen, Störung des Bodengefüges und des Bodenwasserhaushalts sowie durch den Eintrag von Fremdstoffen. Betroffen sind neben dem Bereich der Kabeltrasse auch die Zufahrten sowie weitere Bau- und Lagerflächen. Für den **Bodenschutz** im Rahmen von Erdkabelvorhaben wurden neun Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen beschrieben:

1. Die Ausarbeitung eines **Bodenschutzkonzepts** nimmt bei der Planung und Durchführung von Bauvorhaben eine zentrale Stellung ein. Es beschreibt das zeitliche und räumliche Management der Böden textlich und durch großmaßstäbliche Pläne (Bodenschutzplan).
2. Zusätzlich zum Bodenschutzkonzept ergibt sich häufig das Erfordernis eines ergänzenden **Bodenverwertungskonzepts** (BNetzA 2020). Die rechtzeitige Regelung der Verwertung bzw. Entsorgung des überschüssigen Materials trägt zu einem ressourcenschonenden Umgang mit dem Schutzgut „Boden“ bei und ein ungeregelter Auftrag, z. B. auf angrenzende landwirtschaftliche Flächen, kann vermieden werden.
3. Der Boden wird während der Bauphase durch schwere Baufahrzeuge belastet und ist daher in besonderem Maße durch Bodenverdichtung gefährdet. Aus diesen Gründen ist an verdichtungsgefährdeten Standorten die Verwendung von **Auflagen zur Lastverteilung** bzw. die **Herstellung von Baustraßen** erforderlich.
4. Bei Ausbau und Wiedereinbau des Bodens ist eine **Vermischung von Bodenschichten zu vermeiden**. Hierzu müssen die Bodenschichten bzw. Bodenhorizonte sorgfältig getrennt ausgehoben und zwischengelagert werden, um sie anschließend in ihrer natürlichen Schichtung wieder einbauen zu können (ENTSO-E, Europacable 2010; Bundesverband Boden 2013; vgl. Abb. 1, S. 591).
5. Zudem sollte das Aushubmaterial aus dem Kabelgraben sowie anderen Baugruben **fachgerecht (zwischen)gelagert** werden.
6. Wenn die Verlegung der Kabel in offener Bauweise erfolgt, kann dies auf der gesamten Trassenstrecke zu **stofflichen Einträgen in Böden** führen, die nach Möglichkeit **vermieden** werden müssen.
7. Staubemissionen können bei Bedarf durch eine **optimierte Regelung des Baustellenverkehrs** (Pischke et al. 2013) oder **Bodenbefeuchtung** reduziert werden.
8. Um Auswirkungen auf den Wasserhaushalt (z. B. Längs-Drainageeffekte) in entwässerungsempfindlichen Gebieten zu vermeiden, können **Lehm- oder Tonriegelwände** quer zum Leitungsverlauf eingebaut werden.
9. Am Ende der Baumaßnahmen muss eine **fachgerechte Wiederherstellung der geschädigten natürlichen Bodenfunktionen** erfolgen. Hierzu zählen insbesondere Regelfunktionen im Wasser- und Nährstoffkreislauf sowie Filter-, Puffer- und Speicherfunktionen für Stoffe (LLUR SH 2014).

Gewässerschutzmaßnahmen sind bei der Verlegung von Erdkabeln in Abhängigkeit von der eingesetzten Verlegetechnologie in sehr unterschiedlichem Maße erforderlich. Oftmals werden natürliche und naturnahe Oberflächengewässer geschlossen gequert, sodass es, von seltenen „Ausbläsern“ (Austritt von Spülsuspension aus dem Bohrloch bei nicht ausreichender Bodenüberdeckung) abgesehen, lediglich bei Start- und Zielgruben zu Beeinträchtigungen kommt. Kleine Gewässer werden ggf. offen gequert, sodass dort entsprechende Beeinträchtigungen zu erwarten sind. Auch Beeinträchtigungen des Grundwassers sind möglich. Im Rahmen der Studie wurden fünf Maßnahmen zum **Gewässerschutz** identifiziert:

1. Bei der Verlegung von Erdkabeln kann es insbesondere in Bereichen mit hoch anstehendem Grundwasser erforderlich sein, eine

**Tab. 1: Zuordnung von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen zu naturschutzrelevanten Wirkfaktoren bei Erdkabelvorhaben. Die dabei nicht fortlaufende Nummerierung entspricht der Zuordnung der Wirkfaktoren im Fachinformationssystem zur Fauna-Flora-Habitat (FFH)-Verträglichkeitsprüfung (FFH-VP-Info) des Bundesamts für Naturschutz (BfN 2021a).**

Table 1: Environmental impacts of underground cable projects and their associated mitigation options. The non-continuous numbering corresponds to the assignment of the environmental impacts in the "FFH-VP-Info" online fact sheet of the German Federal Agency for Nature Conservation (BfN 2021a).

Naturschutzrelevante Wirkfaktoren	Schutzgüter	Vermeidungs-/Minderungsmaßnahmen *
<b>1 Direkter Flächenentzug</b>		
1-1 Überbauung/Versiegelung	Fläche, Boden, Wasser, Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bodenschutzkonzept</li> <li>• Verengung des Arbeitsstreifens bei der Verlegung</li> <li>• Umsetzungsmaßnahmen **</li> <li>• Wiederherstellung geschädigter Gewässerstrukturen</li> </ul>
<b>2 Veränderung der Habitatstruktur/Nutzung</b>		
2-1 Direkte Veränderung von Vegetations-/Biotopstrukturen	Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt, Landschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwendung von Auflagen zur Lastenverteilung bzw. Herstellung von Baustreifen **</li> <li>• Einsatz von Lehm-/Tonriegelwänden **</li> <li>• Errichten von Schutzzäunen</li> <li>• Sicherung und Kennzeichnung von Tabuflächen</li> <li>• Verengung des Arbeitsstreifens bei der Verlegung</li> <li>• Wiederherstellung geschädigter Biotopstrukturen</li> <li>• Ökologisches Trassenmanagement</li> <li>• Bauflächenkontrolle **</li> <li>• Umsetzungsmaßnahmen **</li> <li>• Kleintiergerechte Baustellenfreimachung **</li> <li>• Einsatz von Flächenversickerung und Wiederversickerungsbrunnen</li> <li>• Böschungs- und gewässerschonende Stauwasserrückführung</li> <li>• Wiederherstellung geschädigter Gewässerstrukturen</li> </ul>
2-2 Verlust/Änderung charakteristischer Dynamik		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederherstellung geschädigter Biotopstrukturen</li> <li>• Ökologisches Trassenmanagement</li> </ul>
<b>3 Veränderung abiotischer Standortfaktoren</b>		
3-1 Veränderung des Bodens bzw. Untergrunds	Boden, Wasser, Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bodenschutzkonzept</li> <li>• Bodenverwertungskonzept</li> <li>• Verwendung von Auflagen zur Lastenverteilung bzw. Herstellung von Baustreifen</li> <li>• Vermeidung von Bodenvermischung bei Ausbau und Wiedereinbau</li> <li>• Fachgerechte (Zwischen)lagerung von Bodenmaterial</li> <li>• Vermeidung stofflicher Einträge in den Boden</li> <li>• Wiederherstellung geschädigter natürlicher Bodenfunktionen</li> <li>• Verengung des Arbeitsstreifens bei der Verlegung</li> </ul>
3-3 Veränderung der hydrologischen/hydrodynamischen Verhältnisse		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bodenschutzkonzept</li> <li>• Einsatz von Lehm-/Tonriegelwänden</li> <li>• Wiederherstellung geschädigter natürlicher Bodenfunktionen</li> <li>• Vermeidung von Bodenvermischung bei Ausbau und Wiedereinbau **</li> <li>• Wiederherstellung geschädigter Biotopstrukturen</li> <li>• Einsatz von Absetzbecken bzw. Aufbereitungsanlagen für Bauwasser</li> <li>• Vorsorge durch Grundwassermessstellen</li> <li>• Einsatz von Flächenversickerung und Wiederversickerungsbrunnen</li> <li>• Böschungs- und gewässerschonende Stauwasserrückführung</li> <li>• Wiederherstellung geschädigter Gewässerstrukturen</li> </ul>
3-5 Veränderung der Temperaturverhältnisse	Luft/Klima,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ökologisches Trassenmanagement **</li> </ul>
3-6 Veränderung anderer standortrelevanter, v. a. klimarelevanter Faktoren	Boden, Pflanzen, biologische Vielfalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ökologisches Trassenmanagement</li> </ul>
<b>4 Barriere- oder Fallenwirkung/Individuenverlust</b>		
4-1 Baubedingte Barriere- oder Fallenwirkung/Mortalität	Tiere, Pflanzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauflächenkontrolle</li> <li>• Bauzeitenregelung</li> <li>• Vergrämungsmaßnahmen</li> <li>• Umsetzungsmaßnahmen</li> <li>• Errichten von Schutzzäunen</li> <li>• Sicherung und Kennzeichnung von Tabuflächen</li> <li>• Kleintiergerechte Baustellenfreimachung</li> <li>• Verengung des Arbeitsstreifens bei der Verlegung</li> </ul>
<b>5 Nichtstoffliche Einwirkungen</b>		
5-1 Akustische Reize (Schall)	Tiere, Pflanzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauflächenkontrolle</li> <li>• Bauzeitenregelung</li> <li>• Einsatz mobiler Lärmschutzwände</li> </ul>
5-2 Optische Reizauslöser/Bewegung		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauflächenkontrolle</li> <li>• Bauzeitenregelung</li> </ul>
5-3 Licht		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauflächenkontrolle</li> <li>• Bauzeitenregelung</li> <li>• Störungsarme Baustellenbeleuchtung</li> </ul>
5-4 Erschütterungen/Vibrationen		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauflächenkontrolle</li> <li>• Bauzeitenregelung</li> </ul>

Tab. 1: Fortsetzung.		
Table 1: Continued		
Naturschutzrelevante Wirkfaktoren	Schutzgüter	Vermeidungs-/Minderungsmaßnahmen *
<b>6 Stoffliche Einwirkungen</b>		
6-6 Depositionen mit strukturellen Auswirkungen (Staub, Schwebstoffe und Sedimente)	Wasser, Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bodenschutzkonzept</li> <li>• Bodenverwertungskonzept</li> <li>• Vermeidung stofflicher Einträge in den Boden</li> <li>• Staubreduzierende Regelung des Baustellenverkehrs</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherung und Kennzeichnung von Tabuflächen</li> <li>• Wiederherstellung geschädigter Biotopstrukturen</li> </ul>
<b>8 Gezielte Beeinflussung von Arten und Organismen</b>		
8-1 Management gebietsheimischer Arten	Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	• Ökologisches Trassenmanagement
8-2 Förderung/Ausbreitung gebietsfremder Arten		• Ökologisches Trassenmanagement
* Die Planungsprinzipien (Bündelung mit linearen Infrastrukturen, Feintrassierung, Einsatz von Technologien der geschlossenen Verlegung) und das Instrument der Umweltbaubegleitung dienen grundsätzlich der Vermeidung bzw. Minderung von Auswirkungen aller naturschutzrelevanten Wirkfaktoren. Sie werden daher in der Tabelle nicht separat aufgeführt.		
** Diese Maßnahmen tragen nur mittelbar zur Vermeidung bzw. Minderung der durch die Wirkfaktoren hervorgerufenen Konflikte bei.		



Abb. 1: Rekultivierte Trasse der Off-Shore-Anbindung Büsum-Büttel kurz nach der Erdkabelverlegung. (Foto: Karsten Runge)

Fig. 1: Recultivated route of the Büsum-Büttel offshore connection shortly after laying the underground cable.

Wasserhaltung zu installieren, um den Grundwasserspiegel für die Dauer der Bauarbeiten abzusenken. Abgepumptes Bauwasser ist ggf. vor der Einleitung in nahe gelegene Oberflächengewässer durch **Abatzbecken bzw. Aufbereitungsanlagen** von Trübstoffen und Verunreinigungen zu säubern und mit Sauerstoff anzureichern.

2. Während der Bauarbeiten anfallendes Drainage- oder Stauwasser ist **böschung- und gewässerschonend** in umliegende Oberflächengewässer einzuleiten, sodass die Uferstrukturen, die vielfach Pflanzen und Tieren als Lebensraum dienen und zur Biotopvernetzung beitragen, weitgehend erhalten bleiben.
3. Die Verlegung von Erdkabeln darf keine dauerhaften Veränderungen des Grundwassers hervorrufen. In hydrologisch besonders sensiblen, schutzwürdigen Gebieten können **Grundwassermessstellen** zur Erfassung hydrologischer und hydrochemischer Parameter des Grundwassers eingesetzt werden, um bei Veränderungen des Grundwassers rechtzeitig gegensteuern zu können (EBA 2014).
4. An durch Trockenheit gefährdeten Standorten kann einer Absenkung des Grundwasserspiegels durch vertikale Infiltration von Oberflächenwasser oder an anderer Stelle gewonnener Grundwasser in aufnahmefähige Grundwasserleiter mittels

**Flächenversickerung oder Wiederver-sickerungsbrunnen** entgegengewirkt werden (Bieske et al. 1998). Alternativ wäre eine ausschließliche Absenkung außerhalb der Vegetationsperiode denkbar.

5. Bedingt fällt auch eine **Wiederherstellung der naturräumlichen Funktionen und Strukturen** eines natürlichen Gewässers, das infolge baubedingter Eingriffe bei der Erdkabelverlegung beeinträchtigt wurde, noch unter den Vermeidungsbegriff (MUNLV NRW 2010). Ein Ausgleich wäre dagegen mit einer erheblichen Neugestaltung verbunden.

### 3.3 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen zum Arten- und Biotopschutz

Die Analyse der Wirkfaktoren zeigt, dass die Schutzgüter „Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt“ in vielfacher Weise durch

die Verlegung von Erdkabeln beeinträchtigt werden können. Zu den Gefährdungsfaktoren während der Bauarbeiten zählen die unbeabsichtigte Tötung und Verletzung von Tieren bzw. Zerstörung und Schädigung von Pflanzen, die Störung wild lebender Tiere in empfindlichen Lebensphasen sowie die (temporäre) Zerstörung von Fortpflanzungs-, Nahrungs- und Ruhestätten. In der Betriebsphase steht der Trassenbereich als Standort für flachwurzelnde Pflanzen und als Habitat für diverse Tierarten erneut zur Verfügung. Zur Vermeidung und Minderung von Beeinträchtigungen wurden im Rahmen der Studie zwölf Maßnahmen identifiziert:

1. Eine **Bauflächenkontrolle** vor Baubeginn, vorzugsweise durch die UBB durchgeführt, dient der Überprüfung von Sachverhalten, die im Planfeststellungsbeschluss für den Bauzeitpunkt angenommen wurden. So kann sich beispielsweise die Durchführung einer Vermeidungsmaßnahme, die im Planfeststellungsbeschluss als erforderlich erachtet wurde, als nicht mehr relevant erweisen, wenn anhand eines negativen Befunds nachgewiesen wird, dass die Arten, für die die Maßnahme angesetzt wurde, im relevanten Wirkbereich aktuell nicht vorkommen (LBV SH, AfPE 2016). Durch eine Bauflächenkontrolle kann zudem überprüft werden,

**Tab. 2: Entscheidungsfaktoren für die Priorisierung von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen.**

Table 2: Criteria for the prioritisation of mitigation measures.

Die Priorisierung von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen bestimmende Fragestellungen	Schutzintensive Maßnahme geboten (hohe Priorität)	Schutzgut-beanspruchende Maßnahme möglich (niedrigere Priorität)
<b>Schutzgut – Status allgemein</b>		
Welche allgemeine Gefährdung besteht für das Schutzgut (gemäß Roter Liste etc.)?	Hoch	Niedrig
Wie häufig/selten ist das Schutzgut?	Selten	Häufig
In welchem Erhaltungszustand befindet sich das Schutzgut (Populationsgröße und -entwicklung)?	Schlecht	Günstig
Besteht nationale Verantwortlichkeit für die Art?	Ja	Nein
Welchen Schutzstatus hat das Schutzgut?	Streng geschützt	Gering geschützt
Welchen Schutzstatus besitzt die Eingriffsfläche (Naturschutzgebiet, Vogelschutzgebiet etc.)?	Hoch	Gering
Welches Tötungsrisiko besteht für das Schutzgut?	Hoch	Gering
<b>Schutzgut – Status einzelfallspezifisch</b>		
Ist eine Fortpflanzungsstätte betroffen?	Direkt betroffen	Nicht betroffen
Ist eine Ruhestätte betroffen?	Direkt betroffen	Nicht betroffen
Besteht eine seasonspezifische Empfindlichkeit (z. B. Brutzeit, Zugzeiten, Wanderzeiten)?	Ja	Nein
Besteht eine lebensphasenspezifische Empfindlichkeit (z. B. mauserbedingte Störungsempfindlichkeit, Wurf- und Aufzuchtzeit)?	Ja	Nein
Wie mobil ist die Art?	Gering	Hoch
Sind geeignete, erreichbare Ausweichräume vorhanden?	Nein	Ja
<b>Voraussichtliche Eingriffswirkungen</b>		
Intensität der zu erwartenden Wirkung?	Hoch	Gering
Dauer der zu erwartenden Wirkung?	Dauerhaft	Temporär
Wahrscheinlichkeit kumulierender Wirkungen (z. B. der Verstärkung von Vorbelastungen)?	Hoch	Gering
<b>Potenziale der Vermeidung und Minderung von Eingriffswirkungen</b>		
Sind Alternativen zur Vermeidungsmaßnahme verfügbar?	Nein	Ja
Steht die vorgesehene Maßnahme in Konflikt mit Vermeidungsmaßnahmen (mehrerer) anderer Schutzgüter?	Nein	Ja
Wie ist die Wirksamkeit alternativer Vermeidungsmaßnahmen?	Gering	Hoch
Wie ist die Durchführbarkeit alternativer Vermeidungsmaßnahmen?	Gering	Hoch
Potenziale zur Entzerrung konfligierender Vermeidungsmaßnahmen (z. B. zeitlich, räumlich)?	Vorhanden	Nicht vorhanden

ob sich vorhergesehene artenschutzrechtliche Konflikte im Streckenverlauf verlagert haben.

2. Eine **Bauzeitenregelung** beschränkt Eingriffe durch Bautätigkeiten auf Zeitphasen geringerer Empfindlichkeit betroffener Arten. Bauzeitenregelungen sind geeignet, erhebliche baubedingte Schädigungen bzw. Störungen von Tieren während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderzeiten zu vermeiden. Im Allgemeinen erfolgt eine Bauzeitenregelung saisonal und begründet sich im Schutz bestimmter Tierarten (z. B. Amphibien, Reptilien, Fledermäuse oder Säugetiere) sowie ihrer jeweiligen Habitate (BMVBS 2009). Bauzeitenregelungen sollten zu den für das Schutzgut Boden empfohlenen Bauzeiten nicht im Widerspruch stehen. Ggf. ist hier eine Abwägung erforderlich.
3. **Vergrämuungsmaßnahmen** dienen dazu, dass Tierindividuen vor baubedingten Verletzungen oder Tötungen bewahrt werden, indem diese temporär aus dem Baufeld vertrieben werden. Die dabei verwendeten Methoden müssen artspezifisch angepasst und zielgerichtet eingesetzt werden. Artgerecht ist in der Regel v.a. eine Vergrämung, bei der Tiere durch eine sukzessive Reduktion der Habitatausstattung zur Abwanderung aus den Habitaten veranlasst werden. Auf keinen Fall dürfen dabei die artenschutzrechtlichen Zugriffsverbote des § 44 Abs. 1 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG, hier Störungsverbot) ausgelöst werden. Dies wäre z. B. beim Fehlen geeigneter Ausweichhabitats der Fall.
4. Bei der **Umsetzung von Arten** handelt es sich um die Entnahme von Individuen aus ihrem ursprünglichen Habitat und die anschließende Aussetzung in einem geeigneten Ausweichhabitat. Bei Umsetzungsmaßnahmen (im Gegensatz zur dauerhaften Umsiedlung) erfolgt lediglich eine temporäre Entnahme mit einer vorübergehenden Verbringung der Individuen in unmittelbar benachbarte, unbeeinträchtigte Bereiche des bisherigen Lebensraums. Im Offenland steht das Baufeld i. d. R. nach Beendigung

der Kabelverlegung wieder als Lebensraum zur Verfügung. Daher ist eine eigenständige Wiederbesiedlung durch Rückwanderung der zuvor umgesetzten Tiere möglich (vgl. Runge et al. 2010).

5. **Schutzzäune** an Baustellen oder Zuwegungen erfüllen unterschiedliche Funktionen: Einerseits werden Kleinsäuger, Amphibien und Reptilien vom Baufeld abgehalten, sodass sie nicht – z. B. bei Kollisionen mit Baufahrzeugen – getötet werden. Andererseits dienen Schutzzäune zur Abgrenzung schützenswerter Biotope und Pflanzenarten, um den Baubetrieb auszugrenzen und die Schutzgüter vor Schädigungen zu bewahren.
6. Lärmemissionen der Baustelle können im Einzelfall bei Vorkommen störungsempfindlicher Arten im Umfeld der Baustelle zu artenschutzrechtlichen Konflikten führen. In einem solchen Fall können neben Bauzeitenregelungen ggf. auch **mobile Lärmschutzwände** eingesetzt werden, die an die Baustellen angrenzende Gebiete vor baubedingten Schallemissionen schützen.
7. Die Ausweisung von Tabuflächen, die aus Gründen des Natur- oder Bodenschutzes vor jeder Inanspruchnahme zu schützen sind, ist Teil der Feinstrassierung im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens. Sie können ihre Schutzwirkung jedoch nur dann entfalten, wenn frühzeitig vor Bauflächenfreimachung durch Farbmarkierungen, Flatterbänder etc. eine klar erkennbare **Sicherung und Kennzeichnung der Tabuflächen** erfolgt. Dies sollte durch eine Unterweisung des Baupersonals vertieft werden.
8. Auf Großbaustellen sind im Winterhalbjahr sowie in der Nacht aus Gründen der Arbeits- und Verkehrssicherheit hohe Beleuchtungsniveaus erforderlich. Lichtemissionen können eine störende Wirkung auf bestimmte Tierarten haben, was durch eine Abschattung und den **Einsatz störungsarmer Baustellenbeleuchtung** vermieden werden kann (LAI 2012).
9. Die **kleintiergerechte Baustellenfreimachung** dient dem Schutz von Reptilien, Amphibien, Insekten und Kleinsäugetieren. Durch artspezifische Maßnahmen kann das Verletzungs- und

Tötungsrisiko von Individuen wirksam reduziert werden. So ist z. B. Baumschnitt vor Abtransport zunächst noch abzulagern, um Insekten die Abwanderung zu ermöglichen.

10. Auch durch eine **lokale Verengung des Arbeitsstreifens** während der Verlegung können ggf. kleinräumige Beeinträchtigungen von Arten und Biotopen vermieden werden.
11. Die Möglichkeiten und Notwendigkeiten von **Wiederherstellungsmaßnahmen für geschädigte Biotopstrukturen** sind von der Regenerationsfähigkeit des jeweiligen Biotops abhängig. Lediglich Biotoptypen, für die eine Regeneration innerhalb kurzer bis mittlerer Zeiträume möglich ist, gelten als bedingt regenerierbar (z. B. Feldgehölze, Hecken und Ackerbrachen).
12. Die Verlegung von Erdkabeltrassen geht vor allem auf Wald- und Gehölzflächen mit einer dauerhaften Veränderung des zuvor geschlossenen Gehölzbewuchses einher, da umschließende Baumwurzeln zu Kabelschäden führen können. Ein **Ökologisches Trassenmanagement (ÖTM)** dient dazu, die durch die Schneise entstehenden Lebensraumveränderungen auf ein notwendiges Minimum zu reduzieren (Noll, Grohe 2020). Dazu werden Pflege- und Entwicklungskonzepte entworfen, um durch gezielte Bewirtschaftung die natürliche Vielfalt der Lebensräume sowie deren Entwicklungsdynamik zu sichern und zu lenken (vgl. BNetzA 2021).

#### 4 Priorisierung zwischen biotop- oder artenschutzbezogenen Maßnahmen

Zur Vermeidung und Minderung der Beeinträchtigungen von Arten und Biotopen stehen meist eine Reihe art- oder artgruppenspezifischer Maßnahmen zur Verfügung. Diese können sich gegenseitig in ihrer Wirkung ergänzen, ersetzen oder auch im Konflikt miteinander stehen und ggf. zusammengekommen Einfluss auf die Durchführbarkeit des Erdkabelvorhabens nehmen. Das Spektrum reicht dabei von schutzintensiven Maßnahmen wie der Bauzeitenregelung, die zwar die betroffenen Arten in empfindlichen Zeitphasen umfassend schützt, dabei unter Umständen jedoch stark in den Bauablauf eingreift, bis hin zu schutzgutbeanspruchenden Maßnahmen wie der Vergrämung oder Umsetzung. Letztgenannte Maßnahmen können bei einzelnen Schutzgütern zu erheblichen Beeinträchtigungen führen, verzögern den Bauablauf dagegen zumeist nur wenig.

Die Frage der Priorisierung ist stets im Einzelfall abzuwägen. Zunächst ist sicherzustellen, dass die speziellen Anforderungen aus dem Arten- und Biotopschutz, dem europäischen Gebietsschutz und nationalen Verordnungen eingehalten werden. Erst wenn dies gewährleistet ist, ergibt sich ein weiterer Spielraum und es kann die Frage nach einer weitergehenden Priorisierung bzw. Abwägung gestellt werden. Dabei ist es selten eine Einzelmaßnahme, sondern zumeist das erforderliche Maßnahmenpaket, an dem sich die Priorisierung entscheidet.

Die Vielzahl und mögliche Vielgestaltigkeit der zu berücksichtigenden Faktoren (Tab. 2) verhindert allgemeingültige Lösungen einer Priorisierung. Dies gilt in besonderem Maße aufgrund der Abhängigkeit von der jeweiligen räumlichen Lage, dem spezifischen Status der im Einzelfall betroffenen Schutzgüter sowie der jeweiligen Eingriffsintensität. Auch die Zumutbarkeit von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen für die Vorhabenträgerin darf dabei nicht außer Acht gelassen werden.

#### 5 Fazit

Anlässlich der Energiewende werden in Deutschland in den nächsten Jahrzehnten mehr als 2 000 km HGÜ-Erdkabel verlegt werden. Bei diesen handelt es sich – abgesehen von den Anbindungen der Off-Shore-Windparks – um eine relativ neuartige Technologie. In bisher veröffentlichten Naturschutz-Leitfäden zur Erdkabelverlegung liegt der Schwerpunkt häufig auf der Darstellung möglicher Kompensationsmaßnahmen, z. B. im Rahmen der Eingriffsregelung (Bierhals, von Drachenfels 2011; BNetzA 2019). Die Möglichkei-

ten der vorsorgenden Vermeidung und Minderung von Natur- und Landschaftsbeeinträchtigungen werden dabei leicht verkannt.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen aus unterschiedlichsten Anwendungsbereichen zusammengetragen und in intensiver Diskussion mit Expertinnen und Experten des Boden- und Naturschutzes systematisch an die Gegebenheiten der Erdkabelverlegung angepasst. Auf dieser Basis zeigt sich der außerordentliche Umfang von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen, die für die Verlegung von HGÜ-Erdkabeln zur Verfügung stehen. Gegebenenfalls kann der erstellte Leitfaden sowohl zu einer bewussten Auswahl von Vermeidungsoptionen als auch zu einer spürbaren Erleichterung der Planungsabläufe bei HGÜ-Erdkabeln beitragen.

#### 6 Literatur

- BfN/Bundesamt für Naturschutz (2021a): FFH-VP-Info. Wirkfaktoren. <http://ffh-vp-info.de/FFHVP/Wirkfaktor.jsp> (aufgerufen am 10.2.2021).
- BfN/Bundesamt für Naturschutz (2021b): Vermeidungsmaßnahmen bei Erdkabelvorhaben. Projektdatenbank. Naturschutz und erneuerbare Energie – Forschung am BfN. <https://www.natur-und-erneuerbare.de/projektdatenbank/projekte/vermeidungsmassnahmen-bei-erdkabelvorhaben> (aufgerufen am 7.7.2021).
- Bierhals E., Drachenfels O. von (2011): Hochspannungsleitungen und Naturschutz. Hinweise zur Anwendung der Eingriffsregelung beim Bau von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen und Erdkabeln (Stand: Januar 2011). Niedersächsischer Landkreistag, Hannover: 42 S.
- Bieske E., Rubbert W., Treskatis C. (1998): Bohrbrunnen. R. Oldenbourg Verlag, München: 451 S.
- BMVBS/Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.) (2009): Entwicklung von Methodiken zur Umsetzung der Eingriffsregelung und artenschutzrechtlicher Regelungen des BNatSchG sowie Entwicklung von Darstellungsformen für landschaftspflegerische Begleitpläne im Bundesfernstraßenbau. Gutachten. F + E-Projekt Nr. 02.0233/2003/LR. BMVBS, Bonn: 536 S.
- BNetzA/Bundesnetzagentur (2019): Hinweise der Bundesnetzagentur zur naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung. Leitprinzipien. BNetzA, Bonn: 8 S.
- BNetzA/Bundesnetzagentur (2020): Bodenschutz beim Stromnetzausbau. Rahmenpapier. BNetzA, Bonn: 24 S.
- BNetzA/Bundesnetzagentur (2021): Ökologisches Trassenmanagement. <https://www.netzausbau.de/Wissen/Umwelt/Trassenmanagement/de.html> (aufgerufen am 13.7.2021).
- Bundesverband Boden (2013): Bodenkundliche Baubegleitung BBB. Leitfaden für die Praxis. Erich Schmidt Verlag, Berlin: 116 S.
- EBA/Eisenbahn-Bundesamt (2014): Umwelt-Leitfaden zur eisenbahnrechtlichen Planfeststellung und Plangenehmigung sowie für Magnetschwebbahnen. Teil III: Umweltverträglichkeitsprüfung und naturschutzrechtliche Eingriffsprüfung. 6. Fassung. EBA, Bonn: 138 S.
- ENTSO-E, Europacable (2010): Joint paper: Feasibility and technical aspects of partial undergrounding of extra high voltage power transmission lines. ENTSOE-E, Europacable. Brüssel: 25 S.
- LABO/Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (2018): Bodenschutz beim Netzausbau. Empfehlungen zur Berücksichtigung des Schutzgutes Boden für erdverlegte Höchstspannungsleitungen. LABO, Magdeburg: 26 S.
- LAI/Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (2012): Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen. Beschluss der LAI vom 13.9.2012. LAI, München: 28 S.
- LBV SH, AfPE SH/Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein, Amt für Planfeststellung Energie Schleswig-Holstein (2016): Beachtung des Artenschutzes bei der Planfeststellung. Aktualisierung mit Erläuterungen und Beispielen. LBV SH, AfPE SH, Kiel: 85 S.
- LLUR SH/Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (Hrsg.) (2014): Leitfaden Bodenschutz auf Linienbaustellen. Schriftenreihe LLUR SH – Geologie und Boden 19: 38 S.

MUNLV NRW/Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (2010): Blaue Richtlinie. Richtlinie für die Entwicklung naturnaher Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen. Ausbau und Unterhaltung. MUNLV NRW. Düsseldorf: 106 S.

Noll I., Grohe S. (2020): Ökologisches Trassenmanagement unter Freileitungen auf Flächen naturschutzaffiner Eigentümerinnen und Eigentümer. Natur und Landschaft 95(12): 546 – 555. DOI: 10.17433/12.2020.50153863.546-555

Pischke V., Wilhelm A., Rühl R. (2013): Vermeiden und Vermindern von Emissionen auf Baustellen als Aufgabe der Bauherren. Bauportal 11/2013: 19 – 21.

Runge K., Meister P., Rottgardt E. (2011): BMU-Studie „Ökologische Auswirkungen von 380-kV-Erdleitungen und HGÜ-Erdleitungen“. Schriftenreihe des Energie-Forschungszentrums Niedersachsen (EFZN). Band 4.2. Cuvillier Verlag. Göttingen: 162 S.

Runge H., Simon M., Widdig T. (2010): Rahmenbedingungen für die Wirksamkeit von Maßnahmen des Artenschutzes bei Infrastrukturvorhaben. Endbericht. FuE-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz – FKZ 3507 82 080. Hannover: 279 S.

Runge K., Schomerus T. et al. (2021): Hinweise und Empfehlungen zu Vermeidungsmaßnahmen bei Erdkabelvorhaben. Ergebnisse des gleichnamigen F + E-Vorhabens (FKZ 3518 86 0700). BfN-Skripten 606: 208 S.

Wulfert K., Köstermeyer H., Lau M. (2018): Arten und Gebietsschutz auf vorgelagerten Planungsebenen. Ergebnisse des gleichnamigen F + E-Vorhabens (FKZ 3515 82 0100). BfN-Skripten 507: 414 S.

## Förderung

Das Forschungsvorhaben mit dem Titel „Zusammenstellung, Hinweise und Empfehlungen zu möglichen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen bei Erdkabelvorhaben unter Berücksichtigung des Standes von Wissenschaft und Technik, der prognostizierbaren Wirksamkeit und der ebenspezifischen Nutzbarkeit“ wurde gefördert vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU).

**apl. Prof. Dr.-Ing. Karsten Runge**  
**Korrespondierender Autor**  
**OECOS GmbH**  
**Bellmannstraße 36**  
**22607 Hamburg**  
**E-Mail: [runge@oecos.com](mailto:runge@oecos.com)**



Der Autor studierte Landschaftsentwicklung und Freiraumplanung an der TU Berlin; 1990 Promotion über die fachliche Entwicklung der Landschaftsplanung, 1997 Habilitation zur methodischen Entwicklung der Umweltverträglichkeitsprüfung; 1999 Gründung eines Planungsbüros mit Schwerpunkt auf Raumnutzungskonzepten, ökologischer Planung und Umweltverträglichkeitsstudien für Windenergievorhaben (offshore und onshore), Hafenplanung und Stromleitungsvorhaben; 2005 Ernennung zum „Außerplanmäßigen Professor“ an der Leuphana Universität Lüneburg. Der Autor ist heute Inhaber und Geschäftsführer der OECOS GmbH und seit langen Jahren Berater des Bündnis Hamelner Erklärung e. V., eines Zusammenschlusses durch den Stromnetzausbau betroffener Landkreise und Gemeinden.

**Dr. Anke Müller**  
**OECOS GmbH**  
**Bellmannstraße 36**  
**22607 Hamburg**  
**E-Mail: [mueeller@oecos.com](mailto:mueeller@oecos.com)**

**Lauritz Gronowski**  
**OECOS GmbH**  
**Bellmannstraße 36**  
**22607 Hamburg**  
**E-Mail: [gronowski@oecos.com](mailto:gronowski@oecos.com)**

**Dr. Corinna Rickert**  
**Bundesamt für Naturschutz**  
**Fachgebiet II 4.2 – Eingriffsregelung**  
**Alte Messe 6**  
**04103 Leipzig**  
**E-Mail: [corinna.rickert@bfm.de](mailto:corinna.rickert@bfm.de)**

Anzeige

# 15 Mio



Ca. **15 Mio. Euro** geben die Deutschen jeden Winter für die Fütterung der Vögel aus. Bestellen Sie unseren Ratgeber und lesen Sie, wie Sie den Vögeln helfen können.



Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. • Kaiserin-Augusta-Allee 5 • 10553 Berlin  
Tel: 030/2 75 86-469 • [info@bund.net](mailto:info@bund.net) • [www.bund.net](http://www.bund.net)