

## Biotoptypenausstattung einer Hochspannungstrasse im Freiburger Stadtwald

### Habitat types on a high-voltage transmission line in the Stadtwald Freiberg

Elke Richert, Ruth Jodoin, Franz Dreier, Roland Achtziger

**Zusammenfassung:** Zur Entwicklung und Förderung naturschutzfachlich wertvoller *Calluna*-Heiden werden auf einer Hochspannungstrasse im Freiburger Stadtwald seit Jahren unterschiedliche Pflegemaßnahmen durchgeführt. Bei Untersuchungen zur Erfolgskontrolle dieser Maßnahmen im Rahmen einer Lehrveranstaltung der TU Bergakademie Freiberg (Studiengang Geoökologie) wurde im Jahr 2017 die Biotoptypenausstattung auf der Trasse erfasst. Insgesamt konnten auf der Schneise 14 unterschiedliche Biotoptypen festgestellt werden, davon vier mit einem Gefährdungsstatus gemäß der Roten Liste der Biotoptypen Sachsens, weitere vier stehen auf der Vorwarnliste. Mit fast 50 % nahm der Biototyp „Schlagflur bodensaurer Standorte“ den größten Flächenanteil auf der Schneise ein. Für die Vorwälder (Flächenanteil 39 %) konnten die Ausprägungen „frisch“, „feucht bis nass“ sowie „trockenwarm“ unterschieden werden. Insbesondere der letztgenannte Biototyp wies größere Vorkommen von Besenheide (*Calluna vulgaris*) auf. Des Weiteren kamen „Gebüsche frischer Standorte“, „Staudenfluren“, „Großseggen-, Wollgras- und Binsenbestände“, „Fließ“- und kleinere „naturferne Stillgewässer“ sowie „Wege“ vor. Die durch Oberbodenabtrag vor zwei Jahren entstandenen Pionierbestände wurden als „offene, vegetationsarme Standorte“ kartiert. Die Ergebnisse zeigen, dass die Trasse einen großen Strukturreichtum mit einem hohen Anteil naturschutzfachlich wertvoller Bereiche aufweist. Für den Schutz und die Förderung von *Calluna vulgaris* ist eine regelmäßige Beseitigung des Gehölzaufwuchses erforderlich, was sich mit den Anforderungen des Netzbetreibers deckt. Das Beispiel zeigt, dass auf Flächen von Hochspannungstrassen erfolgreich Naturschutzmaßnahmen umgesetzt werden können.

**Schlüsselwörter/Keywords:** Biotopkartierung, Vorwälder, Schlagfluren, Staudenfluren, *Calluna vulgaris*; habitat mapping, pioneer forests, vegetation of woodland clearings, ruderal vegetation

### 1. Einleitung

Stromleitungstrassen entstehen in der Landschaft immer dort, wo oberirdische Freileitungen zur Stromübertragung genutzt werden (TenneT TSO GmbH 2016). Zum Schutz der Leitungen und der Masten vor Gehölzaufwuchs ist besonders im Bereich von Wäldern eine intensive Pflege der Leitungstrassen bzw. der entstehenden Schneisen notwendig (Brakelmann 2004). Die in die Landschaft geschlagenen Schneisen können eine starke Beeinträchtigung der Landschaftsstruktur darstellen und Lebensräume zerschneiden (Brakelmann 2004, Coch et al. 2005, Neuling 2014a). Insbesondere in Waldgebieten können sie unüberwindbare Barrieren für kleinere Wirbeltiere und Insekten darstellen (Neuling 2014a, b) und zahlreiche Großvögel wie Weißstörche, Eulen, Raben- und Greifvögel erleiden tödliche Stromschläge (u. a. Haas et al. 2003, Coch et al. 2005).

Auf der anderen Seite bietet sich durch die Anlage und Pflege solcher Trassen für viele licht- und wärmeliebende Pflanzen, Reptilien und Insekten ein neuer Lebensraum (Neuling 2014b). Kommen geeignete Pflegemaßnahmen zum Einsatz, können Freileitungstrassen zudem zur Ausbildung naturschutzfachlich wertvoller Biotope beitragen (Aberle & Partl 2005, DVL 2014) oder beispielsweise durch das Anlegen von Kleingewässern die Ansiedlung von Amphibien und Libellen fördern (Neuling 2014a). Besonders in strukturarmen Umgebungen wie etwa Monokulturbeständen liefern sie damit einen wichtigen Beitrag zur Erhöhung der Struktur- und Artenvielfalt (Aberle & Partl 2005, DVL 2014). In Zusammenarbeit mit Naturschutzverbänden setzen Netzbetreiber daher zunehmend auf ein ökologisches Schneisenmanagement (Krause et al. 2010, Wahl 2010, Neuling 2014a). Statt eines großflächigen, intensiven Kahlschlags wird dabei eine extensive Biotoppflege mit dem Ziel betrieben, strukturreiche Schneisen mit unterschiedlich weit entwickelten Biotopen zu errichten.

Auch auf einer Hochspannungstrasse im Freiburger Stadtwald wurden im November 2015 vom NABU-Kreisverband Freiberg Maßnahmen zur Pflege und Neuanlage ökologisch wertvoller Flächen umgesetzt. Neben der Anlage von Kleingewässern und Feuchtlebensräumen wurde auf ausgewählten Flächen der Oberboden abgetragen, um Magerstandorte und damit Möglichkeiten für die Etablierung von Zwergstrauchheiden (*Calluna*-

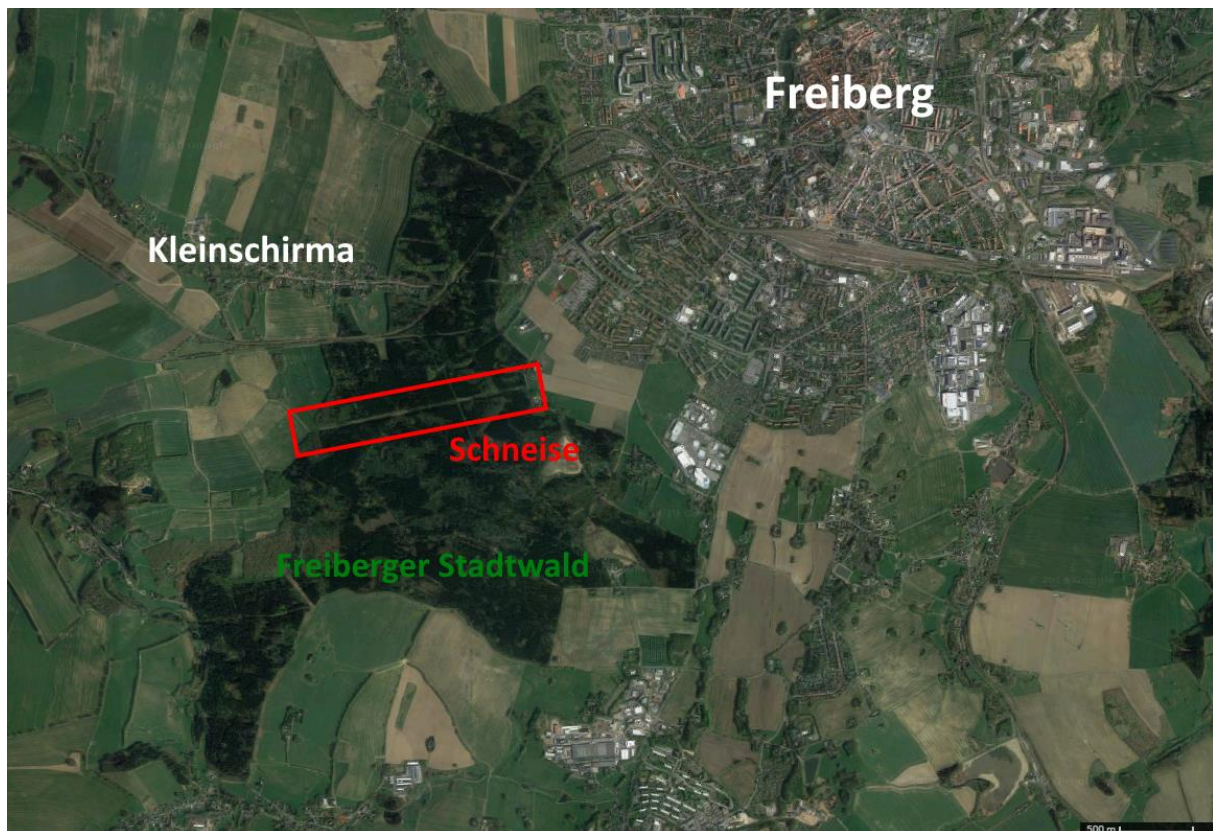
Heiden) zu schaffen. Gegenstand der vorliegenden Arbeit war eine Biotoypenkartierung der Hochspannungstrasse (Schneise). Parallel zu diesen Arbeiten wurde die Vegetationsentwicklung auf Flächen mit Oberbodenabtrag (Rumberg et al. 2018) und entlang der gesamten Schneise (Gerisch & Mißfeldt 2018, unpubl.) analysiert.

## 2. Untersuchungsgebiet

Bei dem Untersuchungsgebiet handelt es sich um den Bereich einer Hochspannungstrasse mit unmittelbar angrenzenden Waldbereichen im Stadtwald von Freiberg (Landkreis Mittelsachsen, siehe Abb. 1). Dieser weist eine Fläche von 943 ha auf, wovon 926 ha forstlich genutzt werden (Stadt Freiberg 2018). Die Hochspannungstrasse durchtrennt den Stadtwald etwa in west-östlicher Richtung und weist eine Länge von 1,45 km auf, die Breite beträgt im Durchschnitt circa 25 m. Die Schneise liegt 450 bis 460 m üNN und weist ein leicht nach Osten exponiertes Relief auf. Sie befindet sich zwischen 50,5381309° und 50,53972501° nördlicher Breite und erstreckt sich von 13,17584963° bis 13,18794467° östliche Länge. Das 4,5 ha große Untersuchungsgebiet wird dem Naturraum Osterzgebirge zugeordnet und befindet sich in den Freiburger und Oederaner Hochflächen (Mannsfield & Syrbe 2008).

Geologisch dominieren im Naturraum Osterzgebirge monotone Paragneise des Freiberg-Fürstenwalder Blockes (Mannsfield & Syrbe 2008). Der Boden im Bereich der Schneise kann hauptsächlich als Pseudogley beziehungsweise Braunerde-Pseudogley angesprochen werden (SMUL 2018). Etwa in der Mitte des Gebietes, östlich des Versteinerten Weges, ist hingegen auf einem schmalen Streifen Auengley vorzufinden, ebenso im Bereich des Schirmbaches im Osten der Schneise. Ein Teil des östlichen Untersuchungsgebietes liegt im FFH-Gebiet „Freiberger Bergwerksteiche“ (EU-Melde-Nr. 5045-301).

Die potentielle natürliche Vegetation auf der Schneise ist überwiegend ein Zittergras-Seggen-Eichen-Buchenwald, sowie in geringerem Umfang ein submontaner Eichen-Buchenwald (Schmidt et al. 2002). Im Bereich des östlich gelegenen Auengleys wäre auf der Schneise ein Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald vorzufinden, ebenso wie kleinflächig ein montaner Sumpfdotterblumen-Erlenwald, der sich südlich von der Schneise zum Mittelteich hin weiter ausdehnt.



**Abb. 1:** Lage des Freiburger Stadtwaldes sowie der Hochspannungstrasse (Schneise; roter Rahmen) (Luftbild: © Google Earth 2018, © 2009 GeoBasis-DE/BKG).

**Fig. 1:** Position of the Stadtwald Freiberg and the transmission line (red square) (aerial photo: © Google Earth 2018, © 2009 GeoBasis-DE/BKG).

Zum Untersuchungszeitpunkt befanden sich im Umfeld der Schneise hauptsächlich forstlich genutzte Fichtenbestände. Im Bereich der Schneise selbst wird der Gehölzaufwuchs zum Schutz der Hochspannungsleitung regelmäßig entfernt. Wie oben erwähnt, wurden darüber hinaus im Winterhalbjahr 2015/2016 mehrere Kleingewässer angelegt und auf ausgewählten Flächen der Oberboden abgetragen (vgl. Rumberg et al. 2018).

### 3. Methoden

Die Biotopkartierung erfolgte durch zweimalige Begehung des Untersuchungsgebietes in der Vegetationsperiode 2017. Die Benennung der Biotoptypen erfolgte in Anlehnung an Buder & Uhlemann (2010), die Nomenklatur der Arten richtet sich nach Schulz (2013). Während der Begehung wurden für jede Kartiereinheit kennzeichnende Pflanzenarten notiert. Die Berechnung der Flächengrößen erfolgte mit ArcGIS 10.2.1 (ESRI, Redlands, CA, USA).

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Biotoptypenausstattung der Schneise im Freiburger Stadtwald

Im Rahmen der Biotopkartierung im Jahr 2017 wurden auf der Schneise im Stadtwald Freiberg insgesamt 14 verschiedene Biotoptypen festgestellt (Tabelle 1, Abb. 2). Neben verschiedenen Vorwäldern und Gebüschern war die Schneise insbesondere von Schlagfluren und Staudenfluren geprägt.

Vorwälder kamen in drei unterschiedlichen Ausprägungen vor: Der **Vorwald frischer Standorte** (Abb. 3a) nahm mit einer Flächengröße von 0,8 ha etwa 18 % der Fläche des Untersuchungsgebiets ein. Dieser Biotoptyp befand sich in den insgesamt durch höhere Bodenfeuchte geprägten östlich gelegenen Bereichen der Schneise als auch an einem Standort im Westen. Kennzeichnende Arten in der Strauch- und Baumschicht waren neben verschiedenen *Rubus*-Arten *Frangula alnus*, *Betula pendula* und *Sorbus aucuparia*. In der Krautschicht waren Arten wie *Deschampsia cespitosa*, *Urtica dioica* und *Holcus mollis* regelmäßig vertreten.

Mit 0,4 ha besaß der **Vorwald feuchter bis nasser Standorte** einen relativen Flächenanteil von ca. 10 % und wurde ausschließlich im östlichen Bereich kartiert. *Alnus glutinosa* dominierte die Gehölzvegetation und weist auf die hohe Standortfeuchte hin.

Der **Vorwald trockenwarmer Standorte** wurde für den mittleren Bereich der Schneise kartiert und nahm mit einer Fläche von 0,4 ha einen Flächenanteil von knapp 10 % ein. In der Gehölzschicht fanden sich Restbestände einer ehemaligen Weihnachtsbaumkultur unterschiedlicher Nadelholzarten (Abb. 3b). Darüber hinaus kamen u.a. *Pinus sylvestris*, *Picea abies* und *Betula pendula* mit zum Teil zahlreichen Individuen in der Krautschicht vor, die von *Calluna vulgaris*, *Deschampsia flexuosa*, *Agrostis capillaris* und weiteren Magerkeits- und Säurezeigern dominiert war.

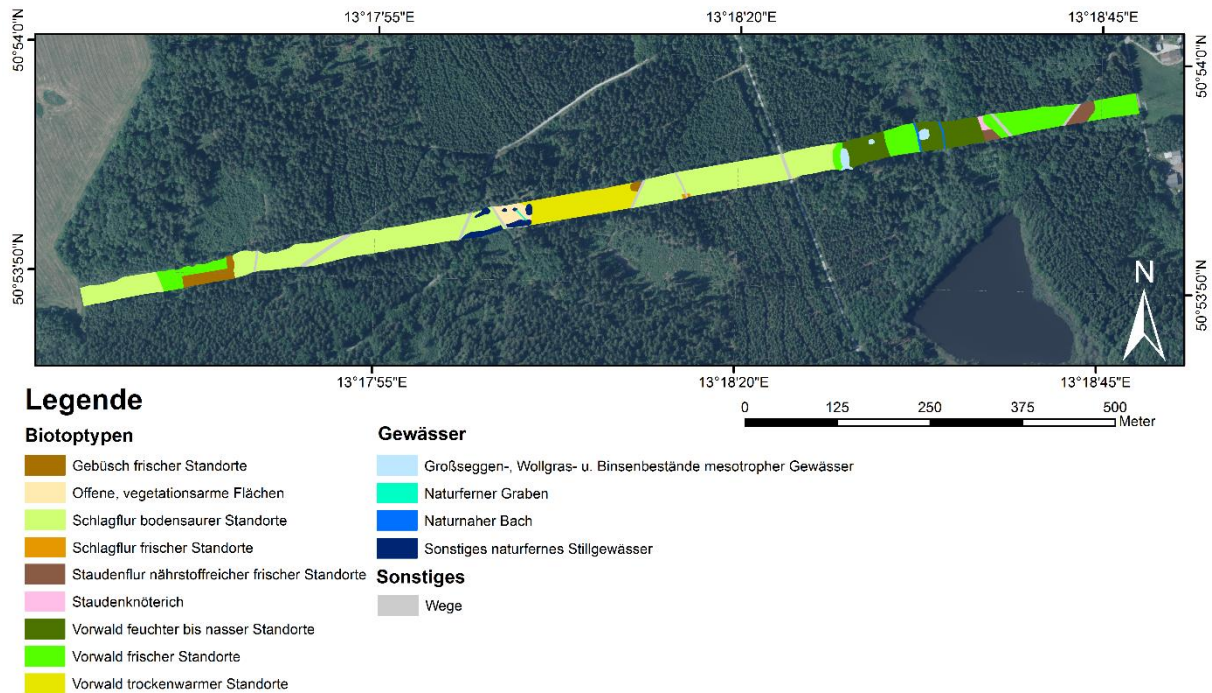
Das **Gebüsch frischer Standorte** wurde kleinflächigen an mehreren Standorten gefunden und nahm ca. 3 % der Fläche auf der Schneise ein. Kennzeichnend waren u.a. *Salix aurita*, *Sambucus racemosa*, *Frangula alnus* und weitere Gehölzarten in der Strauchschicht. *Molinia caerulea*, *Juncus* spp. und *Deschampsia cespitosa* weisen auf frische bzw. wechselfeuchte Standorteigenschaften hin.

**Tabelle 1:** Biotoptypen auf der Schneise im Freiburger Stadtwald und ihre absolute und relative Flächengröße.

**Table 1:** Habitat types on the transmission line in the Stadtwald Freiberg and their absolute and relative area size.

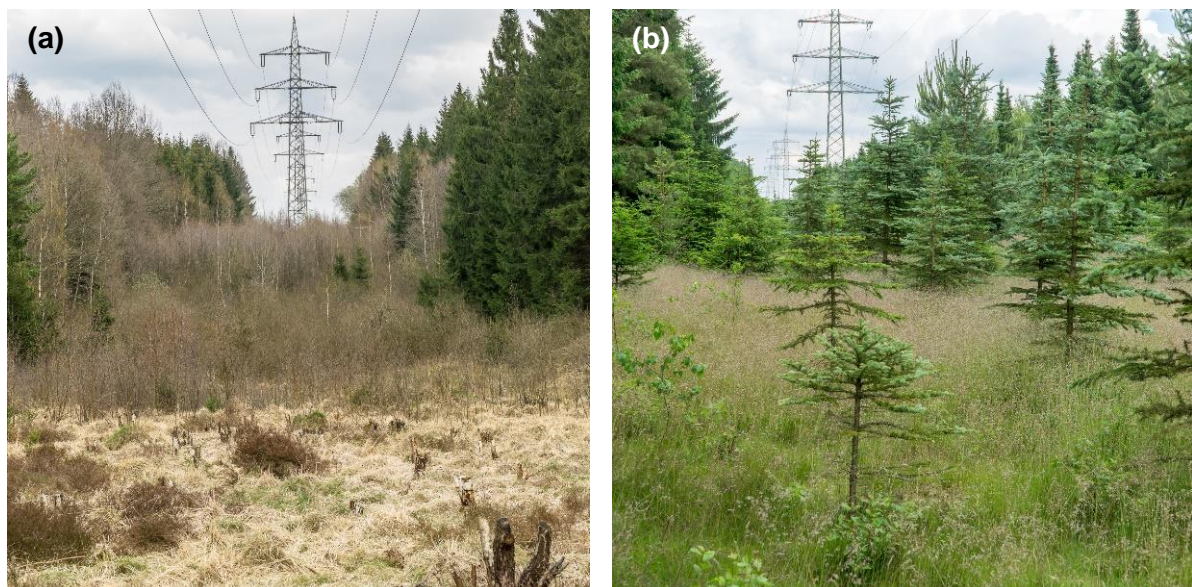
Biotoptyp	Flächengröße [m <sup>2</sup> ]	rel. Anteil [%]
Schlagflur bodensaurer Standorte	21.643	48,2
Vorwald frischer Standorte	8.132	18,1
Vorwald feuchter bis nasser Standorte	4.724	10,5
Vorwald trockenwarmer Standorte	4.479	10,0
Gebüsch frischer Standorte	1.382	3,1
Sonstiger, unbefestigter Weg	1.104	2,5
Offene, vegetationsarme Fläche	921	2,1
Staudenflur nährstoffreicher, frischer Standorte	899	2,0
Sonstiges naturfernes Stillgewässer	805	1,8
Großseggen-, Wollgras- und Binsenbestände mesotropher Gewässer	482	1,1
Staudenknöterich-Flur	150	0,3
Naturnaher Bach	134	0,3
Schlagflur frischer Standorte	48	0,1
Naturferner Graben	25	0,1





**Abb. 2:** Biotoypenkarte der Schneise im Freiburger Stadtwald (2017) (Luftbild: © Google Earth 2018, © 2009 GeoBasis-DE/BKG).

**Fig. 2:** Map of habitat types on the transmission line in the Stadtwald Freiberg (2017) (aerial photo: © Google Earth 2018, © 2009 GeoBasis-DE/BKG).



**Abb. 3:** (a) Ein von *Betula pendula* geprägter „Vorwald frischer Standorte“. Im Vordergrund *Calluna vulgaris* (dunkel) und *Molinia caerulea* (hell) sowie mehrere Baumstubben von ehemals auf der Fläche vorkommenden Gehölzindividuen, die zum Schutz der Heide gefällt wurden; (b) Beispiel für den Biotyp „Vorwald trockenwarmer Standorte“. Zwischen den verbliebenen Individuen einer ehemaligen Weihnachtsbaumkultur sind flächendeckend die Blütenstände von *Agrostis capillaris* zu erkennen (Fotos: R. Achtziger).

**Fig. 3:** (a) “Pioneer forest of damp sites dominated by birch”. In the foreground *Calluna vulgaris* (dark) and *Molinia caerulea* (light) as well as several tree stumps of formerly occurring woody species which were felled to protect the heather; (b) Example of the biotope type “pioneer forest of dry and warm sites”. Between the individuals of a former Christmas tree culture, the inflorescences of *Agrostis capillaris* can be seen (photos: R. Achtziger).





**Abb. 4:** (a) Beispiel für eine „Schlagflur frischer Standorte“. Die Fällung der ehemals vorkommenden Gehölze erfolgte im Winterhalbjahr 2015/2016, dabei wurde die Biomasse als Mulch auf der Fläche belassen. Als typische Schlagflurart wurde *Digitalis purpurea* nachgewiesen (rosa Blüte). Bei den Gehölzindividuen handelt es sich überwiegend um Stockausschlag der ehemals vorkommenden Arten, so insbesondere *Betula pendula* und *Frangula alnus*.

(b) Als „Schlagflur bodensaurer Standorte“ kartierter Bestand mit *Calluna vulgaris* und *Vaccinium myrtillus*. Diese Bestände wurden aufgrund der Vorkommen von kaum verrotteten Stubben als Schlagflur und nicht als Heide kartiert.

(c) Ebenfalls als „Schlagflur bodensaurer Standorte“ kartierte Fläche mit *Calluna vulgaris* und *Molinia caerulea* (östlichste Teilfläche dieses Biotoptyps, s. Abb. 2).

(d) Eines der Kleingewässer im östlichen Bereich der Schneise, die entsprechend ihrer Verlandungsvegetation als „Großseggen-, Wollgras- und Binsenbestände mesotropher Gewässer“ kartiert wurden; im Vordergrund *Eriophorum angustifolium* (weiße Fruchtstände), im Hintergrund ein „Vorwald feuchter bis nasser Standorte“ (Fotos: R. Achtziger).

**Fig. 4:** (a) Example of the biotope type „Vegetation of woodland clearings of damp sites“. The woody vegetation was felled in winter 2015/2016, while the biomass remained as mulch. *Digitalis purpurea* (pink flowers) is a species typical for woodland clearings. Woody species as *Betula pendula* and *Frangula alnus* are mostly regrown from stool.

(b) A site with *Calluna vulgaris* and *Vaccinium myrtillus* mapped as “Vegetation of woodland clearings of soil acidic sites”. Due to the presence of not yet rotted stumps these sites were not mapped as heathland.

(c) Also as “Vegetation of woodland clearings of soil acidic sites” mapped site with *Calluna vulgaris* and *Molinia caerulea* (easternmost area of this biotope type, refer to fig. 2).

(d) One of the small water bodies in the eastern part of the study area, which was mapped as “sedge, cottongrass, rush vegetation of mesotrophic water bodies”; in the foreground *Eriophorum angustifolium* (white inflorescences), in the background a “pioneer forest of damp to wet sites” (photos R. Achtziger).

Schlagfluren wurden in Abhängigkeit von den Standorteigenschaften in zwei Ausprägungen kartiert: Die **Schlagfluren bodensaurer Standorte** nahmen dabei mit ca. 48 % den größten relativen Flächenanteil aller Biotoptypen auf der Schneise ein. Neben den für Schlagfluren typischen Arten wie *Digitalis purpurea* und *Galium saxatile* kamen regelmäßig zahlreiche Magerkeits- und Säurezeiger wie *Calluna vulgaris*, *Deschampsia flexuosa* und *Vaccinium myrtillus* vor. Neben von *Calluna vulgaris* dominierten Beständen (Abb. 4b) kamen Flächen vor, auf den neben der Heide das Pfeifengras *Molinia caerulea* hohe Deckungswerte aufwies und auf wechselfeuchte Standortbedingungen hinweist (Abb. 4c). In der Kraut-, aber auch in der Strauchschicht konnten neben *Rubus idaeus* und weiteren *Rubus*-Arten Bäume mit Pioniercharakter wie *Betula pendula*, *Populus tremula* oder auch *Quercus robur* nachgewiesen werden. Vorkommende Stubben weisen auf Gehölzfällungen in den letzten Jahren hin, so dass die Bestände als Schlagfluren und nicht als Zwergstrauchheiden kartiert wurden.

Die **Schlagflur frischer Standorte** nahm mit 48 m<sup>2</sup> hingegen nur 0,1 % der Schneisenfläche ein. Auf die im Vergleich zum vorhergehenden Biotoptyp feuchteren Standortbedingungen weisen Arten wie *Molinia caerulea* und *Frangula alnus* hin, wohingegen die oben genannten Magerkeits- und Säurezeiger weitestgehend fehlten.

Für die **Staudenflur nährstoffreicher frischer Standorte** waren Arten wie *Calamagrostis epigejos*, *Lysimachia vulgaris*, *Cirsium arvense*, *Rumex obtusifolius* und *Epilobium angustifolium* kennzeichnend. Dieser Biotoptyp kam nur im östlichen Bereich der Schneise vor, besaß eine Flächengröße von knapp 900 m<sup>2</sup> und damit einen relativen Flächenanteil von 2 %. Ebenfalls im Osten der Schneise wurde eine **Staudenknöterich-Flur** nachgewiesen. In diesem von *Fallopia japonica* dominierten Bestand kamen kaum andere Arten vor. Die Fläche war 150 m<sup>2</sup> groß und nahm damit einen Flächenanteil von 0,33 % ein.

Im östlichen Bereich der Schneise wurden mehrere flache Kleingewässer kartiert, die zu großen Teilen eine ausgeprägte Ufer- und Verlandungsvegetation aufwiesen (Abb. 4d) und als **Großseggen-, Wollgras- und Binsenbestände mesotropher Gewässer** erfasst wurden. Eine gesonderte Ausweisung der offenen Wasserfläche erfolgte aufgrund der geringen Flächengröße nicht. Hecht et al. (2017, unpubl.) kartierten sie als „**naturnahe ausdauernde nährstoffarme Gewässer**“ und führen u. a. *Callitriche palustris*, *Potamogeton alpinus* und *Utricularia australis* auf. In den Verlandungsbereichen kamen *Eriophorum angustifolium*, *Carex canescens*, *Carex rostrata* und *Juncus effusus* vor, häufig traten darüber hinaus Torfmoose (*Sphagnum* spec.) und *Eleocharis palustris* flächig auf.

Der Schirmbach und der Goldbach im östlichen Bereich der Schneise wurden als **naturnahe Bäche** kartiert. Die im Winterhalbjahr 2015/2016 angelegten Kleingewässer etwa in der Mitte der Schneise wurden gemäß der Biotoptypenliste (Buder & Uhlemann 2010) aufgrund ihrer anthropogenen Entstehung und des geringen Alters als **sonstige naturferne Stillgewässer** erfasst. Sie nahmen einen Flächenanteil von etwa 2 % ein.

Zeitgleich zur Anlage der Gewässer erfolgte in deren Umfeld der Abtrag von Oberboden, um Magerstandorte zu entwickeln (vgl. Rumberg et al. 2018). Im Untersuchungsjahr war der Bewuchs dieser Flächen überwiegend spärlich, so dass sie dem Biotoptyp **offene, vegetationsarme Fläche** zugeordnet wurden. Neben *Agrostis stolonifera*, *Juncus effusus* und *Agrostis capillaris* kamen erste Keimlinge von *Betula pendula* und *Pinus sylvestris* vor. Dieser Biotoptyp nahm mit 921 m<sup>2</sup> einen Anteil von ca. 2 % der Schneise ein.

Des Weiteren kamen im Untersuchungsgebiet mehrere **sonstige unbefestigte Wege** vor. Die parallel dazu verlaufenden Gewässer wurden als **naturferne Gräben** erfasst.

## 4.2 Gefährdung und Schutzstatus der Biotoptypen

Tabelle 2 zeigt eine Übersicht der nachgewiesenen Biotoptypen, die nach Buder & Uhlemann (2010) für Sachsen als gefährdet gelten.

**Tabelle 2:** Übersicht der auf der Schneise nachgewiesenen gefährdeten Biotoptypen: SN = landesweite Gefährdung für Sachsen; Gefährdungskategorien: V = Vorwarnliste; 3 = gefährdet; 2 = stark gefährdet.

kB = aktuelle (kurzfristige) Bestandsentwicklung: ↓ = Bestandsentwicklung negativ; → = Bestandsentwicklung weitgehend stabil (Quelle: Buder & Uhlemann 2010).

**Table 2:** Overview of the endangered biotope types detected on the transmission line in the Stadtwald; SN = endangerment for Saxony; V = vulnerable; 3 = endangered, 2 = strongly endangered; kB = recent (short-term) population development: ↓ = population development negative; → = population development mostly stable (source: Buder & Uhlemann 2010).

Biotoptyp	SN	kB
Großseggen-, Wollgras- und Binsenbestände mesotropher Gewässer	2	↓
Naturnaher Bach	2	→
Offene, vegetationsarme Fläche	3	↓
Gebüsch frischer Standorte	3	↓
Vorwald trockenwarmer Standorte	V	↓
Vorwald frischer Standorte	V	↓
Vorwald feuchter bis nasser Standorte	V	↓
Staudenflur nährstoffreicher, frischer Standorte	V	↓



Demnach sind jeweils zwei Biotoptypen als stark gefährdet bzw. als gefährdet zu bewerten. Weitere vier Biotoptypen stehen auf der Vorwarnliste, da ihre Bestandssituation für Sachsen als rückläufig anzusehen ist. Insgesamt nahmen diese Biotoptypen auf der Schneise einen Flächenanteil von 6,5 % ein. Nicht mit aufgeführt sind Zwergstrauchheiden, die für Sachsen als gefährdet und nach § 30 BNatSchG als geschützt gelten. Zwar kam *Calluna vulgaris* auf der Schneise vor, aufgrund des Auftretens von zahlreichen Gehölzindividuen wurden diese Bestände aber überwiegend als Vorwälder, insbesondere als "trockenwarmer Vorwald" kartiert. Andere Bestände mit *C. vulgaris*, in denen kaum verrottete Gehölzstubben nachgewiesen wurden, wurden als „Schlagflur bodensaurer Standorte“ erfasst.

## 5. Diskussion

Im Ergebnis der Biotoptypenkartierung zeigt sich, dass die Schneise im Freiburger Stadtwald einen hohen Strukturreichtum aufweist: Standortlich variiert die Bodenfeuchte stark, so dass sowohl Biotoptypen nasser als auch relativ trockener Standorte nachgewiesen wurden (Abb. 1, Tabelle 1). Neben diesen standortlich bedingten Ausprägungen hat offensichtlich das Pflegemanagement der Flächen einen entscheidenden Einfluss auf die Vegetation. Nach Auskunft des mit der Freihaltung der Schneise beauftragten Unternehmens wird die Schneise jährlich kontrolliert, um das Risiko von Leitungsschäden durch das Einwachsen der Vegetation einzuschätzen und nötigenfalls entweder einzelne, zu hohe Bäume oder die gesamte Gehölzvegetation größerer Abschnitte zu fällen. Der räumliche Wechsel von Vorwäldern, Schlagfluren und Offenlandvegetation zeigt, dass bereits in der Vergangenheit nicht zeitgleich die gesamte Schneise einer Schnittmaßnahme unterworfen wurde, sondern die Abschnitte nach Bedarf bearbeitet wurden.

Aus naturschutzfachlicher Sicht als wertvoll zu bewerten ist – neben dem erwähnten Strukturreichtum – das Auftreten mehrerer gefährdeter Biotoptypen, deren Bestandsentwicklung in Sachsen nach Buder & Uhlemann (2010) als rückläufig eingeschätzt wird (Tabelle 2). Für die Bestände auf der Schneise war im Untersuchungszeitraum keine Maßnahme bekannt, die zu einem Flächenverlust oder eine Störung und damit zu einer Gefährdung der Bestände führen könnte.

Die Vegetationsdeckung auf den durch Bodenabtrag entstandenen offenen Standorten wird allerdings im Verlauf der Sukzession in den nächsten Jahren dichter werden und der offene Charakter damit verloren gehen. Des Weiteren werden die kartierten Vorwälder im Verlauf der nächsten Jahre vermutlich gefällt werden. Insbesondere im Fall der Vorwälder trockenwarmer Standorte sind Gehölzfällungen oder -entnahmen aus Naturschutzsicht zu begrüßen, da nur so die Heide vor einer zunehmenden Beschattung durch das Gehölzwachstum geschützt bzw. gefördert werden kann. Um den nährstoffarmen Charakter der Standorte zu erhalten, sollte die Biomasse aus den Flächen heraus transportiert werden. Größere Bestände von *Calluna vulgaris* kommen im Freiburger Raum ansonsten lediglich auf der Rauchblöße bei Muldenhütten (Beyer et al. 2015) und einigen Bergbauhalden, wie der Halde VII. Lichtloch bei Halsbrücke (Meyer & Richert 2018; vgl. auch Golde 2013), vor.

Am Beispiel der untersuchten Schneise im Freiburger Stadtwald kann gezeigt werden, dass bei guter Kooperation verschiedener Akteure auf solchen Flächen die Chance besteht, erfolgreich Naturschutzmaßnahmen umzusetzen, deren Bestand auch langfristig gesichert erscheint. Möglich war dies, da nicht nur der Netzbetreiber, sondern auch der Naturschutz die Offenhaltung der Trasse zum Ziel hat. Neben der bereits realisierten Anlage von Kleingewässern (Hecht et al. 2017, unpubl.) und der Schaffung von Magerstandorten durch Bodenabtrag (vgl. Rumberg et al. 2018) sind damit die Voraussetzungen gegeben, die vorhandenen *Calluna vulgaris*-Bestände durch gezielte Entnahme vorhandener Gehölze zu entwickeln.



Abb. 5: Die Heidebestände waren häufig durch mehr oder weniger dichten Gehölzaufwuchs gekennzeichnet. Durch die zunehmende Beschattung kommt es zu einer Gefährdung der Heide (Foto R. Achtziger).

Fig. 5: The heath biotopes were often characterized by more or less dense encroaching of woody vegetation. The increasing shading causes an endangerment of the heather stands (photo R. Achtziger).

## Danksagung

Unser herzlicher Dank gilt dem NABU Freiberg e.V. für die Bereitstellung von Informationen und die Unterstützung unserer Arbeiten sowie dem NSI Freiberg, insbesondere Herrn Dr. André Günther, für die gute Zusammenarbeit und vielfältige Unterstützung.

## 6. Summary

In order to develop and establish – from a nature conservation view – valuable *Calluna* heathlands, a variety of management measures are implemented on the area of a high-voltage transmission line in the city forest of Freiberg. During an efficiency control of these measures, in 2017 a biotope mapping was carried out on the area of the powerline by students of the master study geocology (TU Bergakademie Freiberg). In total, 14 biotope types could be identified. Four of them are threatened and another four are declining according to the red list of biotope types in Saxony. 50 % of the total area was covered by the habitat type “Vegetation of woodland clearings of acidic sites”, followed by pioneer forests of “fresh”, “moist to wet” and “dry and warm sites” (39 % of the area), the latter with larger stands of heather (*Calluna vulgaris*). Further biotope types were “scrubs of fresh sites”, “vegetation of perennial herbs”, “sedge, cottongrass, rush vegetation of mesotrophic water bodies”, “flowing waters”, smaller “artificial water bodies”, and “paths”. Open sites which were created by the removal of top soil two years ago were classified as “open sites with sparse vegetation”. Results show a high structural diversity and a high proportion of areas which are valuable from a conservational point of view. In order to protect and develop the *Calluna vulgaris* stands, the regular removal of the growing woody vegetation is necessary which is also in the interest of the high-voltage net provider. This example shows that on the area of high-voltage transmission lines nature conservation measures can be implemented successfully.

## 7. Literatur

- Aberle, S. & Partl, E. (2005): Nachhaltiges Trassenmanagement. Österreichische Elektrizitätswirtschafts-Aktiengesellschaft (Hrsg.). Schriftenreihe der Forschung im Verbund 94: 257 S.
- Beyer, C., Schulze, C., Achtziger, R. & Richert, E. (2015): Untersuchungen zur Gefährdung der Zwergstrauchheiden auf der Rauchblöße bei Muldenhütten anhand der Vegetation und der Zikaden. Mitteilungen des Naturschutzinstitutes Freiberg 8: 2-24.
- Brakelmann, H. (2004): Netzverstärkungs-Trassen zur Übertragung von Windenergie: Freileitung oder Kabel? Rheinberg.
- Buder, W & Uhlemann, S. (2010): Biotoptypen – Rote Liste Sachsens. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (Hrsg.), Dresden.
- Coch, T., Gerhards, I. & Konold, W. (2005): Schnittachsen oder Verbundlinien? Energiefreileitungen in der Landschaft. GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society 14: 139-143.
- DVL (Deutscher Verband für Landschaftspflege e. V.) (2014): Lebensraum unter Strom – Trassen ökologisch managen. DVL-Schriftenreihe „Landschaft als Lebensraum“ 21: 51 S.
- Gerisch, M. & Mißfeldt, T. (2018, unpubl.): Vegetationskundliche Sukzessionsanalyse der Hochspannungstrasse im Freiburger Stadtwald. Praktikumsbericht im Rahmen des Moduls Biotop- und Landschaftsmanagement, AG Biologie / Ökologie, TU Bergakademie Freiberg, unpubl..
- Golde, A. (2013): Das Freiburger Bergbaugebiet. In: Baumbach, H., Sängler, H. & Heinze, M. (Hrsg.): Bergbaufolgelandschaften Deutschlands. Geobotanische Aspekte und Rekultivierung. Weißdorn-Verl., Jena. S. 437-467.
- Haas, D., Nipkow, M., Fiedler, G., Schneider, R., Haas, W. & Schürenberg, B. (2003): Vogelschutz an Freileitungen - Tödliche Risiken für Vögel und was dagegen zu tun ist: ein internationales Kompendium. Broschüre im Auftrag des NABU e.V., Bonn. 51 S. Online verfügbar unter [http://birdsandpowerlines.org/cm/media/Vogelschutz\\_an\\_Freileitungen.pdf](http://birdsandpowerlines.org/cm/media/Vogelschutz_an_Freileitungen.pdf) (letzte Einsicht 07.12.2018).
- Hecht, C., Messinger, F. & Assan, E. (2017, unpubl.): Vegetationskundliche und gewässerökologische Untersuchungen der Hochspannungstrasse im Freiburger Stadtwald. Praktikumsbericht im Rahmen des Moduls Biotop- und Landschaftsmanagement, AG Biologie / Ökologie, TU Bergakademie Freiberg, unpubl.
- Krause, G., Findeisen, E., Grosser, N., Langguth, G., Kümmerling, M., Glink, C., Stuhlmann, C., Einecke, S., Möbius, S., Fischer, W., Roßberg, J., Schumann, C., & Michaelis, A. (2010): Studie „Ökologisches Schneisenmanagement“ – Allgemeiner Überblick. 50Hertz Transmission GmbH (Hrsg.), Berlin. 163 S. Online verfügbar unter [http://www.energiewende-naturvertraeglich.de/index.php%3Ffid=861&tx\\_fedownloads\\_pi2\[download\]=5561](http://www.energiewende-naturvertraeglich.de/index.php%3Ffid=861&tx_fedownloads_pi2[download]=5561) (letzte Einsicht 07.12.2018).
- Mannsfeld, K. & Syrbe, R.-U. (Hrsg.) (2008): Naturräume in Sachsen, Deutsche Akademie für Landeskunde, Leipzig.
- Meyer, K. & Richert, E. (2018): Biotoptypenausstattung der Spülhalde VII. Lichtloch in Halsbrücke und Abschätzung der Vegetationsentwicklung. Freiberg Ecology online 4: 43-65.
- NABU Kreisverband Freiberg, MITNETZ Strom, Forstrevier Freiberg, Dirk Richter GmbH (2015, unpubl.): Protokoll zur Pflegevereinbarung zwischen NABU KV Freiberg und MITNETZ Strom zur Errichtung und Pflege ökologisch relevanter Flächen auf der Schneise im Stadtwald Freiberg.
- Neuling, E. (2014a): Wenig Raum für Stromtrassen – Veränderung von Lebensräumen und Landschaften durch den Übertragungsnetzausbau. 1. Aufl., Lokay Druck, Reinheim, online verfügbar unter [https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/energie/150416-nabu-leitfaden\\_landschaft.pdf](https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/energie/150416-nabu-leitfaden_landschaft.pdf) (letzte Einsicht 07.12.2018).
- Neuling, E. (2014b): Mehr Artenvielfalt auf Stromtrassen – Synergien zwischen Naturschutz und Netzausbau, 1. Auflage 03/2014, Berlin, <https://www.nabu.de/imperia/>



- md/content/nabude/energie/150416-nabu-artenvielfaltstromtrassen.pdf.
- Rumberg, C., Röder, M., Achtziger, R. & Richert, E. (2018): Vegetationsentwicklung auf unterschiedlich behandelten Flächen zur Entwicklung von Magerstandorten auf einer Hochspannungstrasse im Freiburger Stadtwald. Freiberg. Freiberg Ecology online 4: 31-42.
- Schmidt, P. A., Hempel, W., Denner, M., Döring, N., Gnüchtel, A., Walter, B. & Wendel, D. (2002): Potentielle Natürliche Vegetation Sachsens mit Karte 1: 200.000. Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.). Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege, 230 S.
- Schulz, D. (2013): Rote Liste und Artenliste Sachsens – Farn und Samenpflanzen. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (Hrsg.), Dresden, 310 S.
- SMUL (Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft) (2018): Digitale Bodenkarte 1:50000 – Interaktive Karte und Kartenübersicht der digitalen Bodenkarte. <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/pages/map/default/index.xhtml?jsessionid=D6F229B6237385942739BB9790254355> (letzte Einsicht: 02.02.2018)
- Stadt Freiberg (2018): Freiburger Stadtwald – Kommunal Wald im Eigentum der Stadt Freiberg. Online unter [http://www.freiberg.de/freiberg/content.nsf/docname/Webseite\\_B9C9440DE8353395C12576400036D589?OpenDocument](http://www.freiberg.de/freiberg/content.nsf/docname/Webseite_B9C9440DE8353395C12576400036D589?OpenDocument) (letzte Einsicht: 03.02.2018).
- TenneT TSO GmbH (2016): Freileitungen im Bau – Der Bauablauf einer Freileitung in wenigen Schritten erklärt. Broschüre, verfügbar unter [https://www.tennet.eu/fileadmin/user\\_upload/Our\\_Grid/Onshore\\_Germany/Allgemein/15-240\\_Freileitungen\\_im\\_Bau-V7\\_FINAL.pdf](https://www.tennet.eu/fileadmin/user_upload/Our_Grid/Onshore_Germany/Allgemein/15-240_Freileitungen_im_Bau-V7_FINAL.pdf). (letzte Einsicht: 07.12.2018).
- Wahl, M. (2010): Naturschutz an Hochspannungsfreileitungen und in Freileitungstrassen – Der Praxistest bei RWE, RWE Rhein-Ruhr Netzservice GmbH. Deutsche Umwelthilfe, Berlin.

### **Anschriften der Autor(inn)en:**

**Richert, Elke\***; **Achtziger, Roland**: TU Bergakademie Freiberg, Institut für Biowissenschaften / Interdisziplinäres Ökologisches Zentrum (IÖZ), AG Biologie / Ökologie, Leipziger Straße 29, 09599 Freiberg, E-Mail: [elke.richert@ioez.tu-freiberg.de](mailto:elke.richert@ioez.tu-freiberg.de); [roland.achtziger@ioez.tu-freiberg.de](mailto:roland.achtziger@ioez.tu-freiberg.de).

**Jodoin, Ruth**; **Dreier, Franz**: Friedeburger Straße 20, 09599 Freiberg, E-Mail: [ruth.jodoin@web.de](mailto:ruth.jodoin@web.de); [FDreier94@gmx.de](mailto:FDreier94@gmx.de)

\*korrespondierende Autorin