© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

BERICHTE DER NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT DER OBERLAUSITZ

Band 30 Görlitz 2022 Seite 183–200

Ausgewählte Ergebnisse des Biomonitorings in der Bergbaufolgelandschaft des Tagebaus Nochten[1]

Von WOLFGANG BÖHNERT

Zusammenfassung

Aus dem umfangreichen Biomonitoring der Tagebaubereiche Nochten und Reichwalde werden zwei Referenzflächen aus der Bergbaufolgelandschaft des Tagebaus Nochten südlich von Weißwasser dargestellt. Es handelt sich um einen Moorersatzstandort, das dazugehörige Wassereinzugsgebiet und um eine Sukzessionsfläche auf Schüttrippen. Alle drei Standorte wurden zwischen 2009 und 2012 bergbautechnisch eingerichtet. Auf den fixierten Referenzflächen wurde die Vegetation bisher in einer zehnjährigen Zeitreihe von 2012 bis 2021 untersucht und gutachterlich bewertet. Dabei wurden syntaxonomische und strukturelle Merkmale erfasst, mit denen sowohl der allmähliche Wandel als auch der plötzliche Wechsel von Pflanzengesellschaften nachgewiesen werden kann. Die Ergebnisse werden sowohl als Vegetationskarten, die syntaxonomisch-strukturelle Kartiertypen und -objekte enthält, als auch tabellarisch dargestellt. Die Vegetationsdynamik nach dem Merkmal der Kartiertypen war am Ende der Zeitreihe auf dem Moorersatzstandort höher als auf der Sukzessionsfläche. Generell stieg während der Zeitreihe die Vielfalt der Kartiertypen an. Im Gegensatz dazu war die räumliche Vielfalt nach dem Muster der Kartierobjekte auf der Sukzessionsfläche größer als auf dem Moorersatzstandort.

Abstract

Selected results of biomonitoring in the post-mining landscape of the Nochten opencast mine

From the extensive biomonitoring of the Nochten and Reichwalde opencast mining areas, two reference areas from the post-mining landscape of the Nochten opencast mine south of Weißwasser are presented. One is a bog replacement site, together with the associated catchment area, and the other a succession area on riprap. These two locations were set up for recultivation between 2009 and 2012. The vegetation on the fixed reference areas has been examined and evaluated over ten years from 2012 to 2021. The data collected on syntaxonomic and structural features had the ability to detect both gradual and sudden changes of plant communities. The results are presented both as vegetation maps, which contain syntaxonomic-structural map types and objects, and in tabular form. At the end of the time series, the vegetation dynamics, judged from the characteristic of the map types, was higher on the bog replacement site than on the succession area. In general, the variety of map types increased during the time series. In contrast to this, the spatial diversity judged from the pattern of the map objects was higher on the succession area than on the bog replacement site.

Keywords: Vegetation monitoring, vegetation structure, post-mining landscape, Oberlausitz.

[1] Überarbeiteter Vortrag zur 30. und 31. Jahrestagung 2021 „Landschaftsgeschichte und Landschaftswandel im Muskauer Faltenbogen, in der Muskauer Heide und angrenzenden Landschaften“

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

1 Einleitung

Mit der Genehmigung des Tagebaus Nochten südlich von Weißwasser wurde auf der Grundlage des Braunkohlenplans 1993/2014 (Regionaler Planungsverband Oberlausitz-Niederschlesien 1993, 2014) der Bergbaubetreibende mit einem umfangreichen Biomonitoring in den Tagebaubereichen Nochten und Reichwalde beauflagt.

Das Biomonitoring ist generell ein Teil des Umweltmonitorings, indem mittels geeigneter Indikatoren (Arten, Biotope u. a.) und geeigneter Methoden (Zählen, Kartieren u. a.) bewertet, überwacht, geurteilt sowie schließlich gehandelt wird (Böhnert 2009). Das Biomonitoring in der Bergbaufolgelandschaft wird seit dem Jahr 2000 in wechselnder Eigentümerschaft vom Bergbauunternehmen LAUBAG/Vattenfall/LEAG (alle Cottbus) beauftragt. Auftragnehmer sind für den biotischen Teil des Biomonitorings die Landschaftsplanung Dr. Böhnert und Dr. Reichhoff GmbH Freital, nachfolgend Landschaftsplanung Dr. Böhnert GmbH Freital bzw. Tharandt sowie die Landschaftsplanung Anja Herrmann Freital und für den abiotischen Teil GEOmontan GmbH Freiberg (Böhnert et al. 2009, 2012, 2021a). Für ausgewählte Artengruppen der Fauna sind als Nachauftragnehmer Jörg Gebert, Dresden (Laufkäfer), Wolf-Harald Liebig, Bad Muskau (Hautflügler) und Michael Striese, Rietschen (Brutvögel, Nistkastenkontrolle, Libellen u. a.) eingebunden.

Das Biomonitoring umfasst inzwischen 44 Referenzflächen, von denen zwei nachfolgend in Auszügen dargestellt werden.

2 Material und Methodik

Die zwei Referenzflächen liegen im Naturschutzvorranggebiet Arten- und Biotopschutz südöstlich von Weißwasser in der Bergbaufolgelandschaft des Tagebaus Nochten (vgl. Uhlig-May & Masch 2014). Es handelt sich um die Flächen Nr. 57 Neue Jeseritzen (Moorinitial) am Südrand des Hermannsdorfer Sees und um Nr. 59 Fuchsberge (Sukzessionsfläche) nordwestlich von diesem. Die beiden Flächen wurden im Jahr 2012 angelegt und werden jährlich aufgenommen. Die Referenzflächen haben eine quadratische Form von 20 m Kantenlänge. Diese Größe ist vom Auftraggeber vorgegeben, um für die satellitengestützte Vegetationsüberwachung identifizierbar zu sein. Innerhalb der Referenzflächen liegen vier kleine Dauerbeobachtungsflächen (DBF) von je zwei Metern Kantenlänge. Für alle Eckpunkte der Referenz- und Dauerbeobachtungsflächen liegen die GPS-Daten vor; außerdem wurden die Eckpunkte unterirdisch mit Dauermagneten fixiert und zum Teil noch mit Pflöcken kenntlich gemacht. Damit wird bei jeder Wiederholungskartierung die gleiche Methodik zur Dokumentation gesichert.

Für die gesamte Referenzfläche wird eine detaillierte Vegetationskartierung vorgenommen, die mit einer Feinstrukturerfassung kombiniert wird. Das Ergebnis ist eine Vegetationskarte. Außerdem wird eine halbquantitative Florenliste angefertigt. In den vier DBF wurde je eine Vegetationsaufnahme nach Braun-Blanquet (1964) mit einer modifizierten neunteiligen Skala angefertigt, die hier aus Platzgründen nicht dargestellt werden. Eine Besonderheit dieser Vegetationsanalyse ist es, dass nicht nur syntaxonomische Merkmale (Pflanzengesellschaften und deren Untereinheiten bis zur Ausbildung) erfasst werden, sondern auch Strukturmerkmale der Bestände (lockerer/dichter Bestand, Störungen: vergrast/verschilft, verbuscht). Letztere sind im Vergleich der Zeitreihen für das Monitoring besonders aussagefähig. Damit können nicht nur Gesellschaftswechsel im Sinne von Platzwechseln, sondern auch kleine Übergänge innerhalb von Pflanzengesellschaften in Form eines allmählichen Gesellschaftswandels nachgewiesen werden. Syntaxonomische und strukturelle Merkmale werden dabei qualitativ und quantitativ kombiniert, womit feinere Differenzierungen als mit syntaxonomischen Analysen allein ermöglicht werden. Die Pflanzengesellschaften und ihre Untereinheiten werden als syntaxonomisch-strukturelle Kartiertypen bezeichnet. Als Kartierobjekte treten diese auf der Vegetationskarte – meist in mehrfacher Wiederholung – in einen räumlichen Bezug zueinander und ergeben fallweise ein eher homogenes oder ein eher heterogenes Bild.

Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen richtet sich nach Müller et al. (2021), deren Gefährdungsgrad nach Schulz (2013). Für die Moose

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

stammen diese Angaben von Müller (2008). Die Syntaxonomie und der Gefährdungsgrad der Pflanzengesellschaften folgt Böhnert et al. (2021b). Lokale Pflanzengesellschaften, die dort nicht gelistet sind und die naturgemäß bei einer Feinkartierung mehrheitlich vorkommen, werden gutachterlich eingeschätzt. Die Biotoptypen werden nach Buder & Uhlemann (2010) bewertet. Die sächsischen Roten Listen werden im Tabellenkopf mit „RL-SN“ abgekürzt. Die Zuordnung zu den Lebensraumtypen der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL) erfolgt nach Ssymank et al. (1998).

2.1 Referenzfläche Nr. 57 Neue Jeseritzen, Moorinitial

Die Neuen Jeseritzen sind ein kleiner Moorersatzstandort für das vom Bergbau in Anspruch genommene ehemalige Naturschutzgebiet „Altteicher Moor und Große Jeseritzen“. Im Winter 2005/06 wurde vom Originalstandort Torf gewonnen und in der Bergbaufolgelandschaft trocken, aber abgedeckt, zwischengelagert. Anfang 2009 wurden ca. 5.000 m^3 dieses Torfes in die entsprechend vorbereiteten Neuen Jeseritzen gebracht. Dazu wurde eine flache Wanne mit einer Tonschürze ausgekleidet und mit einer Kiesschicht überlagert. Darauf wurde auf ca. 8.800 m^2 der Torf ausgebracht, wobei dessen Mächtigkeit von ca. 0,6 m im Norden nach Süden mit dem ansteigenden Gelände zum Wassereinzugsgebiet abnimmt. Bei optimaler Flutung ergibt sich eine Gesamtwasserfläche von ca. 1,7 ha, die sich auch nördlich des Torflagers ausdehnt (Böhnert et al. 2009). Das Leitbild für diese Referenzfläche ist eine gelenkte Entwicklung zu einem Zwischenmoor.

2.2 Referenzfläche Nr. 59 Fuchsberge, Sukzessionsfläche

Die Referenzfläche Fuchsberge liegt in einem ca. 0,8 ha großen Areal, das als Sukzessionsfläche ausgewiesen ist. Hier wurden die Schüttrippen nicht planiert, so dass der Rohboden, überwiegend aus bindigem Material mit hohem Flaschentonanteil, als Ausgangspunkt für eine Sukzession ohne menschliche Eingriffe dient (Leitbild).

3 Ergebnisse

3.1 Referenzfläche Nr. 57 Neue Jeseritzen (Moorinitial)

3.1.1 Entwicklung der Vegetation

Bereits im Jahr 2009 begann die Vegetationsentwicklung auf dem konkurrenzfreien Torfboden, indem sich die Flatter-Binse (*Juncus effusus*) ansiedelte. Um die Entwicklung einer moortypischen Vegetation zu steuern, wurden ab 2010 Diasporen von Moorarten ausgebracht, die entweder aus dem Tagebauvorfeld oder den Dünensenkenmooren nordöstlich von Rietschen gewonnen wurden. Es handelte sich um Schmalblättriges und Scheidiges Wollgras (*Eriophorum angustifolium* et *vaginatum*), Mittleren und Rundblättrigen Sonnentau (*Drosera intermedia* et *rotundifolia*), Weißes Schnabelried (*Rhynchospora alba*), Gewöhnliche Moosbeere (*Vaccinium oxycoccos*) und Rosmarinheide (*Andromeda polifolia*). Weitere Arten wurden außerhalb der Referenzfläche am Rand der Neuen Jeseritzen ausgebracht (Tab. 1). Außerdem wurden von 2011 bis 2018 Torfmoose gesammelt, in Berlin im Institut für Gartenbauwissenschaften der Humboldt-Universität, nachfolgend von der Firma „Ohnetorfs“, reichlich vermehrt und im selben Jahr wieder ausgebracht. Zwischen den Horsten der Flatter-Binsen haben sich die Torfmoose erfolgreich ausgebreitet.

Im Jahr der Erstaufnahme (2012) – drei Jahre nach der Torfeinbringung – hatte sich auf dem vegetationsarmen Torfboden schon eine deutlich ausgedehnte Torfmoos-Schmalblattwollgras-Gesellschaft mit überwiegend lockerer Bestandsstruktur entwickelt. Daneben kam in ähnlicher Ausdehnung noch eine vegetationsarme Torffläche vor. Die Flatterbinsen-Gesellschaft nahm nur kleine Flächen am Rande der Referenzfläche ein (Abb. 1; Böhnert et al. 2012b). Schon im ersten Jahr wurden 14 Kartierobjekte erfasst, deren Anzahl sich im weiteren Verlauf nicht wesentlich erhöhte.

Im Folgejahr – 2013 – wurde die vegetationsarme Torffläche nahezu vollständig von der Zwiebelbinsen-Gesellschaft besiedelt, während sich die Torfmoos-Schmalblattwollgras-Gesellschaft in der Fläche nur mäßig veränderte. Allerdings erfolgte ein Strukturwandel hin zu

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Tab. 1: Vorkommen der ausgesäten bzw. ausgepflanzten Moorarten in den Neuen Jeseritzen, Gesamtfläche. Vorkommen: + = gering, ++ = mittel, +++ = reichlich.

Pflanzenart	2010–17	Dürresommer 2018–20	2021
Schmalblättriges Wollgras (*Eriophorum angustifolium*)	+++	+++	+++
Scheidiges Wollgras (*Eriophorum vaginatum*)	++	++	++
Rosmarinheide (*Andromeda polifolia*)	+	+	+
Rundblättriger Sonnentau (*Drosera rotundifolia*)	+++	.	++
Mittlerer Sonnentau (*Drosera intermedia*)	+++	.	++
Gewöhnliche Moosbeere (*Vaccinium oxycoccos*)	+	+	+
Glocken-Heide (*Erica tetralix*)	+	+	++
Vielstängelige Sumpfsimse (*Eleocharis multicaulis*)	+	+	+
Knöterichblättriges Laichkraut (*Potamogeton polygonifolius*)	+	.	+
Gewöhnlicher Moorbärlapp (*Lycopodiella inundata*)	++	+	+
Weißes Schnabelried (*Rhynchospora alba*)	+	.	+
Torfmoose (*Sphagnum cuspidatum, S. denticulatum, S. fallax, S. flexuosum, S. palustre*)	+++	+++	+++

dichteren Beständen. Die Flatterbinsen-Gesellschaft hatte sich auf Kosten der Torfmoos-Schmalblattwollgras-Gesellschaft ausgedehnt und an diesen Stellen einen Gesellschaftswechsel eingeleitet (Abb. 2). Das Gewöhnliche Schilf (*Phragmites australis*) trat erstmals vereinzelt im Jahr 2013 auf.

Im Nordosten der Referenzfläche wurde im Jahr 2012 eine kleine Portion Originalsoden aus den Großen Jeseritzen eingesetzt, die zwischenzeitlich in der Spreyer Höhe geparkt worden waren. Die damit verbundene Schnabelried-Gesellschaft wurde allerdings ab 2015 von der Schmalblattwollgras-Gesellschaft vollständig ersetzt (Gesellschaftswechsel).

Im Jahr 2020 dominierte auf der Fläche die Torfmoos-Schmalblattwollgras-Gesellschaft, die schon einige Jahre zuvor mittels Gesellschaftswechsel schrittweise die Zwiebelbinsen-Gesellschaft ersetzt hatte. Gleichzeitig fand auf zwei Ebenen ein Strukturwandel statt. Einerseits kam diese Gesellschaft nur noch in dichten Beständen vor, andererseits waren diese mäßig von Schilf und Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*) durchdrungen (gestört). Das Land-Reitgras hatte sicherlich Vorteile aus den drei Dürresommern von 2018 bis 2020 gezogen. Inzwischen hatte sich auch die Gesellschaft des Scheidigen Wollgrases kleinflächig entwickelt (Abb. 3). Schon der Gründerbestand war im Jahr 2015 von Land-Reitgras schwach durchdrungen; 2020 traten mäßige Störungen durch Flatter-Binse, Land-Reitgras und Schilf auf.

Im Jahr 2021 hatte sich die angespannte Wasserversorgung während der drei vorangegangenen Dürrejahre auf Grund ausgiebiger Sommerniederschläge deutlich verbessert, so dass es an einigen Stellen wegen des Wasserstandes über Flur zur Auflockerung der Bestandsstruktur kam. Die Flatterbinsen-Gesellschaft hat mit der Torfmoos-Schmalblattwollgras-Gesellschaft einen Platzwechsel vorgenommen und ihre Fläche vergrößert. Die Vegetationskarte ist vielfältiger geworden (Abb. 4; Böhnert et al. 2021b). Die Störungen durch Land-Reitgras und Schilf hatten im Jahr 2021 an Dichte etwas zugenommen. Entgegen den Erwartungen siedelte das Land-Reitgras beständig auf dem feuchten Torf. Generell werden die Bestände der Pflanzengesellschaften seit 2018 auf der gesamten Fläche von Störungszeigern durchdrungen (Tab. 2).

Die Anzahl der syntaxonomisch-strukturellen Kartiertypen ist von anfänglich fünf (2012) sprunghaft im Jahr 2015 auf zehn angestiegen, 2017 wieder etwas gefallen und hat sich von 2020 zu 2021 auf 13 knapp verdoppelt (Tab. 3). Als Ursachen sind die unterschiedlichen Bestandsdichten und die Störungsverhältnisse in ihrer räumlichen Verteilung zu benennen. Ab dem Jahr 2017 überwiegen die Kartiertypen mit dichten Beständen. Mit sieben (2020) bzw. 16 (2021) Kartierobjekten (räumliche Verteilung)

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Tab. 2: Störungsgrad, 2012 bis 2021, Referenzfläche Nr. 57 Neue Jeseritzen (Moorinitial).

Störungsart	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Schilf, Flatter-Binse, Pfeifengras	.	37	10	.	.	.	.	.	.	.
Land-Reitgras	.	.	1	2	53	66	11	3	13	7
Land-Reitgras, Schilf	.	.	.	23	.	.	55	59	82	25
Schilf	.	.	.	.	12	20	33	36	3	17
Flatter-Binse	.	.	.	.	5	5	.	.	.	.
Flatter-Binse, Land-Reitgras	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1
Flatter-Binse, Schilf	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Flatter-Binse, Land-Reitgras, Schilf	.	.	.	.	.	.	.	.	1	50
Grau-Segge	.	.	.	4	.	3	.	.	.	.
Summe Störungsgrad (%)	0	37	11	29	70	94	100	100	100	100

ist das Moorinitial hinsichtlich dieses Merkmals deutlich homogener als die Sukzessionsfläche.

In der Tabelle 4 ist die Entwicklung der Kartiertypen auf den vier Dauerbeobachtungsflächen (DBF), wie sie auf der Vegetationskarte benannt sind, dargestellt. Einerseits wird die unterschiedliche Verweildauer der Kartiertypen auf diesen Flächen deutlich, die im Falle von DBF I über fünf Jahre von 2016 bis 2020 vergleichsweise lang war, während sie in der DBF II ebenfalls über fünf Jahre von 2017 bis 2021 jeweils nur ein Jahr währte. Andererseits ist der zunehmende Störungsgrad durch Land-Reitgras, Flatter-Binse und Schilf abzulesen, der besonders im Jahr 2021 sehr ausgeprägt war.

3.1.2 Bewertung der Vegetation

Die Bewertung der Vegetation ist in der Tabelle 5 dargestellt. Die gesamte Referenzfläche ist nach § 21 SächsNatSchG (2013) gesetzlich geschützt und kann nach der FFH-RL dem Lebensraumtyp Übergangs- und Schwingrasenmoore – Ausbildung 2 (Übergangsmoore mit Gesellschaften der Niedermoore, Code 7140-2) zugeordnet werden. Die Referenzfläche entspricht dem Leitbild.

3.1.3 Entwicklung ausgebrachter Moorarten

Für die ausgebrachten Moorarten sind die Ansiedlungserfolge unterschiedlich zu bewerten (Tab. 1). Schmalblättriges und Scheidiges Wollgras sowie die Torfmoose haben zügig sta-

Tab. 5: Bewertung der Vegetation, Referenzfläche Nr. 57 Neue Jeseritzen (Moorinitial).

Pflanzengesellschaften		Code	RL-SN	Sächs-NatSchG	FFH-RL
Zwiebelbinsen-Gesellschaft	*Juncus bulbosus*-Littorelletalia-Basalgesellschaft	5.1.0.1	–	–	–
Torfmoos-Schmalblattwollgras-Gesellschaft	*Sphagnum fallax-Eriophorum angustifolium*-Scheuchzerio-Caricetea fuscae-Basalgesellschaft	14.0.1	Vorwarn-liste	–	–
Schnabelried-Gesellschaft	Sphagno-Rhynchosporetum albae Osvald 1923	14.1.1.1	stark gefährdet	–	–
Gesellschaft des Scheidigen Wollgrases	*Eriophorum vaginatum*-Oxycocco-Sphagnetea-Basalgesellschaft	-	gefährdet	–	–
Flatterbinsen-Gesellschaft	*Juncus effusus*-Scheuchzerio-Caricetea fuscae-Basalgesellschaft	–	–	–	–
Biotoptypen					
Moorstadium mit Dominanz von Wollgräsern		5.2.100, MTW	stark gefährdet	§ 21	7140-2

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Tab. 6: Quantitative Veränderungen der syntaxonomisch-strukturellen Kartiertypen, 2015 bis 2021, Referenzfläche Nr. 59 Fuchsberge (Sukzessionsfläche).

Pflanzengesellschaft	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Silbergras-Pionierflur, initiale Ausbildung	.	10	14	22	13	17	23
Silbergras-Pionierflur	.	8	11	8	7	6	6
Landreitgras-Gesellschaft, initiale Ausbildung	.	16	.	.	.	.	.
ebenso, lockerer Bestand	.	.	20	25	28	28	21
ebenso, dichter Bestand	.	.	13	21	18	5	5
ebenso, im Komplex mit Rot-Straußgras, dichter Bestand	.	.	.	.	3	2	1
Rotstraußgras-Gesellschaft	.	.	.	.	.	.	3
vegetationsarme Fläche	100	66	42	24	31	42	33
ebenso unter Baumgruppen	.	.	.	.	.	.	8
Summe in %	100	100	100	100	100	100	100

bile Bestände auf dem Torf gebildet. Die Glocken-Heide (*Erica tetralix*) hat sich erst in den letzten Jahren am Ostrand der Neuen Jeseritzen auf feuchtem, bindigem Substrat vermehrt. Die konkurrenzschwachen Arten Mittlerer und Rundblättriger Sonnentau sowie das Weiße Schnabelried benötigen vegetationsfreie, feuchte Pionierstandorte, die sie dauerhaft nur am Rand der Neuen Jeseritzen auf bindigem Substrat vorfinden. In den drei Dürrejahren 2018–2020 war die Bodenfeuchte so gering, dass keine Pflanzen nachweisbar waren. Erst im Jahr 2021 gelangen wieder einige Nachweise dieser Arten. Anfänglich siedelten diese drei Arten auch in den Vegetationslücken über Torf in der Referenzfläche, erlagen dort aber bald der Konkurrenz der Wollgräser und der Flatter-Binse. Der Gewöhnliche Moorbärlapp (*Lycopodiella inundata*) ist ähnlich konkurrenzschwach und ebenso auf vegetationsfreies, bindiges Substrat angewiesen, konnte jedoch mit Verlusten die Dürresommer überstehen, hatte sich aber

Abb. 8: Blick über die Referenzfläche Nr. 57 Neue Jeseritzen (Moorinitial) nach NW auf den Turm am Schweren Berg. Foto: W. Böhnert

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

bis 2021 noch nicht wieder erholt. Die Vielstängelige Sumpfsimse (*Eleocharis multicaulis*) stammt aus der ehemaligen Tongrube Mühlrose und wurde im April 2016 mit zehn Horsten in feucht-nasses, bindiges Substrat gepflanzt, das dem Originalstandort entspricht (Flaschenton). Trotz Wühlschäden konnte sich die Art bis jetzt ohne Verluste halten. Das Knöterichblättrige Laichkraut (*Potamogeton polygonifolius*) stammt auch aus dieser Tongrube, hat sich aber bisher noch nicht vermehrt.

3.2 Referenzfläche Nr. 59 Fuchsberge (Sukzessionsfläche)

3.2.1 Entwicklung der Vegetation

Im Jahr der Erstaufnahme (2012) war die Referenzfläche noch vegetationsfrei. Erst vier Jahre später – im Jahr 2016 – konnte eine nennenswerte Vegetation kartiert werden (Abb. 5). In den Rinnen zwischen den Schüttrippen siedelte sich eine Silbergras-Pionierflur an, die in einer initialen Ausbildung auch die westlichste Rippe erklomm. Außerdem hatte sich mehrfach in initialer Ausbildung die Landreitgras-Gesellschaft eingestellt. Die vegetationsarme Fläche erreichte noch einen Anteil von 66 % (Tab. 6). Bis zum Jahr 2020 hat sich das Vegetationsmuster nicht grundsätzlich verändert, da vor allem die tonreichen Rippen besiedlungsfeindliche Kleinstandorte darstellen (Abb. 6). Die Anzahl der Pflanzengesellschaften ist nur unwesentlich auf drei angestiegen, diejenige der Kartiertypen auf sechs (Tab. 6). Die Anzahl der kartierten Objekte hat sich allerdings deutlich von 22 auf 33 erhöht. Im Jahr 2021 trat mit der Rotstraußgras-Gesellschaft eine neue Pflanzengesellschaft hinzu. Die Anzahl der Kartiertypen betrug nun sieben, diejenige der Kartierobjekte hatte sich geringfügig auf 35 erhöht (Abb. 7, Böhnert et al. 2021b). Wegen dieser heterogenen Bestandsstruktur war das Vegetationsbild in den letzten beiden Jahren trotz der bescheidenen Anzahl von drei Pflanzengesellschaften recht vielfältig. Damit hat die Sukzessionsfläche im Vergleich zum Moorinitial zwar eine geringere Anzahl an Kartiertypen, aber eine größere Anzahl an Kartierobjekten vorzuweisen. Die Gehölze (überwiegend Kiefern) bedecken im Jahr 2021 ca. 8 % der Referenzfläche, da sie mangels Konkurrenz in den letzten beiden Jahren stark

Abb. 9: Blick über die Referenzfläche Nr. 59 Fuchsberge (Sukzessionsfläche) nach SO auf das Kraftwerk Boxberg. Foto: W. Böhnert

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

in die Breite gewachsen waren. Der Anteil der vegetationsfreien Fläche war auf 33 % zurückgegangen (Tab. 6). Die halbquantitative Florenliste (Tab. 7) verweist auf eine eher geringe Artenzahl in den einzelnen Jahren; der niedrige Wert von 2020 ist vermutlich der sommerlichen Trockenheit geschuldet. Wie zu erwarten war, haben sich vor allem Arten der Sandmagerrasen (z. B. Gewöhnliches Silbergras – *Corynephorus canescens*, Sand-Strohblume – *Helichrysum arenarium*, Berg-Sandglöckchen – *Jasione montana*, Kleiner Sauerampfer – *Rumex acetosella*) und ruderale Arten (z. B. Land-Reitgras – *Calamagrostis epigejos*, Schmalblättriges Weidenröschen – *Epilobium angustifolium*, Rispen-Sauerampfer – *Rumex thyrsiflorus*) angesiedelt. Störungszeiger spielten auf dieser Referenzfläche kaum eine Rolle, da mit dem Leitbild Sukzession alle Entwicklungsrichtungen der Vegetation möglich sind.

3.2.2 Bewertung der Vegetation

Die drei Pflanzengesellschaften – Silbergras-Pionierflur (Corniculario aculeatae-Corynephoretum canescentis Steffen 1931 nom. invers. propos. Berg et al. 2004, Code 18.1.1.1), Landreitgras-Gesellschaft (*Calamagrostis epigejos*-Gesellschaft) und Rotstraußgras-Gesellschaft (*Agrostis capillaris*-Gesellschaft) sind alle ungefährdet. Die drei Biotoptypen sind alle gefährdet – Silbergrasrasen (Code 08.05.120, RSS), Ruderalflur trockenwarmer Standorte (Code 07.03.100, LRT) und Sonstige vegetationsarme Fläche (Code 09.05.300). Die Referenzfläche ist in Teilbereichen nach § 21 SächsNatSchG (2013) gesetzlich geschützt (Silbergrasrasen), kann aber keinem Lebensraumtyp der FFH-RL zugeordnet werden. Die Referenzfläche entspricht dem Leitbild.

4 Schlussfolgerungen

Zur Vegetationsanalyse werden syntaxonomische und strukturelle Merkmale qualitativ und quantitativ kombiniert und bewertet. Diese gutachterliche Einschätzung steht immer vor dem Problem, floristische und strukturelle Veränderungen, die in der Natur normalerweise allmählich und fließend ablaufen, zu den jeweiligen Zeittakten diskret festlegen zu müssen. Im vorliegenden Fall der jährlichen Wiederholungsaufnahmen sind die Sprünge in möglichen Vegetationsveränderungen nicht allzu groß und die Erinnerungen des Bearbeiters an das Vorjahr noch nicht zu sehr verblasst. Es hat sich gezeigt, dass sich mit der gewählten Methode schon von Jahr zu Jahr kleine Veränderungen gutachterlich nachweisen lassen.

5 Literatur

Böhnert, W. (2009): Konzeption zum Umweltmonitoring im Biosphärenreservat „Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft“. – Berichte der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz **17**: 3–13

Böhnert, W., A. Herrmann, U. Franz, J. Rascher & W. Heidenfelder (2009): Weiterführung des Biomanagements für die Tagebaubereiche Nochten und Reichwalde sowie weiterführende Gestaltung Hermannsdorfer See (Arbeitsetappe 2009). – Unveröff. Bericht, GEOmontan GmbH Freiberg, LPBR GmbH Freital / Vattenfall Europe Mining AG Cottbus.

Böhnert, W., J. Rascher, W. Heidenfelder & A. Herrmann (2012): Weiterführung des Biomanagements für die Tagebaubereiche Nochten und Reichwalde sowie weiterführende Gestaltung Hermannsdorfer See (Arbeitsetappe 2012). – Unveröff. Bericht, GEOmontan GmbH Freiberg, LPBR GmbH Freital / Vattenfall Europe Mining AG Cottbus.

Böhnert, W., W. Heidenfelder, A. Herrmann & T. Richter (2021a): Weiterführung des Biomanagements für die Tagebaubereiche Nochten und Reichwalde sowie weiterführende Gestaltung Hermannsdorfer See (Arbeitsetappe 2021). – Unveröff. Bericht, GEOmontan GmbH Freiberg, LPB GmbH Tharandt / LEAG Cottbus.

Böhnert, W., U. Kleinknecht, K. Butler, F. Richter, P. A. Schmidt & S. Winter (2021b): Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Sachsens. – 2., vollständig überarbeitete Auflage, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (Hrsg.); Dresden: 636 S.

Braun-Blanquet, J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. – 3., neu bearb. Aufl. – Springer; Berlin, Wien, New York: 865 S.

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Buder, W. & S. Uhlemann (2010): Biotoptypen. Rote Liste Sachsens. – 3. Auflage, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (Hrsg.); Dresden: 140 S.

Müller, F. (2008): Rote Liste Moose Sachsens. – Naturschutz und Landschaftspflege, Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (Hrsg.); Dresden: 60 S.

Müller, F., Ch. Ritz, E. Welk & K. Wesche (Hrsg. 2021): Rothmaler. Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband. – 21., neu überarbeitete Auflage, Springer Spektrum; Berlin: 944 S.

Regionaler Planungsverband Oberlausitz-Niederschlesien (Hrsg., 1993): Braunkohlenplan für den Tagebau Nochten für das Vorhaben Weiterführung des Tagebaus Nochten 1994 bis Auslauf.

Regionaler Planungsverband Oberlausitz-Niederschlesien (Hrsg., 2014): Braunkohlenplan Tagebau Nochten. Fortschreibung.

SächsNatSchG (2013): Sächsisches Naturschutzgesetz vom 6. Juni 2013 (SächsGVBl. S. 451), das zuletzt durch das Gesetz vom 9. Februar 2021 (SächsGVBl. S. 243) geändert worden ist.

Schulz, D. (2013): Rote Liste und Artenliste Sachsens, Farn- und Samenpflanzen. – Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (Hrsg.); Dresden: 304 S.

Ssymank, A., U. Hauke, C. Rückriem & E. Schröder (1998): Das Europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz **53**; Bonn-Bad Godesberg: 560 S.

Uhlig-May, F. & U. Masch (2014): Entwicklung von Offenlandlebensräumen im Vorranggebiet Arten- und Biotopschutz des Tagebaus Nochten. – Berichte der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz **22**: 73–78

Anschrift des Verfassers

Dr. Wolfgang Böhnert
Grundbachtal 24
01737 Tharandt
E-Mail: wolfgang.boehnert@t-online.de

Manuskripteingang	20.3.2022
Manuskriptannahme	25.4.2022
Erschienen	18.10.2022

Abb. 1: Vegetationskarte 2012, Referenzfläche Nr. 57 Neue Jeseritzen (Moorinitial).

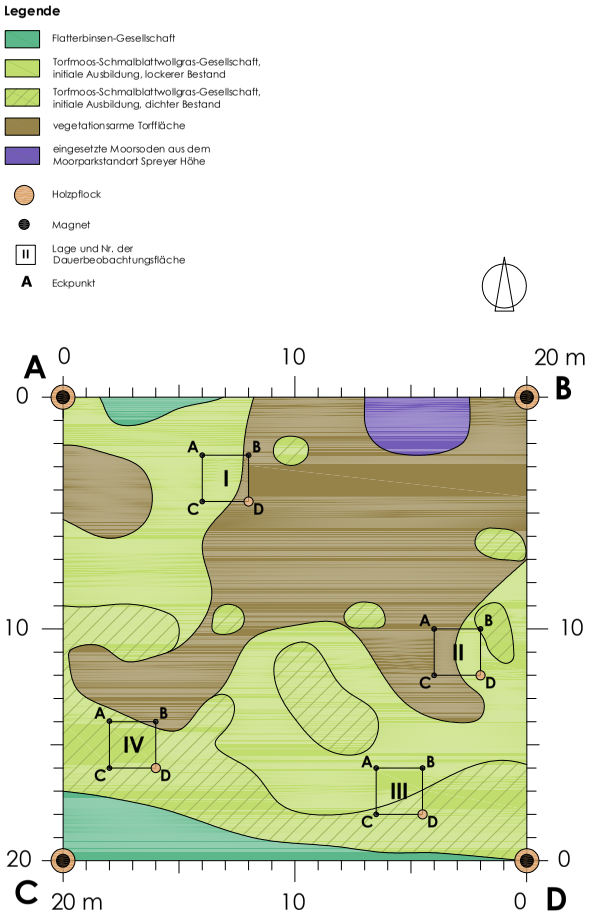
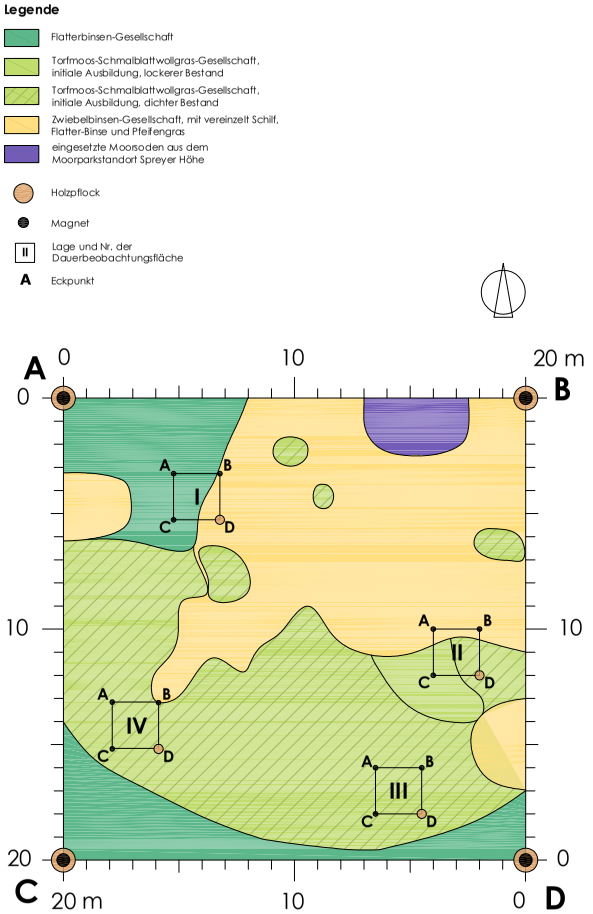


Abb. 2: Vegetationskarte 2013, Referenzfläche Nr. 57 Neue Jeseritzen (Moorinitial).



© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Abb. 3: Vegetationskarte 2020, Referenzfläche Nr. 57 Neue Jeseritzen (Moorinitial).

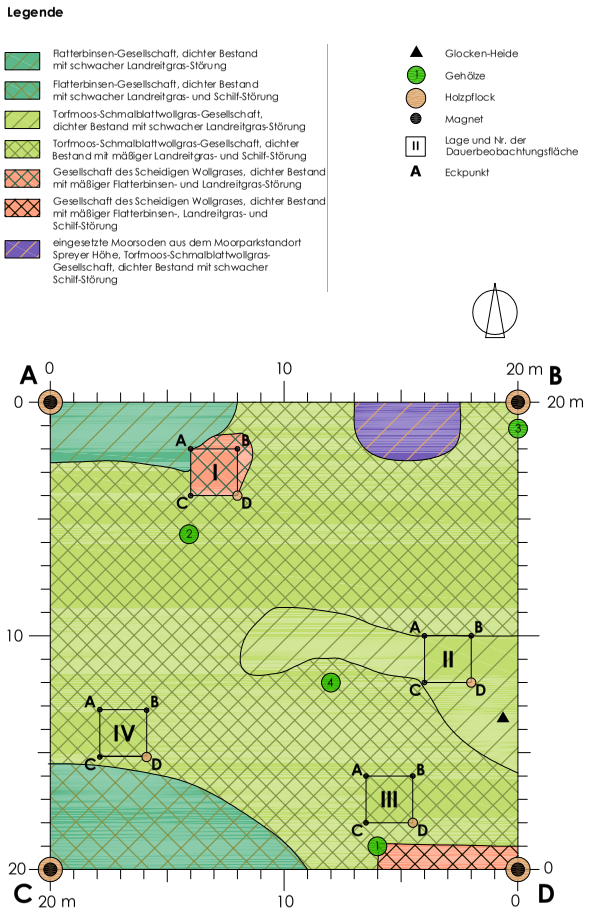
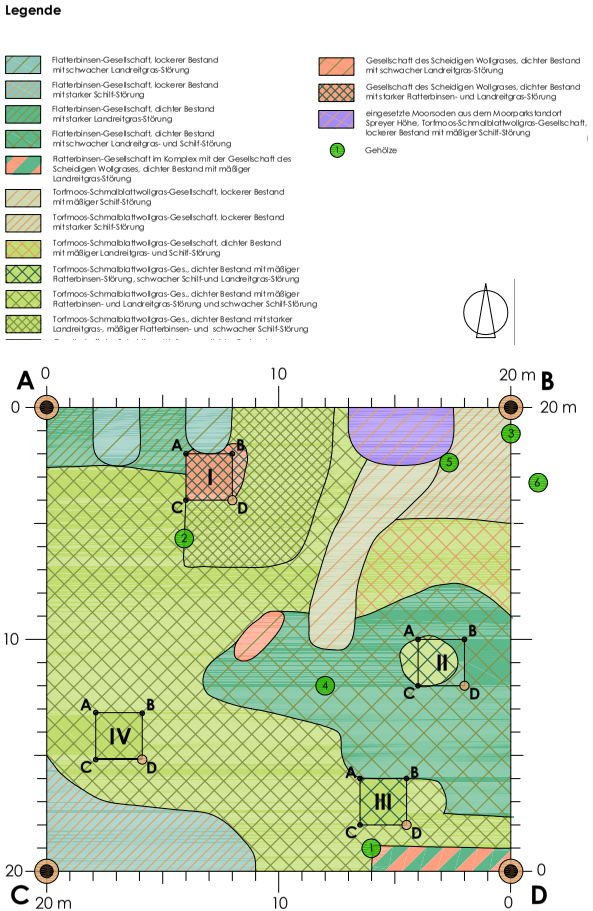


Abb. 4: Vegetationskarte 2021, Referenzfläche Nr. 57 Neue Jeseritzen (Moorinitial).



© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Abb. 5: Vegetationskarte 2016, Referenzfläche Nr. 59 Fuchsberge (Sukzessionsfläche).

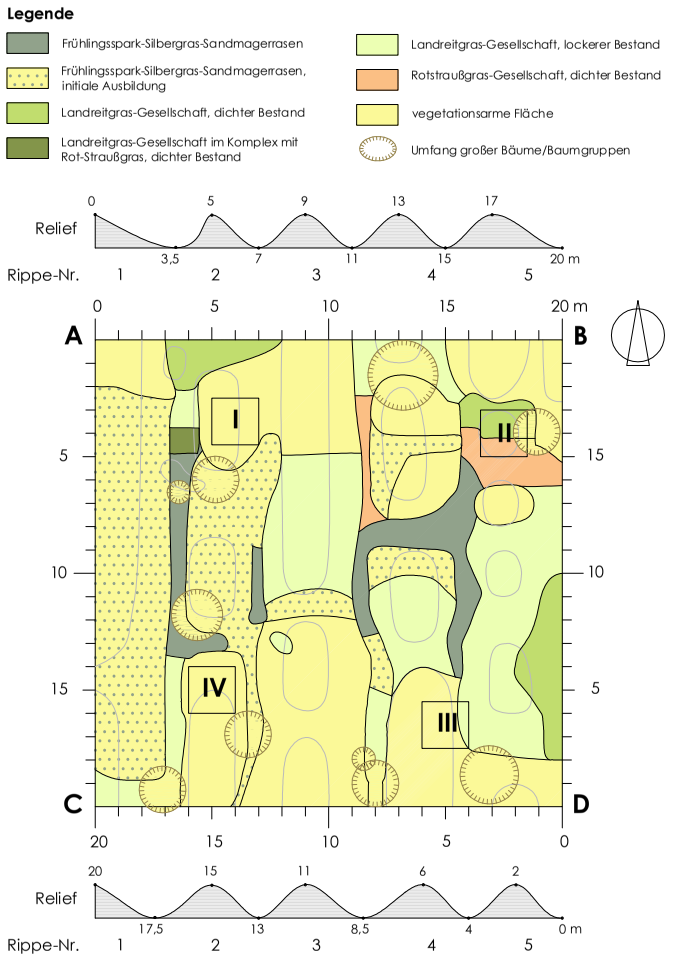
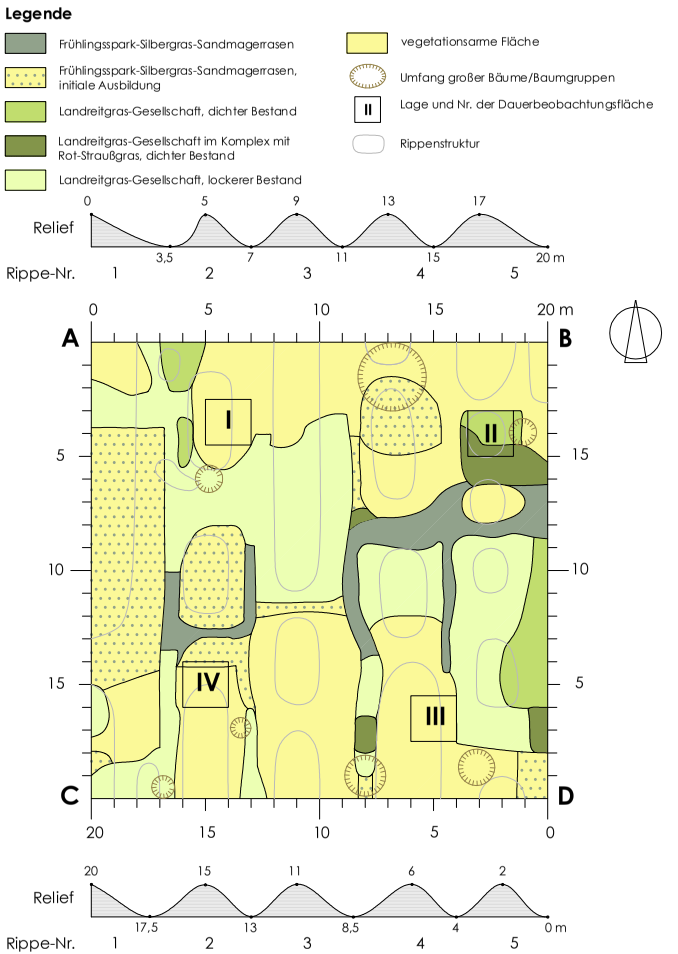
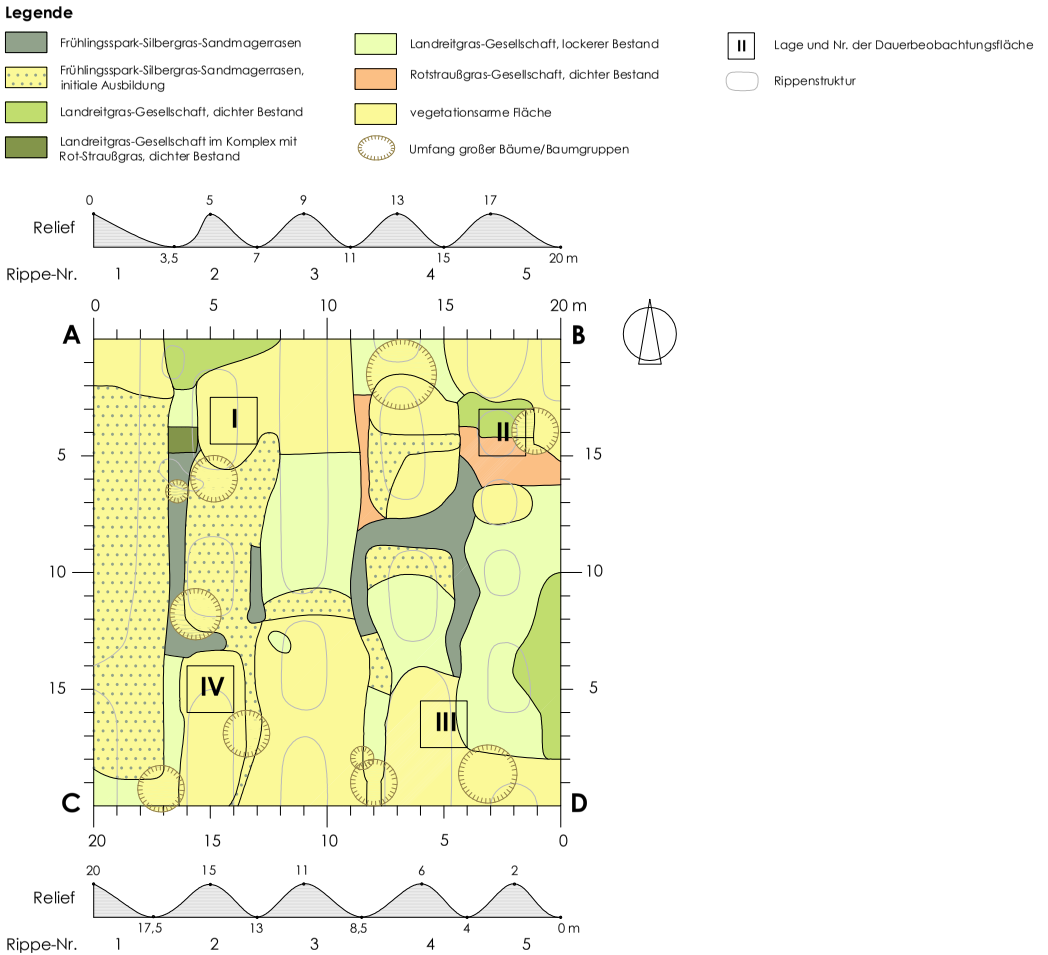


Abb. 6: Vegetationskarte 2020, Referenzfläche Nr. 59 Fuchsberge (Sukzessionsfläche).



© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Abb. 7: Vegetationskarte 2021, Referenzfläche Nr. 59 Fuchsberge (Sukzessionsfläche).



© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Tab. 3: Übersicht der syntaxonomisch-strukturellen Kartiertypen, 2012 bis 2021, Referenzfläche Nr. 57 Neue Jeseritzen (Moorinitial).

syntaxonomisch-struktureller Kartiertyp	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Flatterbinsen-Gesellschaft	×	×								
ebenso, dichter Bestand			×	×	×	×				
ebenso, dichter Bestand, mäßige Schilf-Störung						×				
ebenso, dichter Bestand, schwache Schilf-Störung							×	×		
ebenso, lockerer Bestand, starke Schilf-Störung							×			×
ebenso, dichter Bestand, starke Schilf-Störung								×		
ebenso, dichter Bestand, schwache Landreitgras-Störung									×	
ebenso, dichter Bestand, schwache Landreitgras- und Schilf-Störung									×	×
ebenso, lockerer Bestand, schwache Landreitgras-Störung										×
ebenso, dichter Bestand, starke Landreitgras-Störung										×
Flatterbinsen-Gesellschaft im Komplex mit der Gesellschaft des Scheidigen Wollgrases, dichter Bestand, mäßige Landreitgras-Störung										×
Zwiebelbinsen-Gesellschaft, schwache Schilf-, Flatterbinsen- und Pfeifengras-Störung		×	×	×						
ebenso, schwache Landreitgras-Störung			×							
ebenso, mäßige Landreitgras-Störung				×						
ebenso, mäßige Landreitgras- und Schilf-Störung				×						
Torfmoos-Schmalblattwollgras-Gesellschaft, initiale Ausbildung, lockerer Bestand	×	×	×							
ebenso, initiale Ausbildung, dichter Bestand	×	×	×							
ebenso, dichter Bestand				×	×	×				
ebenso, lockerer Bestand, starke Landreitgras-Störung				×						
ebenso, dichter Bestand, schwache Landreitgras- und Schilf-Störung				×						
ebenso, dichter Bestand, mäßige Grauseggen-Störung				×		×				
ebenso, dichter Bestand, schwache Schilf-Störung				×	×	×	×	×	×	
ebenso, lockerer Bestand					×					
ebenso, lockerer Bestand, mäßige Landreitgras-Störung					×					
ebenso, dichter Bestand, schwache Landreitgras-Störung					×	×		×	×	
ebenso, dichter Bestand, starke Landreitgras-Störung					×	×	×			
ebenso, lockerer Bestand, mäßige Schilf-Störung					×	×				×

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

syntaxonomisch-struktureller Kartiertyp	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ebenso, dichter Bestand, mäßige Flatterbinsen-Störung					×	×				
ebenso, dichter Bestand, starke Schilf-Störung						×				
ebenso, dichter Bestand, mäßige Landreitgras- und Schilf-Störung							×	×	×	×
ebenso, dichter Bestand, mäßige Schilf-Störung							×	×		
ebenso, lockerer Bestand, starke Schilf-Störung										×
ebenso, dichter Bestand, mäßige Flatterbinsen- sowie schwache Landreitgras- und Schilf-Störung										×
ebenso, dichter Bestand, mäßige Flatterbinsen- und Landreitgras- sowie schwache Schilf-Störung										×
ebenso, dichter Bestand, starke Landreitgras-, mäßige Flatterbinsen- sowie schwache Schilf-Störung										×
Mischbestand aus Scheidigem Wollgras, Zwiebel-Binse und Land-Reitgras				×						
Gesellschaft des Scheidigen Wollgrases, mäßige Flatterbinsen-Störung					×	×				
ebenso, mäßige Flatterbinsen- und Landreitgras-Störung							×	×		
ebenso, mäßige Flatterbinsen- und Schilf-Störung								×		
ebenso, dichter Bestand, mäßige Flatterbinsen- und Landreitgras-Störung									×	
ebenso, dichter Bestand, mäßige Flatterbinsen-, Landreitgras- und Schilf-Störung									×	
ebenso, dichter Bestand, starke Flatterbinsen- und Landreitgras-Störung										×
ebenso, dichter Bestand, schwache Landreitgras-Störung										×
Schnabelried-Gesellschaft (eingesetzte Moorsoden)	×	×	×							
vegetationsarme Torffläche	×									
Summe der Kartiertypen	5	5	6	10	10	11	7	8	7	13

Tab. 4: Entwicklung der syntaxonomisch-strukturellen Kartiertypen auf den vier Dauerbeobachtungsflächen, 2012 bis 2021, Referenzfläche Nr. 57 Neue Jeseritzen (Moorinitial).

DBF	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
I	Mischbestand aus Scheidigem Wollgras, Zwiebel-Binse und Land-Reitgras		Flatter-binsen-Gesellschaft	Mischbestand aus Scheidigem Wollgras, Zwiebel-Binse und Land-Reitgras	Gesellschaft des Scheidigen Wollgrases, dichter Bestand mit mäßiger Flatterbinsen- und Landreitgras-Störung					ebenso, dichter Bestand mit starker Flatterbinsen- und Landreitgras-Störung
II	Flatterbinsen-Gesellschaft	Torfmoos-Schmalblattwollgras-Gesellschaft, initiale Ausbildung			ebenso, dichter Bestand mit mäßiger Flatterbinsen-Störung		ebenso, dichter Bestand mit schwacher Landreitgras-Störung	ebenso, dichter Bestand mit mäßiger Schilf-Störung	ebenso, dichter Bestand mit schwacher Landreitgras-Störung	ebenso, dichter Bestand mit schwacher Schilf-, und Landreitgras-, sowie mäßiger Flatterbinsen-Störung
III	Torfmoos-Schmalblattwollgras-Gesellschaft, initiale Ausbildung			ebenso, dichter Bestand mit schwacher Landreitgras-Störung	ebenso, dichter Bestand mit starker Landreitgras-Störung		ebenso, dichter Bestand mit mäßiger Landreitgras- und Schilf-Störung			ebenso, dichter Bestand mit schwacher Schilf-, mäßiger Flatterbinsen- und Landreitgras-Störung
IV	Torfmoos-Schmalblattwollgras-Gesellschaft, initiale Ausbildung			ebenso, dichter Bestand mit starker Landreitgras-Störung			ebenso, dichter Bestand mit mäßiger Landreitgras- und Schilf-Störung	ebenso, dichter Bestand mit mäßiger Schilf-Störung	ebenso, dichter Bestand mit mäßiger Landreitgras- und Schilf-Störung	ebenso, dichter Bestand mit schwacher Schilf-, mäßiger Flatterbinsen- und Landreitgras-Störung

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Tab. 7: Halbquantitative Florenliste, 2012 bis 2021, Referenzfläche Nr. 59 Fuchsberge (Sukzessionsfläche).
Häufigkeitsskala: 1 = sehr vereinzelt, 2 = vereinzelt, 3 = weder selten noch häufig, 4 = oft herrschend, 5 = überall herrschend

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gesamthäufigkeit									
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Artenzahl		1	9	17	13	14	17	14	13	10	18
Agrostis capillaris	Rot-Straußgras	.	.	1	2	2	1	2	2	2	3
Betula pendula	Hänge-Birke	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1
Calamagrostis epigejos	Land-Reitgras	.	1	2	3	3	3	3	3	3	3
Corynephorus canescens	Gewöhnliches Silbergras	.	1	2	3	3	3	3	3	2	3
Digitaria ischaemum	Faden-Fingerhirse	.	1	1	1	1	1	.	.	.	.
Echinochloa crus-galli	Gewöhnliche Hühnerhirse	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium angustifolium	Schmalblättriges Weidenröschen	.	.	1	1	1	2	2	1	1	1
Eragrostis multicaulis	Japanisches Liebesgras	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Erigeron canadensis	Kanadisches Berufkraut	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.
Festuca ovina s. str.	Echter Schaf-Schwingel	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Helichrysum arenarium	Sand-Strohblume	.	.	1	-	-	1	2	1	1	1
Holcus mollis	Weiches Honiggras	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.
Hypochaeris radicata	Gewöhnliches Ferkelkraut	.	.	.	.	.	1	2	1	-	1
Jasione montana	Berg-Sandglöckchen	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1
Persicaria lapathifolia	Ampfer-Knöterich	.	1	2	2	2	1	.	.	.	.
Pilosella officinarum	Kleines Mausohrhabichtskraut	.	-	-	1	1	1	1	1	1	1
Pinus sylvestris	Gewöhnliche Kiefer	.	1	1	1	1	2	2	2	2	3
Polygonum aviculare	Echter Vogelknöterich	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Populus balsamifera	Balsam-Pappel	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gesamthäufigkeit									
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Rumex acetosella	Kleiner Sauerampfer	1	2	2	1	1	1	2	1	.	1
Rumex thyrsiflorus	Rispen-Sauerampfer	.	2	2	2	2	2	1	1	.	1
Scorzoneroides autumnalis	Herbst-Schuppenlöwenzahn	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Senecio inaequidens	Schmalblättriges Greiskraut	.	.	1	1	2	1	-	-	-	1
Senecio sylvaticus	Wald-Greiskaut	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Spergula morisonii	Frühlings-Spark	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Tussilago farfara	Huflattich	.	.	1	1	1	1	.	.	.	.
Campylopus introflexus	Einwärtsgebogenes Krummstielmoos	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Ceratodon purpureus	Purpurstieliges Hornzahnmoos	.	.	.	.	.	.	2	1	3	2
Polytrichum piliferum	Haartragendes Frauenhaar	.	.	.	1	1	1	2	1	2	2

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz

Jahr/Year: 2022

Band/Volume: 30

Autor(en)/Author(s): Böhnert Wolfgang

Artikel/Article: Ausgewählte Ergebnisse des Biomonitorings in der Bergbaufolgelandschaft des Tagebaus Nochten 183-200