

## Die aktuellen Vorkommen der Phrygischen Flockenblume (*Centaurea phrygia* L. s. str.) in der Oberlausitz – Verbreitung, Populationsstruktur, Gefährdung<sup>1</sup>

Von RONNY GOLDBERG, CHRISTINE BROZIO und CHRISTIAN HOFFMANN

### Zusammenfassung

In den Jahren 2015 und 2016 wurde die Bestandssituation der Phrygischen Flockenblume (*Centaurea phrygia* L. s. str.) in der Oberlausitz untersucht. Dafür wurden alle verfügbaren Daten zu Vorkommen der Art gesichtet und – wenn lokalisierbar – im Gelände aufgesucht. An allen Lokalitäten erfolgte eine Erfassung und Bewertung der Populationsgröße und -struktur sowie der Habitatqualität.

Die Populationen im Oberlausitzer Bergland und der Westlausitz sind stark zurückgegangen oder ausgestorben. Im nordöstlichen Tiefland der Oberlausitz ist zumindest ein flächenmäßiger Rückgang der Größe des Teilareals anzunehmen.

Im Oberlausitzer Bergland konnten 14 Populationen mit einer Gesamtzahl von insgesamt knapp 900 Individuen erfasst werden. In der nordöstlichen Oberlausitz wurden 88 Vorkommen mit geschätzten 20.000 Individuen gefunden.

Die aktuellen Vorkommen befinden sich vorwiegend in ein- bis mehrschürigen Frischwiesen, deren Brachen und Säumen. Im Tiefland werden zudem wechselfeuchte bis feuchte Wiesen mit Übergängen zu Pfeifengraswiesen und Borstgrasrasen besiedelt.

Ein genetischer Austausch zwischen den Populationen im Tiefland ist wegen der geringen Distanzen vermutlich meistens möglich. Im Oberlausitzer Bergland liegen die Fundpunkte dafür meist zu weit voneinander entfernt. Inwieweit dies zu einer genetischen Verarmung und somit zu einer erhöhten Aussterbewahrscheinlichkeit beiträgt, lässt sich schwer abschätzen.

Gefährdungen ergeben sich ursächlich aus Nutzungsauffassung und Verbrachung oder Nutzungsintensivierung.

Als geeignetes Management werden deshalb fallweise ersteinrichtende Maßnahmen oder eine Nutzungsextensivierung empfohlen. Als optimal erweist sich offenbar eine ein- bis zweimalige Mahd oder Beweidung mit mindestens zweimonatiger Nutzungspause im Hochsommer. Ansiedlungen auf bisher nicht besiedelten, aber geeigneten Flächen in den beiden Verbreitungsgebieten sollten geprüft werden.

### Abstract

#### The current occurrence of *Centaurea phrygia* L. s. str. in Oberlausitz: distribution, population structure, threats

In 2015 and 2016 we studied all populations of *Centaurea phrygia* L. s. str. in Oberlausitz. We examined all the available distribution data and visited the sites that could be localised. At all localities, population size and structure as well as habitat quality were recorded and assessed.

<sup>1</sup> Vortrag zur 27. Jahrestagung 2017 „Forschungsschwerpunkte der Gesellschaft in der Oberlausitz“

The populations in the Oberlausitz uplands and western Oberlausitz have declined sharply or become extinct. In the northeastern lowlands of Oberlausitz, we conclude that there has been a decrease in the area of occurrence.

In the Oberlausitz uplands 14 populations with a total of almost 900 individuals could be recorded. 88 occurrences with an estimated 20,000 individuals were found in northeastern Oberlausitz.

The current occurrences are predominantly in mesic meadows mowed once or more per year, their bare areas and fringes. In the lowlands, also semi-wet to wet meadows with transitions to *Molinia* meadows and *Nardus* grasslands are populated.

Gene flow between the populations in the lowlands is probably mostly possible, because of the short distances between them. In the Oberlausitz uplands, localities are usually too far apart. It is difficult to assess to what extent this will contribute to genetic impoverishment and thus to an increased extinction risk.

Threats arise both from abandonment and intensification of traditional agricultural practices.

For these reasons, initial measures or a less intensive management are recommended as appropriate management. Apparently, mowing or grazing once or twice with at least a two-month break in use during midsummer seems to be an optimal management. Translocations to previously unpopulated but suitable sites in the two areas of distribution should be considered.

**Keywords:** Oberlausitz, distribution, populations, threats.

## 1 Einleitung

Die Phrygische oder Österreichische Flockenblume (*Centaurea phrygia* L. s. str.) (ab hier als *C. phrygia* bezeichnet) ist eine Pflanzenart, die deutschlandweit nur in der Oberlausitz indigen vorkommt. Damit trägt der Freistaat Sachsen Verantwortung für den Erhalt dieser Art in Deutschland.

Da keine aktuellen Informationen zur Bestandssituation von *C. phrygia* vorlagen, sollten im Rahmen der Arbeit alle rezenten Vorkommen aufgesucht und bewertet werden. Für jeden Fundort wurden Populationsgröße, Reproduktion, Habitatqualität und Gefährdungen erfasst sowie Managementvorschläge erarbeitet.

## 2 Verbreitung, Taxonomie, Ökologie und Gefährdung

Es handelt sich bei *C. phrygia* um eine vorwiegend in Nordosteuropa vorkommende Sippe aus einer Artengruppe ähnlicher, wahrscheinlich durch räumliche Isolation während der Kaltzeiten hervorgegangener Arten. Es ist vorstellbar, dass sich aus einer Ausgangsart durch verschiedene Glazialrefugien und nachfolgende selbstständige Ausbreitung mehrere Kleinarten entwickelten. Die Verbreitung von

*C. phrygia* reicht im nordosteuropäischen Tiefland von Estland und S-Finnland bis an den Ural. Zerstreut kommt sie in Weißrussland, Litauen, N- und S-Polen und bis nach Tschechien und Ostsachsen vor (KNAPP 1978). In Polen kommt sie sowohl in den Gebirgen der südlichen Landesteile als auch im Tiefland vor (ZAJĄC & ZAJĄC 2001). In Russland gibt es auch Angaben aus Westsibirien und Südsibirien (FEDOROV 2002). Adventiv kommt sie auch in Skandinavien vor (ALM et al. 2009).

Die Art wird im deutschsprachigen Raum als Phrygische oder Österreichische Flockenblume bezeichnet. Die gefransten Hüllblätter sollen gestickten und gefransten Kleidern ähneln, die früher als „vestes Phrygiae“ bezeichnet wurden (WAGENITZ 1987). Im heutigen Österreich kommt sie entgegen ihrer Namensgebung nicht vor (FISCHER et al. 2008), hingegen aber im historischen Österreich. Hier gab es Vorkommen „im äußersten Norden, in Schlesien, Mähren und Böhmen“ (WAGENITZ 1987: 959).

Die Taxonomie innerhalb der Gattung *Centaurea*, insbesondere die Abgrenzung von Arten und Unterarten, ist kompliziert. Die Sektion *Jacea* gilt hier als phylogenetisch primitiv. Hybridisierungen sind in dieser Gruppe sehr häufig (KOUTECKÝ 2007). *Centaurea phrygia* L. s. str. gehört innerhalb dieser Sektion zur Sammelart *C. phrygia* L. agg. Es sind mehrere Taxa be-



Abb. 1: Blütenkörbe von *C. phrygia* mit den typischen dunklen gefransten Hüllblattanhängseln. Foto: R. Goldberg

schrieben worden, denen unterschiedliche Bearbeiter Unterart- oder Artrang zuerkannt haben. Die nahe verwandten Arten haben auch ähnliche ökologische Ansprüche (KNAPP 1978). Es gibt diploide und tetraploide Populationen, die geographisch relativ gut getrennt sind. Diploide Populationen kommen im Hauptverbreitungsgebiet der Art in Nordosteuropa, in Mitteleuropa und den Ost-Karpaten vor, tetraploide im Wesentlichen in den Ost-Sudeten und West-Karpaten (KOUTECKÝ 2007).

Drei Hauptgründe sind für die taxonomischen Probleme innerhalb der Gruppe verantwortlich: 1. die unklare morphologische Unterscheidung zwischen den Taxa, 2. unklare Beziehungen zwischen morphologischer Variation und Ploidie-Stufe und 3. widersprüchliche Verbreitungsdaten für einige Taxa (KOUTECKÝ 2007).

Wichtigstes Unterscheidungsmerkmal zwischen den Taxa sind die Größe und Gestalt der Hüllblätter und der Hüllblattanhängsel (Abb. 1). Die Bestimmung wird durch hohe Merkmals-Variabilität innerhalb von Populationen, das Auftreten von intermediären Morphotypen und Hybridisierung erschwert. Diese Probleme führen häufig zu Fehlbestimmungen (KOUTECKÝ 2007).

In neueren Untersuchungen schlagen KOUTECKÝ et al. (2012) vor, die beiden Ploidie-

Stufen innerhalb von *C. phrygia* als eigene Arten zu trennen, da sie reproduktiv isoliert sind, eigene Areale besiedeln und sich auch morphologisch unterscheiden.

In den ältesten und älteren Florenwerken aus dem Gebiet der Oberlausitz wurden die Arten *C. phrygia* und *C. pseudophrygia* nicht unterschieden. Grundsätzlich muss bei allen Literaturangaben auch von einem höheren Anteil an Fehlbestimmungen ausgegangen werden (KOUTECKÝ 2007).

Eine Angabe in der ältesten Flora der Oberlausitz, dem „Hortus Lusatie“ von Johannes Franke von 1594, wurde von Rudolph Zaunick, Kurt Wein und Max Militzer als *C. phrygia* („*C. phrygia* ssp. *austriaca* Willd.“) gedeutet (ZAUNICK et al. 1930). Angaben in den Floren des ausgehenden 18. Jahrhunderts wurden als *C. phrygia* angegeben oder interpretiert (OETTEL 1799, HILBIG 1994, OTTO & HEMPEL 2009). Im 19. Jahrhundert wird die Art von KÖLBING (1828), FECHNER (1849) und CANTIENY (1854) aus der östlichen Oberlausitz angegeben. Hier kann es sich aber auch um Verwechslungen mit *C. pseudophrygia* handeln, die aus dem Isergebirge bis ins Neißegebiet einstrahlte. MILITZER & SCHÜTZE (1952/53) geben für den Kreis Bautzen *C. phrygia* auf Bergwiesen im Czornebohgebiet und bei Bischofswerda (Burkau, Rammenau, Frankenthal) an, während

*C. pseudophrygia* sehr zerstreut und einzeln an Wegrändern, so am Valtenberg, in Sokulahora, Suppo, Bautzen und Bloaschütz vorkam.

Beide Arten wuchsen nach MILITZER & GLOTZ (1955) auf nährstoffreichen Wiesen, *C. phrygia* besonders auf frischen Bergwiesen oder Berglandwiesen, in der Niederung auch auf feuchten anmoorigen Waldwiesen. Die damalige Verbreitung wurde wie folgt beschrieben: „Sehr zerstreut, aber meist gesellig im Bergland vom Westlausitzer Hochsteingebiet nordwestlich Bischofswerda bis in das nördliche Isergebirgsvorland zwischen Flinsberg (Swieradow Zdroj) und Marklissa (Leśna) nordwärts noch am Südrand der Königshainer Berge, südlich bis Nixdorf (Mikulášovice) und Rumburg (Rumburk). Verbreitungsschwerpunkt: westliches Czornebohgebiet, hier verbreitet. Als große Seltenheit in der Niederung auf feuchten, anmoorigen Waldwiesen um Trebendorf bei Muskau.“ (MILITZER & GLOTZ 1955: 38). In den 1960er Jahren kam die Art im Vorland des Czornebohgebietes noch an 13 Fundorten vor. Sie profitierte damals vermutlich von Düngung (HASSERT 1983) bzw. vom Weidebetrieb (HEMPEL 1972). Das Hauptvorkommen waren „Grünlandgesellschaften (Magerrasen)“ (HEMPEL 1972: 7). Die Westlausitzer Vorkommen waren, teilweise schon seit der Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert, erloschen. Der damalige Kenntnisstand zur Verbreitung der beiden Arten *C. phrygia* und *C. pseudophrygia* ist in der Reihe „Verbreitungskarten Sächsischer Leitpflanzen“ publiziert (HEMPEL 1981).

Im Schluckenauer Zipfel nennt MARSCHNER (1985) ehemalige Vorkommen aus dem 19. Jahrhundert von Wiesen und Waldrändern bei Lobendava, Rumburk, Jířikov und Mikulášovice. Laut HANTSCHEL (1890) handelte es sich dabei um *C. phrygia* s. str., die in Böhmen nur hier vorkam. Neuere Untersuchungen und Herbar-Revisionen von KOUTECKÝ (2007) ergaben aber auch einzelne Vorkommen von *C. phrygia* im böhmischen Erzgebirge.

FIEK (1881) trennte für Schlesien beide Arten. *Centaurea phrygia* kam demnach sehr zerstreut vor. In Niederschlesien kommt die Art noch heute vor, ebenso wie *C. pseudophrygia*. Auch hier gibt es taxonomische Probleme, weshalb die Verbreitung der beiden Arten unklar ist (Z. Kaçki mdl.).

Alle älteren Angaben aus Bayern, Thüringen und Sachsen-Anhalt sind falsch oder fragwürdig. Sie beruhen auf Verwechslungen mit *C. pseudophrygia* (JOHN 2006, ZÜNDORF et al. 2006, MEIEROTT 2008, BAYERNFLORA 2015). Adventiv-Vorkommen wurden aus Bayern, Baden-Württemberg und Sachsen bekannt (MÜLLER 1950, MILITZER & GLOTZ 1955, MEIEROTT 2008).

Im Folgenden werden einige Aspekte der Ökologie der Art dargestellt. Besonderer Wert wird auf für den Erhalt der Art relevante Eigenschaften gelegt, insbesondere die Blüten-, Bestäubungs- und Ausbreitungsökologie sowie Standortansprüche.

Die in der Literatur angegebene Blühphänologie kann aus eigener Beobachtung nicht bestätigt werden. Demnach soll die Blütezeit bei 8–9 liegen (KLOTZ et al. 2002, JÄGER 2017). Die Blütezeit der Art beginnt bereits Ende Juni und dauert ohne Schnitt bis mindestens Ende September. Nach Mahd und Beweidung kommt sie später zur Blüte und bis in den November hinein zum Fruchten.

Typische Bestäuber sind nach KLOTZ et al. (2002) Bienen, Hummeln, Wespen, Wollschweber und Schwebfliegen. Nach eigenen Beobachtungen werden die Blüten der Art darüber hinaus auch gerne von Tagfaltern und Käfern besucht.

Zur Etablierung von Jungpflanzen ist *C. phrygia* auf lichte Bestände mit wenig Streuauflage angewiesen. Hier können die Samen keimen und die Jungpflanzen sich entwickeln. Ältere Pflanzen sind relativ konkurrenzkräftig und können sich auch in verbrachten Beständen noch längere Zeit halten. Allerdings finden hier Samen keine geeigneten Entwicklungsmöglichkeiten, was mittelfristig den Erhalt solcher Bestände in Frage stellt.

Die Ellenberg-Zeigerwerte betragen für die Feuchtezahl 5 (Frischezeiger), für die Stickstoffzahl 4? (wahrscheinlich stickstoffarme Standorte häufiger besiedelnd bis mäßig stickstoffreiche Standorte anzeigend). Gegenüber der Reaktionszahl ist *C. phrygia* indifferent. Sie gilt als Halblicht- bis Volllichtpflanze (ELLENBERG et al. 1991).

Die Art ist mäßig schnittverträglich, d. h. der erste Schnitt darf nicht vor Anfang Juli erfolgen (M5). Sie soll demnach auch weideunverträglich

lich bis weideempfindlich sein und trittunverträglich bis trittempfindlich (W2, T2) (KLOTZ et al. 2002).

Diese Einschätzungen können nach eigener Beobachtung nicht geteilt werden. Die Art zeigt eine erstaunliche Regenerationsfähigkeit. Schon kurz nach Mahd oder Beweidung treiben die Pflanzen wieder aus. Selbst eine dreifache Nutzung toleriert sie. Ein Vorkommen wird seit ca. 10 Jahren dreimal im Jahr genutzt. Der erste Schnitt erfolgt meist Mitte Mai als Silage. Der Zweite Schnitt erfolgt im Juli. Meist wird im Herbst nachbeweidet. Die Art konnte sich in dieser Zeit gut auf der Fläche halten. Allerdings kommt sie kaum noch zum Fruchten, was die Population zumindest mittelfristig gefährdet. Auch auf einer Pferdeweide mit relativ starker Trittbelastung konnte sich die Art über etwa 20 Jahre sehr gut halten. Sie wurde von den Pferden (Fjordpferde) gemieden. Schafe hingegen fressen die Art nach eigener Beobachtung gern (Coburger Fuchsschafe, Skudden). Schon HEMPEL (1972) vermutete, dass die stärkere Ausbreitung der Art im Czornebohgebiet in den 1960er Jahren mit dem Weidebetrieb und der Trittverträglichkeit der Art zusammenhängen.

Als Lebensraum gelten wechselfeuchte Wiesen, frische Wiesen und Magerwiesen aus den Ordnungen Arrhenatheretalia und Nardetalia, aber auch Säume (OTTO 2012, JÄGER 2017, OBERDORFER 2001, KLOTZ et al. 2002). Nach KNAPP (1978: 327) ist sie eine „Zeigerpflanze artenreicher Frischwiesen wechselfeuchter Standorte“. Diese Einschätzung kann bestätigt werden. Mit ihrer Blüten- und Fruchtphänologie steht sie stellvertretend für viele andere Arten extensiv genutzter Wiesen und Weiden. Vorkommen an Straßen- und Wegrändern sowie Eisenbahnlinien sind vermutlich meist adventiv.

Die Art gilt in Sachsen als stark gefährdet. Aktuell ist sie selten und im langfristigen Trend stark zurückgegangen. Kurzfristig hat die Art mäßig abgenommen oder das Ausmaß der Abnahme ist unbekannt (SCHULZ 2013). In der roten Liste Deutschlands wird *C. phrygia* als vom Aussterben bedroht geführt (METZING et al. 2018).

In Tschechien ist *C. phrygia* aufgrund rückläufigen Bestandstrends und Seltenheit stark gefährdet (DANIHELKA et al. 2012). In Dolny Śląsk/Niederschlesien gilt sie als gefährdet (Z. Kački mdl.).

### 3 Material und Methoden

Für die Erfassung der Phrygischen Flockenblume wurde vorab eine Recherche der historisch bekannten Vorkommen durchgeführt. Dazu wurden Herbarien aufgesucht (Herbarium Senckenbergianum Görlitz – GLM, Herbarium Dresdense – DR, Herbarium Berolinense – B). Darüber hinaus wurden die Zentrale Artdatenbank des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, die Datenbank der Arbeitsgemeinschaft Sächsischer Botaniker und Daten der LPBR Dr. Böhnert GmbH ausgewertet. Insbesondere ältere Daten von vor 1990 lagen nicht punktgenau vor, sondern nur als Rasterdaten. Zusätzlich wurden Literaturangaben recherchiert und von zahlreichen Botanikern unpublizierte Beobachtungen zur Verfügung gestellt. Auf dieser Grundlage konnten Karten mit Suchpunkten erstellt werden, um Altnachweise aufzusuchen und ggf. zu bestätigen.

Die Geländebegehungen erfolgten während der optimalen Entwicklung der Pflanzen von Juni bis September 2016. Zur Bewertung der Populationsgröße, -struktur und Habitateignung wurde in Anlehnung an ROHNER (2014) und LfULG (2009) ein Erfassungs- und Bewertungsbogen entwickelt (s. Anhang).

Die Populationsgrößen wurden je nach Individuenzahl gezählt oder möglichst genau geschätzt. Zusätzlich wurde die Altersstruktur erfasst (unterteilt in Keimlinge, Jungpflanzen, Adulte fruchtend, Adulte blühend und Adulte steril). Die Altersstruktur floß in die Bewertung der Reproduktion ein.

Als weitere Parameter für eine folgende Bewertung wurden genetischer Austausch zu anderen Populationen, Entfernung zur nächsten Population, Vorhandensein von Flächen mit geeigneten Wuchsbedingungen und die Ausbreitungsmöglichkeit auf geeigneten Flächen erfasst. Unter der Habitatqualität wurden Vegetationsstruktur, Nährstoffzeiger, Neophyten, Intensivierungszeiger, Verbrachungszeiger, Grasfild oder Streuaufgabe, Gehölze (auch Überschirmung) und sonstige Beeinträchtigungen aufgenommen. Außerdem wurden alle Begleitarten aufgenommen und deren Deckung geschätzt. Daraus wurden mittlere Ellenberg-Zeigerwerte je Fläche berechnet (SCHAFFERS & SYKORA 2000).

Die Lage jeder Geländeaufnahme wurde mit

GPS verortet und auf einer Karte die Ausdehnung von besiedelten Flächen eingezeichnet und digitalisiert. Alle floristischen Daten zu *C. phrygia* und deren Begleitarten wurden in MultiBaseCS eingepflegt.

Bei im Gelände erkennbaren Gefährdungen wurde nach Möglichkeit eine Maßnahme beschrieben, unterschieden in Sofortmaßnahmen, mittelfristige und langfristige Maßnahmen.

## 4 Ergebnisse und Diskussion

### 4.1 Nordöstliche Oberlausitz

In der Umgebung von Trebendorf, d.h. zwischen Schleife, Mühlrose und Weißwasser wurden 57 Altnachweise bestätigt und 20 Neufunde gemacht. Insbesondere im aktuellen Tagebauvorfeld südlich Trebendorf wurden zahlreiche Populationen neu erfasst.

In der Vergangenheit fanden Beobachtungen aus rein floristischem Interesse statt. Besonders seit dem Jahr 2000 wurden systematische Kartierungen im Rahmen von Biotopkartierungen, FFH-Managementplanungen, Bauleitplanungen im Rahmen der Umsiedlungen in Trebendorf und Schleife sowie Vorfeldkartierungen für die Braunkohleplanung angefertigt.

So gibt es eine Altangabe von E. Dahlke aus dem Jahr 1965 nördlich der Bahnlinie im Waldgebiet Plawe. Diese ist möglicherweise nicht richtig verortet. Im NSG und FFH-Gebiet Trebendorfer Tiergarten konnten zwei Altnachweise im Osten des Gebietes nicht bestätigt werden. Auch in der Ortslage Weißwasser und im südwestlichen Muskauer Faltenbogen konnten keine Nachweise erbracht werden (6 Altnachweise von H.-W. Otto, D. Matteredne, S. Bräutigam aus den Jahren 1990–1999).

Im NSG und FFH-Gebiet Altes Schleifer Teichgelände gab es sowohl Neufunde als auch nicht bestätigte Altnachweise. Insbesondere Vorkommen auf sechs kleinen brach gefallenen Waldwiesen im Norden zwischen Struga und Halbendorfer See konnten nicht mehr bestätigt werden.

Von M. Militzer existiert eine Beobachtung südlich Halbendorf aus dem Jahr 1934 noch vor Beginn des Aufschlusses für den Tagebau Trebendorf. Alle drei Altnachweise innerhalb der Ortslage Schleife waren aufgrund von Bau-

tätigkeiten nach 1990 nicht mehr auffindbar (H.-W. Otto, D. Matteredne, W. Böhnert).

Die beiden westlichsten Altnachweise östlich von Rohne und Mulkwitz konnten nicht bestätigt werden. Durch den fortschreitenden Tagebau Nochten waren die Standorte der vier östlichsten Vorkommen ebenfalls nicht mehr betretbar oder deren Standorte bereits devastiert.

Die Verluste von 21 Altnachweisen sind im Wesentlichen in der äußersten Peripherie des Hauptbestandes um Trebendorf verortet.

### 4.2 Oberlausitzer Bergland, Westlausitz und Östliche Oberlausitz

Im Czorneboh-Gebiet sind noch 15, zumeist aber kleine bis sehr kleine Populationen vorhanden. In der Westlausitz wurden zwei Populationen bestätigt, während in der Östlichen Oberlausitz keine Vorkommen gefunden wurden. Die Altnachweise hier stammen vom Ende des 19. Jahrhunderts.

Um Rachlau und Döhlen gibt es noch vier kleine oder sehr kleine Vorkommen.

Nördlich von Mehlteuer haben sich drei Populationen erhalten. Zwei davon liegen in einer Aufforstungsfläche und waren historisch wahrscheinlich verbunden. Diese beiden kleinen Populationen werden in absehbarer Zeit verschwinden. Ein weiteres Vorkommen befindet sich auf einer Waldwiese, die in den letzten Jahren nicht mehr gemäht wurde. Hier besteht dringender Handlungsbedarf. Die Pflanzen sind vital und bilden Samen. Aufgrund der Habitatqualität besteht aber aktuell kaum eine Chance auf natürliche Verjüngung. Wenn die Wiese entbuscht und wieder genutzt würde, könnte sich die Population wahrscheinlich vergrößern.

Bei Sornbig wurde eine kleine Population mit wenigen Individuen gefunden.

Ein Vorkommen bei Plotzen, das noch vor etwa zehn Jahren bestand (A. Beck & A. Wünsche mdl.), konnte aktuell nicht mehr bestätigt werden.

In Cunewalde bestehen noch zwei seit langem bekannte Vorkommen. Zusätzlich dazu gibt es zwei Lokalitäten, an denen die Art angesalbt wurde und sich gut entwickelt.

Aus der Umgebung von Bautzen sind aus den

vergangenen zwei Jahrzehnten mehrere Funde von *M. Friese* bekannt geworden. Vermutlich sind bzw. waren es Adventivvorkommen. Aus diesem Gebiet gab es trotz langjähriger intensiver Durchforschung keine historischen Nachweise der Art. Eines der Vorkommen ist noch vorhanden, aber mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit durch Ansaat entstanden. Dafür sprechen der Standort zwischen Straße und Radweg als auch die Begleitvegetation. Diese umfasst eine ganze Reihe von Arten, die typisch für Ansaatmischungen sind (z. B. *Salvia nemorosa*, *Sanguisorba minor* subsp. *balearica*).

In der Westlausitz konnten zwei Vorkommen bestätigt werden, die aber beide möglicherweise adventiv sind.

Am Fundort Straßenrand bei Wilschdorf existieren zwei Exemplare, deren taxonomischer Status unklar ist. Historisch ist aus der Umgebung nur *C. pseudophrygia* nachgewiesen (MILITZER 1963).

Das Vorkommen im Schlosspark von Großharthau wurde 2007 durch M. Friese entdeckt. Die Fläche wird regelmäßig gemäht, weshalb trotz mehrmaligen Aufsuchens keine gut bestimmbar Pflanzen angetroffen oder Herbarbelege angefertigt werden konnten. Die Lage des Vorkommens auf dem Gelände des zerstörten Schlosses und einige Begleitarten (*Galium verum*, *Plantago media*, *Filipendula vulgaris*, *Securigera varia*) nähren auch hier die Vermutung, dass es sich hier um eine Ansaat handelt. Trotz der guten Durchforschung des Gebietes (OTTO 1972, OTTO 1982) gibt es keine Altnachweise.

Im Harthwald, Karswald, der Massenei sowie bei Frankenthal, Burkau und Rammenau konnten trotz intensiver Suche keine Vorkommen wiedergefunden werden.

Eine Angabe von M. Reimann aus Kleinröhrsdorf konnte ebenfalls nicht bestätigt werden. Der Fundort (Bahnkörper) könnte auf ein Adventivvorkommen hindeuten.

Aus dem Naturschutzgebiet Königsbrücker Heide liegen Fundmitteilungen von S. Haack (1994) und W. Böhnert (2011/2012) vor. Trotz intensiver Nachsuche konnten keine Nachweise erbracht werden. An einem Fundort der beiden vorgenannten Beobachter wurde ein großer Bestand von *C. nigra* gefunden (ca. 1000 Exemplare). Für diese Lokalität beruhen die beiden Angaben mit hoher Wahrscheinlichkeit auf

Fehlbestimmungen bzw. Fehlübertragungen. Die anderen Lokalitäten konnten nicht bestätigt werden. Möglicherweise beruhen auch diese auf Fehlbestimmungen. Die Fundorte waren aufgrund fortschreitender Sukzession stark verändert (Pfeifengrasbestand im Südteil der Otterschützer Wiesen) oder ließen adventive Vorkommen vermuten (Trasse, Wegkreuzung, Schützengrabenrand).

### 4.3 Populationsgrößen

Im nordöstlichen Oberlausitzer Tiefland wurden 86 Vorkommen mit insgesamt fast 15 ha besiedelter Fläche und insgesamt etwa 20.000 Exemplaren von *C. phrygia* erfasst. Im Untersuchungsgebiet des Oberlausitzer Berglandes und der Westlausitz konnten in 17 Vorkommen mit zusammen etwa 0,45 ha besiedelter Fläche ca. 1.120 Individuen gezählt werden. Bei zwei der größeren Standorte mit zusammen etwa 260 Individuen handelt es sich aber mit hoher Wahrscheinlichkeit um Adventivvorkommen.

In Abb. 2 ist das Verhältnis von Individuenzahl zu Flächengröße dargestellt. Es zeigt grundsätzlich die erwartete lineare Verteilung der Vorkommen. Bei geringer Individuenzahl wird eine kleine Fläche besiedelt. Mit höherer Individuenzahl nimmt die Größe der besiedelten Fläche zu.

### 4.4 Lage in Schutzgebieten

Nur im Tiefland gibt es größere Vorkommen, welche in Naturschutzgebieten oder FFH-Gebieten geschützt sind. Innerhalb der Naturschutzgebieten-Grenzen der NSG Altes

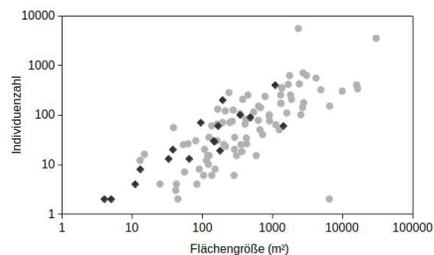


Abb. 2: Zusammenhang der Verteilung von Flächengröße und Individuenzahl, Achsenskalierung im natürlichen Logarithmus; schwarze Rhomben – im Oberlausitzer Bergland, graue Punkte – im Tiefland

Tab. 1: Vorkommen mit gesetzlichem Schutzstatus im Tiefland und Bergland

Lage	Schutzstatus	Anzahl Individuen	besiedelte Fläche (ha)	Anzahl Vorkommen
Bergland	sonstiger	838	0,28	13
	ohne	282	0,17	4
Tiefland	FFH	1536	2,37	8
	NSG	7761	3,07	21
	sonstiger	3500	3,04	1
	ohne	6867	6,48	56

Tab. 2: Anzahl, Bestand und Flächengröße der Vorkommen sowie deren prozentuale Anteile an den gesamten Tieflandvorkommen im Tagebauvorfeld des Tagebau Nochten I

Lage	Anzahl Vorkommen	Anzahl Individuen	Fläche (ha)
Tagebauvorfeld	30	4243	2,66
Anteil Tiefland (%)	35	22	18

Schleifer Teichgelände und Trebendorfer Tiergarten wachsen über 7700 Exemplare. Im aktuell nicht mehr als Schutzgebiet bestätigten FND Trebendorf wird auf der sogenannten Wiesenknopf-Wiese eine Population von ca. 3500 Flockenblumen geschützt. Über 6800 Individuen sind im Tiefland ohne Flächenschutz (Tab. 1).

Die meisten der Vorkommen im Czornebohgebiet liegen im LSG Oberlausitzer Bergland.

Ohne gesetzlichen Schutzstatus sind alle Vorkommen im aktuellen Tagebauvorfeld des Tagebaus Nochten I (ohne Erweiterung). Etwas mehr als ein Fünftel der Tieflandspopulation und etwa 18 % der tatsächlich besiedelten Flächen werden durch den Tagebau vernichtet (Tab. 2). Der Anteil der potenziell von *C. phrygia* im Tagebauvorfeld besiedelbaren Fläche an der Gesamtfläche im Tiefland beträgt schätzungsweise ein Drittel.

#### 4.5 Altersstruktur

Über die Erfassung der Altersstruktur sollte die aktuelle Fähigkeit der Vorkommen zur Reproduktion analysiert werden. Aufgrund der unterschiedlichen Entwicklung und Nutzung war eine zweifelsfreie Einteilung in die vorgesehenen detaillierten Untergliederungen der Altersstruktur teilweise schwierig oder unmöglich.

In 3 von 87 Vorkommen im Tiefland konnten nur sterile, also weder blühende noch fruchtende Adulte zum Zeitpunkt der Erfassung fest-

gestellt werden. Es handelt sich dabei ausschließlich um kleinste Vorkommen in Säumen, also Restpopulationen an ungünstigen Standorten. Im Bergland sind es 2 von insgesamt 17 Vorkommen.

In den 84 weiteren Vorkommen des Tieflandes bzw. 15 des Berglandes sind entweder blühende oder fruchtende Exemplare, auch oft zusammen mit sterilen Exemplaren, nachgewiesen worden.

In der Hälfte der „vitalen“ Populationen waren im Tiefland auch Juvenile nachweisbar. Im Bergland war dies in 11 von insgesamt 17 Popula-

tionen der Fall. Keimlinge konnten hingegen jeweils nur in 4 Vorkommen dokumentiert werden (Abb. 3).

In ungenutzten Säumen und in langjährigen Brachen waren fast ausschließlich blühende und fruchtende Adulte, teilweise zusammen mit sterilen Exemplaren, vorzufinden. In genutzten, großflächigen Vorkommen hingegen waren meist auch Jungpflanzen mit wenigen Grundblättern ohne Blütenansatz zu beobachten.

Schlussfolgernd kann davon ausgegangen werden, dass die Art in genutzten großflächigen Vorkommen mit geeigneten Vegetationsstrukturen auch reproduziert. Im Gegensatz dazu sind ungenutzte und kleinflächige Vorkommen selten mit Fortpflanzung der Pflanzen verbunden.

#### 4.6 Teilareale und Flächengrößen

Die Ausdehnungen der in der Oberlausitz besiedelten Teilareale sind höchst unterschiedlich. Unter der Annahme einer alle aktuellen Vorkommen umfassenden rechteckigen Fläche nimmt die Flockenblume im Oberlausitzer Bergland etwa 53.100 ha ein. Im Tiefland beträgt das besiedelte Areal mit 5400 ha nur ein Zehntel des Areals des Berglandes. Die 17 Vorkommen des Berglandes liegen allerdings weit verstreut, während die 87 Vorkommen im Tiefland kompakt verbreitet sind. So beträgt der berechnete mittlere Abstand zwischen den erfassten Vorkommen im Tiefland nur 87 m, im Bergland

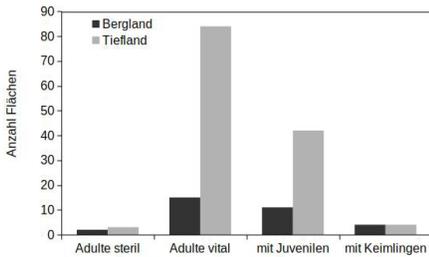


Abb. 3: Anzahl an Vorkommen mit bestimmter Altersstruktur

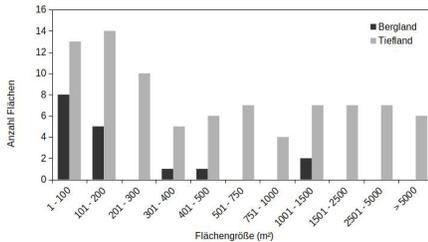


Abb. 4: Verteilung der Größenklassen der Vorkommen

1.592 m („Nächste Nachbaranalyse“, QGIS).

Der überwiegende Teil der Vorkommen umfasst Flächen unter 1000 m<sup>2</sup> (Abb. 4). Entweder handelt es sich dabei um Vorkommen in Säumen, punktuelle Vorkommen auf Flächen oder kleinsten Wiesen bzw. Brachen. 21 Standorte im Oberlausitzer Tiefland besiedeln komplette oder Teile von großflächigen Wiesen, Weiden und Brachen. Im Oberlausitzer Bergland bestehen nur zwei großflächigere Vorkommen.

Bei optimaler Nutzung aller Wiesen und Weiden im Sinne eines sehr guten Reproduktionserfolges von *C. phrygia* würden automatisch viele der kleinflächigen Funde zu wenigen großen Flächen vereinigt werden.

## 4.7 Standortanalyse

### 4.7.1 Abiotische Faktoren

Im nördlichen Tiefland der Oberlausitz besiedelt *C. phrygia* durchweg bodensaure Standorte. Anhand der begleitenden Zeigerarten für Bodenfeuchte und der Wasserstände in angrenzenden Gräben und Senken ist *C. phrygia* hier eine Art frischer Standorte mit Tendenz zu wechselfeuchten bzw. staunassen Standorten. Dieser aktuelle Eindruck täuscht jedoch darüber hinweg, dass durch die sich verstärkende

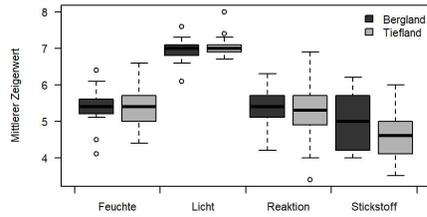


Abb. 5: Ergebnisse der Zeigerwertberechnungen

Grundwasserabsenkung infolge der Braunkohlenutzung momentan deutlich weniger oberflächennahes Wasser im Bereich der Gemeinden Trebendorf und Schleife vorhanden ist. Die meisten Gräben lagen im Sommer 2017 trotz reichlicher Niederschläge trocken. Somit ist davon auszugehen, dass *C. phrygia* im sommerwarmen Klima der nördlichen Oberlausitz einen hohen Wasserbedarf hat oder dauerhaft bzw. wechselnd hohe Grundwasserstände gut verträgt oder sogar benötigt.

Die berechneten mittleren Zeigerwerte der einzelnen Aufnahmen sind jeweils getrennt nach Vorkommen im Oberlausitzer Bergland und Tiefland in Abb. 5 dargestellt.

Die mittlere Feuchtezahl betrug nahezu identisch in beiden Arealen etwas über 5,3, was Frischezeiger mit Schwergewicht auf mittelfeuchten Böden bedeutet. Die Spanne der mittleren Zeigerwerte der Standorte lag zwischen 4 (zwischen Trockenis- und Frischezeiger) und 7 (zwischen Frischezeiger und Feuchtezeiger).

Die weite Spanne der Reaktionszahl an den Standorten von *C. phrygia* zumindest im Tiefland zeigt bereits das indifferente Verhalten dieser Art gegenüber diesem Faktor (siehe ELLENBERG et al. 1991). Die Spanne der mittleren Reaktionszahlen reicht von etwas über 3 (schwach sauer) bis fast 7 (schwach basisch).

Die Amplitude der mittleren Stickstoffzahlen ist an den Standorten im Bergland kleiner als im Tiefland. Im Bergland sind im Mittel mäßig nährstoffreiche Standorte besiedelt mit einer Spanne von 4 (zwischen stickstoffarm und mäßig stickstoffreich zeigend) bis 6,2 (zwischen mäßig stickstoffreich bis stickstoffreich zeigend). Insgesamt niedriger sind die Stickstoffzahlen im Tiefland mit einem mittleren Zeigerwert von 4,6 (starke Tendenz zu mäßig stickstoffreichen Standorten) und einer Spanne

von 3,5 (deutliche Tendenz zu einem stickstoffarmen Standort) bis 6 (zwischen mäßig stickstoffreich bis stickstoffreich zeigend) (Abb. 5).

Die Vegetation der Vorkommen besteht im Mittel aus Halblichtpflanzen (Zeigerwert 7) mit einer relativ engen Spanne zwischen dem Minimum und Maximum zwischen den einzelnen Vorkommen. Im Tiefland sind die Lichtzahlen insgesamt etwas höher.

#### 4.7.2 Nutzung

*Centaurea phrygia* ist nach eigenen Beobachtungen im Gebiet eine Art der extensiv genutzten Wiesen und Weiden. Bei geringer Nährstoffversorgung wie im Tiefland der Oberlausitz bedeutet dies eine einmalige bis zweimalige Nutzung mit einer mindestens zweimonatigen Nutzungspause. In besser mit Nährstoffen versorgten Standorten des Oberlausitzer Berglandes ertragen die Pflanzen auch bis zu drei Nutzungen über lange Zeit. Entscheidend ist für den Fortbestand eine regelmäßige Blüte und zumindest sporadische Samenentwicklung. Nur dann ist die generative Vermehrung gewährleistet. Eine gute Voraussetzung für die Keimung und Etablierung von Jungpflanzen ist das Vorhandensein von offenen Bodenstellen sowie lückige Vegetation.

Bei ausbleibender Nutzung kann die Art durch ihren hohen Wuchs und kräftige Entwicklung der Grundblätter lange Zeit mit konkurrenzkräftigen Stauden und Gräsern konkurrieren. Selbst in zehn- bis zwanzigjähriger Gehölzsukzession mit *Populus tremula* konnte *C. phrygia* beobachtet werden. Durch das natürliche Lebensende der Pflanzen und Ausbleiben der Vermehrung durch fehlende Keimmöglichkeiten stirbt *C. phrygia* dennoch an diesen Standorten aus. Für offene Bodenstellen in langjährigen Brachen kann auch das Wühlen von Wildschweinen sorgen. Treten diese geringfügigen oberflächlichen Störungen regelmäßig auf und fehlt eine Gehölzsukzession, kann von einem natürlichen Überdauern von *C. phrygia* ohne menschlichen Einfluss ausgegangen werden. Wildverbiss, insbesondere der Blütenstände, konnte gelegentlich beobachtet werden. Eine besondere Präferenz der Blüten von *C. phrygia* war jedoch nicht nachweisbar.

Eine zu häufige Nutzung und somit ausbleibende Samenproduktion kann zum Aussterben von Vorkommen führen. Auf jeden Fall

ungünstig wirkt sich die gängige Praxis des Wiesenumbuchs oder Scheiben von Wiesen mit nachfolgender Einsaat wüchsiger Intensivgräser aus. Auf solchen Wiesen im Tiefland der Oberlausitz konnte *C. phrygia* ausschließlich in Säumen beobachtet werden.

Einige Jahre nach dem Grünlandumbuch, je nach Dichte der etablierten Gras- und Krautschicht, kann die Flockenblume von den Säumen wieder in die Fläche einwandern. Sterben die Vorkommen in den Säumen aus, ist auch eine Rückbesiedlung ausgeschlossen. Offenbar verträgt *C. phrygia* die Wurzelkonkurrenz der sich an den gehölzfreien Saum anschließenden Bäume und Sträucher sehr gut. Im Gegensatz dazu wird dichter Grasfilz, besonders von ausläuferbildenden Brachegräsern wie *Calamagrostis epigejos* und *Elymus repens* oder Konkurrenz durch hochwüchsige Arten wie *Urtica dioica* und *Pteridium aquilinum*, weniger gut oder gar nicht vertragen.

So kann *C. phrygia* auch als Art mesophiler Säume betrachtet werden. Zusätzliche Düngung der Wiesen wirkt sich vorwiegend positiv auf den Nährstoffstatus der Säume und somit negativ auf den Artenreichtum und das Überleben von *C. phrygia* aus. Auf genutzten Flächen hat eine mäßige Düngung hingegen keine direkte negative Auswirkung auf die Flockenblume, da die konkurrierende Pflanzendecke regelmäßig entfernt wird.

In Säumen von konventionell bewirtschafteten Ackerflächen konnte kein Fundpunkt festgestellt werden. Sehr extensiv genutzte Wildäcker und wechselnd als Wildacker oder Wiese genutzte Flächen mit geringer Bearbeitungstiefe und -häufigkeit bieten in diesem Mosaik aber eine Überlebenschance für *C. phrygia*.

#### 4.7.3 Flora und Vegetation

Insgesamt wurden 261 Begleitarten nachgewiesen. Am häufigsten sind es Pflanzenarten des mäßig nährstoffreichen, frischen Grünlandes (z.B. *Agrostis capillaris*, *Festuca rubra*, *Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata*, *Ranunculus acris*, *Rumex acetosa*, *Stellaria graminea*). Auch Zeiger für intensivere Nutzung und Ansaaten wie *Phleum pratense*, *Dactylis glomerata*, *Lolium perenne* und *Trifolium repens* kommen regelmäßig vor. Seltener wachsen auch Arten der Feucht- und Nasswiesen (*Cirsium pa-*

*lustre*, *Achillea ptarmica*, *Lotus pedunculatus*, *Sanguisorba officinalis*, *Lysimachia vulgaris*) und trockener oder nährstoffarmer Standorte (z. B. *Dianthus deltoides*, *Pilosella officinarum*, *Danthonia decumbens*) zusammen mit *C. phrygia*. Verbrachungszeiger wie *Calamagrostis epigejos* oder *Tanacetum vulgare* und Gehölze wie *Quercus robur*, *Populus tremula* oder *Betula pendula* sind an vielen Lokalitäten zu finden.

Die Vorkommen im Tiefland unterscheiden sich von denen im Bergland teilweise in ihrer Artenzusammensetzung. Im Tiefland kommen Arten trockener oder feuchter, nährstoffarmer Standorte (*Daucus carota*, *Rumex acetosella*, *Achillea ptarmica*) als Begleitarten häufiger vor. Gleiches gilt für Verbrachungszeiger wie *Calamagrostis epigejos*, *Cirsium arvense*, *Tanacetum vulgare* und *Populus tremula*. Im Bergland sind besonders Arten lehmiger und nährstoffreicherer Standorte häufiger als im Tiefland (z. B. *Lolium perenne*, *Festuca pratensis*, *Ranunculus repens*, *Taraxacum* sect. *Ruderalia*), sowie typische Arten höherer Lagen (z. B. *Alchemilla vulgaris* agg., *Hypericum maculatum*, *Trisetum flavescens*).

Eine Reihe von Arten kommt unabhängig von der Habitatqualität mit mehr oder weniger hoher Stetigkeit vor. Dazu zählen weit verbreitete Grünlandarten, die eine große Amplitude bezüglich der Feuchte- und Nährstoffverhältnisse aufweisen (z. B. *Festuca rubra*, *Agrostis capillaris*). Mit geringeren Stetigkeiten gehören zu dieser Gruppe auch Arten des Intensivgrünlandes (z. B. *Alopecurus pratensis*, *Phleum pratense*, *Taraxacum* sect. *Ruderalia*) sowie feuchter (z. B. *Lotus pedunculatus*, *Lysimachia vulgaris*) und trockener bzw. nährstoffarmer Standorte (z. B. *Pilosella officinarum*, *Danthonia decumbens*, *Potentilla erecta*).

Arten, die bei günstiger Habitatqualität deutlich häufiger vorkommen als bei ungünstiger sind zum einen typische Arten der artenreichen Frischwiesen (z. B. *Ranunculus acris*, *Trifolium pratense*, *Holcus lanatus*, *Rumex acetosa*, *Cerastium holosteoides*) und im besonderen auch Arten lichter, nährstoffärmerer Wiesen (z. B. *Hypochaeris radicata*, *Campanula patula*, *Leontodon hispidus*, *Prunella vulgaris*). Letztere sind durch ihre Rosetten aber auch gut an mehrfache Nutzungen angepasst. Auch einige Arten des Intensivgrünlandes wie *Trifolium repens*, *Lolium perenne* und *Ranunculus repens* kommen häu-

figer an Standorten vor, deren Habitatqualität insgesamt als günstig bewertet wurde.

Bei ungünstiger Habitatqualität häufiger als bei günstiger sind vor allem Verbrachungszeiger (z. B. *Calamagrostis epigejos*, *Cirsium arvense*, *Tanacetum vulgare*) und Gehölze (z. B. *Populus tremula*, *Betula pendula*, *Rubus fruticosus* agg.). Beide weisen auf Sukzession und fehlende oder Unternutzung der Standorte hin. Interessanterweise zeigen mit *Anthoxanthum odoratum* und *Achillea ptarmica* auch zwei Vertreter des artenreichen Frisch- und Feuchtgrünlandes das gleiche Muster.

Vergleicht man die Stetigkeiten der Begleitarten mit der Populationsgröße von *C. phrygia*, so kommen analog zur Habitatqualität viele Arten des mesophilen Grünlandes mit ähnlichen, mehr oder weniger hohen Stetigkeiten vor (s. o.).

Interessant und alarmierend ist hier aber, dass unabhängig von der Populationsgröße auch Verbrachungs- und Sukzessionszeiger in mittleren bis hohen Stetigkeiten vorkommen (z. B. *Calamagrostis epigejos*, *Rubus fruticosus* agg.). Eine Reihe von großen und mittelgroßen Populationen weist demnach solche Arten auf, die auf eine aus unserer Sicht unzureichende bis ungünstige Habitatqualität hindeuten. Es handelt sich dabei vermutlich um Standorte, die nicht mehr oder zu wenig genutzt werden und deshalb Verbrachungstendenzen und Verbuschung unterliegen. Diese großen Populationen stammen noch aus einer Zeit, als die Habitatqualität besser war. Pflanzen können überdauern, aber nicht mehr ausreichend reproduzieren. Die Populationsgrößen reagieren zeitverzögert auf die Verschlechterung der Habitatqualität. Solche Populationen sind deshalb mittelfristig gefährdet.

Das Artenspektrum, das in großen Populationen häufiger vorkommt als in kleinen, ähnelt sehr stark den Arten, die auch bei günstiger Habitatqualität häufiger sind (s. o.).

Es gibt keine mittel- oder hochsteten Arten, die in kleinen Populationen häufiger vorkommen als in großen.

#### 4.8 Defizitanalyse

Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass größere Populationen auch eine größere gene-

tische Variabilität aufweisen als kleine Populationen. In kleinen Populationen kommt es zur Anhäufung von (negativen) Mutationen und zu gehäufter Inzuchtrate durch große Ähnlichkeit der Individuen (HEINKEN 2009). Austausch zwischen angrenzenden Populationen erhält deren genetische Vielfalt. In kleinen Flächen nimmt das durch Zufallsereignisse bedingte Aussterberisiko zu. Durch räumliche Isolation der Restflächen werden Neubesiedlungen seltener (STÖCKLIN et al. 1999).

Immerhin 30 von 87 Vorkommen im Tiefland, aber nur 2 von 17 Vorkommen im Oberlausitzer Bergland wiesen eine Populationsgröße von mehr als 100 Exemplaren auf. In diesen Populationen kann vermutlich auch längerfristig ein Überleben von *C. phrygia* möglich sein. Kurzfristig können im Bergland 5 Populationen und im Tiefland 21 Populationen bei unveränderten Umweltbedingungen bzw. normalen Schwankungen der Umweltbedingungen überleben. Ungünstig wirkt sich die geringe Populationsgröße auf 10 besiedelte Flächen im Oberlausitzer Bergland und auf 35 Flächen im Tiefland aus (Abb. 6).

Die Wahrscheinlichkeit des Aussterbens ist in vier Flächen, davon drei im Bergland, aufgrund fehlender Blüte sehr hoch. Sofortige Maßnahmen zum Erhalt sind hier nötig.

Die Möglichkeit zum genetischen Austausch innerhalb einer Metapopulation bestimmt in einem großen Maße die genetische Variabilität innerhalb einer Population. Aufgrund der insgesamt geringen Distanzen zwischen den Teilpopulationen im Tiefland besteht eine hohe Wahrscheinlichkeit für einen genetischen Austausch durch Übertragung von Pollen aus benachbarten Vorkommen in 65 von 87 Fundpunkten. Im Bergland sind die zur Pollenübertragung zu überbrückenden Distanzen in 7 von 17 Aufnahmen zu groß für einen genetischen Austausch. Noch ausreichende Chancen zur Übertragung von Pollen bestehen in 5 Fällen im Bergland und 117 Vorkommen im Tiefland (Abb. 7).

Im Oberlausitzer Bergland sind 5 Vorkommen wegen zu großer Distanz zu Nachbarpopulationen ohne Möglichkeit zum genetischen Austausch (Abb. 8). Im Tiefland handelt es sich um 3 isolierte Populationen. Populationsgröße und genetischer Austausch spielen somit vorwiegend im Bergland eine überlebenswichtige Rolle.

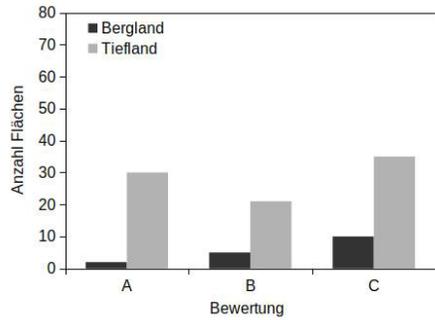


Abb. 6: Bewertung der Populationsgröße in den Vorkommen des Berglandes und des Tieflandes, A = hervorragend > 100 Exemplare, B = gut 50–100 Exemplare, C = mittel – schlecht < 50 Exemplare

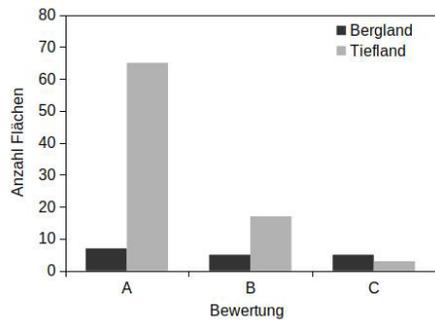


Abb. 7: Bewertung der Möglichkeit zum genetischen Austausch mit nächsten benachbarten Vorkommen des Berglandes und des Tieflandes, A = hervorragend (in direkter Umgebung möglich), B = gut (in weiterer Umgebung), C = mittel – schlecht (keiner in der Umgebung)

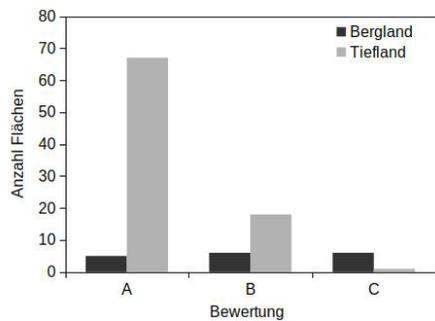


Abb. 8: Bewertung der Entfernung zum nächsten benachbarten Vorkommen im Bergland und im Tiefland, A = hervorragend (< 0,2 km), B = gut (0,2–1 km), C = mittel – schlecht (> 1 km)

Es gilt als erwiesen, dass die Häufigkeit von Wiesenpflanzen durch ihre Ausbreitungsfähigkeit begrenzt wird (TILMAN 1997).

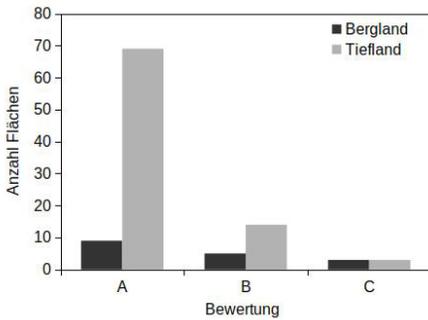


Abb. 9: Bewertung des Vorhandenseins von Flächen mit geeigneten Wuchsbedingungen in den Vorkommen des Berglandes und des Tieflandes, A = hervorragend (in direkter Umgebung), B = gut (in weiterer Umgebung), C = mittel – schlecht (keine in der Umgebung)

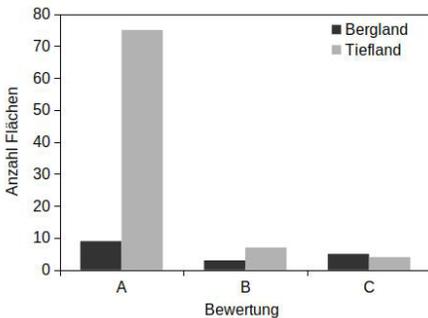


Abb. 10: Bewertung der Ausbreitungsmöglichkeiten auf die geeigneten Flächen in den Vorkommen des Berglandes und des Tieflandes, A = hervorragend (in der Nähe grundsätzlich gegeben), B = gut (wegen zu weiter Entfernung oder Barrieren wahrscheinlich nicht gegeben), C = mittel – schlecht (wegen fehlender Flächen oder Isolation nicht gegeben)

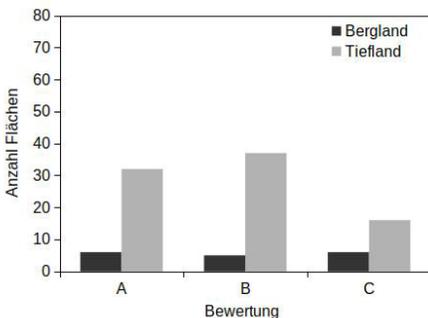


Abb. 11: Bewertung der Vegetationsstruktur in den Vorkommen des Berglandes und des Tieflandes, A = hervorragend (detaillierte Bewertung siehe Text), B = gut, C = mittel – schlecht

In den überwiegenden Fällen könnte *C. phrygia* weitere geeignete Flächen in der direkten Umgebung besiedeln. Im Bergland sind die Chancen theoretisch für 9 Vorkommen gegeben, geeignete Flächen zu besiedeln. In 69 Vorkommen des Tieflandes sind geeignete Wuchsbedingungen in direkter Umgebung vorhanden. In jeweils 3 Vorkommen im Bergland und Tiefland werden keine geeigneten Wuchsbedingungen in der direkten Umgebung festgestellt (Abb. 9).

Eine vergleichbare Bewertung kann für die Möglichkeit der Ausbreitung zu den geeigneten Flächen ausgewiesen werden (Abb. 10). Im Umkreis von wenigen Metern kann die Pflanze selbst die Samen verstreuen. Für eine weitere Ausbreitung sind verschiedene Ausbreitungsvektoren nötig. Das können vorbeigehende Tiere, Menschen oder Erntemaschinen sein. Andererseits könnte der Same als Nahrung von Tieren aufgenommen werden oder zumindest transportiert und dann fallen gelassen werden. Die konkreten Ausbreitungsvektoren wurden im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht untersucht.

Das Bewertungskriterium der Vegetationsstruktur setzt sich zusammen aus der Verteilung von Unter-, Mittel- und Obergräsern, der Deckung niedrigwüchsiger Kräuter und der Häufigkeit von Rosettenpflanzen. Sind alle Graswuchsformen gleichmäßig vorhanden, ist die Deckung niedrigwüchsiger Kräuter hoch und sind zahlreich Rosettenpflanzen vorhanden, wird die Vegetationsstruktur als günstig (A) eingeschätzt. Fehlen einige Wuchsformen oder sind die Deckungen nicht entsprechend verteilt, wird dieses Kriterium als zureichend (B) oder ungünstig (C) eingeschätzt.

Im Bergland besitzen 6 Flächen eine hervorragende und genauso viele Flächen eine ungünstige-schlechte Vegetationsstruktur. Im Tiefland sind 32 Flächen mit hervorragender Vegetationsstruktur und 16 Flächen mit schlechter Vegetationsstruktur zu finden (Abb. 11).

Nährstoffzeiger spielen auf 8 von 17 Flächen des Berglandes und auf 43 von 87 untersuchten Flächen des Tieflandes keine Rolle. In einem Vorkommen des Berglandes und in 9 Vorkommen des Tieflandes führen die Nährstoffzeiger zu einer ungünstigen Habitatqualität (Abb. 12).

Neophyten, wie zum Beispiel *Solidago canadensis* oder *S. gigantea* spielen in den Un-

tersuchungsgebieten keine negative Rolle. Nur auf der Innenkippe des Tagebaus Nochten im Tiefland führen eine ganze Reihe von großwüchsigen Neophyten zu einer erheblichen Beeinträchtigung (*Solidago canadensis*, *S. gigantea*, *Amorpha fruticosa*, *Hippophae rhamnoides*, *Elaeagnus commutata*) (Abb. 13).

Das Vorkommen von (mehreren) Zeigern für intensive Landnutzung (schnitt- und tritttolerante Arten, nährstoffanspruchsvolle und dominante Arten) deutet indirekt auf schlechte Reproduktionsmöglichkeiten für eine auf generative Vermehrung angewiesene und große Samen ausbildende Pflanzenart wie *C. phrygia*. Zu ihnen gehören *Capsella bursa-pastoris*, *Lolium spec.*, *Phleum pratense*, *Stellaria media*, *Taraxacum sect. Ruderalia*, *Trifolium pratense* und *Trifolium repens*. Alle genannten Arten müssen mindestens mit Deckung 1 kartiert worden sein. Fett formatierte Arten sollten mindestens mit einer Deckung von 2 erscheinen. Auf 3 Flächen im Bergland und 11 im Tiefland sind diese Arten in einer Menge anzutreffen gewesen, dass von einer für *C. phrygia* zu intensiven Nutzung ausgegangen werden muss. Im Tiefland sind 57 Flächen und im Bergland 6 Flächen ohne nennenswerte Vorkommen der Intensivierungszeiger (Abb. 14).

Zumindest im Tiefland stellen sich die Verhältnisse gegenüber dem Kriterium Verbrachungszeiger im Gegensatz zu den Intensivierungszeigern umgekehrt dar. Es besteht in den mit *C. phrygia* besiedelten Flächen ein deutliches Nutzungsdefizit. Erklärlich ist dies mit dem häufigen Vorkommen in Säumen und anderen langjährigen Brachen. Nur 10 Flächen werden im Tiefland so bewirtschaftet, dass Verbrachung, also zu geringe Nutzung, z. B. einmalige oder sporadische Mahd bis hin zu Brache, zeigende Arten keine nennenswerte Deckung aufweisen. Hervorzuheben sei *Calamagrostis epigejos* als hochstete Art in den Vorkommen von *C. phrygia* im Tiefland und *Tanacetum vulgare*. In 48 Vorkommen des Tieflandes sind deutliche Anteile von Verbrachungszeigern an der begleitenden Vegetation festzustellen. Im Bergland sind das 5 Vorkommen. In 9 Vorkommen sind im Bergland keine Verbrachungsstendenzen erkennbar. (Abb. 15)

Eng verknüpft mit der Verbrachung sind die beiden Bewertungskriterien Streuauflage/Verfilzung und die Gehölzdeckung. Beide Kriterien

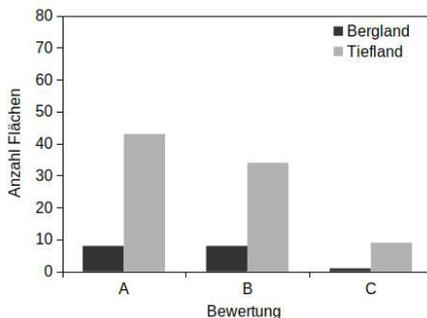


Abb. 12: Bewertung der Nährstoffzeiger in den Vorkommen des Berglandes und des Tieflandes, A = hervorragend (kein), B = gut (randlich oder vereinzelt), C = mittel – schlecht (auf größeren Flächen)

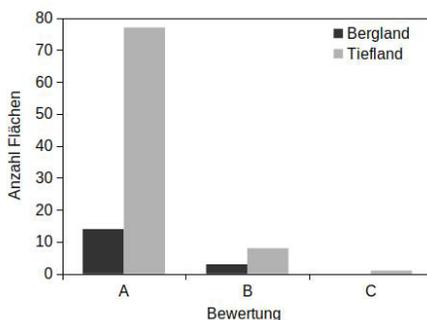


Abb. 13: Bewertung der invasiven Neophyten in den Vorkommen des Berglandes und des Tieflandes, A = hervorragend (kein), B = gut (randlich oder vereinzelt), C = mittel – schlecht (auf größeren Flächen)

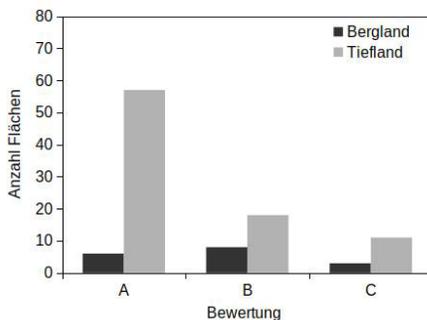


Abb. 14: Bewertung der Häufigkeit von Intensivierungszeigern in den Vorkommen des Berglandes und des Tieflandes, A = hervorragend (kein), B = gut (randlich oder vereinzelt), C = mittel – schlecht (auf größeren Flächen)

bekommen erst durch mangelnde Nutzung eine Bedeutung. Die Ausbildung einer Streuauflage oder dichte und verfilzte Gras- und Kraut-

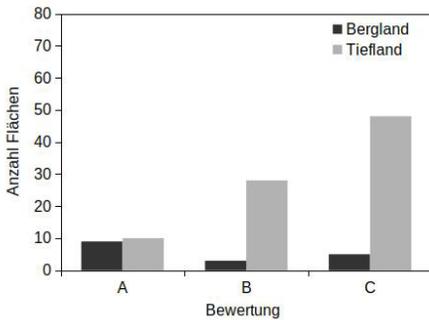


Abb. 15: Bewertung der Häufigkeit von Verbrauchszeigern in den Vorkommen des Berglandes und des Tieflandes, A = hervorragend (kein), B = gut (randlich oder vereinzelt), C = mittel – schlecht (auf größeren Flächen)

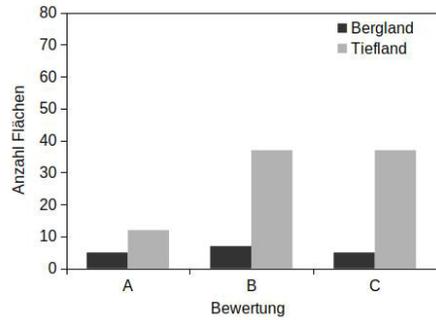


Abb. 16: Bewertung der Streuauflagen und Verfilzung in den Vorkommen des Berglandes und des Tieflandes, A = hervorragend (keine), B = gut (dünn oder wenig deckend), C = mittel – schlecht (dicke, flächige Auflagen)

schicht wirken sich ungünstig auf die Keimung und Etablierung von Jungpflanzen aus. Auf 5 Flächen des Berglandes treten dicke und flächige Streuauflagen auf. Im Tiefland sind es 37 Flächen. Ebenso Vorkommen des Berglandes weisen keine Streuauflagen oder verfilzte Vegetation auf. Nur 12 Flächen im Tiefland sind ohne nennenswerte Streuschicht (Abb. 16).

Gehölzdeckung ist in den Vorkommen des Berglandes nicht in starkem Maße vorhanden. Nur eine Fläche hat eine Gehölzdeckung von über 30 %. Im Tiefland sind dies 15 Brache-flächen. Unter 30 % Deckung von Gehölzen gibt es auf 6 Flächen im Bergland und auf 49 Flächen im Tiefland (Abb. 17). Das Aufkommen von Gehölzen signalisiert eine ungünstige Sukzession zum geschlossenen Wald und somit das daraufhin eintretende Aussterben von *C. phrygia*.

Auch in mehrjährigen Brachen gibt es häufig Populationen mit blühenden und fruchtenden sowie hochwüchsigen Exemplaren. Solange durch Wildschweine oder andere Eingriffe von Tieren und Menschen zeitweise offene Bodenstellen geschaffen werden, kann die Flockenblume auch unter diesen Bedingungen lange überdauern.

Sonstige Beeinträchtigungen umfassen alle nicht über die Kriterien des Erfassungsbogens nachweisbaren oder potenziell ungünstigen bzw. in nächster Zukunft erkennbar eintretenden negativen Bedingungen.

Mit geringen sonstigen Beeinträchtigungen (B) wurden 4 Flächen im Bergland und 7 Flächen im Tiefland festgestellt. Starke sonstige Beeinträchtigungen weisen 4 Flächen im Bergland und eine Fläche im Tiefland auf (Abb. 18).

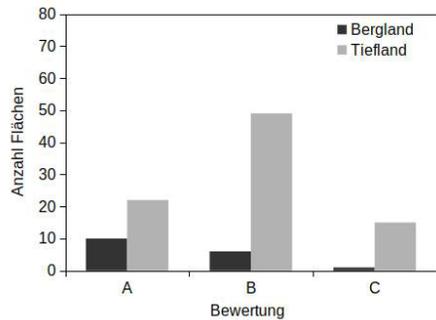


Abb. 17: Bewertung der Gehölzdeckung in den Vorkommen des Berglandes und des Tieflandes, A = hervorragend (keine), B = gut (< 30 %), C = mittel – schlecht (> 30 %)

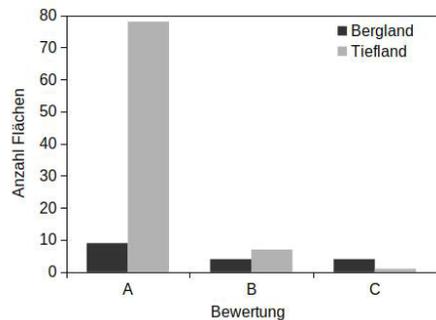


Abb. 18: Bewertung sonstiger Beeinträchtigungen in den Vorkommen des Berglandes und des Tieflandes, A = hervorragend (keine oder geringe), B = gut (stärkere), C = mittel – schlecht (sehr starke)

Damit haben die sonstigen Beeinträchtigungen nur im Bergland stärkeren Einfluss auf die Überlebensfähigkeit einiger Populationen.

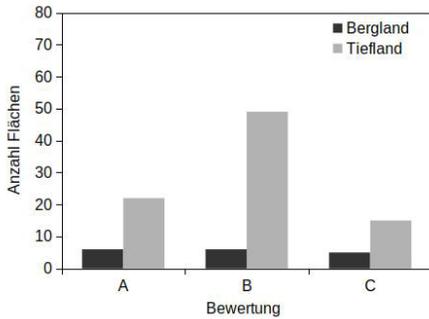


Abb. 19: Bewertung der gesamten Habitatqualität in den Vorkommen des Berglandes und des Tieflandes, A = günstig, B = unzureichend, C = ungünstig – schlecht

Die Habitatqualität wurde als aggregierter Wert verschiedener Einzelkriterien verbunden mit einer gutachterlichen Wichtung der Einzelkriterien aufgestellt. Nur wenige Vorkommen hatten eine günstige Habitatqualität. Dies waren 6 Flächen im Bergland und 22 Vorkommen im Tiefland (Abb. 19). Unzureichend war die Habitatqualität in 6 Flächen des Berglandes und 49 Flächen des Tieflandes. Ungünstig-schlecht war die Qualität der Habitate in 5 Flächen des Berglandes und 15 Flächen des Tieflandes.

## 5 Managementvorschläge

Um Maßnahmen aus den festgestellten Defiziten in den Vorkommen abzuleiten, ist es sinnvoll, einen Zielzustand zu definieren. In einzelnen Fällen erscheint die Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen nicht realistisch.

Zielhabitat ist die zweimal genutzte Frischwiese oder -weide mit ausreichender Nutzungspause für die Samenproduktion bei geringer Düngung der Standorte.

Die Samenproduktion muss bei der langlebigen Art nicht jedes Jahr erreicht werden.

Im Rahmen dieses Projektes konnte eine weitere Möglichkeit des speziellen Artenschutzes, die künstliche Ausbreitung von *C. phrygia* auf weitere geeignete Flächen insbesondere im Oberlausitzer Bergland, nicht konkret bearbeitet werden. Solche Ansätze werden kontrovers diskutiert (LÜTT 2008, ROMAHN 2009, KOCH & KOLLMANN 2012), können aber bei verinselten Vorkommen und fehlenden Ausbreitungsvek-

toren (BONN & POSCHLOD 1998) das Überleben von Arten in einem Vorkommensgebiet sichern. Geeignet wären eine Wiese im Karswald, eine Wiese in der Massenei sowie je eine Wiese bei Rachlau und bei Sorribg.

Die Lage von Vorkommen im Tagebauvorfeld erübrigt ein eigentliches Management. In diesem Fall kommt die Übertragung von Boden, Mahdgut oder Samen in die Bergbaufolgelandschaft in Betracht.

In Fällen minimaler Restpopulationen ohne Kontakt zu Nachbarpopulationen und mit schlechten Wuchsbedingungen im Umfeld sind Biotopmanagementmaßnahmen nicht mehr sinnvoll. Dann können die Pflanzen ggf. entnommen oder Samen gesammelt werden, um diese an geeigneten Biotopen auszubringen oder andere Vorkommen genetisch aufzufrischen.

Sind ähnlich kleine Vorkommen gut miteinander vernetzt, wie entlang von Säumen um intensiv genutzte Grünlandflächen, dann betreffen die Maßnahmen die angrenzenden Flächen, da Säume an sich keiner Nutzung unterliegen. Durch die Optimierung der Nutzung der umliegenden Wiesen könnten diese wiederbesiedelt werden. Die konkrete Qualität der angrenzenden Flächen ist nicht dokumentiert worden, wodurch flächenscharfe Vorschläge zum Management nicht vorgenommen werden können.

Wurde ein hoher Anteil Bäume und Sträucher festgestellt, handelt es sich bei der Fläche um eine langjährige Brache mit Gehölzsukzession. Hier wäre eine Entbuschung als ersteinstufige Maßnahmen nötig.

Ist der Anteil der Gehölze geringer, dominieren aber Brachezeiger und tritt starke Streuakkumulation auf, wird die Fläche unternutzt oder ist ebenfalls schon eine langjährige Brache. Dann wäre auch hier eine intensivere Nutzung herzustellen.

Sind, bei wenigen Brachezeigern und geringer Streuakkumulation, Intensivierungszeiger großflächig vorhanden, wird eine Extensivierung vorgeschlagen.

Im Falle isoliert liegender, ausreichend individuenstarker Vorkommen kann die genetische Variabilität durch Ausbringung von Samen entfernter Vorkommen aufgefrischt werden. Ebenfalls kann die Etablierung neuer Vorkommen in wenig entfernten geeigneten Biotopen sinnvoll sein (s. o.). Vorkommen, die im Tagebauvorfeld liegen, werden im Zuge des weiteren Abbaus

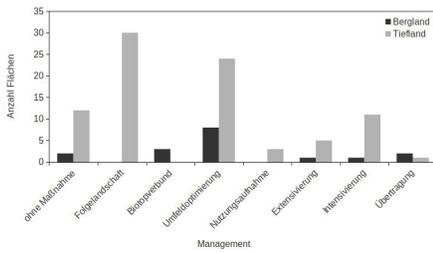


Abb. 20: Anzahl von Vorkommen von *C. phrygia* aufgeteilt auf die Maßnahmen

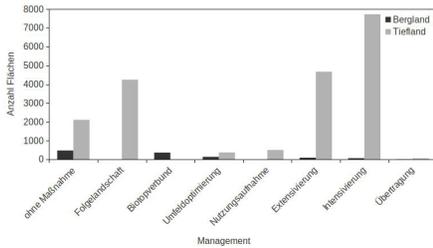


Abb. 21: Summe der Exemplare von Vorkommen von *C. phrygia* aufgeteilt auf die Maßnahmen

zerstört. Hier ist als einzige mögliche Maßnahme eine Umsiedlung auf geeignete Standorte in der Bergbaufolgelandschaft sinnvoll.

Sowohl im Tiefland als auch im Bergland sind in einem großen Anteil der verbliebenen Flächen Maßnahmen auf den angrenzenden Nutzflächen erforderlich, da es sich um Restvorkommen in Säumen oder Ähnliches handelt. Auf 11 Flächen im Tiefland und einer Fläche im Bergland wird Intensivierung der Nutzung vorgeschlagen. Extensivierung der Nutzung wird in 5 Vorkommen im Tiefland und in einem Vorkommen des Berglandes empfohlen (Abb. 20).

Über 2,5 Hektar derzeit besiedelter Flächen der Flockenblume liegen im Tagebauvorfeld. Extensivierung ist auf 3,5 Hektar nötig, Intensivierung auf 4,5 Hektar.

In den Vorkommen, welche derzeit einer Unternutzung unterliegen (Maßnahme Intensivierung), konnten fast 8000 Exemplare von *C. phrygia* summiert werden. In momentan zu intensiver Nutzung (Maßnahme Extensivierung) kommen 4700 Exemplare vor. Die Population im Tagebauvorfeld hat eine Größe von über 4000 Exemplaren (Abb. 21).

## 6 Weiterer Untersuchungsbedarf

Um bereits eingetretene genetische Verarmungen innerhalb der Vorkommen und die genetische Variabilität zwischen den Vorkommen zu analysieren, sollten genetische Untersuchungen durchgeführt werden. Nur so lässt sich eine Minimum-Populationsgröße für *C. phrygia* bestimmen.

Außerdem wird empfohlen, die Vitalität und Reproduktionsfähigkeit der kleinen, fragmentierten Vorkommen zu untersuchen.

## 7 Danksagung

Die der Arbeit zugrundeliegenden Untersuchungen erfolgten im Auftrag des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie. Unser besonderer Dank gilt allen, die uns unterstützt haben: Arne Beck, Dr. Wolfgang Böhnert, Gernot Engler, Manfred Friese, Petra Gebauer, Peter-Ulrich Gläser, Andreas Gnüchtel, Christa-Maria Hassert, Dr. Zygmunt Kački, Hans-Werner Otto, Markus Reimann, Frank Richter, Anette Schütze, Dietmar Schulz, Dr. Frank Zimmermann. Herzlichen Dank auch an die beiden Gutachter Dr. Frank Müller (Dresden) und Dr. Siegfried Bräutigam (Dresden) für kritische Gutachten und konstruktive Anmerkungen zum Manuskript.

## 8 Literatur

- ALM, T., M. PIIRAINEN & A. OFTEN (2009): *Centaurea phrygia* L. subsp. *phrygia* as a German polemochores in Sør-Varanger, NE Norway, with notes on other taxa of similar origin. – Bot. Jahrb. Syst. 127: 417–432
- BAYERNFLORA (2015): Steckbriefe zu den Gefäßpflanzen Bayerns. *Centaurea phrygia* L. s. str. Phrygische Flockenblume. [http://daten.bayernflora.de/de/info\\_pflanzen.php?taxnr=1384&suchtext=&g=&de=&prev=prev](http://daten.bayernflora.de/de/info_pflanzen.php?taxnr=1384&suchtext=&g=&de=&prev=prev) [8.10.2015]
- BONN, S. & P. POSCHLOD (1998): Ausbreitungsbiologie der Pflanzen Mitteleuropas. – Quelle & Meyer, Wiesbaden: 404 S.
- CANTIENY, G. (1854): Verzeichniß der in der Umgebung von Zittau wild wachsenden, offenblühigen Pflanzen. – In: KÄMMEL, H. J.: Einladungsschrei-

- ben. „Zur Hauptprüfung des Gymnasiums in Zittau“: 1–21
- DANIHELKA, J., J. CHRTEK & Z. KAPLAN (2012): Checklist of vascular plants of the Czech Republic. – *Preslia* **84**: 647–811
- ELLENBERG, H., H. C. WEBER, R. DÜLL, V. WIRTH, W. WERNER & D. PAULISSEN (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 3. Aufl. – *Scripta Geobotanica* **18**: 248 S.
- FECHNER, C. A. (1849): Flora der Oberlausitz oder Beschreibung der in der Oberlausitz wildwachsenden und häufig cultivierten offenblüthigen Pflanzen. – Heyn'sche Buchhandlung; Görlitz: 198 S.
- FEDOROV, A. A. (2002): Flora of Russia. Band 7 – CRC Press: 320 S.
- FIEK, E. (1881): Flora von Schlesien preussischen und österreichischen Antheils, enthaltend die wildwachsenden, verwilderten und angebauten Phanerogamen und Gefäß-Cryptogamen. – J. U. Kern's Verlag; Breslau: 571 S.
- FISCHER, M. A., K. OSWALD, & W. ADLER (2008): Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. 3. Aufl. – Oberösterreichisches Landesmuseum; Linz: 1391 S.
- HANTSCH, F. (1890): Botanischer Wegweiser im Gebiete des Nordböhmischen Excursions-Clubs. – Druck und Verlag von Goh. Künstner; Leipa: 260 S.
- HASSERT, C.-M. (1983): Floristische Beobachtungen am Nordrand des Oberlausitzer Berglandes. – *Sächsische Heimatblätter* **29**, 3: 97–102
- HEINKEN, T. (2009): Welche populationsbiologischen und genetischen Konsequenzen hat Habitatfragmentierung für Pflanzen? Wissenschaftliche Grundlagen für ein Biotopverbundsystem für Pflanzen in Brandenburg. – *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* **17**, 4: 201–208
- HEMPEL, W. (1972): Waldsteppenpflanzen der Oberlausitz. – *Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz* **47**, 7: 1–16
- HEMPEL, W. (1981): Verbreitungskarten Sächsischer Leitpflanzen. IV. – *Ber. Arbeitsgem. Sächs. Bot. N. F.*, **11**: 101–183
- HILBIG, W. (1994): Johannes Caspar Gemeinhardt's Flora von Lauban. – *Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz* **67**, 1: 1–80
- JÄGER, E. J. (Hrsg.) (2017): Rothmaler – Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband. 21. Auflage. – Springer Spektrum; Berlin, Heidelberg: 934 S.
- JOHN, H. (2006): Aktuelle Nachweise von höheren Pflanzen in der Umgebung von Halle (Saale). – *Mitt. florist. Kart. Sachsen-Anhalt* **13**: 93–105
- KLOTZ, S., I. KÜHN & W. DURKA (Hrsg.) (2002): BIOLFLOR – Eine Datenbank zu biologisch-ökologischen Merkmalen der Gefäßpflanzen in Deutschland. – *Schriftenreihe für Vegetationskunde* **38**. Bundesamt für Naturschutz; Bonn: 334 S.
- KNAPP, H. D. (1978): *Centaurea phrygia* L. – In: KNAPP, H. D., S. RAUSCHERT, E. WEINERT & W. HEMPEL: Karten der Pflanzenverbreitung im Hercynischen Florengebiet – *Hercynia N.F.* **15**, 4: 321–398
- KOCH, C. & J. KOLLMANN (2012): Wiederansiedlung und Translokation regional ausgestorbener Pflanzenarten. Ergebnisse einer Expertenbefragung. – *Naturschutz und Landschaftsplanung* **44**, 3: 77–82
- KÖLBING, F. W. (1828): Flora der Oberlausitz oder Nachweisung der daselbst wild wachsenden phanerogamen Pflanzen mit Einschluß der Farnkräuter nach den natürlichen Familien geordnet. – E. G. Zobel; Görlitz: 128 S.
- KOUTECKÝ, P. (2007): Morphological and ploidy level variation of *Centaurea phrygia* L. agg. (Asteraceae) in the Czech Republic, Slovakia and Ukraine. – *Folia Geobotanica* **42**: 77–102
- KOUTECKÝ, P., J. ŠTEPÁNEK & T. BADAŘOVÁ (2012): Differentiation between diploid and tetraploid *Centaurea phrygia* L.: mating barriers, morphology and geographic distribution. – *Preslia* **84**: 1–32
- LÄULG – LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (2009): Kartier- und Bewertungsschlüssel Offenland-Lebensraumtypen. Teil I (Grünland, Heiden & Felsen). Arbeitsmaterialien zur Erstellung von FFH-Managementplänen.
- LÜTT, S. (2008): Wiederansiedlungen – Bestandteil einer integrativen Biodiversitätsstrategie. – *Jahresbericht des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein 2007/2008*: 127–130
- MARSCHNER, H. (1985): Květena Šluknovského výběžku. 3. část. – *Sborn. Severoces. Muz. - Přír. Vědy* **14**: 41–81
- MEIEROTT, L. (2008): Flora der Haßberge und des Grabfelds. Neue Flora von Schweinfurt. Band 2. – IHW-Verlag; Eching: 691–1448
- METZING, D., N. HOFBAUER, G. LUDWIG & G. MATZKE-HAJEK (2018): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 7: Pflanzen. – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* **70**, 7: 784 S.

- MILITZER, M. (1963): Zur Flora des Stolpener Landes. – Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz **38**, 1: 1–56
- MILITZER, M. & E. GLOTZ (1955): Flora der Oberlausitz einschließlich der nördlichen Tschechoslowakei. VIII. Teil (9. Fortsetzung). – Abh. Naturforsch. Gesellschaft Görlitz **34**, 2: 4–77
- MILITZER, M. & T. SCHÜTZE (1952/53): Die Farn- und Blütenpflanzen im Kreise Bautzen. – Jahresschrift d. Inst. f. Sorbische Volksforschung Lëtöpis. Sonderheft, I. und II. Teil: 319 S.
- MÜLLER, K. (1950): Beiträge zur Kenntnis der eingeschleppten Pflanzen Baden-Württembergs. 1. Nachtrag. – Mitt. des Vereins f. Naturwiss. und Mathematik Ulm: 86–116
- ÖBERDORFER, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora, 8. Auflage. – Ulmer; Stuttgart: 1056 S.
- ÖETTEL, K. C. (1799): Systematisches Verzeichnis der in der Oberlausitz wild wachsenden Pflanzen. – C. G. Anton; Görlitz: 88 S.
- OTTO, H.-W. (1972): Flora des Kreises Bischofswerda. – Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz **47**, 8: 1–87
- OTTO, H.-W. (1982): Nachtrag zur Flora des Kreises Bischofswerda. – Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz **57**, 7: 15–18
- OTTO, H.-W. (2012): Die Farn- und Samenpflanzen der Oberlausitz. – Berichte der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz. Supplement zu Band **20**: 396 S.
- OTTO, H.-W. & W. HEMPEL (2009): Friedrich Lobbegott Wockaz (1759–1846) und seine „Flora Budissinensis“. – Berichte der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz **17**: 119–128
- ROMAHN, K. (2009): Die Arnika im Käfig – einige kritische Überlegungen zu Wieder-Ansiedlungen gefährdeter Pflanzenarten. – Kieler Notizen zur Pflanzenkunde **36**, 2: 111–118
- ROHNER, M. S. (2014): Erfassung der Bestandssituation ausgewählter Pflanzenarten der kalk- und basenreichen Trockenstandorte in einem Themen-Managementplan als Grundlage für die Sicherung und Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes. – Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg **23**, 2: 20–34
- SCHAFFERS, A. P. & K. V. SYKORA (2000): Reliability of Ellenberg indicator values for moisture, nitrogen and soil reaction: a comparison with field measurements. – Journal of Vegetation Science **11**: 225–244
- SCHULZ, D. (2013): Rote Liste und Artenliste Sachsens. Farn- und Samenpflanzen. – Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie; Dresden: 310 S.
- STÖCKLIN, J., V. G. MEIER & M. RYF (1999): Populationsgrösse und Gefährdung von Magerwiesenpflanzen im Nordwestschweizer Jura. – Bauhinia **13**: 61–68
- TILMAN, D. (1997): Community invasibility, recruitment limitation, and grassland biodiversity. – Ecology **78**: 81–92
- WAGENITZ, G. (1987): *Centaurea*. – in: HEGI, G.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa **VI/2** (2. Aufl.): 934–985 und 1405–1413
- ZAJĄC, A. & M. ZAJĄC (Hrsg.) (2001): Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce. – Distribution Atlas of Vascular Plants in Poland. – Nakładem Pracowni Chronologii Komputerowej Instytutu Botaniki UJ; Kraków: 714 S.
- ZAUNICK, R., K. WEIN & M. MILITZER (1930): Johannes Franke „Hortus Lusatae“. Neu herausgegeben, gedeutet und erklärt. – Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis Bautzen. Oberlausitzer Heimatstudien **18**: 296 S.
- ZÜNDORF, H.-J., K.-F. GÜNTHER, H. KORSCH & W. WESTHUS (2006): Flora von Thüringen. – Weissdorn-Verlag; Jena: 764 S.

---

#### Anschriften der Verfasser

Ronny Goldberg  
Mittelstr. 13  
02730 Ebersbach-Neugersdorf  
E-Mail: ronnsen@gmx.de

Christine Brozio  
Bautzener Straße 30  
02956 Rietschen  
E-Mail: cfbrozio@freenet.de

Christian Hoffmann  
Straße des Friedens 21  
02493 Weißwasser  
E-Mail: stipachris@web.de

---

Manuskripteingang	5.5.2021
Manuskriptannahme	7.10.2021
Erschienen	24.11.2021

Anhang

Erfassungsbogen für Bestände von <i>Centaurea phrygia</i> s.str.				
Lokalität:				
HW (UTM)		RW (UTM)		
Gemarkung		Flurstück(e)		
bekannt seit		Erstbeobachter		
Erfasser		Datum		
Bestandsgröße* (geschätzte Anzahl)		Altersstruktur in %	Adulte fruchtend	
besiedelte Fläche* (geschätzte m <sup>2</sup> )		Keimlinge	Adulte blühend	
Entfernung zur nächsten Population (m)		Jungpflanzen	Adulte steril	
Vegetationseinheit (wenn möglich)				
Schutzstatus	<input type="radio"/> ohne	<input type="radio"/> FND	<input type="radio"/> NSG	<input type="radio"/> FFH <input type="radio"/> sonstiger:
Maßnahmen				
Sofortmaßnahmen erforderlich Welche?	<input type="radio"/> ja (bes. bei < 10 Ex.) <input type="radio"/> nein			
Maßnahmevorschläge	mittelfristig			
	langfristig			
Negativnachweis				
	<input type="radio"/> Standort grundsätzlich geeignet <input type="radio"/> Standort nicht geeignet			
(mutmaßliche) Ursachen für das Verschwinden:				
Herbarbeleg				
	<input type="radio"/> vorhanden <input type="radio"/> nicht vorhanden <input type="radio"/> neu <input type="radio"/> wahrscheinlicher Fundort eines bestehenden Herbarbelegs			
Ort, ggf. Signatur				
Bemerkungen				
z.B. Relief, Exposition (auch am Waldrand), Hangneigung, besondere Strukturen				

<b>Bewertung</b>				in Anlehnung an ROHNER (2014) und LFUG (2009)			
	<b>A - hervorragend</b>		<b>B - gut</b>		<b>C - mittel – schlecht</b>		
<b>Population</b>							
Exemplare besiedelte Fläche	> 100 > 1000 m <sup>2</sup>	<input type="radio"/>	50 – 100 100 – 1000 m <sup>2</sup>	<input type="radio"/>	< 50 < 100 m <sup>2</sup>	<input type="radio"/>	
vermutete Reproduktion	gut = Jungpflanzen, Sämlinge, etc. vorhanden	<input type="radio"/>	gering = blühend und mindestens aussamend	<input type="radio"/>	keine = steril/Blüte ohne Chance zum Aussamen/Brache etc.	<input type="radio"/>	
<b>Austausch mit Populationen</b>							
Austausch zu weiteren Populationen (genetischer Austausch)	in direkter Umgebung möglich/vorstellbar	<input type="radio"/>	in +/- großer Entfernung möglich/vorstellbar	<input type="radio"/>	nicht möglich	<input type="radio"/>	
Entfernung zur nächsten Population	< 0,2 km	<input type="radio"/>	0,2 – 1 km	<input type="radio"/>	> 1 km	<input type="radio"/>	
<b>Ausbreitungsmöglichkeit</b>							
Flächen mit geeigneten Wuchsbedingungen	in direkter Umgebung	<input type="radio"/>	in weiterer Umgebung	<input type="radio"/>	keine in der Umgebung	<input type="radio"/>	
Ausbreitungsmöglichkeit	auf nahegelegene Flächen grundsätzlich gegeben	<input type="radio"/>	wegen zu weiter Entfernung vermutlich nicht gegeben	<input type="radio"/>	wegen fehlender Flächen oder Isolation nicht gegeben	<input type="radio"/>	
<b>Habitatqualität (s.u.)</b>							
	günstig	<input type="radio"/>	unzureichend	<input type="radio"/>	ungünstig – schlecht	<input type="radio"/>	
<b>Kriterien Habitatqualität</b>							
Vegetationsstruktur	- Ober- und Unter-/ Mittelgräser gleichmäßig verteilt - Deckung niedrigwüchsiger Kräuter > 30 % - Rosettenpflanzen zahlreich	<input type="radio"/>	- Obergräser überwiegen, Mittel-/Untergräser vorhanden - Deckung niedrigwüchsiger Kräuter 15 – 30 % - Rosettenpflanzen mäßig bis spärlich	<input type="radio"/>	- Obergräser dominieren, Mittel-/Untergräser nur vereinzelt - Deckung niedrigwüchsiger Kräuter < 15 % - Rosettenpflanzen fehlend	<input type="radio"/>	
Nährstoffzeiger*	keine	<input type="radio"/>	randlich oder vereinzelt	<input type="radio"/>	auf größeren Flächen	<input type="radio"/>	
Neophyten*	keine	<input type="radio"/>	randlich oder vereinzelt	<input type="radio"/>	auf größeren Flächen	<input type="radio"/>	
Intensivierungszeiger*	keine	<input type="radio"/>	randlich oder vereinzelt	<input type="radio"/>	auf größeren Flächen	<input type="radio"/>	
Verbrachungszeiger*	keine	<input type="radio"/>	randlich oder vereinzelt	<input type="radio"/>	auf größeren Flächen	<input type="radio"/>	
Grasfilz oder Streuauflage	keine	<input type="radio"/>	dünn oder wenig deckend	<input type="radio"/>	dicke, flächige Auflage	<input type="radio"/>	
Gehölze, (auch Überschirmung)	keine	<input type="radio"/>	< 30 %	<input type="radio"/>	> 30 %	<input type="radio"/>	
sonstige Beeinträchtigungen welche?	keine oder geringe	<input type="radio"/>	stärkere	<input type="radio"/>	sehr starke	<input type="radio"/>	

\*

0	<b>Bestandsgröße</b>	0	<b>Besiedelte Fläche</b>	0	<b>Anteil Alter-/Entwicklungsstadien</b>
1	1 bis 5	1	< 1 m <sup>2</sup>	1	1 bis 5 %
2	6 bis 10	2	1 bis 5 m <sup>2</sup>	2	6 bis 33 %
3	11 bis 50	3	6 bis 25 m <sup>2</sup>	3	34 bis 75 %
4	51 bis 100	4	26 bis 50 m <sup>2</sup>	4	> 75 %
5	101 bis 500	5	56 bis 100 m <sup>2</sup>	9	nicht beurteilt
6	501 bis 1000	6	101 bis 1000 m <sup>2</sup>		
7	> 1000	7	> 1000 m <sup>2</sup>		

**Nährstoffzeiger**, z.B. *Anthriscus sylvestris*, *Arctium spec.*, *Aster novae-angliae*, *Aster novi-belgii* agg., *Galium aparine*, *Lamium album*, *Rumex conglomeratus*, *R. crispus*, *R. obtusifolius*, *Senecio sylvaticus*, *S. vulgaris*, *Torilis japonica*, *Urtica dioica*.

**Intensivierungszeiger**, z.B. *Capsella bursa-pastoris*, *Lolium multiflorum*, *L. perenne*, (*Phleum pratense*), *Stellaria media*, *Taraxacum sect. Ruderalia*, *Trifolium pratense*, *T. repens*.

**Verbrachungszeiger**, z.B. *Armoracia rusticana*, *Artemisia spec.*, *Calamagrostis epigejos*, *Calystegia sepium*, *Carduus crispus*, *Cirsium arvense*, *C. vulgare*, *Epilobium angustifolium*, *Eupatorium cannabinum*, *Filipendula ulmaria*, *Galeopsis spec.*, *Heracleum sphondylium*, (*Hypericum perforatum*,) *Phalaris arundinacea*, *Sambucus nigra*, *Senecio ovatus*, *Silene dioica*, *Symphytum officinale*, *Tanacetum vulgare*, *Verbascum spec.*

**Neophyten**, z.B. *Aster novae-angliae*, *Aster novi-belgii* agg, *Fallopia spec.*, *Helianthus tuberosus*, *Heracleum mantegazzianum*, *Leucoujum vernum*, *Rudbeckia laciniata*, *Solidago canadensis*, *S. giganteus*.

Begleiter am Standort mit Artmächtigkeit:

Ach mil	Car nig	Eri tet	Leo his	Pot ere	Tri rep	Deckung:
Ach pta	Car ova	Eupa can	Leu vul	Pot rep	Tris fla	r - 1 Individuum
Aeg pod	Car pal	Fes ovi agg.	Lina vul	Pru vul	Urt dio	+ - 2-5 Indiv.
Agr can	Car pan	Fes pra	Lol per	Prun ser	Vacc myr	1 - 6-50 Indiv. od.
Agr cap	Car pil	Fes rub	Lot cor	Pte aqu	Vero cha	bis 5%
Agr sto	Cen jac	Fran aln	Lot uli	Que rob	Vero off	2 - >50 Indiv. od.
Alo pra	Cen phr	Gale bif	Lup pol	Ran acr	Vic ang	>5% bis 25%
Ane nem	Cer glo	Gale tet	Luz cam	Ran aur	Vic cra	3 - >25% bis 50%
Ang syl	Cer hol	Gali alb	Luz mul	Ran fla	Vic hir	4 - >50% bis 75%
Ant odo	Cich inty	Gali mol	Lyc flo	Ran rep	Vic sep	5 - >75%
Anth syl	Cir arv	Gali pal	Lys vul	Rub fru	Vic tet	
Arr ela	Cir hel	Gali uli	Lyt sal	Rub ida	Vio can	
Ave pub	Cir ole	Glyc flu	Men aqu	Rum ace	Vio pal	
Bel per	Cir pal	Her sph	Men arv	Rum acel		
Bet pub	Conv arv	Hier lac	Mol cae	Rum cri	Sonstige:	
Bro hor	Crep bie	Hier lae	Myo sco	Rum obt		
Cal epi	Crep cap	Hol lan	Nar str	Rum thy		
Call vul	Cyno cri	Hyd vul	Oph vir	Sal aur		
Caly sep	Dac glo	Hype per	Pha aru	Sal cin		
Camp pat	Dac mac	Hypo rad	Phl pra	Sal rep		
Camp rot	Dan dec	Jun acu	Pim maj	San off		
Caps bur	Dau car	Jun art	Pim sax	Sile lat		
Card pra	Des ces	Jun bul	Pin syl	Sol can		
Car acu	Des fle	Jun con	Pla lan	Sorb auc		
Car acutif	Dia del	Jun eff	Poa pra	Ste gra		
Car ech	Ely rep	Lam alb	Poa tri	Tan vul		
Car flac	Equ arv	Lath pra	Pop tre	Tar off		
Car hir	Equ pal	Leo aut	Pot ang	Tri pra		

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz](#)

Jahr/Year: 2021

Band/Volume: [29](#)

Autor(en)/Author(s): Goldberg Ronny, Brozio [geb. John] Christine, Hoffmann Christian

Artikel/Article: [Die aktuellen Vorkommen der Phrygischen Flockenblume \(\*Centaurea phrygia\* L. s. str.\) in der Oberlausitz – Verbreitung, Populationsstruktur, Gefährdung 83-104](#)