Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid. 39 (1/2): 40 – 66; 2022

Die Karrenbachwiesen südlich Stendal – ein Langzeit-Beweidungsprojekt in orchideenreichen Nasswiesen

Peter Neuhäuser, Frank Meysel, Frank Pude & Sandra Dullau

Keywords:
Orchidaceae, *Dactylorhiza majalis*, *Dactylorhiza fuchsii*, Ganzjahresweide, Moorrenaturierung, Nasswiesen, Standweide, robuste Rinder- und Pferderassen.

Zusammenfassung/Summary:
Neuhäuser, P., Meysel, F., Pude, F. & S. Dullau (2022): Die Karrenbachwiesen südlich Stendal – ein Langzeit-Beweidungsprojekt in orchideenreichen Nasswiesen. – Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid. 39 (1/2): 40 – 66.

Die Karrenbachwiesen im Tangergebiet stellen einen typischen Ausschnitt einer Niederungslandschaft im altpleistozän überprägten Norden Sachsen-Anhalts dar. Die ehemals artenreichen Feuchtwiesen wurden in der zweiten Hälfte des zwanzigsten Jahrhunderts entwässert, in Intensivgrünland umgewandelt und verarmten floristisch und faunistisch. Die dokumentierten individuenreichen Orchideen-Vorkommen, wie z. B. von *Dactylorhiza majalis*, gingen bis auf wenige und individuenarme Restbestände verloren. Seit 1990 erfolgt die Restauration eines derzeit ca. 25 ha großen Teilbereichs der Karrenbachwiesen. Durch gezielte Wasserrückhaltung und eine extensive Ganzjahresweide mit Galloways und Exmoor-Ponies konnte der Gebietszustand deutlich verbessert werden. Die Hauptvorkommen von *Dactylorhiza majalis* und *D. fuchsii* werden zur Blütezeit ausgekoppelt. Ihr Bestand erhöhte sich um ein Vielfaches, zunehmend werden weitere, auch ganzjährig beweidete Flächen besiedelt. Eine vegetationskundliche Einordnung wird vorgenommen.

The Karrenbachwiesen in the Tanger area represent a typical part of a lowland landscape in the pleistocene characterised north of Saxony-Anhalt. The formerly species-rich wet meadows were drained and changed into intensive used, species-poor grassland in the second half of the 20th century. The formerly documented rich orchid occurrences, such as of *Dactylorhiza majalis*, were lost, except for small remnants. The restoration of an approx. 25 hectare area has been carried out since 1990. Target-oriented water retention and extensive year-round grazing with Galloways and Exmoor ponies significantly improved the conservation status of the area. The main occurrences of *Dactylorhiza majalis* and *D. fuchsii* are fenced out during the flowering period. Their population increased significantly, and year-round grazed sites are increasingly being populated. A vegetation-based classification is made.

1 Einführung

Moore sind Lebensräume, in denen sich, bedingt durch permanenten Wasserüberschuss, die aufgewachsene Biomasse nicht zersetzen kann, sondern akkumuliert wird. Diese Wassersättigung erschwert jede produktive Nutzung, weshalb Moore bereits seit Jahrhunderten menschlichen Kultivierungbestrebungen unterliegen. „Meliorations"maßnahmen („Verbesserungs"maßnahmen, „melius" als Komparativ von „bonus" [lat.: gut]) haben zwar Ertragssteigerungen, aber auch immer eine Degradierung der Moore zur Folge. Je nach Entwässerungsgrad (und standörtlichen Rahmenbedingungen) entstanden auf diesen „verbesserten" Mooren verschiedene Grünlandgesellschaften, z. B. Molinion- oder Calthion-Gesellschaften bis hin zu Intensivgrasland. Bei Nutzungsaufgabe bewalden sich die Flächen. Gegenüber ungestörten Mooren hat eine schwache Entwässerung zunächst eine Verschiebung des floristischen Arteninventars, aber noch nicht unbedingt eine Reduzierung der Biodiversität zur Folge. Bei stärkerer Entwässerung setzt letztere jedoch rasant ein und führt zu einer gravierenden Artenverarmung. Diese Entwicklung hat sich in den letzten Jahrzehnten in fast allen Mooren der Norddeutschen Tiefebene vollzogen und zu irreversiblen Schädigungen der ursprünglichen Moore sowie zum Verschwinden ganzer Biozönosen geführt (Succow & Jeschke 1986).

Vor dem Hintergrund dieser Verarmung der Landschaft, aber auch in Anbetracht der klimarelevanten Kohlenstoffemissionen trockengelegter Torfkörper, mehren sich in der jüngeren Vergangenheit Versuche, auf ausgewählten Flächen Biodiversitätsverluste, Moorschwund und Treibhausgasemissionen teilweise rückgängig zu machen bzw. zu minimieren. Wiedervernässung durch Wasserrückhaltung ist oft ein erster Schritt, dem eine ungelenkte Sukzession oder eine standortangepasste, extensivierte Nutzung bzw. Pflege folgen kann. Sollen artenreiche Grünlandgesellschaften wiederhergestellt werden, ist ein kontinuierliches Management erforderlich (Succow & Jeschke 1986). Die Nutzung des Aufwuchses kann dabei einen wirtschaftlichen Deckungsbeitrag leisten. Einfluss auf die Entwicklung der Vegetationsstruktur und das Artinventar der Grünlandbestände haben Schnittzeitpunkt und -häufigkeit sowie bei einer Beweidung die Auswahl der Tierarten und -rassen, die Besatzstärke und Beweidungszeiten (Briemle et al. 1991). Da die Genese selten exakt prognostizierbar ist, können Erfahrungsberichte wertvolle Anhaltspunkte liefern. Meysel & Schwarz (2020) berichteten in diesem

Kontext über Langzeitbeweidung in orchideenreichen Feuchtwiesen an der Müritz. Dieser Beitrag soll ein weiteres Beispiel für eine naturschutzfachlich erfolgreiche Beweidung von Feuchtgrünland u. a. mit naturschutzfachlich wertvollen Orchideenvorkommen liefern.

2 Historische und aktuelle Situation von *Dactylorhiza majalis* und *D. fuchsii* im nördlichen Sachsen-Anhalt

Das Grünland des altpleistozän überformten Tieflands war in der vorindustriellen Zeit wohl kaum wesentlich artenärmer, auch hinsichtlich des Orchideenreichtums, als das des Hügel- und Berglands. Extensiv bewirtschaftete Wiesen und Weiden auf Gotland und in Osteuropa, z. B. in Ostpolen oder im Baltikum, vermitteln noch heute einen Eindruck davon (Griebl 2017). Viele Orchideenarten, deren Vorkommen heute gewöhnlich mit Halbtrockenrasengesellschaften assoziiert wird, haben einen weiteren Schwerpunkt ihres Auftretens im stickstoffarmen, feuchten und basenreichen Flügel des Grünlands, der von Molinion-Gesellschaften oder den soziologisch nahestehenden Kleinseggen-Gesellschaften (Caricion davallianae, Caricion nigrae) eingenommen wird. Belege für *Gymnadenia conopsea, Ophrys insectifera, Orchis militaris, Spiranthes spiralis* oder *Herminium monorchis* finden sich bereits in historischen Florenwerken (z. B. Ascherson 1866, Schulze 1894) oder bei Succow (1970). Aber auch auf magere Frischwiesengesellschaften trifft dies zu. Diese Pflanzengesellschaften, die noch vor wenig mehr als 100 Jahren unsere Niederungen mit ihrem Arten- und Blütenreichtum prägten, sind heute in Mitteleuropa stark gefährdet und bis auf kläglichste Reste verschwunden (Schubert et al. 2020). Feuchtwiesen auf nährstoffreicheren und/oder basenärmeren Standorten konnten ebenfalls ausgesprochen individuenreiche Orchideenvorkommen beherbergen (Arbeitskreis Heimische Orchideen Sachsen-Anhalt e.V. 2011). Einzig die sozio-ökonomischen Veränderungen in der Landwirtschaft mit Entwässerung und Produktivitätssteigerung durch Einsatz von Mineraldünger und mit der damit verbundenen Vorverlegung des Schnittzeitpunkts sowie der Vervielfachung der Schnittanzahl bewirkten den heute beklagten Artenrückgang und Biotopschwund (Hamel 1985).

Diese Rückgänge sind nicht zuletzt auch für *D. majalis* als dramatisch einzuschätzen. Diese Art verfügt im Vergleich zu anderen *Dactylorhiza*-Arten über ein nur beschränktes Areal zwischen

Südwest-Frankreich und Ostpolen sowie Dänemark und Nord-Italien (Eccarius 2016). Deutschland stellt das Areal-Zentrum dar und nimmt ca. 25 % des Gesamtareals ein (ebd.). Aus diesem Grund hat Deutschland eine besondere Verantwortung für die Erhaltung dieser Art, was zur Aufnahme in die Liste der „Arten nationaler Verantwortlichkeit Deutschlands“ (Bundesamt für Naturschutz 2021) führte.

Im Vergleich dazu reicht das Areal von *D. fuchsii*, der zweiten noch rezenten Orchideenart in den Karrenbachwiesen, vom Baikalsee bis nach Nordostspanien und Schottland (Eccarius 2016). Darüber hinaus verfügt diese Art über eine größere Standortamplitude. Damit bleibt sie nicht auf Feuchtwiesen und Moore beschränkt, sondern vermag auch unterschiedliche Waldgesellschaften zu besiedeln (Baumann et al. 2005). Zwar resultiert daraus auf Grund der Risiko-Streuung eine etwas geringere Gesamtgefährdung (Rote Liste Sachsen-Anhalt Stufe 3, *D. maja*lis Stufe 2, Frank et al. 2020), aber dennoch weist auch sie deutliche Bestands- und Fundortverluste auf, die im Tief- und Hügelland zu einer stark rückläufigen bzw. rückläufigen Bestandsentwicklung führten (Frank & Schnitter 2016).

Der Arbeitskreis Heimische Orchideen Sachsen-Anhalt e. V. (2011) hat für beide Arten aktuelle Verbreitungskarten für das Land Sachsen-Anhalt vorgestellt, die in der Altmark sowohl ihre regelmäßige Verbreitung als auch erhebliche Fundortverluste erkennen lassen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass zumindest *bei D. majalis* die tatsächliche historische Verbreitung nur unzureichend repräsentiert wird. Zeitgenössische Botaniker beschreiben die Art als „im ganzen Gebiet häufig und gesellig“ (Schulze 1894) oder als „gemein“ (Ascherson 1866) und geben anders als bei anderen Arten keine Fundorte an, die in spätere Datenbanken Eingang hätten finden können.

Seit dem Jahr 2020 überprüft und analysiert der AHO Sachsen-Anhalt landesweit alle Fundorte, die im Jahr 2000 oder danach noch bestätigt werden konnten. Für den Altmarkkreis Stendal betraf dies 29 Fundorte, von denen gegenwärtig nur noch 16 als existent anzusehen sind. Das heißt, dass in den letzten 20 Jahren 45 % der noch im Jahr 2000 existenten Vorkommen verloren gegangen sind. Landesweit liegt dieser Wert bei ca. 20 %. Lediglich bei Lüderitz, Schernebeck und Schollene finden sich noch individuenreiche Vorkommen. Diese Tendenz führte zur Hochstufung der Art in der aktuellen Roten Liste Sachsen-Anhalts (Frank et al. 2020) in die Kategorie 2.

Die Verlustursachen sind bekannt: Nutzungsaufgabe landwirtschaftlich uninteressanter Flächen mit nachfolgender sukzessionaler Entwicklung z. B. zum Erlenbruchwald, Großseggen- oder Schilfried auf der einen Seite und andererseits Nutzungsintensivierung mit Vorverlegung des Schnittzeitpunkts und Mehrfachschnittnutzung bzw. intensivierte Weidenutzung bei regelmäßig stark abgesenktem Geländewasserspiegel. In der „Normallandschaft" des Tief- und Hügellands Sachsen-Anhalts (und dazu sind leider auch die Schutzgebiete zu rechnen, da die Schutzgebietsverordnungen regelmäßig land- und forstwirtschaftliche Nutzungen von den Verordnungsverboten unter Auflagen freistellen) scheint *D. majalis* somit kaum dauerhaft überlebensfähig zu sein. Gegenwärtig können die Vorkommen von *D. majalis* drei Managementkategorien zugeordnet werden:

a) Vorkommen in ertragsorientiertem Grünland (ggf. mit Förderung naturschutzgerechter Bewirtschaftung, z. B. Mahd nach dem 15.7. oder Beweidung, s. MULE 2019): In der hier betrachteten Region unterliegen diese Vorkommen i.d.R. einer Umtriebsweide mit Rindern. Bis auf sehr wenige Ausnahmen sind die Vorkommen individuenschwach und rückläufig. Als Ursache sind der zu frühe Beweidungstermin (bereits während der Blüte) und z. T. auch starke Trittschäden auf nassen Moorstandorten zu vermuten.

b) Vorkommen in Flächen, die ausschließlich nach naturschutzfachlichen Kriterien gepflegt werden: Diese Vorkommen hängen entscheidend von der Leistungsfähigkeit der gesellschaftlichen Akteure (Ehrenamt, Naturschutzverbände, Naturschutzbehörden) ab. Das Management lässt sich sehr gut auf die Anforderungen der Zielart ausrichten. Solange es aufrechterhalten werden kann, sind regelmäßig progressive Bestandsentwicklungen zu verzeichnen.

c) Vorkommen in Projektgebieten mit extensiver landwirtschaftlicher Nutzung bei vorrangig naturschutzfachlicher Zielstellung: Das hier vorgestellte Projekt gehört in diese Kategorie.

3 Naturräumliche und standörtliche Charakteristik des Projektgebietes

Das nördliche Sachsen-Anhalt umfasst mit dem südlichen Teil der Norddeutschen Tiefebene jene Landschaften, die von den Inlandgletschern der jüngsten Eiszeit, der Weichselkaltzeit, nicht mehr erreicht wurden. Sie wurden vielmehr von der vorletzten Eiszeit, der Saalekaltzeit, geprägt und weisen die typische glaziale Abfolge aus Grundmoräne, Endmoräne, Sander und Urstromtal auf (Reichhoff et al. 2001).

Die Landschaftseinheit „Altmarkheiden" als Teil des Südlichen Landrückens bilden die aufgeschütteten und aufgestauchten Endmoränen der Hauptrandlage des warthestadialen Inlandeisvorstoßes der Saalekaltzeit. Sie werden heute überwiegend von Kiefern-Forsten eingenommen, verfügen aber mit dem Truppenübungsplatz Altmark auch über sehr ausgedehnte Offenlandbereiche. Ihre versickerungsstarken Lockersedimente bedingen einen nur geringen oberirdischen Abfluss, was wiederum verstärkte Quellwasseraustritte an den Rändern der Altmarkheiden zur Folge hat. Hier erstreckt sich das Tangergebiet zwischen dem östlichen Rand der „Altmarkheiden" und dem „Tangermünder Elbtal" (Reichhoff et al. 2001). Der Tanger ist ein kleiner, aus mehreren Armen bestehender Tieflandsfluss mit geringem Gefälle. Der Karrenbach als ein Quellbach des Lüderitzer Tangers entspringt westlich von Schernebeck am unmittelbaren Rand der Altmarkheiden. Die forstliche Naturraumerkundung des Landes Sachsen-Anhalt differenziert feiner. Danach durchfließt der Karrenbach den nördlichen Teil des Mosaikbereichs „Mahlpfuhler Niederung", ein entwässertes, vollhydromorphes Sand-Moor-Mosaik überwiegend schwacher Trophie. Vorherrschende Bodenformen sind Sand-Humusgleye, Anmoorgleye und Moorgleye (Forstliche Landesanstalt Sachsen-Anhalt 2001).

Klimatisch befindet sich das Tangergebiet mit einer Jahresmitteltemperatur von mehr als 8,5 °C, mittleren Julitemperaturen von ca. 18 °C und einem mittleren Jahresniederschlag von 544 mm im Übergangsbereich vom subatlantisch geprägten zum subkontinental getönten Binnenlandklima (Reichhoff et al. 2001).

Das Projektgebiet „Karrenbachwiesen" südlich von Schernebeck (Abb. 1, 2) ist ein Teil der Mahlpfuhler Niederung und wird von einem noch naturnahen Abschnitt des Karrenbach-Oberlaufs durchflossen (Abb. 3). Große Bereiche werden von degradierten Durchströmungsmooren eingenommen. Südlich des Karrenbachs durchragen Talsandinseln den Torfkörper. Im Westteil des Projektgebiets tritt

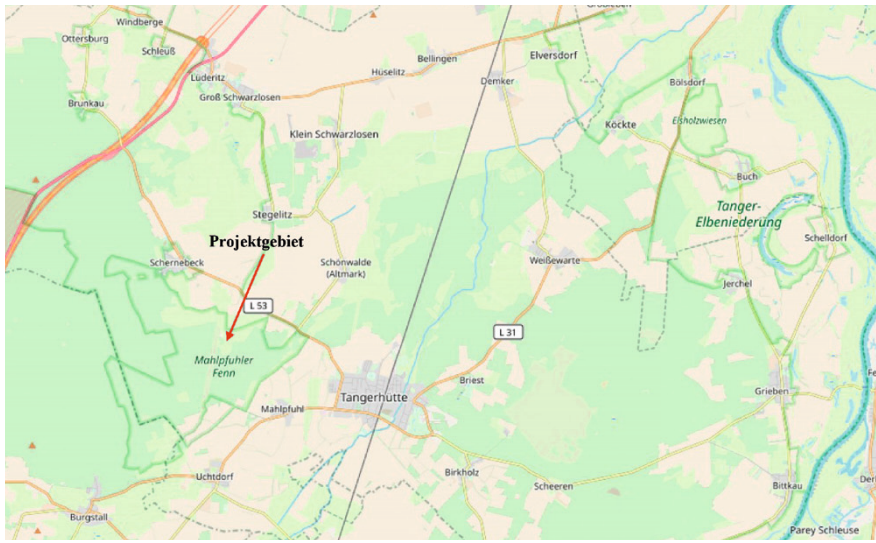

Abb. 1: Lage des Projektgebiets in der Tangerniederung zwischen Colbitz-Letzlinger Heide (linker Bildrand) und Elbe (rechter Bildrand) [Karte: OpenStreetMap-Mitwirkende 2022, ergänzt].

Abb. 2: Überblick über das Projektgebiet „Karrenbachwiesen“, 07.04.2021 [F. Meysel].

Abb. 3: Naturnaher Abschnitt des Karrenbachs, 07.04.2021 [F. Meysel].

Abb. 4: Bewaldete Quellkuppe im Projektgebiet, 07.04.2021 [F. Meysel].

gespanntes Grundwasser zu Tage und führt zur Herausbildung von Quellmooren (Abb. 4). Diese Quellkuppen überragen die Niederung um ca. einen Meter, was zu einem insgesamt bewegten Mikrorelief beiträgt. Die Moormächtigkeit schwankt stark. So werden im Bereich der noch weitgehend intakten Quellmoore teilweise mehr als 150 Zentimeter erreicht. Der Torfkörper des Durchströmungsmoores hingegen ist stark degradiert und mit wenigen Dezimetern nur noch geringmächtig.

Die Karrenbachwiesen sind Bestandteil des Naturschutz-, FFH- und Vogelschutzgebiets „Mahlpfuhler Fenn“ mit einer Gesamtfläche von 1217 Hektar.

4 Historische Nutzung

Zeugnisse einer jungsteinzeitlichen Besiedlung im Gebiet sind spärlich. Im Laufe der Bronzezeit nahm die Besiedlung deutlich zu und lässt sich v.a. über Bestattungsplätze rekonstruieren. So wurde am nordöstlichen Ausgang von Schernebeck ein slawisches Körpergräberfeld identifiziert (Kupka 1937). Für die Beurteilung der heutigen ökologischen Situation sind diese vorgeschichtlichen Zeiten von geringerer Relevanz, auch wenn sich mit den Rodungsinseln die heutige Wald-Offenland-Verteilung bereits abzuzeichnen begann. Aber spätestens im Mittelalter war diese, oft in der Folge von Seuchenzügen und Kriegen, durch Wiederbewaldungstendenzen nach dem Wüstfallen von Dorfstellen großen Veränderungen unterworfen (Käubler 1972).

Im NATURA2000-Managementplan für das Mahlpfuhler Fenn (Rana 2012) wurden die Nutzungsverhältnisse der jüngeren Vergangenheit eingehend analysiert. Die Autoren gehen für das ausgehende Mittelalter von einer entwaldeten Dorfflur, gering bestockten Hutungen und einer wesentlich geringeren Gesamtbewaldung aus, „die zu einem höheren Wasserzufluss mit den daraus resultierenden Vermoorungen geführt haben müssen, als es unter den heutigen Waldverhältnissen bei höherer Evaporation und Transpiration möglich ist.“ Um 1820 wurde im Umfeld des Karrenbach-Quellgebiets mit der Anlage großflächiger Kiefernforste begonnen. Auf nährstoffreicheren Standorten, wie z. B. unmittelbar südöstlich des Projektgebiets, wurden Eichen-Hainbuchen-Wälder angelegt, die noch heute das Gebiet prägen. In diesen nunmehr fast 200jährigen Beständen sind überwiegend trockengefallene Entwässerungsgräben erkennbar, die mit ihrer Dimensionierung von den damaligen hydrologischen Verhältnissen zeugen (Abb. 5). Im Urmesstischblatt von ca. 1850 (Abb. 6) ist einer dieser Entwässerungsgräben bereits

Abb. 5: Historischer Entwässerungsgraben im Wald, 07.04.2021 [F. Meysel].

erkennbar. Die Abbildung 5 entstand auf der Abteilungslinie 236/237 (s. Abb. 6, unten). Die Wald-Offenland-Verteilung hat zu dieser Zeit bereits weitgehend den heutigen Verhältnissen entsprochen. Auch wird deutlich, dass ein Entwässerungssystem in den Wiesengebieten zu dieser Zeit in Ansätzen bereits bestanden hat.

Mitte der 1960er Jahre begannen in Ostdeutschland vor dem Hintergrund der Gewährleistung der Versorgungssicherheit der Bevölkerung flächendeckende Meliorationsbestrebungen, die 1971 auch die Schernebecker Wiesen und das Karrenbach-Quellgebiet erreichten. Lippert (2007) stellt diese Entwicklungen aus eigener Anschauung ausführlich dar. Danach war der nur wenige hundert Meter nördlich des Karrenbachs verlaufende Schernebecker Mühlenbach (heute „Mühlengraben“, in Abb. 6 „Schernebecker Bach“) bis 1970 ein sauberer, sich „ebenerdig“ durch die Wiesen schlängelnder Bach. Das Grünland der Niederung wurde als Mähwiese genutzt, in denen „das Knabenkraut in großer Zahl“ vorkam. 1971 wurde der Mühlenbach im Grünlandbereich begradigt und der Wasserspiegel um ca. 1 bis 1,20 Meter abgesenkt. Weiter schreibt Lippert (2007): „Die Wiesen wurden drainiert. Nun trockneten und trocknen bis heute die Wiesen aus. Sie werden neuerdings auch gedüngt, wodurch der Aufwuchs erheblich ist. Wegen des hohen Aufwuchses sind die

Abb. 6: Urmesstischblatt der Preußischen Landaufnahme, ca. 1850.

Mühlenbachwiesen für Wiesenbrüter nicht mehr attraktiv.“ Der Autor kennt aus der Vergangenheit vor 40 Jahren auf diesen feuchten Mühlenbach- und Karrenbachwiesen noch eine große Anzahl von Bekassinen-, Kiebitzrevieren und 1–2 Brachvogelpaare. Vom „Knabenkraut in großer Zahl“ waren zu Beginn der 1990er Jahre nur noch sehr wenige, eng begrenzte Vorkommen mit noch wenigen Hundert Individuen übrig geblieben.

Auch in den Waldflächen im unmittelbaren Karrenbach-Quellgebiet erfolgten zu dieser Zeit Entwässerungsmaßnahmen, um die Holznutzung mit schwerer Technik zu intensivieren (ebd.).

Zusätzlich wurde westlich des Gebiets eine Brunnengalerie für die Trinkwasserversorgung von Stendal und zur Brauchwassergewinnung für das seinerzeit geplante Kernkraftwerk in Arneburg angelegt, was den angespannten Wasserhaushalt weiter verschärfte (ebd.).

Die einsetzende Austrocknung der Feuchtgebiete und der dadurch befürchtete Verlust insbesondere der Kranich-Brutplätze bewirkte erste Widerstände in Naturschutzkreisen, die zum einen in zunächst eigenverantwortlichen Grabenanstauungen mündeten, zum anderen aber auch 1978 zur Ausweisung des Naturschutzgebietes “Mahlpfuhler Fenn“ führten.

5 Management seit 1990

Seit 1990 wird das Karrenbach-Gebiet durch den NABU-Kreisverband Stendal betreut. Zunächst erfolgte bis 1995 eine Wiedervernässung von ca. 30 ha angrenzender Moorflächen durch eine Vielzahl von kaskadenartig angelegten Sandsackstauen in den Entwässerungsgräben. Begleitend wurden von 1990–92 einige kleinere Wiesenflächen (insbesondere die Quellkuppen) durch einschürige Mahd einschließlich Abtransport des Mahdguts wiederhergestellt.

Seit 1993 wurde zunächst auf vier Hektar ein ganzjähriges Weidesystem mit Galloways installiert, bis heute schrittweise auf ca. 35 Hektar erweitert und um Exmoor-Ponies ergänzt. Gegenwärtig weiden hier 30 Galloway-Bullen und fünf Exmoor-Ponies. Die Besatzstärke beträgt aktuell ca. eine Großvieheinheit/Hektar. Die Weidetiere haben ganzjährig Zugang zu allen Weideflächen mit Ausnahme der Quellkuppen mit den Hauptvorkommen von *Dactylorhiza majalis* und *D. fuchsii*. Hier hatte sich herausgestellt, dass die Tiere, insbesondere die Robustpferde, die Blütenstände recht gezielt verbeißen und somit die Reproduktion weitgehend verhinderten. Daher werden die Quellkuppen seit dem Jahr 2000 zwischen April und Ende Juli ausgezäunt.

Insbesondere auf den Quellkuppen ist eine arbeitsintensive motormanuelle Weidenachpflege mit Entfernung von Stockausschlägen der Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) regelmäßig erforderlich.

Gegenwärtig werden weitere ehemalige, heute stark verschilfte Wiesenflächen durch Mahd und Gehölzbeseitigung (insbes. der überschirmenden Schwarz-Erlen) wiederhergestellt. Die Arbeiten werden von November bis März ausgeführt. Neben Freischneidern und Kettensägen kommt ein Brielmaier-Motormäher zum Einsatz (Abb.7), der sich selbst auf den quellnassen Standorten gut bewährt. Auch hier ist in den flachen, aber sehr wasserzügigen Wiesengräben eine Wasserrückhaltung durch Kleinstaue aus Sandsäcken erforderlich (Abb. 8).

In größeren Entwässerungsgräben sind Maßnahmen zur Wasserrückhaltung für das Gesamtgebiet einerseits besonders effektiv, andererseits nur dort möglich, wo bewirtschaftete Flächen angrenzender Nutzer nicht beeinträchtigt werden. Die Abbildungen 8, 9 und 10 zeigen technische Lösungen mittels Sohlgleite und Sandsackverbau, bei denen der Durchströmungscharakter des Gebiets erhalten bleibt.

Abb. 7: Brielmaier-Motormäher auf einer Quellkuppe im Einsatz, 12.02.2022 [P. Neuhäuser].

Abb. 8: Wasserrückhaltung (Sandsackstau, Bildmitte) und Wiederherstellung ehemaliger Nasswiesen auf quelligem Standort, 07.04.2021 [F. Meysel].

Abb. 9: Wasserrückhaltung durch Sohlgleite, 07.04.2021 [F. Meysel].

Abb. 10: Kaskadenartige Wasserrückhaltung in tiefem Entwässerungsgraben, begünstigte Wiesenfläche im Hintergrund, 07.04.2021 [F. Meysel].

Einige der Maßnahmen, einschließlich der Beschaffung handgeführter Spezialtechnik, Flächenerwerb, Einzäunung und wasserbaulicher Maßnahmen, wurden seit 2018 im Rahmen der EU-kofinanzierten Naturschutz-Richtlinie des Landes Sachsen-Anhalt gefördert. Für die Aufrechterhaltung des Weidebetriebs erfolgt eine landwirtschaftliche Förderung.

6 Bestandsentwicklung ausgewählter Arten und pflanzensoziologische Einbindung

Zwischen 1970 und 1990 war innerhalb von 20 Jahren der einst reiche und großflächige Bestand von *Dactylorhiza majalis* durch Melioration und Intensivgrünlandwirtschaft (bis auf wenige Individuen am äußersten Rand der Karrenbachwiesen im Bereich der Quellkuppen) in der Moorniederung südlich Schernebeck völlig zusammengebrochen.

Durch die komplexen Managementmaßnahmen seit Anfang der 1990er Jahre, federführend durch den Erstautor sowie den jahrzehntelang ehrenamtlich tätigen Ulrich Hildebrandt (Tangerhütte) initiiert und durchgeführt, verbesserte sich die hydrologische Situation im Gebiet. Zusammen mit einer zunächst auf die Quellkuppen beschränkten Pflegemahd konnte der Bestand von *Dactylorhiza majalis* stabilisiert werden (Abb. 12). Die besiedelte Fläche blieb mit ca. 0,5 Hektar vorerst noch klein und auf die Quellkuppen begrenzt. Erst ca. 10 Jahre nach Pflegebeginn wurde etwa ab dem Jahr 2000 eine exponentielle Bestandsentwicklung in Ansätzen erkennbar, auch wenn aus Kapazitätsgründen in den Folgejahren keine fortlaufenden Zählungen realisiert werden konnten. In den Jahren 2018, 2020 und 2021 erfolgte die Erfassung des zwischenzeitlich massiv auf über 20.000 Individuen angestiegenen Bestands auf den Quellkuppen als Zählung in definierten Transekten (Abb. 11) und Hochrechnung für die Kernflächen.

In den letzten Jahren wurden in zunehmendem Maß auch die ausschließlich beweideten Feuchtwiesen besiedelt. Zunächst erfolgte die Ausbreitung der beiden *Dactylorhiza*-Arten nur in Bereiche in unmittelbarem Kontakt zu den Quellkuppen („Kernflächen“ in Abb. 11), heute aber auch in größere Distanz zu jenen.

Dactylorhiza fuchsii wurde 1995 mit ca. 50 Individuen zum ersten Mal registriert, war aber mit ziemlicher Sicherheit auch bereits zuvor existent. Gegenwärtig stellt das Vorkommen von *D. majalis* mit weit

über 20.000 Exemplaren das mit Abstand individuenreichste Vorkommen im Tiefland Sachsen-Anhalts dar. Im Jahr 2010 wurde durch den Zweittautor erstmals der Hybride *Dactylorhiza fuchsii* × *D. majalis* (*Dactylorhiza* × *braunii*) nachgewiesen.

Vegetationskundlich ist *Dactylorhiza majalis* in den Karrenbachwiesen recht unterschiedlich eingenischt, was die ökologische Anpassungsfähigkeit der Art belegt und für den Südharz bereits von Dullau et al. (2019a, 2019b) beschrieben wurde. In den Jahren 2020 und 2021 wurden insgesamt sechs Vegetationsaufnahmen (nach Braun-Blanquet 1964, Deckungsrade nach der erweiterten Braun-Blanquet-Skala nach Wilmanns (1989) gefertigt (s. Tab. 1), davon drei im Bereich der Quellkuppen, zwei innerhalb der Dauerbeweidungsflächen sowie eine in der in Restauration befindlichen Quellwiese. Die pflanzensoziologische Ansprache erfolgte nach Schubert et al. (2001).

Bis auf eine in Sanierung befindliche Schilffläche können alle beprobten Punkte dem Wirtschaftsgrünland (Klasse Molinio-Arrhenatheretea) zugeordnet werden. Typisch sind u. a. die Klassenkennarten Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*), Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acris*) und Wiesen-Schaumkraut (*Cardamine pratensis*).

Die Quellkuppen tragen eine gut charakterisierte Engelwurz-Waldsimsen-Wiese (Angelico sylvestris-Scirpetum sylvatici) aus dem Verband Calthion palustris. Neben den namensgebenden Arten treten Sumpf-Pippau (*Crepis paludosa*), Kohl-Kratzdistel (*Cirsium oleraceum*) und Moor-Labkraut (*Galium uliginosum*) auf. Bemerkenswerterweise zeigen Arten wie Pfeifengras (*Molinia caerulea*), Sumpf-Schafgarbe (*Achillea ptarmica*) und Hirse-Segge (*Carex panicea*) mit Stickstoffzeigerwerten nach Ellenberg et al. (1992) von 2 bzw. 3 bereits nährstofflimitierte Verhältnisse an und vermitteln somit zum Molinion caeruleae. Mit dem Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*) tritt eine charakteristische Art der Sauer-Zwischenmoore auf, während der Sumpflappenfarn (*Thelypteris palustris*) bereits zu den Erlenbruchwäldern des Verbands Alnion glutinosae vermittelt. Bemerkenswerterweise fehlt die Art wiederum in den angrenzenden Erlenwäldern.

Die von *Dactylorhiza majalis* und *D. fuchsii* erst in den letzten Jahren besiedelten ganzjährig beweideten Flächen (Abb. 11: Zwischenweide, Vordere Weide, Große Weide; Abb. 13) auf degradiertem Moorkörper sind an soziologisch kennzeichnenden Feuchtwiesenarten verarmt. Arten der Frischwiesen und -weiden (Arrhenatheretalia elatioris), wie Gewöhnliches Knaulgras (*Dac-*

Tab. 1: Vegetationsaufnahmen der Karrenbachwiesen (Deckungsgrade nach erweiterter Braun-Blanquet-Skala).

	Schilffläche in Sanierung	Quellkuppe	Quellkuppe	Moordammkultur	Zwischenweide SÖ Quellkuppe	Vordere Weide
Datum	25.5.21	18.6.20	25.5.21	25.5.21	25.5.21	25.5.21
Flächengröße (m)	5×5	5×5	5×5	5×5	5×5	5×5
Krautschicht (%)	60	90	60	80	80	80
Moose (%)	90	5	30	80	60	1
Streu (%)	50	98	30	5	5	1
Vegetationsfrei (%)	1	0	20	0	5	20 (Wasser)
Artenzahl	18	32	20	33	28	18
Phragmito-Magnocaricetea						
Galium palustre	·	1	·	·	·	1
Phragmitetum australis Subassoziation von Solanum dulcamara						
Phragmites australis	3	·	·	·	·	·
Lysimachia vulgaris	2b	2a	1	1	·	·
Lycopus europaeus	+	1	+	+	1	1
Lythrum salicaria	+	·	·	+	·	·
Mentha aquatica	1	·	·	+	1	·
Molinio-Arrhenatheretea						
Festuca pratensis	·	·	·	·	1	·
Ranunculus acris	1	+	1	1	1	·
Rumex acetosa	·	1	·	1	1	1
Cardamine pratensis	·	·	1	·	1	1
Cerastium holosteoides	·	·	·	·	1	1
Trifolium pratense	·	·	·	·	2a	2a
Trifolium repens	·	·	·	·	2b	2a
Taraxacum officinale agg.	·	·	·	·	1	·
Molinetalia caeruleae						
Cirsium palustre	+	1	+	+	·	·
Equisetum palustre	1	2m	1	1	·	·
Galium uliginosum	1	1	1	1	·	·
Achillea ptarmica agg.	·	1	·	·	·	·
Lychnis flos-cuculi	·	·	·	·	1	1
Calthion palustris						
Geum rivale	+	1	·	1	·	·
Crepis paludosa	·	2b	2a	2b	·	·
Cirsium oleraceum	·	+	+	·	·	·
Myosotis scorpioides agg.	·	+	·	·	·	·
Carex nigra	·	·	·	1	1	2a

Angelico sylvestris-Scirpetum sylvatici						
Scirpus sylvaticus	·	1	·	1	·	·
Angelica sylvestris	·	1	1	+	·	·
Lotus uliginosus	2a	1	2a	·	·	·
Arrhenatheretalia eliatoris						
Dactylis glomerata	·	·	·	·	2a	·
Helictotrychon pubescens	·	·	·	+	·	·
Veronica chamaedrys agg.	·	·	·	1	·	·
Arrhenatherion elatioris						
Alopecurus pratensis	·	+	·	·	·	·
Rumici acetosellae-Holcetum lanati						
Holcus lanatus	·	1	·	1	1	1
Festuca rubra agg.	·	·	·	2a	2a	·
Weitere Arten der Krautschicht						
Alnus glutinosa	+	·	+	·	·	·
Ranunculus ficaria	1	·	·	·	·	·
Carex paniculata	+	·	·	·	·	·
Dryopteris carthusiana agg.	+	·	·	·	·	·
Geranium palustre	+	·	·	·	·	·
Dactylorhiza majalis agg.	+	1	1	2a	+	+
Poa trivialis	2a	2m	1	2a	2a	·
Lathyrus pratensis	·	2m	1	1	·	·
Valeriana dioica	·	1	2a	1	·	·
Eupatorium cannabinum	·	2b	1	·	·	·
Juncus articulatus	·	2b	·	2a	·	·
Stellaria graminea	·	+	·	+	·	·
Hypericum tetrapterum	·	2m	·	·	·	·
Galeopsis spec.	·	+	·	·	·	·
Epilobium palustre	·	+	·	·	·	·
Agrimonia procera	·	1	·	·	·	·
Thelypteris palustris	·	·	3	·	·	·
Equisetum fluviatile	·	·	1	·	·	·
Juncus acutiflorus	·	·	2a	1	2a	·
Anthoxanthum odoratum agg.	·	+	·	2a	1	·
Dactylorhiza fuchsii	·	+	·	1	r	·
Plantago lanceolata	·	·	·	1	2a	·
Potentilla anserina	·	·	·	+	2a	·
Luzula multiflora	·	·	·	1	·	·
Hypericum maculatum agg.	·	·	·	+	·	·
Plantago major	·	·	·	·	1	·
Daucus carota	·	·	·	·	+	·
Vicia cracca agg.	·	·	·	·	+	·
Ranunculus repens	·	r	·	2a	2b	2b
Lotus corniculatus agg.	·	·	·	1	1	1
Lysimachia nummularia	·	·	·	·	2a	2b
Juncus effusus	·	1	·	·	·	2b
Eleocharis palustris agg.	·	·	·	·	·	2b
Ranunculus flammula	·	·	·	·	·	2a
Carex vesicaria	·	·	·	·	·	+

tylis glomerata), Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*) und Rot-Schwingel (*Festuca rubra*) treten vermehrt hinzu. Eine stringente pflanzensoziologische Einordnung wird durch das ausgeprägte Mikrorelief, die langjährig gestörten Standortbedingungen, die gegenwärtige Restauration sowie den Weideeinfluss erschwert. Vielmehr führen diese Faktoren zur Herausbildung eines sehr kleinräumigen Vegetationsmosaiks. Der Gradient der von *Dactylorhiza majalis* besiedelten Vegetationsstrukturen reicht hier von niedrigwüchsigen Rieden, dominiert von Gewöhnlicher Sumpfsimse (*Eleocharis palustris*) und Wiesensegge (*Carex nigra*), sehr nassen und temporär überströmter Senken bis zu trockeneren, erhöhten Lagen mit Rot-Schwingel und Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*). Weidezeiger wie Flatter- und Spitzblütige Binse (*Juncus effusus, J. articulatus*) dominieren partiell.

Abb. 11: Verbreitung und Abundanz von *Dactylorhiza majalis* in den Karrenbachwiesen im Jahr 2021, in Klammern: Anzahl blühende Individuen. Luftbild: © GeoBasis-DE / LVermGeo LSA [2022].

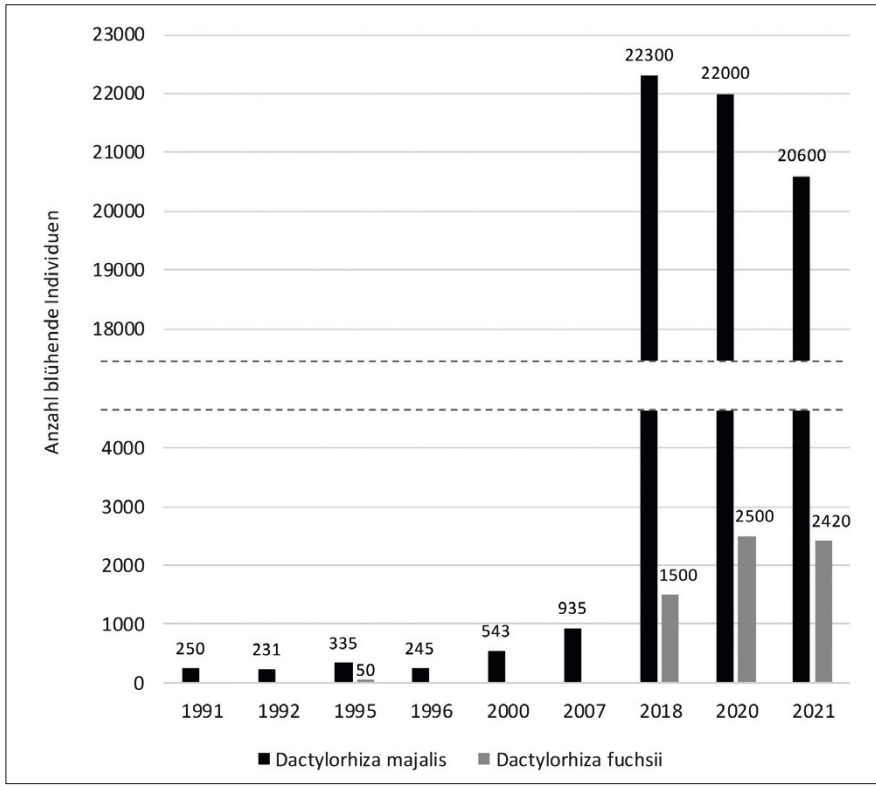

Abb. 12: Bestandsentwicklung von *Dactylorhiza majalis* und *D. fuchsii* in den Karrenbachwiesen.

Auffällig ist das Vorkommen von *Dactylorhiza majalis* in den temporär bis 20 Zentimeter hoch überströmten Bereichen mit dominantem Auftreten von Gewöhnlicher Sumpfsimse und Wiesensegge. Diese Ausprägung tendiert zu den Sumpfsimsen-Kleinröhrichten (Eleocharitetum palustris), denen jedoch die Kennarten der übergeordneten Syntaxa fehlen. Arten des Wirtschaftsgrünlandes treten hier regelmäßig auf.

Das Vorkommen von *Dactylorhiza majalis* in einer seit wenigen Jahren gemähten Schilffläche ist dem Phragmitetum australis, Subassoziation von *Solanum dulcamara* (Land-Röhricht), zuzuordnen. Typische Arten dieser Gesellschaft sind Gemeiner Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*), Ufer-Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*) und Blutweiderich (*Lythrum salicaria*).

Abb. 13: *Dactylorhiza majalis* innerhalb der Ganzjahresweide, 22.05.2021 [P. Neuhäuser].

Abb. 14: *Dactylorhiza fuchsii* und *D. majalis* (fruchtend) in den Karrenbachwiesen, 18.06.2020 [S. Dullau].

7 Fazit

Entwässerung und Intensivgrünlandwirtschaft haben in der Vergangenheit den Moorkörper in der Karrenbach-Niederung irreversibel geschädigt. Einher ging der Verlust der sowohl faunistisch als auch floristisch artenreichen Wiesenzönosen. Die Wiesenvegetation vor 1970 konnte nicht recherchiert werden. Es ist jedoch anzunehmen, dass in der oberen Tangerniederung Pfeifengraswiesengesellschaften dominierten, wie sie auch aus anderen Durchströmungsmooren belegt sind (z. B. Succow 1970, Hamel 1985, Succow & Jeschke 1986). Auch das für 1915 belegte historische Vorkommen des Lungen-Enzians (Datenbank Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt) als typische Molinion-Art kann als starkes Indiz dafür gewertet werden. Diese Pflanzengesellschaften scheinen vor dem Hintergrund der Moordegradation kurz- bis mittelfristig nicht wieder herstellbar. Die Wiedervernässung unter Wahrung der Wasserzügigkeit sowie die seit 1993 etablierte extensive Ganzjahresbeweidung lassen jedoch zunehmend die Wiederbesiedlung durch bisher nur noch reliktisch auftretende Arten erkennen. Dies beschränkt sich nicht nur auf die Orchideenflora, sondern schließt auch faunistische Artengruppen ein, wie das im Jahr 2021 belegte Auftreten von zwei Brutpaaren der im Gebiet seit 1995 nicht mehr nachgewiesenen Bekassine (*Gallinago gallinogo*) zeigt (Abb. 15, Neuhäuser 2012b).

Eine ganzjährige und an die naturschutzfachlichen Erfordernisse angepasste Beweidung kann einen großen Beitrag zur Erhaltung und Mehrung der Bestände wertgebender Tier- und Pflanzenarten leisten (Bunzel-Drüke et al. 2015, Neuhäuser 2012a, Abb. 16). Das bestätigen die umgesetzten Maßnahmen auf den Karrenbachwiesen beispielhaft und sehr eindrücklich.

8 Ausblick

Ab 2020 wurden Samen von *Dactylorhiza majalis* geworben und auf den nördlich des Karrenbachs gelegenen Wiesen (Große Weide) ausgebracht, die seit dieser Zeit auch in die Beweidung einbezogen werden konnten (Abb. 11, Zimmerling et al. 2020). Hier wurden zwei weitere Dauerbeobachtungsflächen (Transekte) angelegt (2 × 2 Meter, 20 × 10 Meter), in welche die durch das territoriale Markierungsverhalten der Bullen entstandenen offenen Bodenstellen einbezogen wurden. Es bleibt abzuwarten, ob sich zukünftig Effekte dieser Maßnahme nachweisen lassen.

Abb. 15: Gelege der Bekassine (*Gallinago gallinago*) in den Karrenbachwiesen, 21.05.2021 [P. Neuhäuser].

Abb. 16: Große Goldschrecke (*Chrysochraon dispar*) und *Dactylorhiza majalis* in den Karrenbachwiesen, 18.06.2020 [S. Dullau].

Danksagung

Für die Unterstützung bei den Kartierungs- und Erfassungsarbeiten der Wiesenorchideen danken wir Frau Julia Kestler M.Sc. (Gunzenhausen) sowie Frau Franziska Schmidt-Lewerkühne M.Sc. (Hamburg). Ein großer Dank gebührt Familie Rindt (Schönwalde) für die winterliche Flächenpflege sowie den Bau und die Unterhaltung der Staue. Ein besonderer Dank geht an Herrn Ulrich Hildebrandt (Tangerhütte), der seit Jahrzehnten das NSG Mahlpfuhler Fenn und insbesondere das Karrenbachgebiet ehrenamtlich betreut. Zahlreiche weitere Personen halfen über die drei Jahrzehnte ehren- bzw. hauptamtlich bei der Umsetzung der Flächenpflege, ihnen allen ein herzliches Dankeschön.

Das Projekt „Nachhaltiger Artenschutz für Wiesenorchideen, Schwarzstorch und Bekassine durch Renaturierung von Feuchtlebensräumen im NSG-/FFH-/EU-SPA-Gebiet „Mahlpfuhler Fenn“ (FFH35/S26)“ einschließlich der wissenschaftlichen Begleitung wurde von 2017 bis 2021 durch das Land Sachsen-Anhalt und die Europäische Union finanziert (ELER).

Literatur

Arbeitskreis Heimische Orchideen Sachsen-Anhalt e. V. (2011): Orchideen in Sachsen-Anhalt – Verbreitung, Ökologie, Variabilität, Gefährdung, Schutz. – Quedlinburg, 496 S.

Ascherson, P. (1866): Flora der Provinz Brandenburg, der Altmark und des Herzogthums Magdeburg. – Berlin, 518 S.

Baumann, H., Blatt, H. & H. Kretzschmar (2005): *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soo Fuchs` Fingerwurz. In: Arbeitskreise Heimische Orchideen (Hrsg.): Die Orchideen Deutschlands. – Uhlstädt-Kirchhasel: 288–292.

Braun-Blanquet, J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. – 3. Auflage. Wien, 865 S.

Briemle, G., Eickhoff, D. & R. Wolf (1991): Mindestpflege und Mindestnutzung unterschiedlicher Grünlandtypen aus landschaftsökologischer und landeskultureller Sicht, Praktische Anleitung zur Erkennung, Nutzung und Pflege von Grünlandgesellschaften – Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege 60.

Bundesamt für Naturschutz (2021): https://www.bfn.de/themen/artenschutz/gefaehrdung-bewertung-management/verantwortungsarten.html [Zugriff am 18.04.2021].

Bunzel-Drüke, M., Reisinger, E., Böhm, C., Buse, J., Dalbeck, L., Ellwanger, G., Finck, P., Freese, J., Grell, H., Hauswirth, L., Herrmann, A., Idel, A., Jedicke, E., Joest, R., Kämmer, G., Kapfer, A., Köhler, M., Kolligs, D., Krawczynski, R., Lorenz, A., Luick, R., Mann, S., Nickel, H., Raths, U., Riecken, U., Röder, N., Rössling, H., Rupp, M., Schoof, N., Schulze-Hagen, K., Sollmann, R., Ssymank, A., Thomsen, K., Tillmann, J.E., Tischew, S., Vierhaus, H., Vogel, C., Wagner, H.-G. & O. Zimball (2015): Naturnahe Beweidung und NATURA 2000. Ganzjahresbeweidung im Management von Lebensraumtypen und Arten im europäischen Schutzgebietssystem NATURA 2000. – Duderstadt, 411 S.

Dullau, S., Richter, F., Adert, N., Meyer, M. H., Hensen, H. & S. Tischew (2019a): Handlungsempfehlung zur Populationsstärkung und Wiederansiedlung von *Dactylorhiza majalis* am Beispiel des Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz – Hochschule Anhalt, 32 S.

Dullau, S., Adert, N., Meyer, M. H., Richter, F., Hoch, A. & S. Tischew (2019b): Das Breitblättrige Knabenkraut (*Dactylorhiza majalis* (Rchb.) Hunt & Summerh. 1965) im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz - Aktueller Zustand der historisch bekannten Vorkommen und ihrer Habitate – Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt 56 (1): 3–24.

Ellenberg, H., Weber, H. E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W. & D. Paulissen (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Scripta Geobotanica XVIII.

Eccarius, W. (2016): Die Orchideengattung *Dactylorhiza* – Phylogenie, Taxonomie, Morphologie, Biologie, Verbreitung, Ökologie und Hybridisation – Eisenach, 640 S.

Forstliche Landesanstalt Sachsen-Anhalt (2001): Naturraumerkundung des Landes Sachsen-Anhalt auf der Grundlage forstlicher Mosaikbereiche – Standortregion Tiefland, Gernrode, 342 S.

Frank, D., P. Brade, D. Elias, B. Glowka, A. Hoch, A. Korschewsky, A. Keding, S. Klotz, A. Krumbiegel, S. Meyer, F. Meysel, P. Schütze, J. Stolle, G. Warthemann, & U. Wegener (2020): Rote Listen Sachsen-Anhalt – Farne und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta. In: Schnitter, P. (2020): Rote Listen Sachsen-Anhalt – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Heft 1: 151–186.

Frank, D. & P. Schnitter (Hrsg.) (2016): Pflanzen und Tiere in Sachsen-Anhalt. Ein Kompendium der Biodiversität – Rangsdorf, 1132 S.

Griebl, N. (2017): Orchideenparadiese Europas – Linz, 384 S.

Hamel, G. (1985): Der Wandel des Grünlandes aus agrarhistorischer Sicht – Mitteilungen des Arbeitskreises „Heimische Orchideen“ der DDR 14: 15–24.

Institut für Landschaftsforschung und Naturschutz Halle (1972): Handbuch der Naturschutzgebiete der Deutschen Demokratischen Republik, Bd. 1, 301 S.

Käubler, R. (1972): Fundamentaler neuzeitlicher Offenland-Wald-Wechsel in der Altmark – Hercynia N. F,. Leipzig 9 (1972) 3: 275–278.

Kupka, P. (1937): Slawisches aus der Altmark. Slawische Skelettgräber von Schernebeck. – Beiträge zur Geschichte, Landes- und Volkskunde der Altmark Bd. VI Heft 6: 410–412.

Lippert, W. (2007): Brutvorkommen wertgebender Vogelarten im EU SPA Mahlpfuhler Fenn im Jahr 2006. – Ber. Landesamt Umweltsch. Sachsen-Anhalt, Sonderh. 2: 83–88.

Meysel, F. & R. Schwarz (2020): Langzeitbeweidung von Feuchtwiesen mit Orchideenvorkommen auf dem Großen Schwerin (Müritz). – Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid. 37 (2): 73–93.

Mule (2019): Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung freiwilliger Naturschutzleistungen (FNL-Richtlinie), RdErl. des MULE vom XX.XX.2018-55-60129/4.4.2 (Entwurf) – https://

www.inet17.sachsen-anhalt.de/Profilinet_ST_P/public/Hilfe/Info/ST20_FNL_Richtlinie.pdf [Zugriff am 29.04.2021].

Neuhäuser, P. (1991): Populationsmanagement und Artenschutz aus genetisch-demographischer Sicht. – Biol. Zbl. 110: 87–113.

Neuhäuser, P. (2012a) Natur- und Hochwasserschutz durch Ganzjahresbeweidung des Elbvorlandes. – Artenschutzreport 29: 55–59.

Neuhäuser, P. (2012b): Wiesenvogelschutz durch Ganzjahresbeweidung im Biosphärenreservat Mittelelbe. – Acta Ornithoecologica 7: 143–149.

OpenStreetMap-Mitwirkende (2022): https://www.openstreetmap.de/karte.html [Zugriff am 28.01.2022].

Rana - Büro für Ökologie und Naturschutz Frank Meyer (2012): Managementplan für das FFH-Gebiet (SCI) 35 und das Vogelschutzgebiet (SPA) 26 „Mahlpfuhler Fenn“. – Hrsg. Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt.

Reichhoff, L., Kugler, H., Refior, K. & G. Warthemann (2001): Die Landschaftsgliederung Sachsen-Anhalts (Stand 1.1.2001), Ein Beitrag zur Fortschreibung des Landschaftsprogrammes des Landes Sachsen-Anhalts – Hrsg. Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt.

Schubert, R., Frank, D., Herdam, H., Hilbig, W., Jage, H., Karste, G., Kison, H.-U., Klotz, S., Peterson, J., Reichhoff, L., Stöcker, G., Weinitschke, H., Wegener, U. & W. Westhus (2020): Rote Listen Sachsen-Anhalt – Farn- und Blütenpflanzengesellschaften. In: Schnitter, P. (2020): Rote Listen Sachsen-Anhalt. – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Heft 1: 151–186.

Schubert, R., Herdam, H., Weinitschke, H. & J. Frank (2001): Prodromus der Pflanzengesellschaften Sachsen-Anhalts – Mitteilungen zur floristischen Kartierung Sachsen-Anhalts, Sonderheft 2 – Halle.

Schulze, M. (1894): Die Orchidaceen Deutschlands, Deutsch-Oesterreichs und der Schweiz – Gera-Umtermhaus, nicht paginiert.

Succow, M. (1970): Zur Verbreitung und Soziologie der Orchideen in den mecklenburgischen Talmooren – Mitteilungen des Arbeitskreises „Heimische Orchideen“ der DDR, Heft 6: 68–93.

Succow, M. & L. Jeschke (1986): Moore in der Landschaft – Leipzig, Jena, Berlin.

Wilmanns, O. (1989): Ökologische Pflanzensoziologie – Heidelberg, UTB 269, 378 S.

Zimmerling, D., Burkart, M. & D. Lauterbach (2020): Wiederansiedlung seltener Arten. Botanischer Artenschutz: Prozesse schützen allein reicht nicht mehr! – Naturschutz & Landschaftsplanung 52: 48–51.

Projektdarstellung: www.knabenkraut.info

Projekte der Hochschule Anhalt: www.offenlandinfo.de

Anschriften der Verfasser:

Dr. Peter Neuhäuser, NABU-Kreisverband Stendal, Bucher Querstrasse 22, D-39590 Tangermünde, E-Mail: info@wildnis.info

Frank Meysel, Am Klostergarten 4, D-06295 Lutherstadt Eisleben
E-Mail: orchid.meysel@t-online.de

Prof. Dr. Frank Pude, Fachhochschule Nordwestschweiz – Hochschule für Life Sciences, Hofackerstrasse 30, CH-4132 Muttenz

Sandra Dullau, Hochschule Anhalt, Strenzfelder Allee 28, D-06406 Bernburg
E-Mail: sandra.dullau@hs-anhalt.de