RegnitzFlora - Mitteilungen des Vereins zur Erforschung der Flora des Regnitzgebietes
Band 9, S. 82 - 106, 2018

Erhaltungsstrategien für das Breitblättrige Knabenkraut (*Dactylorhiza majalis*) in Stadt und Landkreis Ansbach

Gekürzte Fassung des Gutachtens
„Die Bedeutung von Pflegemaßnahmen der Naturschutzverbände und weitere Erhaltungsstrategien für das Breitblättrige Knabenkraut (*Dactylorhiza majalis*) in Stadt und Landkreis Ansbach“
im Auftrag des BUND Naturschutz in Bayern e.V. 2015

Ulrich Messlinger, Tobias Pape & Susanne Wolf

Zusammenfassung: Bei der Kontrolle früherer Meldungen des Breitblättrigen Knabenkrautes (*Dactylorhiza majalis*) in Stadt und Landkreis Ansbach konnten 105 von 131 Nachweisen bestätigt werden (80,15 %). Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass im Zeitraum von maximal 10 Jahren 19,85 % der Vorkommen verschwunden sind.

Von den bestätigten Vorkommen liegen 56,2 % in Schutzgebieten (NSG, LB, Natura 2000) und 47,6 % auf Eigentums-, Pacht- und Pflegeflächen des Bund Naturschutz.

Die größten Verlustraten sind auf Wiesen ohne Nutzungsauflagen (v.a. Düngung, Mahdzeitpunkt) und auf Brachflächen zu verzeichnen. Große Bestände haben sich überwiegend auf spät gemähten, wenig wüchsigen Flächen und auf Parzellen mit Vertragsnaturschutzprogrammen erhalten. Die positivsten Ergebnisse ergaben sich dort, wo Wiesenpflege nach der Landschaftspflege- und Naturparkrichtlinie (LNPR) gefördert wird. Zusätzlich haben sich Oberbodenabtrag und/oder Nutzungsextensivierung auf Nachbarflächen als wirksames Instrument zur Förderung der Wiederausbreitung der Art gezeigt.

Bei geschützten Flächen zeigten Probeflächen in Naturschutzgebieten (NSG) und Geschützten Landschaftsbestandteilen (LB) bessere Schutzerfolge hinsichtlich der Zielart als solche in Natura 2000-Gebieten und auf Flächen nach § 30 BNatSchG. Auf Flächen der beiden letzteren Kategorien müssen zum wirksamen Schutz der Zielart zusätzlich andere Schutzinstrumente greifen.

Auf vom Bund Naturschutz betreuten Flächen konnte die Zielart zu einem höheren Prozentsatz bestätigt werden als auf sonstigen Flächen. Ebenso war hier der Anteil mittlerer bis großer Vorkommen der Zielart deutlich größer.

Besonders günstige Erhaltungschancen scheinen Flächen mit Feuchtegradienten zu bieten. Auf den untersuchten Wiesen mit *Dactylorhiza*-Vorkommen wachsen fast durchwegs auch andere Pflanzenarten mit Rote-Liste-Status.

Als zentrales Projektergebnis kann festgehalten werden, dass der Schutz der Wuchsorte nach § 30 BNatSchG (gesetzlich geschützte Biotope) die Erhaltung des Breitblättrigen Knabenkrautes allein nicht sicherstellen kann. Hierfür erforderlich ist dauerhafte extensive Wiesennutzung mit spätem Mahdzeitpunkt (ab 1.7., besser ab 1.8.) und Verzicht auf Düngung. Diese gesellschaftlich gewünschte, aber nicht kostendeckende Nutzung bzw. Pflege setzt eine stetige finanzielle Förderung durch die öffentliche Hand voraus.

Flächenerwerb und -betreuung durch Kommunen bzw. durch Naturschutzverbände erscheint hinsichtlich einer langfristigen Erhaltung und Förderung des Breitblättrigen Knabenkrautes am erfolgversprechendsten.

Abb. 1: Massenbestand des Breitblättrigen Knabenkrautes (*Dactylorhiza majalis*) auf einer Magerwiese im Vertragsnaturschutzprogramm bei Leutershausen Foto: U. Meßlinger

1. Anlass und Zielsetzung

Bedingt durch Geologie, Morphologie und Böden waren Nass- und Feuchtwiesen in den Überschwemmungsgebieten der Flüsse und Bäche im westlichen Mittelfranken bis weit in das 20 Jh. verbreitet und gebietsweise wohl sogar der flächenmäßig dominierende Grünlandtyp.

Im vorliegenden Projekt wurde sowohl der Prozess der Artenverarmung im Feuchtgrünland als auch die Wirksamkeit verschiedener Schutzmaßnahmen sowie -mechanismen dokumentiert und überprüft. Als Untersuchungsobjekt wurde mit dem Breitblättrigen Knabenkraut (*Dactylorhiza majalis*) eine Pflanzenart ausgewählt, die unter den anspruchsvollen Feuchtwiesenbewohnern noch vergleichsweise verbreitet ist und ein geringes Maß an Düngung erträgt.

Mit 10 bis 33 Prozent des Gesamtbestandes (https://www.bund-naturschutz.de/pflanzen-in-bayern/breitblaettriges-knabenkraut) hat Deutschland eine besondere Verantwortung für diese Pflanzenart. Vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) wurde das Breitblättrige Knabenkraut deshalb zu einer „Art nationaler Verantwortlichkeit Deutschlands“ erklärt.

Auf der Grundlage früherer Kartierungen wurde untersucht, wie sich die Bestände der Zielart und von Begleitarten im vergangenen Jahrzehnt entwickelt haben.

Durch eine Auswertung der erhobenen Daten soll überprüft werden, wie sich unterschiedliche Nutzungsintensitäten, Schutzflächenkategorien, Förderinstrumente und

Eigentumsverhältnisse auf die regionale Flora der Nass- und Feuchtwiesen ausgewirkt haben und welche Schlüsse hieraus für künftige Schutzstrategien im Feuchtgrünland gezogen werden sollten.

2. Material und Erhebungsmethoden

Für die Untersuchung wurden während der Blütezeit 2015 insgesamt 139 Flächen aufgesucht, von denen die Zielart im vergangenen Zehnjahreszeitraum dokumentiert worden war (Datenbasis: Biotop- und Artenschutzkartierung, FFH-Managementpläne, Erhebungen durch Verbände, Auftragsgutachten). Diese früheren Vorkommen wurden überprüft und - sofern noch vorhanden - die Individuenzahl der Zielart geschätzt. Mit aufgenommen wurden auch Informationen zu Lage und Zustand des Wuchsortes, Pflege- bzw. Nutzungsintensität, Mahdmuster, Wasserhaushalt, Wüchsigkeit und Beeinträchtigungen. Auf 50 Probeflächen erfolgte eine Erhebung weiterer Begleitarten.

Für alle ausgewählten Probeflächen wurde recherchiert

» ob sie sich im Eigentum der öffentlichen Hand bzw. von gemeinnützigen Verbänden befinden,

» ob sie in der Biotopkartierung erfasst sind,

» ob ein gesetzlicher oder hoheitlicher Schutzstatus vorliegt und

» ob bei Nutzung bzw. Pflege staatliche Förderprogramme zur Anwendung kommen.

Anhand der erhobenen Daten wird analysiert, unter welchen heutigen Rahmenbedingungen *Dactylorhiza majalis* überleben kann, welche Zukunftsperspektiven bestehen und welchen Beitrag Schutzgebiete, Vertragsnaturschutz und Landschaftspflege durch Naturschutzverbände zum Erhalt der Zielart leisten.

3. Untersuchungsgebiet

3.1. Charakteristische Eigenschaften des Untersuchungsgebietes für das Vorkommen der Zielart

Ein wesentliches Merkmal des Landkreises Ansbach stellt seine geologische und landschaftliche Vielfalt dar, die sich auch in der Zugehörigkeit zu sieben verschiedenen naturräumlichen Haupteinheiten ausdrückt:

- Mittelfränkisches Becken in der Osthälfte und bis in den Südwestteil (Naturraum 113)
- Frankenhöhe im Nordwesten (114)
- Hohenloher und Haller Ebene am Nordwestrand (127)
- Vorland der Südlichen Frankenalb am Südrand (110)
- Vorland der östlichen Schwäbischen Alb am äußersten Südwestrand (102)
- Tauberland im äußersten Nordwesten (129)
- Windsheimer Bucht am Nordrand (131)

Geologie: Hauptausschlaggebend für den regional sehr hohen Anteil an Nasswiesen ist neben den gefälleschwachen, mit Auelehm gefüllten Tälern auch der regelmäßige Wechsel von Sandstein- und Tongesteinen des Keupers.

Klima: Die niederschlagsreichsten Monate sind Mai bis Juli. Infolge der Beckenlage kommt es in den breiten Tälern häufig zu Kaltluftansammlung und Nebelbildung (TICHY 1973).

Wasserhaushalt: Nach starken oder anhaltenden Niederschlägen kommt es häufig zu anhaltendem Hochwasser, in niederschlagsarmen Perioden zu extrem geringer Wasserführung mit starkem, nachhaltigem Austrocknen der Auenwiesen. Kleinere Talauen weisen vielfach eine ganzjährig gute Wasserversorgung und Quellhorizonte in den unteren Hanglagen auf.

Grünlandnutzung einst und heute: Die Nutzungsgeschichte des Feuchtgrünlandes im Untersuchungsraum ist äußerst divers und stark von der historisch bedingt kleinteiligen Besitzstruktur mitgeprägt.

Traditionell wurde der größte Teil der Wiesen zweimal jährlich gemäht, wobei der erste Schnitt (Heumahd) vielfach erst ab der 2. Junihälfte erfolgte. Nur natürlicherweise gut wasser- und nährstoffversorgte Talbereiche ermöglichten drei Schnitte. „Grundwiesen“ waren auch in hoffernen Lagen begehrt, weil sie im Gegensatz zu Wiesen auf wechseltrockenem Sandsteinkeuper auch in Trockenjahren sicheren Futterertrag garantierten. Aus bis zu 20 km Entfernung nutzten „Ausmärker“ aus umliegenden Ortschaften Wiesen z.B. im Wiesmet; die langen Fahrstrecken bewirkten dabei eine besonders extensive Nutzung.

Nach Einführung der Stallfütterung, die sich in Franken erst im 18. Jh. durchgesetzt hat, dürfte Nährstoffentzug aus den Auewiesen zusätzlich zur Ausprägung von Standortunterschieden geführt haben.

Nach Einführung der Gülle- und Mineraldüngung wurden drei jährliche Schnitte die Regel. Mit der Ausbreitung der Silage-Wirtschaft und noch mehr mit der Agrargasproduktion war ein weiterer Intensivierungsschub auf teilweise bis zu fünf jährliche Schnitte und regelmäßigen Umbruch und Neueinsaat (artenarme Grasäcker) verbunden.

Auf bemerkenswert großer Fläche konnten die letzten Intensivierungsschübe durch Naturschutzprogramme bisher vermieden oder revidiert werden. Im Vertragsnaturschutz herrschen derzeit ungedüngte Flächen mit Erstmahdtermin 15. Juni oder 1. Juli vor.

In geringerem, aber fachlich dennoch bedeutendem Umfang wurde wertvolles Feuchtgrünland durch Ankauf (Naturschutzverbände), Flächenumlegung durch Flurbereinigung (Kommunen) oder behördliche Unterschutzstellung für Naturschutzzwecke gesichert.

3.2. Probeflächen

Alle Probeflächen (PF) liegen in Stadt und Landkreis Ansbach in Mittelfranken. Aus praktischen Gründen wurde die Untersuchung auf Teilflächen (Kommunen mit Nachweisen der Zielart in den letzten 20 Jahren) beschränkt.

Bei den heutigen Wuchsorten der Zielart *Dactylorhiza majalis* handelt es sich sehr oft um Grenzertragslagen infolge von ausgeprägter Nässe (gefällearme Täler, Hangquellaustritte), Vermoorung, Muldenlage (z.B. alte Weiherböden) oder schlechter Erreichbarkeit (Waldwiesen). Solche Standorte wurden früher vielfach nicht als Futterwiesen gemäht, sondern dienten als Schaf- oder Jungviehweiden und -triften. Teilweise erfolgte eine Herbst- oder Wintermahd, um Stalleinstreu für den Winter zu ernten. Charakteristisch war auch, dass die einzelnen Flächen zu unterschiedlichen Zeitpunkten und in wechselnder Häufigkeit gemäht wurden. Eine Vielzahl früherer Nasswiesen ist durch Anlage von Fischteichen zerstört worden.

4. Ergebnisse

4.1. Vorkommen der Zielart

Auf 105 von 139 Probeflächen konnte das Breitblättrige Knabenkraut bestätigt werden. Dies bedeutet, dass im Zeitraum von maximal zehn Jahren 19,85 % der Vorkommen der Zielart verschwunden sind.

Die 105 bestätigten Vorkommen teilen sich auf in 18 Kleinbestände von einem bis 25 Expl. (17,1 %), 50 mittelgroße Bestände von 26 bis 399 Expl. (47,6 %) und 37 große Bestände von mindestens 400 Expl. der Zielart (35,2 %) (Tab. 1)

Individuen	0	1- 10	11-50	51-100	101-200	201-500	501-1000	1001-2000	mehr als 2001
Zahl der Probeflächen	26	10	16	16	14	22	20	3	4

Tab. 1: Häufigkeitsverteilung der bestätigten *D. majalis*-Bestände

Auf insgesamt sieben Probeflächen wurde die Bestandsgröße auf mehr als tausend blühende Triebe geschätzt. Die größten Bestände wurden gefunden bei Bauzenweiler (VNP-Wiese, 6.000 Expl.), Kettenhöfstetten (LB Rohrweiher, 5.000), Leutershausen (Kompensationsfläche, 3.500) und Arberg (NSG Ellenbachtal, 3.000).

Die höchsten Dichtewerte wurden geschätzt mit 40 Expl./qm (NSG Ellenbach, LB Stöckfeld, LB Rohrweiher, Bauzenweiler) bzw. mit 1.000 Expl./100 qm (NSG Ellenbach).

Die Probeflächen mit besonders hohen Individuenzahlen und -dichten von *Dactylorhiza majalis* zeichnen sich dabei durch folgende Eigenschaften aus, die in wechselnder Kombination verwirklicht sind:

- Große Fläche, damit gute Pufferung gegen Umlandeinflüsse
- sehr wuchsschwacher Untergrund
- besonders günstige Anwuchsbedingungen nach Oberbodenabtrag (Sachsbach, Leutershausen, Stöckfeld)
- Feuchtegradient und wechselfeuchtes Milieu
- besonders schonende Pflege oder Nutzung

4.1.1. Nutzung und Pflege der Probeflächen

Auf den untersuchten Probeflächen besitzt der Mahdzeitpunkt erheblichen Einfluss auf die Vorkommen von *Dactylorhiza majalis*. Von den elf PF mit Frühmahd (vor dem 15.06.) erreichen lediglich eine (8,3 %) mehr als 400 Individuen und zwei PF (16,7 %) zwischen 26 und 399 Individuen der Zielart. Mindestens in einem Fall deutet der gute Vegetationszustand auf eine nur ausnahmsweise frühe Mahd hin. Auf der überwiegenden Zahl an PF mit Frühmahd (58,3 %, n=7) konnte die Zielart nicht mehr nachgewiesen werden.

Bei einer Mahd ab dem 15.06. nimmt der Anteil der PF mit *D. majalis* in den Häufigkeitsklassen „26-399“ und „≥ 400“ kontinuierlich zu, jener der PF mit Totalverlust der Art dagegen kontinuierlich ab. Bei einem Mahdzeitpunkt ab 15.6. tritt das Breitblättrige Knabenkraut auf 68,8 % der PF (n=11) in den beiden oberen Größenklassen auf, im Falle von Spätmahd ab 1.8. sogar auf 83,4 % der PF (n=20).

Allerdings konnte auf 13 Probeflächen mit Mahdzeitpunkt ab 15.06. *D. majalis* nicht mehr vorgefunden werden. Zum Teil handelte es sich dennoch um artenreiches Grünland, jedoch ohne Vorkommen der Zielart. Dies lässt den Schluss zu, dass der Mahdzeitpunkt alleine nicht ausschlaggebend zur Förderung und Erhaltung dieser Art ist.

Auf brachgefallenen Probeflächen (n = 10) konnte die Zielart in sieben Fällen (70 %) nicht mehr nachgewiesen werden. Dort ist *D. majalis* durch konkurrenzstärkere Gräser und Hochstauden verdrängt worden, oft im Zusammenwirken mit einer Veränderung des Wasserhaushaltes (z.B. NSG Klarweiher). Bei Brachflächen, auf denen mittlere bis große Knabenkraut-Bestände überdauert haben, handelt es sich um besonders wuchsschwache Wiesen, auf denen dieser Verdrängungsprozess verzögert abläuft.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sowohl zu frühe Mahd von Wiesen als auch deren Nutzungsaufgabe praktisch durchwegs zu einem Verlust von *D. majalis* führt, wenngleich teilweise zeitlich verzögert. Durch einen deutlich späteren Mahdzeitpunkt ab Juli oder besser ab August - möglich i.d.R. nur bei staatlicher Förderung (VNP und LNPR) - kann die Art erhalten und weiter gefördert werden.

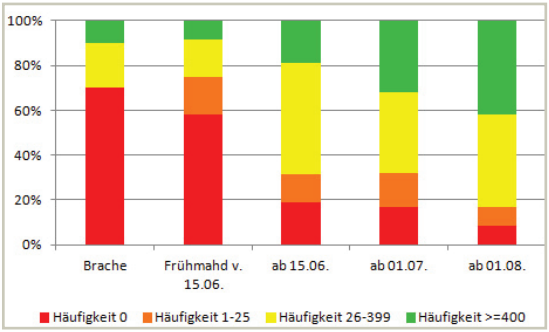

Abb. 2: Zusammenhang zwischen Mahdzeitpunkt und Häufigkeit des Breitblättrigen Knabenkrautes (*D. majalis*)

So ist es auf mehreren Probeflächen (z.B. am LB Rohrweiher bei Kettenhöfstetten, bei Virnsberg, LB Streuwiese bei Sachsbach) nach Beendigung der Intensivnutzung zu einer Einwanderung von *Dactylorhiza majalis* und bei fortgesetzt extensiver Nutzung mit Düngeverzicht und spätem Schnittzeitpunkt zu einer deutlichen Zunahme der Individuenzahl gekommen.

4.1.2. Wüchsigkeit der Probeflächen

Hinsichtlich der Wüchsigkeit der Vegetation wurden drei Kategorien von Probeflächen unterschieden. Als „magerwüchsig“ wurden 36,6 % (n=48), als „intermediär“ 45,0 % (n=59) und als „fettwüchsig“ 17,6 % (n=23) der Probeflächen beurteilt. Besonders wüchsige Flächen sind damit bereits an den früher dokumentierten Wuchsorten der Zielart in der deutlichen Minderzahl.

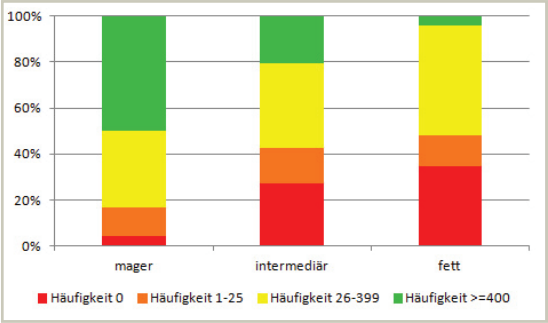

Abb. 3: Zusammenhang zwischen Wüchsigkeit der Probefläche und Häufigkeit des Breitblättrigen Knabenkrautes (*D. majalis*)

Wird die Wüchsigkeit mit den Häufigkeitsklassen der Zielart verglichen, zeigen sich deutliche Zusammenhänge. Große Bestände der Zielart (n=37) wurden zu 64,9 % auf „mageren“ und zu 32,4 % auf „intermediären“ Probeflächen gefunden. Lediglich in einem Fall (2,7 %) wurde ein großer Bestand in einer noch „fettwüchsigen“ Wiese gefunden. Diese Wiese bei Virnsberg zeigt auch nach mehr als zehn Jahren Düngungsverzicht erst leichte Ausmagerungserscheinungen. *Dactylorhiza majalis* zeigt hier eine fleckenhafte Zunahme an weniger dichtwüchsigen Stellen.

Die deutlich höhere Bedeutung wuchsschwächerer Wiesen kommt auch in der Verteilung der Häufigkeitsklassen innerhalb der Wuchsstärkekategorien zum Ausdruck: Nicht mehr bestätigt werden konnten die Zielartvorkommen auf 4,2 % der mageren PF, auf 27,1 % der „intermediären“ und auf 34,8 % der „fetten“ PF. Demgegenüber beträgt der Anteil großer Zielartbestände auf „mageren“ PF 50,0 %, auf „intermediären“ 20,3 % und auf „fettwüchsigen“ PF lediglich 4,3 %.

Abb. 4: In aufgedüngten, hochwüchsigen Feuchtwiesen ist *Dactylorhiza majalis* auf Dauer nicht mehr überlebensfähig und zumeist bereits verschwunden (Biberttal bei Münchzell).
Foto: U. Meßlinger

4.1.3. Vertragsnaturschutz, Naturschutzprogramme

Für einen Großteil der 131 untersuchten Probeflächen mit Meldungen des Vorkommens von *D. majalis* (66,4 %, n=87) bestehen Verträge nach dem Vertragsnaturschutzprogramm (VNP) oder es erfolgt eine Förderung nach der Landschaftspflege- und Naturparkrichtlinie (LNPR). Verträge nach dem Kulturlandschaftsprogramm bleiben in der Auswertung unberücksichtigt, da Mahdzeitpunkt und Düngungsverzicht als zielartrelevante Parameter zu unterschiedlich geregelt sind.

Auf Flächen mit VNP (Festlegung frühester Schnittzeitpunkt, Verzicht auf Düngung) wurde die Zielart zu 29,4 % (n=10) in der Häufigkeitsklasse „26-399“ Individuen und zu 32,4 % (n=11) in der Klasse „≥ 400 Individuen“ vorgefunden. Die mittlere und obere Häufigkeitsklasse ist damit bei VNP-Flächen deutlich stärker repräsentiert als bei vertragsfreien Flächen (61,8 % gegenüber 31,0 %).

Warum die Zielart andererseits auf einem relativ hohen Anteil von VNP-Vertragsflächen (23,5 %, n=8) verschwunden ist, wäre durch genauere Recherche und ggf. chemische Analysen zu prüfen.

Auf Flächen, die nach LNPR gefördert werden, profitiert *D. majalis* besonders: Hier wurden 27 Flächen (46,6 %) mit der mittleren Häufigkeitsklasse 26 - 399 Individuen und 20 Probeflächen (34,5 %) mit der oberen Klasse ≥ 400 Individuen angetroffen. Diese Werte liegen damit noch deutlich höher als auf VNP-Flächen (81,1 % gegenüber 61,8 %). Daraus ergibt sich die Einschätzung, dass die LNPR das wirksamste Förderinstrument für Feuchtgrünland mit Breitblättrigem Knabenkraut darstellt.

Auf Flächen ohne Förderverträge (VNP, LNPR) wurde ein Totalverlust der Zielart auf einem etwa doppelt so hohen Anteil der Probeflächen (50,0 %, n=13) festgestellt wie auf VNP-Flächen (23,5 %). Noch wesentlich schlechter schneiden die vertragsfreien Flächen in dieser Kategorie ab im Vergleich mit Flächen, die nach LNPR gefördert werden (5,2 %).

Trotz des höheren Anteils der Totalverluste wurden jedoch auch auf Flächen ohne Naturschutzförderprogrammen teils größere Bestände von *D. majalis* aufgefunden. Mit der Häufigkeitsklasse „26 - 399 Individuen“ (mittlere Bestände) sind immerhin sechs (23,1 %) und in der Klasse „≥ 400 Individuen“ (große Bestände) zwei PF (7,9 %) vertreten. Diese Flächen werden offenbar außerhalb von VNP oder LNPR (z.B. als Kompensations- oder KuLaP-Flächen) in einer mit den Ansprüchen von *D. majalis* kompatiblen, geringen Intensitätsstufe genutzt.

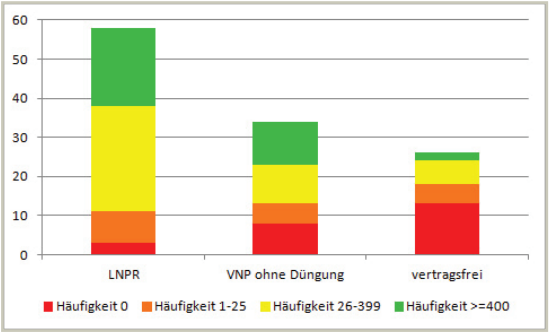

Abb. 5: Einfluss des Vertragsstatus von Probeflächen auf die Häufigkeit des Breitblättrigen Knabenkrautes

Die Untersuchung zeigt, dass Förderprogramme mit klaren Naturschutz-Auflagen zur langfristigen Sicherung und Förderung der Zielart in besonderem Maße geeignet sind. Auf Nutzflächen kann die Förderung über das VNP mit spätem Schnittzeitpunkt erfolgen. Da Wiesennutzung mit geringen Festmistgaben nur noch bei einzelnen Betrieben in Frage kommt, sind i.d.R. nur Verträge mit Düngeverzicht zielführend.

Auf Flächen, die eine individuellere oder differenziertere Pflege erforderlich machen und die gleichzeitig weitere wertgebende Arten beheimaten, ist eine Förderung nach LNPR erforderlich.

4.1.4. Gezielte Schutzmaßnahmen

Auf vier der Probeflächen ist in den 1980er bzw. 1990er Jahren als Naturschutzmaßnahme Oberboden abgetragen worden. In der Folgezeit ist *Dactylorhiza majalis* in alle vier Probeflächen eingewandert und hat sich allmählich, zuletzt schnell fortschreitend ausgebreitet (Abb. 6).

Abb. 6: Unter günstigen Bedingungen kann das Breitblättrige Knabenkraut Rohbodenflächen schnell besiedeln.
Foto: U. Meßlinger

Die Flächen sind vor ihrer naturschutzfachlichen Aufwertung als Acker bzw. als Intensivgrünland genutzt worden. Der Oberbodenabtrag ist tiefer erfolgt (10-50 cm) als die Zielart wurzelt. Deshalb kann ausgeschlossen werden, dass *Dactylorhiza majalis* bereits vor der Optimierung auf den Probeflächen heimisch war bzw. dass Brutknospen den Oberbodenabtrag überlebt haben. *Dactylorhiza majalis* muss sich daher über Samenflug neu angesiedelt haben. Da drei der Flächen sandigen und eine Fläche lehmigen Untergrund besitzen, scheint das Phänomen der schnellen Ansiedlung über Samenflug auf unterschiedlichem Untergrund aufzutreten.

Es wird angenommen, dass feuchter, offener Boden ein günstiges Keimbett für die Zielart darstellt, sofern ein stark beschränktes Nährstoffangebot konkurrierende, höherwüchsige Pflanzen im Wachstum hemmt.

4.1.5. Schutzstatus

Von den 131 PF besitzen 127 (96,9 %) einen rechtlichen Schutzstatus als NSG, LB, Natura 2000-Gebiet oder nach § 30 BNatSchG bzw. Art. 23 BayNatSchG.

In Naturschutzgebieten liegen 9,2 % der 131 PF (n=12). 25 % dieser PF wiesen kleine, 41,7 % mittelgroße und 25 % große Bestände der Zielart auf. Auf einer Fläche (NSG Klarweiher) ist *Dactylorhiza majalis* verschwunden; der Wuchsort in einer heute wieder

stark vernässten Aue war erst durch zahlreiche Entwässerungsgräben für *Dactylorhiza majalis* überhaupt besiedelbar geworden. Auch im NSG Lierenfeld geht die Art infolge natürlicher Wiedervernässung nach Aufgabe der Grabenpflege zurück (MESSLINGER et al. 2010).

Einem Schutzstatus als Geschützter Landschaftsbestandteil (LB) unterliegen 13,0 % der gewerteten 131 PF (n=17). Dabei wurden zu 11,8 % kleine, zu 47,1 % mittelgroße und zu 41,2 % große Bestände vorgefunden. Ein Verlust der Zielart wurde auf keiner PF innerhalb von geschützten Landschaftsbestandteilen festgestellt.

Gewertet ist der höchste Schutzstatus jeder einzelnen Probefläche (Priorität NSG - LB - Natura 2000 - § 30 - kein Schutzstatus) (Abb. 7).

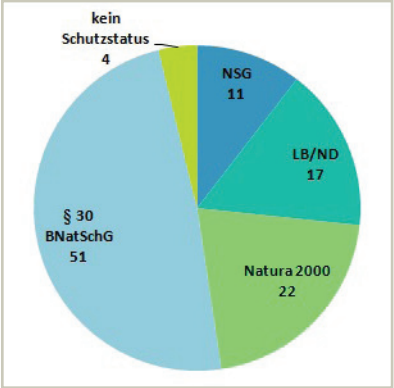

Abb. 7: Aufteilung der bestätigten Nachweise auf unterschiedliche Schutz- und Schutzgebietskategorien

22,9 % (n=30) der 131 PF liegen ohne weitergehenden Schutzstatus (NSG, LB) in Natura 2000-Gebieten (FFH-Gebiete oder SPA). Die Art *Dactylorhiza majalis* ist nicht in den Anhängen der FFH-Richtlinie gelistet, ebenso wenig ist ihr lokaler Wuchsortschwerpunkt (Nasswiesen) ein expliziter FFH-Lebensraumtyp. Natura 2000 greift damit für den Schutz der Zielart nur bedingt. Dies kommt auch zum Ausdruck durch eine relativ hohe Verlustrate von 26,7 % der PF in Natura 2000-Gebieten (n=8), auf denen die Zielart gegenüber der Referenzkartierung nicht mehr bestätigt werden konnte. Dass dennoch auf lediglich 6,7 % der PF kleine, dagegen aber auf 46,7 % mittelgroße und auf 20,0 % der PF große Bestände von *Dactylorhiza majalis* gefunden werden konnten, ist in Zusammenhang mit dem großen Anteil an Extensivierungsverträgen zu sehen, für die Natura 2000-Gebiete eine wichtige Gebietskulisse bilden. Ein positiver Effekt allein des Natura 2000-Status bzw. der Umsetzung von FFH-Managementplänen lässt sich anhand der Untersuchung bisher nicht belegen.

Mit 51,9 % (n=68) fällt die knappe Mehrheit der PF allein unter den Schutz nach § 30 BNatSchG (Lage außerhalb NSG, LB und FFH/SPA-Gebieten). Gleichzeitig wurden hier auch mit die größten Verluste verzeichnet. Auf 17 Flächen entsprechend 25,0 % der PF auf § 30-Flächen sind die Bestände des Breitblättrigen Knabenkrautes seit der Referenzkartierung erloschen! Ausschlaggebend für die Verluste sind vor allem Flächen, die keinen Vertragsstatus besitzen. Neben den allgemeinen Gefährdungsfaktoren sind auf einigen der PF ohne Bestätigung der Zielart auch Umnutzungen erfolgt. So ging die Zielart auf stationären Schaf- bzw. Pferdeweiden mit Koppelhaltung verloren. Auch Entwässerungsmaßnahmen wirken sich negativ auf die Zielart aus.

Von den allein durch § 30 BNatSchG geschützten PF weisen derzeit je 22,1 % kleine bzw. mittelgroße und 30,9 % große Bestände der Zielart auf.

Der Schutz allein des § 30 BNatSchG reicht also offenbar nicht zuverlässig aus, um die vorhandene Biotopqualität zu erhalten. Dies ist bereits an der Bestandsentwicklung der eher mäßig anspruchsvollen *Dactylorhiza majalis* erkennbar und dürfte bei sensibleren Arten noch wesentlich ausgeprägter zu beobachten sein. Erst in Kombination mit öffentlich finanzierten Extensivierungsprogrammen wird der rechtlich festgelegte Schutz in hinreichendem Maße erreicht.

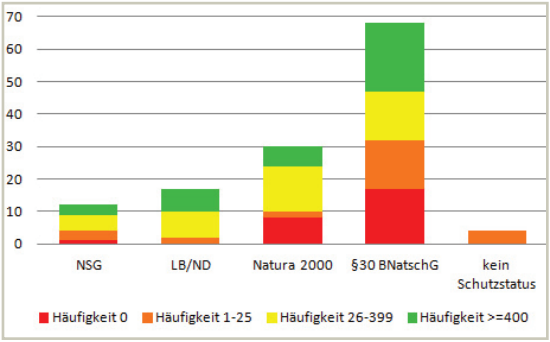

Abb. 8: Einfluss des Schutzstatus von Probeflächen auf die Häufigkeit des Breitblättrigen Knabenkrautes (*D. majalis*).

Lediglich 3,1 % (n=4) der PF besitzen keinen Schutzstatus. Nur diese wenigen Flächen fallen nicht unter die Definition des § 30 BNatSchG/Art. 23 BayNatSchG bzw. erreichen nicht die Qualität, die eine flächenhafte Unterschutzstellung rechtfertigen könnte. Auf-

Abb. 9: Ideale Voraussetzungen zum Schutz des Breitblättrigen Knabenkrautes (*Dactylorhiza majalis*) sind ein hoheitlicher Schutz mit Nutzungseinschränkungen und eine gleichzeitige erfolgende differenzierte Pflege durch qualifiziertes Personal (Geschützter Landschaftsbestandteil bei Buch am Wald).
Foto: U. Meßlinger

grund ihrer relativ breiten Standortamplitude gedeiht *D. majalis* teilweise auch auf solchen Flächen ohne Schutzstatus. Z.B. kann sie auch auf mäßig trockenen Flächen ohne Binsen und nahezu ohne Seggen wachsen. Als besonders geschützte Art steht *Dactylorhiza majalis* auf diesen Flächen damit „nur“ unter Artenschutz nach § 44 BNatSchG und EU-VO Anhang B. Von den fünf PF ohne Flächenschutz-Status enthalten vier die Zielart in geringer Häufigkeit. Auf einer PF konnte *D. majalis* nicht mehr bestätigt werden.

Ein Abgleich der Probeflächen mit dem Ökoflächen-Kataster erbrachte nur wenige Treffer. Da für zahlreiche Kommunen die Katastereinträge fehlen bzw. unvollständig sind, wurde auf eine Auswertung verzichtet.

Als mitverantwortlich für v.a. landwirtschaftlich motivierte Eingriffe werden neben Informationsdefiziten bei den Landnutzern auch frühere behördliche Vollzugsdefizite beim Feuchtwiesenschutz im Landkreis Ansbach gesehen. Erst seit einigen Jahren ist amtlicherseits ein deutliches Gegensteuern erkennbar.

4.1.6. Eigentumsverhältnisse

Hinsichtlich der Eigentumsverhältnisse der PF kann lediglich eine Unterscheidung zwischen Flächen ohne und mit Betreuung des Bund Naturschutz (Eigentums-, Pacht- und Pflegeflächen) getroffen werden.

Mit 42,0 % (n=55) unterliegt ein weit überrepräsentativ hoher Anteil der PF als Eigentum (12,2 %) oder als Pflege- bzw. Pachtfläche (29,8 %) einer Betreuung durch den BN. Diese Situation ist vor allem das Ergebnis gezielten Flächenerwerbes, bei dem Vorkommen der attraktiven Art *Dactylorhiza majalis* ein wichtiges Auswahlkriterium waren.

Die Bestätigungsrate der Vorkommen liegt bei den „BN-Flächen“ mit 90,9 % deutlich höher als bei PF, die nicht vom BN betreut werden (72,4 %). Dies entspricht einer „Verlustrate“ von 9,1 % (n=5) bei BN-Flächen gegenüber 27,6 % bei sonstigen PF. Die deutlich geringere Verlustrate zeigt, dass Bestände der Zielart durch den BN insgesamt

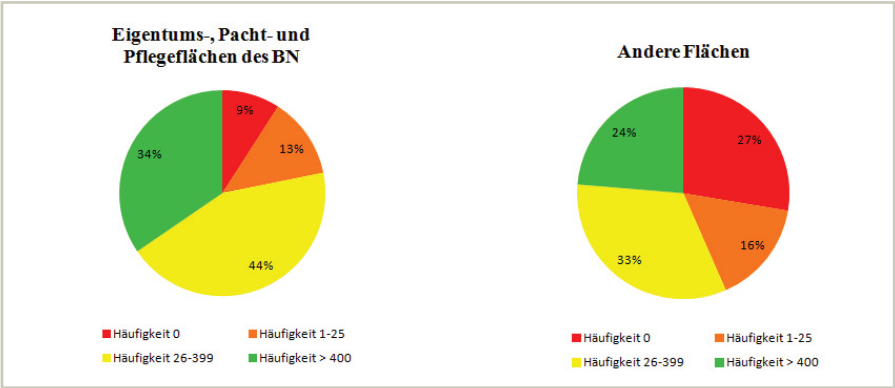

Abb. 10: Vergleich der Häufigkeitsklassen des Breitblättrigen Knabenkrautes (*Dactylorhiza majalis*) auf vom Bund Naturschutz betreuten Flächen und Flächen mit anderen Nutzungs- bzw. Pflegeberechtigten

wirksamer geschützt waren als durch andere Eigentümer bzw. Nutzungsberechtigte, insbesondere durch Privateigentümer. In diese Richtung deuten auch frühere Ergebnisse, die in keinem Fall ein Verschwinden der Art und insgesamt eine Steigerung der Individuenzahl ergeben haben (Messlinger et al. 2010).

Deutlich größer ist auf BN-Flächen der Anteil von PF mit mittleren bis großen Vorkommen der Zielart. Dieser liegt hier bei 78,1 %, auf Flächen ohne BN-Betreuung bei 56,6 %. Auch hierin zeigt sich die relativ wirksamere und vor allem nachhaltigere Schutzstrategie auf Flächen des Bund Naturschutz.

Über die BN-Flächen hinaus konnten die Eigentumsverhältnisse aus Datenschutzgründen nicht systematisch ausgewertet werden. Von mehreren PF mit besonders großen Beständen bzw. großer Bedeutung für den floristischen Artenschutz ist jedoch bekannt, dass sie sich im kommunalen Eigentum befinden und teils über den Landschaftspflegeverband Mittelfranken fachkundig betreut, teils über VNP gefördert werden. Oft sind auch vom BN betreute, hochwertige Flächen gemeindliches oder städtisches Land (Rohrweiher, Stöckfeld, Sandweiher, Rappelach). Auch Flächen im Eigentum der öffentlichen Hand incl. der Kommunen sind deshalb für nachhaltigen Schutz und langfristige Förderung des Breitblättrigen Knabenkrautes besonders gut geeignet.

4.1.7.Wasserhaushalt

Zahlreiche Wuchsorte von *Dactylorhiza majalis* sind seggenreich. Andere sind mit klein- bis größerflächigen Seggenbeständen durchsetzt, die i.d.R. auf nassere Stellen, Flutmulden oder frühere Bachverläufe hindeuten. Bei derartigen Wuchsorten handelt es sich vielfach um gewässernahe Auenstandorte, die erst durch Rodung von Auenwäldern und Entwässerung zu Feuchtgrünland umgewandelt worden waren (sekundäre Wuchsorte). Wo die Entwässerungsanlagen (Drainagen, Gräben) nicht mehr in der gleichen Intensität wie früher unterhalten werden, kommt es zur Wiedervernässung und dadurch oft zur Verseggung (z. B. Nesselbachtal). Teils wird die Wiedervernässung zusätzlich durch Biberdämme unterstützt. Die prinzipiell positive Wiedervernässung kann der Zielart abträglich sein, so dass zwischen Natur- und Gewässerschutz (Renaturierung, Prozessschutz, Wasserrückhaltung, Grundwasserneubildung, Gewässerschutz) auf der einen und der Landschaftspflege auf der anderen Seite ein Zielkonflikt entsteht.

Im Gegensatz zu flächiger Verseggung deuten kleine inselartige, von Binsen oder Seggen dominierte Teilflächen auf ein typisches Mikrorelief in Auen mit Flutmulden und früheren Abflussrinnen hin, bei Plateaulagen auf Senken und in Hanglage auf Quellhorizonte. Sie sind damit als Qualitätsmerkmal (Standortvielfalt) zu werten, auch wenn dies den Bestand der Zielart ausdünnt oder unterbricht.

Viele Wuchsorte zeigen auffällige Feuchtegradienten. Diese gewährleisten bei wechselnder Wasserversorgung jeweils zumindest einer Teilmenge des Vorkommens günstige Wuchsbedingungen. Im Falle dauerhafter hydrologischer Veränderungen ermöglichen sie eine kontinuierliche Verlagerung des Bestandes in Richtung des noch geeigneten Teilbereiches. Insofern könnten Feuchtegradienten als Schutz gegen eine Verdrängung der Art wirken.

Im Umkehrschluss erscheinen die Chancen für eine Wiederausbreitung der Zielart besonders erfolgversprechend auf Wiesen, die neben einer prinzipiellen standörtlichen Eignung (ausreichende Bodenfeuchte, geringe Wüchsigkeit) auch ausgeprägte Feuchtegradienten aufweisen.

4.1.8. Beeinträchtigungen und Gefährdungsfaktoren

Da die Arbeit methodisch bedingt hinsichtlich mehrerer Beeinträchtigungs- und Gefährdungsfaktoren keine sicheren Aussagen liefern kann, erfolgt ihre Beschreibung verbal argumentativ anhand von Beispielen aus der Kartierung.

Die Verschilfung von Wuchsorten ist oft eine Folge von Staunässe. Diese ist solange kein Problem, wie sachgemäße Pflegemahd erfolgt. Zum Teil ist zur Beherrschung des Schilfaufkommens sogar zweimalige Mahd erforderlich. Sie wird im LB Rohrweiher bereits zur Blütezeit des Schilfes Ende Juni bis Mitte Juli vorgenommen, allerdings in ca. 50 cm Höhe, so dass die restliche Vegetation unversehrt bleibt. Nach Einstellung der Pflege kann Verschilfung zum schnellen Verschwinden wertgebender Arten führen (z.B. Verlandungszone Sonnensee, NSG Klarweiher, Teile des NSG Scheerweiher).

Das Eindringen von Schilf wurde teilweise gefördert durch Bodenanrisse, die ein günstiges Keimbett für *Phragmites communis* darstellen, von denen die Art sich auch mit dem Boden aufliegenden Kriechsprossen schnell verbreiten kann.

Verbuschung war in den 1960er bis 1980er Jahren lokal ein bedeutender Gefährdungsfaktor der Zielart. Insbesondere auf sehr kleinen, abgeschiedenen oder nicht befahrbaren Wuchsorten wurde vielfach die Wiesenmahd aufgegeben und die Flächen damit der Verbuschung und späteren Bewaldung überlassen. Frühere Beispiele hierfür finden sich z. B. bei Kühndorf (Gde. Lehrberg), am Pfaffenweiher in der Gde. Flachslanden und im NSG Scheerweiher (Stadt Ansbach). Aktuell wurde Verbuschung als Gefährdungsursache nur noch in wenigen Fällen beobachtet.

Allerdings weisen zahlreiche, auch individuenreiche Flächen (z.B. NSG Kappelwasen, LB Rohrweiher und Stöckfeld) teils dichte Gehölzsukzession auf, die nur durch regelmäßige Pflege unproblematisch bleibt. Sollte die Pflege dieser Flächen eingestellt werden, droht eine Verbuschung mit allmählicher Verdrängung des Breitblättrigen Knabenkrautes und anderer lichtliebender Pflanzenarten. Dieser Prozess verläuft in Abhängigkeit von der umgebenden Vegetation, den Boden- und den Wasserverhältnissen teils allmählich, teils jedoch auch recht schnell.

Durch Entwässerung ist in der Vergangenheit eine Vielzahl von Wuchsorten in Stadt und Landkreis Ansbach melioriert und damit zerstört worden (vgl. Archiv BN-Kreisgruppe), lokal insbesondere an Quellhorizonten in hängiger Lage (Schichtquellen). Aktuell wurden – wohl aufgrund des inzwischen wirksamen, weil behördlich kontrollierten Schutzes des § 30 BNatSchG – kaum noch neue Drainagen und andere neue Entwässerungsanlagen festgestellt. Dennoch wurde eine entwässernde Wirkung von Gräben am häufigsten bei Flächen festgestellt, die nach § 30 BNatSchG eigentlich vor Entwässerung geschützt sein sollten.

Im Einzelfall kann auch die deutliche Erhöhung des traditionellen Staupegels von Teichen zum Naturschutzproblem werden.

Stoffeinträge, z.B. durch angrenzende Äcker, sind bei vielen Flächen zu vermuten, sie erfolgen jedoch selten so konzentriert und gerichtet, dass sie physiognomisch erkennbar waren. Zudem bleibt teilweise unklar, ob für höheren Wuchs Stoffeintrag oder unsachgemäß späte bzw. seltene Mahd von Randbereichen verantwortlich sind.

Ein Auftrag von nährstoffreichem Boden ist in Einzelfällen verantwortlich für einen zu fetten Wuchs, der die Konkurrenzkraft der Zielart weit überfordert.

In drei Fällen wurden illegale Gehölzpflanzungen auf hochwertigen Wuchsorten des Breitblättrigen Knabenkrautes festgestellt. Im Naturschutzgebiet Ellenbach wurde ein Flurstück teils mit Erlen aufgeforstet. Der Rest des Flurstückes (Nasswiese!) wird so häufig per Rasenmäher gemäht, dass der Bestand an wertgebenden Pflanzen zwangsläufig geschädigt wird.

Im NSG Karrachsee wurden Birnbäume ins Flachmoor(!) gepflanzt, offenbar um die behördlich geforderte und geförderte Moorwiesenmahd zu erschweren.

Die Zielart verdrängende Nutzungsänderungen durch Aufforstung, Grünlandumbruch oder Neubau von Fischteichen war von der Nachkriegszeit bis in die 1990er Jahre im Projektgebiet ein bedeutender Gefährdungsfaktor für Orchideenwiesen. Aktuell wurden derartige Umnutzungen nurmehr vereinzelt festgestellt (s. o.).

Eine neue Gefährdung ergibt sich durch die in den letzten Jahren vermehrte Nutzungsänderung von Wiesen zu intensiven Koppelweiden. Dies führte in mehreren Fällen zum Verschwinden der Zielart. Extensive Hüteschäferei wird dagegen offenbar vertragen (z.B. Hesselberg-Nordhang).

Auf etlichen PF war die Grasnarbe punktuell bis kleinflächig von Wildschweinen aufgerissen. Bisher bleibt unklar, ob sich dies auf die Zielart überwiegend negativ (Fressen von Orchideen-Knollen, Veränderung Nährstoffhaushalt) oder positiv auswirkt (besseres Keimbett, Schwächung von Konkurrenten).

Eine Verdrängung der Zielart infolge Konkurrenz durch Neophyten wurde im Projekt nicht beobachtet.

Auf den untersuchten Wiesen mit *Dactylorhiza*-Vorkommen wachsen fast durchwegs auch andere, oft zahlreiche wertgebende Pflanzenarten. Insgesamt wurden im Projekt festgestellt:

- 34 laut Roter Liste Deutschlands und/oder Bayerns mindestens „gefährdete“ Arten (RL-Kategorie 3)
- 12 regional hochgradig gefährdete, extrem zurückgehende Arten mit nur noch einzelnen Fundorten im Projektgebiet (*Primula farinosa, Carex davalliana, Arnica montana, Pinguicula vulgaris, Parnassia palustris, Phyteuma orbiculare, Carex hostiana, Carex pulicaris, Epipactis palustre, Crepis mollis, Eriophorum latifolium, Iris sibirica*)

- weitere 22 Arten der bayerischen Vorwarnliste
- weitere 20 Arten, die laut regionalisierter bayerischer Roter Liste im Keupergebiet mindestens auf der Vorwarnliste stehen.

Von *D. majalis* besiedeltes Feuchtgrünland besitzt also offenbar Qualitäten, die auch das Vorkommen weiterer anspruchsvoller Arten begünstigen. Dies macht das Breitblättrige Knabenkraut zu einem auffälligen und leicht erkennbaren Indikator für Wiesen mit hohem Naturschutzwert bzw. mit hohem naturschutzfachlichem Potenzial (vgl. MICHELS & RAABE 1996).

Die Stetigkeit zahlreicher wertgebender Pflanzenarten auf den PF korreliert positiv mit der Individuenzahl von *Dactylorhiza majalis*. Beim Vergleich von Probeflächen mit geringer (bis 25 Expl.), mäßig hoher (26 bis 399 Expl.) und hoher Zahl (> 400 Expl.) des Breitblättrigen Knabenkrautes fällt auf, dass konkurrenzschwache Arten häufiger in Wiesen mit individuenreichen Knabenkraut-Vorkommen gefunden werden. So tritt S*uccisa pratensis* in 18,2 % der kleinen, 41,2 % der mittelgroßen, aber in 68,8 % der großen *Dactylorhiza majalis*-Bestände auf. *Eriophorum angustifolium* und *Iris sibirica* wurden ausschließlich auf PF mit großen Knabenkraut-Beständen gefunden. Die regional seltenen Arten *Carex davalliana* und *Scorzonera humilis* erreichen in großen *Dactylorhiza majalis*-Beständen mit 31,3 % ausgesprochen hohe Stetigkeiten, in mittelgroßen Beständen mit 11,8 % deutlich geringere. In allen kleinen Beständen fehlen sie.

Hieraus ergibt sich, dass die Individuenzahl von *Dactylorhiza majalis* lokal als Indikator für hochwertiges Feuchtgrünland verwendet werden kann und auch auf die Existenz weiterer anspruchsvoller, teils regional hochgradig gefährdeter Arten hinweist. In den hochwertigsten, besonders mageren Moor- und Streuwiesen deutet ein schwächeres Auftreten von *Dactylorhiza majalis* jedoch nicht auf Qualitätsmängel hin, sondern ganz im Gegenteil auf Wuchsverhältnisse, die auch für das Breitblättrige Knabenkraut zu nährstoffarm sind (vgl. BEYER 2005).

Abb. 11: An Wuchsorten des Breitblättrigen Knabenkrautes finden oft auch weitere anspruchsvolle Arten Rückzugsgebiet, u.a. die Niedrige Schwarzwurzel (*Scorzonera humilis*).
Foto: U. Meßlinger

5. Schlussfolgerungen

Das Wuchsortspektrum des Breitblättrigen Knabenkraut wurde nutzungsbedingt eingeengt und teilweise auf anthropogen entwässerte Standorte verlagert.

Im Untersuchungsgebiet liegt der Verbreitungsschwerpunkt des Breitblättrigen Knabenkraut in nassen Auenwiesen. Darüber hinaus wurden vereinzelte Bestände abseits vernässter oder wechselnasser Bereiche in Feuchtwiesen (*Sanguisorbo-Silaetum*) festgestellt. Sie greifen auch in wechselfeuchte Glatthaferwiesen (*Arrhenatherion*) über oder liegen auf wechselfrischen, sandigen oder lehmigen Flächen, von denen der Oberboden abgetragen worden ist. Auffallend ist, dass ausgesprochen staunasse Standorte gemieden werden (hier ist *Dactylorhiza incarnata* zum Teil stärker vertreten) und dass an den Wuchsorten häufig ein Feuchtegradient besteht. Dies deutet an, dass *Dactylorhiza majalis* regional primär weniger stark an flächig nasse Wiesen gebunden war als landläufig angenommen.

Dieses Ergebnis wird derart gedeutet, dass *Dactylorhiza majalis* in intensiv agrarisch genutzten Landschaften nur noch einen kleinen Ausschnitt des physiologisch und synökologisch möglichen Wuchsortspektrums vorfindet. Dieses Spektrum wurde nutzungsbedingt vor allem seit den 1950er Jahren immer stärker eingeengt. Grenzertragsstandorte (Moor- und Streuwiesen) wurden brachgelegt, aufgeforstet oder durch Teichbau zerstört, kleinere Wuchsorte an oder zwischen Teichen nicht mehr gemäht. Regional eine wesentlich bedeutendere Verlustursache dürfte jedoch die Nutzungsintensivierung von mäßig feuchten bis leicht vernässten Wiesen gewesen sein, auf deren Resten *Dactylorhiza majalis* immer noch relativ häufig und individuenreich gefunden werden konnte. Drainage, Beseitigung von Feuchtegradienten, Verfüllung von Quellmulden, flächige Auffüllung, zu intensive Düngung, zu frühe und zu häufige Mahd haben die früher regional allgemein verbreitete Art weitestgehend verdrängt.

Dieser Verdrängungsprozess hat bereits bis in die 1980er Jahre zum Verlust des größten Teils an meliorisationsfähigen und intensiv nutzbaren Wuchsorten geführt. Die bis heute erhaltenen Vorkommen liegen fast ausnahmslos auf landwirtschaftlich weniger begehrten und unattraktiven Flächen, die weit überwiegend entweder über Vertragsnaturschutz erhalten werden und/oder über Ankauf durch Naturschutzverbände gesichert worden sind. Unter Berücksichtigung der breiten Wuchsortamplitude kann es jedoch als sicher gelten, dass diese Refugien nur einen minimalen Rest des früheren Gesamtbestandes und einen kleinen Teil des früheren Wuchsortspektrums darstellen.

Heutige Vorkommen sind vielfach auf Standorten zu finden, die von Natur aus für die Zielart viel zu nass wären. Erst durch Entwässerung waren sie für *Dactylorhiza majalis* besiedelbar geworden, während Wuchsorte mit natürlicherweise geeigneter Hydrologie nutzungsbedingt zerstört worden sind. Auf den sekundären, entwässerten Standorten setzt die Erhaltung der Art ein Aufrechterhalten des künstlich veränderten Wasserhaushaltes voraus. Kommt es dagegen zu einer Wiedervernässung (im Sinne einer Regeneration des natürlichen Wasserhaushaltes), leiden die Knabenkraut-Vorkommen.

Dieser Zusammenhang erklärt, warum auf mehreren PF trotz aufwändiger Pflege ein Rückgang der Zielart bzw. ein auf niedrigem Niveau stagnierender Bestand zu verzeichnen ist.

Wo lokal letzte Vorkommen der Art nur noch auf solchen entwässerten Ersatzstandorten überdauert haben (z.B. Bibertgrund bei Münchzell) kann eine solche Wiedervernässung durch zurückgefahrene Unterhaltung von Entwässerungsgräben oder auch durch die Stauaktivität von Bibern deshalb zu Zielkonflikten zwischen Prozessschutz und Landschaftspflege führen (NSG Klarweiher, NSG Kappel- und Heglauwasen). Hier müssen Prioritäten hinsichtlich des Entwicklungszieles gesetzt werden.

Das Breitblättrige Knabenkraut verträgt keine intensive Grünlandnutzung, benötigt aber regelmäßige Mahd. Vertragsnaturschutz zur Förderung von Düngeverzicht und später Mahd ist erforderlich.

Die Untersuchung hat gezeigt, dass Zielartbestände auf wüchsigen und/oder früh gemähten Flächen bereits im kurzen Zeitraum seit der Biotopkartierung im Jahr 2007/2008 vielfach verschwunden sind. Die heute übliche Art der Wiesennutzung mit Gülle- oder Mineraldüngung, früher und häufiger Mahd führt damit zur Auslöschung von *Dactylorhiza majalis*-Vorkommen und auf Landschaftsebene zur Verinselung der Restbestände. Nach Schnedler (1978) führt Düngung sowohl zu Wasser- als auch zu Lichtentzug.

Die Zielart hat im Untersuchungsgebiet nahezu ausschließlich auf Flächen überlebt, die weniger starken Wuchs aufweisen und die später als üblich gemäht werden. Eine für *Dactylorhiza majalis* verträgliche Nutzung mit allenfalls schwacher Düngung (v.a. mit Festmist) und später Mahd ist heute von jeglicher Wirtschaftlichkeit weit entfernt. Von regional seltenen Ausnahmefällen (lichte Feuchtwälder, feuchte Schafhutungen) abgesehen benötigt die Zielart jedoch regelmäßige Mahd.

Letztendlich hängt die Zukunft des Breitblättrigen Knabenkrautes auch entscheidend von der künftigen EU-Agrarpolitik ab. Anstelle pauschaler Zahlungen (1. Säule) sollte eine qualifizierte Honorierung konkreter gesellschaftlich gewünschter, aber nicht marktfähiger Leistungen treten, die auch multifunktionalen bäuerlich-ökologischen Betrieben den Aufwand bzw. Minderertrag ihrer vielfältigen gesellschaftlichen Leistungen ausgleichen. Auch für naturbedingt benachteiligte Gebiete bzw. Flächen, deren Bewirtschaftung für den Naturschutz bedeutsam ist, muss ein qualifizierter Ausgleich gewährt werden (Euronatur & ABL 2010).

Die nachhaltige staatliche Förderung extensiver Wiesennutzung bzw. -pflege ist für einen wirksamen Schutz des Breitblättrigen Knabenkrautes unerlässlich (vgl. Gregor & Saurwein 2010). Die zielspezifischen Fördermaßnahmen (2. Säule, z.B. Vertragsnaturschutz) sollten zum Kern der Förderpolitik gemacht und stark ausgebaut werden.

Die geförderten Maßnahmen müssen dabei auf die Ökologie der Zielart abgestimmt werden (Erstmahd ab 1.7., besser ab 1.8., allenfalls schwache Festmistdüngung, keine intensive Koppelhaltung von Weidevieh, Pferden oder Damhirschen). Auf zu wüchsigen Flächen kann es dabei sinnvoll sein, im Abstand einiger Jahre zum Zwecke des Nährstoffentzuges vor der Samenreife zu mähen (vgl. Wegener 1994).

Diese Einschätzung findet Bestätigung in den Projektergebnissen, nach denen sich die Artbestände auf bereits geförderten Flächen ungleich besser gehalten und entwickelt haben als auf vertragsfreien Flächen.

Nutzungsextensivierung fördert die kleinräumige Ausbreitung der Zielart *Dactylorhiza majalis.*

Das auf mehreren Probeflächen beobachtete Einwandern von *Dactylorhiza majalis* nach Beendigung der Intensivnutzung und eine starke Bestandszunahme bei fortgesetzt extensiver Nutzung mit Düngeverzicht und spätem Schnittzeitpunkt belegt die Möglichkeit einer kleinräumigen Ausbreitung oder Wiederausbreitung der Zielart.

Voraussetzung ist eine Besiedlungsmöglichkeit mittels Diasporen. Quellpopulationen dürfen deshalb nicht zu weit entfernt liegen bzw. es müssen wirksame natürliche oder anthropogene Vektoren vorhanden sein.

Beste Voraussetzungen für eine (Wieder-)Besiedlung extensivierten Feuchtgrünlandes bieten direkt benachbarte Vorkommen, in denen infolge gezielten Managements regelmäßig große Mengen an Diasporen zur Reife kommen.

Wegen der offenbar bestandssichernden Funktion von Feuchtegradienten sollte versucht werden, insbesondere leicht ansteigende Nachbarflächen zu extensivieren, so dass sich die Knabenkräuter dorthin ausbreiten können. Erforderlich ist eine derartige Erweiterung dort, wo Vorkommen der Zielart erst durch Entwässerung in die Talaue verdrängt worden sind und dort heute unter Zielkonflikten leiden, weil aus anderen naturschutzfachlichen Gründen eine Wiedervernässung sinnvoll wäre.

Ausmagerung fördert die Zielart *Dactylorhiza majalis* und ihre kleinräumige Ausbreitung.

Dactylorhiza majalis hat sich in unserer überdüngten Landschaft auf den relativ nährstoffärmsten Rest ihrer früheren Wuchsorte zurückgezogen. Selbst hier wird die zunehmende Wuchskraft der umgebenden Vegetation immer mehr zum Problemfaktor. Zur Abschwächung dieses Problems können die Wuchsorte ggf. früher als traditionell gemäht werden, notfalls in mehrjährigen Abständen sogar vor der Blüte (s.o.). Zu bevorzugen ist jedoch eine Ausmagerung durch differenzierte, nur partiell frühere und häufigere Mahd in jenen Teilbereichen, die aktuell für *Dactylorhiza majalis* (und andere anspruchsvolle Arten) zu wüchsig sind. Dies setzt jedoch bei den Ausführenden eine gute Artenkenntnis voraus.

Die mehrfach festgestellte Einwanderung und positive Bestandsentwicklung von *Dactylorhiza majalis* nach Oberbodenabtrag belegt zum einen die Bedeutung eines nährstoffarmen Untergrundes und zum anderen die Ausbreitungsfähigkeit der Zielart.

Feuchter, offener, sandiger oder lehmiger Boden bietet offenbar ein günstiges Keimbett und ein konkurrenzarmes Umfeld, so dass es über Samenflug zu einer schnellen Ansiedlung kommen kann.

In der vom Menschen allenfalls gering beeinflussten Naturlandschaft sind von *Dactylorhiza majalis* besiedelbare Lebensräume vermutlich lediglich kleinflächig vorhanden, z. B. im Bereich von Quellmooren. Sie unterliegen teils einer erheblichen Dynamik, so

dass die Art die Fähigkeit zur Besiedlung neu entstandener, geeigneter Habitate besitzen muss (BN FÜRTH 1999).

Vorbedingung für das Gelingen einer Kolonisierung ist allerdings das Vorhandensein spezifischer Bodenpilze (endotrophe Mykorrhiza) und einer Quellpopulation in erreichbarer Nähe. Günstigste Voraussetzungen für ausbreitungsfördernde Ausmagerung sind deshalb Flächen in unmittelbarer Nachbarschaft zu bestehenden Vorkommen (vgl. MICHELS & RAABE 1996).

Die Ausmagerung potenzieller Besiedlungsflächen sollte vorrangig durch anfänglich häufigere Mahd (Entzug von Biomasse und Nährstoffen) erfolgen. Wo allein hierdurch eine ausreichend schnelle Ausmagerung nicht möglich erscheint, z.B. auf bisherigen Ackerböden in direkter Nachbarschaft zu akut gefährdeten Restbeständen, wird zusätzlich ein Abtrag des nährstoffreichen Oberbodens empfohlen.

Die Landschaftspflege- und Naturpark-Richtlinie ist das wirksamste Förderinstrument zum Schutz des Breitblättrigen Knabenkrautes

Im Vergleich zu landwirtschaftlich genutzten Flächen - im Projekt charakterisiert durch die Einstufung „Frühmahd vor 15.6.“ (9,2 % der Probeflächen) und „Vertragsstatus VNP ohne Düngung“ (26,0 %) - sind nach LNPR geförderte Pflegeflächen mit Zielart-Vorkommen nicht nur zahlenmäßig stärker vertreten (42,7 % der PF). Sie zeichnen sich zudem auch durch geringere Verlustraten seit der letzten Erfassung (5,4 % gegenüber 23,4 % bei VNP und 58,3 % bei Frühmahd) und größere Anteile mittlerer bis großer Zielartbestände (80,3 % gegenüber 61,8 % bei VNP und 25,0 % bei Frühmahd) aus. Auch weitere, teils deutlich anspruchsvollere wertgebende Pflanzenarten sind auf LNPR-Flächen eindeutig am stärksten vertreten.

Die Wahrscheinlichkeit einer Erhaltung der Zielart(en) sowie auch der Förderungserfolg ist damit im Falle einer Förderung über LNPR am höchsten, bei VNP-Flächen deutlich geringer und auf früh gemähten, vertragsfreien Flächen deutlich zu gering.

Die Nutzung der LNPR stellt dabei einen besonderen Anspruch an Planung und Ausführung: Die LNPR ist vorrangig geeignet für Flächen, deren Artenausstattung spezifische, oft differenzierte Pflege erforderlich macht, so dass landwirtschaftliche und arbeitsökonomische Aspekte weit in den Hintergrund treten müssen. Über LNPR geförderte Maßnahmen bedürfen daher einer individuellen Planung und Begleitung, ggf. durch qualifiziertes Fachpersonal mit nötiger Artenkenntnis und ökologischem Wissen. Der gegenüber VNP höhere Mitteleinsatz ist nur zu rechtfertigen, wenn die Pflege tatsächlich schonender erfolgt und differenzierter auch auf vorhandene und potenziell mögliche wertgebende Arten unterschiedlicher Ansprüche eingeht. Bei besonders wertvollen Flächen oder Artvorkommen ist eine wiederkehrende Erfolgskontrolle nötig, um den nachhaltigen Fördererfolg zu überprüfen.

Aufgrund der hohen fachlichen und bürokratischen Anforderungen kommen für die Abwicklung von LNPR-geförderten Maßnahmen vor allem Landschaftspflegeverbände oder andere Naturschutzverbände mit qualifiziertem Personal in Frage.

Schutzgebiete und gesetzlicher Biotopschutz können einen wirksamen Schutz der Zielart gewährleisten - allerdings nur in Kombination mit Förderprogrammen.

Hinsichtlich des Schutzstatus zeigte sich, dass § 30 BNatSchG bzw. Art. 23 BayNatSchG („gesetzlich geschützte Biotope“) keinen ausreichenden Schutz von Vorkommen des Breitblättrigen Knabenkrautes gewährleisten kann (vgl. Gregor & Saurwein 2010) bzw. dass hier die größten Umsetzungsdefizite bestehen. Die §-30-Flächen weisen unter allen Schutzkategorien die weitaus größte Verlustrate auf, der Anteil mittlerer und großer Artbestände ist am geringsten.

Ähnlich große Verlustraten waren zu verzeichnen bei Probeflächen in FFH-Gebieten, obwohl diese eine Gebietskulisse für den Vertragsnaturschutz darstellen. Hier ist es offenbar nicht gelungen, ausreichend viele Eigentümer von Flächen mit Vorkommen zu einem Abschluss von Extensivierungsverträgen zu bewegen. Der besonders hohe Anteil mittlerer und großer Artbestände in FFH-Gebieten ist ein deutlicher Hinweis auf die Wirksamkeit solcher Abschlüsse.

Die geringsten Verlustraten wurden festgestellt in NSG und LB, hier zeigen sich auch deutlich höhere Anteile mittlerer und großer Artbestände als bei nicht hoheitlich gesicherten Flächen.

Dieser Zusammenhang muss jedoch insofern abgeschwächt werden, als besonders viele NSG und LB gleichzeitig vom BN gepflegt werden. Teilweise war es erst der Erfolg gezielter Pflege, der zu einem auch hoheitlichen Schutz geführt hat. In einigen Fällen dürfte auch eine Rolle gespielt haben, dass der BN im Gegensatz zu Privateigentümern (und teilweise auch Gemeinden) einer Unterschutzstellung seiner Flächen positiv gegen-

Abb. 12: Feuchtgebiete mit Vorkommen von *Dactylorhiza majalis* sind oft dauerhaft auf spezielle Pflege angewiesen, z.B. weil die Zielart bei zu früher Mahd geschädigt, bei zu später Mahd aber von konkurrenzstarken Gräsern (v.a. Schilf) verdrängt wird (Flachmoor bei Flachslanden). Foto: U. Meßlinger

überstand. Die öffentliche Forderung nach einem höheren Anteil von Schutzgebieten konnte durch die Ausweisung gerade von Flächen im BN-Eigentum besonders leicht umgesetzt werden.

Trotz alledem erscheint es weiterhin sinnvoll und dringend notwendig, Flächen mit wichtigen und potenziell wichtigen (entwicklungsfähigen) Zielartvorkommen als LB (§ 29 BNatSchG) oder NSG (§ 23 BNatSchG) auszuweisen. Derartige Schutzgebiete sind klar abgegrenzt, eindeutig markierbar und hinsichtlich ihrer Bedeutung der Bevölkerungsmehrheit gut vermittelbar. Im Gegensatz zu § 30-Flächen und zum teils fatal unwirksamen Freiwilligkeitsprinzip bieten die individuellen Schutzverordnungen zudem die Möglichkeit, schädliche Nutzungen oder Handlungen explizit zu unterbinden und damit eine verträgliche und dennoch förderfähige Nutzung oder Pflege zur Regel zu machen.

Diese Förderung eines Managements, das sich allein aus den generierten Erträgen nicht annähernd refinanzieren kann, ist eine generelle Voraussetzung für einen wirksamen Schutz des Breitblättrigen Knabenkrautes.

Eigentumsflächen von Kommunen und Naturschutzverbänden ermöglichen den wirksamsten Schutz der „Verantwortungsart“ *Dactylorhiza majalis*.

Ein besonders hoher Anteil der Flächen mit Knabenkraut-Vorkommen befindet sich im Eigentum des BN und von Kommunen. Dass dies nicht nur eine Folge gezielter Ankaufspolitik bzw. Flächenumlegung ist, zeigt sich an der gegenüber Flächen außerhalb der BN-Betreuung höheren Bestätigungsrate der Vorkommen und dem größeren Anteil von mittleren bis großen Vorkommen der Zielart.

Offensichtlich ist die Betreuung dieser Grundstücke aus der Sicht des Artenschutzes wirksamer. Auch RODE (2005) bezeichnet *Dactylorhiza majalis* als Indikator für den Erfolg von Naturschutzbemühungen. Ausschlaggebend für diesen Erfolg auf eigentumsrechtlich gesicherten Flächen ist die unbefristete, alleinige Naturschutzfunktion von Verbands-Flächen bzw. die oft vorrangige Widmung von öffentlichen Flächen für Naturschutz und Landschaftspflege. Die Betreuung erfolgt dabei auf der Basis gezielter Schutzstrategien und oft auch individueller Pflegekonzepte.

Wegen des dauerhaften Ausschlusses negativer Nutzungen und der Möglichkeit einer langfristigen Pflege liefern kommunale Landschaftspflegeflächen und Eigentumsflächen von Naturschutzverbänden den eindeutig wichtigsten Beitrag zum Schutz des Breitblättrigen Knabenkrautes.

Auch bei eigentumsrechtlich gesicherten Flächen gilt, dass ein wirksamer Schutz regelmäßige Pflege voraussetzt. Sofern diese Pflege über Einzelflächen hinausgeht - was aus populationsgenetischen Gründen anzustreben ist - ist der damit verbundene Aufwand zumindest für Naturschutzverbände i.d.R. nur durch staatliche Förderung leistbar.

Pflegemaßnahmen auf Flächen von Naturschutzverbänden sollten hinsichtlich der Ausführungsqualität Vorbildcharakter für andere Nutzer der LNPR besitzen („best-practice“-Beispiele). Sie sollten durch regelmäßige Erfolgskontrollen überprüft werden und flexibel an Veränderungen des Flächenzustandes und an sich ändernde Rahmenbedingungen angepasst werden.

Literaturverzeichnis

Bund Naturschutz in Bayern e.V., Kreisgruppe Fürth (1999): Untersuchungen zur Verbreitung und Bestandsentwicklung des Breitblättrigen Knabenkrauts (*Dactylorhiza majalis*) im Landkreis Fürth. – Unveröff. Gutachten.

Ahlmer, W. & M. Scheuerer (2003): Rote Liste gefährdeter Gefäßpflanzen Bayerns mit regionalisierter Florenliste. – Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz **165**, Augsburg.

Arbeitskreis Heimische Orchideen Bayern e.V. (Hrsg.)(2014): Die Orchideen Bayerns. – München

Beyer, S. (2006): Wuchsortkartierung des Breitblättrigen Knabenkrauts (*Dactylorhiza majalis*) im Landkreis Coburg - ein Vergleich mit den Ergebnissen älterer Kartierungen: Gutachten der Ökologischen Bildungsstätte Oberfranken. – Naturschutzzentrum Wasserschloß Mitwitz e.V. im Auftrag des Bund Naturschutz in Bayern e.V.

Bayerischer Klimaforschungsverbund (1996): Klimaatlas für Bayern. – München.

Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (2003): Rote Liste gefährdeter Tiere in Bayern. – Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz **166**, München.

Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (2012): Bestimmungsschlüssel für Flächen nach § 30 BNatSchG / Art. 23 BayNatSchG (§ 30-Schlüssel)

https://www.lfu.bayern.de/natur/biotopkartierung_flachland/kartieranleitungen/doc/ bestimmungsschluessel_30.pdf

Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (1996): Arten- und Biotopschutzprogramm Bayern. – Landkreis Ansbach. München.

Bundesamt für Naturschutz (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz **55**, 434 S., Bonn Bad Godesberg.

Bundesamt für Naturschutz (BfN) (2009): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 1: Wirbeltiere. – Naturschutz und Biologische Vielfalt **70** (1), 386 S., Bonn Bad Godesberg

Bundesamt für Naturschutz (BfN) (Hrsg.) (1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde **28**. Bonn Bad Godesberg, 744 S.

Ellenberg, H., H. E. Weber, R. Düll, V. Wirth, W. Werner & D. Paulissen (2001): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – 3. Aufl., Göttingen

Euronatur & ABL (2010): Für eine grundlegende Reform der EU-Agrarpolitik. – Gemeinsames Papier von Verbänden aus Umwelt- und Naturschutz, Landwirtschaft, Entwicklungspolitik, Verbraucherschutz und Tierschutz. Rheinbach-Hamm, 32 S.

Gatterer K., W. Nezadal, F. Fürnrohr, J. Wagenknecht & W. Welss (Hrsg.) (2003): Flora des Regnitzgebietes. Die Farn- und Blütenpflanzen im zentralen Nordbayern. – 1058 S., Eching.

Gregor T. & H.-P. Saurwein (2010): Wer erhält das Großblättrige Knabenkraut (*Dactylorhiza majalis*). – Beitr. zur Naturkunde in Osthessen **47**: 3-6.

Haeupler H. & T. Muer (2000, 2007): Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – 2. Auflage, Stuttgart

LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (2014): Natura verbunden. Orchideen in Sachsen-Anhalt. – Halle, 49 S.

MESSLINGER, U. (1987): Die Pflanzengesellschaften der Gewässer und Feuchtbiotope im Stadtgebiet von Ansbach/Mittelfranken und ihre Wertung für den Naturschutz. – Dipl.-Arbeit Universität Würzburg, 167 S.

MESSLINGER, U. (2013): Pflegekonzepte für Eigentums- und Pflegeflächen der Kreisgruppe Ansbach des Bund Naturschutz. – Gutachten im Auftrag des Bund Naturschutz in Bayern e.V.

MESSLINGER, U., H. ALTREUTHER,S. TSCHUNKO, H. TSCHUNKO, W. SUBAL & H. MAURER (2010): Untersuchungen zur Biodiversität auf Landschaftspflegeflächen des Bund Naturschutz in Stadt und Landkreis Ansbach. – Gutachten im Auftrag des Bund Naturschutz in Bayern e.V.

MESSLINGER, U., C. ANDRES, H. BUSSLER, C. FREY & C. BUSCH (2016): Managementplan für das FFH-Gebiet „Scheerweihergebiet bei Schalkhausen“. – Gutachten im Auftrag der Regierung von Mittelfranken, Ansbach

MESSLINGER, U., W. SUBAL & R. ZANGE (1998): Zustandserfassung des gepl. NSG „Brunst-Schwaigau“. – Unveröff. Gutachten im Auftrag der Regierung von Mittelfranken, Ansbach.

MICHELS, C. & U. RAABE (1996): Das Breitblättrige Knabenkraut als Indikatorart für nordrhein-westfälische Feuchtwiesen: Ein Beitrag zur Erfolgskontrolle des Feuchtwiesenschutzprogramms. – LÖBF-Mitteilungen **21**(2): 28-34.

RODE, P. (2005): Orchideenschutz durch Biotoppflege – Ein Beitrag zu Vorkommen, Schutz und Erhaltung des Breitblättrigen Knabenkrautes (*Dactylorhiza majalis* [Rchb.]Hunt & Summerh.) in Ost-Thüringen. – Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid. **22** (1): 43-94.

ROTHMALER, W. (Begr.) (2005): Exkursionsflora für Deutschland. Bd. 4, Kritischer Band. – 10. Aufl., Hrsg. E.J. Jäger & K. Werner, München

SCHNEDLER, W. (1978): Wo ist das Breitblättrige Knabenkraut - *Dactylorhiza majalis* (Rchb.) Hunt et Summerh. - geblieben? – Hessische Floristische Briefe **27**: 28-30.

SICK, W.-D. (1962): Naturräumliche Gliederung Deutschlands. Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 162 Rothenburg ob der Tauber. – Bad Godesberg.

SUBAL, W. (1990): Die Flora der fränkischen Keupergebiete des Vorderen Steigerwaldes und der angrenzenden Landschaften. – Dipl. Arb. Univ. Erlangen-Nürnberg, 622 S.

THOMMES, W. (1984): Das Klima der Region 8,. – in: Die Region 8 Westmittelfranken. Laufener Seminarbeiträge **3**/84. Laufen

TICHY, F. (1973): Naturräumliche Gliederung Deutschlands. Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 163 Nürnberg. – Bad Godesberg.

WEGENER, U. (1994): *Dactylorhiza majalis* (Rchb.) Hunt et Summerhayes - die Blume des Jahres 1994. Massenwechsel bei unterschiedlichen Bewirtschaftungseinflüssen im Harz. – Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid**.** **11**(2): 57-70.

Internet-Quellen:

http://www.biologischevielfalt.de/verantwortungsarten.html

https://www.bund-naturschutz.de/pflanzen-in-bayern/breitblaettriges-knabenkraut/lebensraum-und-verbreitung.html

http://de.wikipedia.org/wiki/Knabenkräuter_(*Dactylorhiza*), abgerufen 30.12.2015

http://de.wikipedia.org/wiki/Breitblättriges_Knabenkraut, abgerufen 30.12.2015

http://www.floraweb.de/pflanzenarten/artenhome.xsql?suchnr=1862& abgerufen 30.12.2015

http://www.biologischevielfalt.de/verantwortungsarten.html abgerufen 30.12.2015

Mündliche Mitteilungen:

Helmut Altreuther, Bund Naturschutz Ansbach

Dr. Kai Frobel, Artenschutzreferent des Bund Naturschutz

Friedrich Fürnrohr, Verein zur Erforschung der Flora des Regnitzgebietes (VFR)

Andrea Kerskes, Regierung von Mittelfranken

Gerhard Löber, Arbeitskreis heimische Orchideen (AHO)

Dr. Christine Margraf, Artenschutzreferat des Bund Naturschutz

Stefanie Schwarz, Ulrike Grötsch, Stefan Walter, Landratsamt Ansbach

Wolfgang Subal, Heidenheim

Sibylle Tschunko, Landschaftspflegeverband Mittelfranken

Johannes Wagenknecht, Verein zur Erforschung der Flora des Regnitzgebietes (VFR)

Verfasser:

Ulrich Meßlinger, Dipl.-Biologe, Büro für Naturschutzplanung und ökologische Studien, Am Weiherholz 43, 91604 Flachslanden, u.messlinger@t-online.de

Tobias Pape (Dipl.-Ing. (FH), M.Sc.), Sonnenfeld 8, 91522 Ansbach, info@gruenweg.net, www.gruenweg.net

Susanne Wolf, Dipl. Ing. (FH), Landschaftsarchitektin, Dombachstrasse 183, 91522 Ansbach, susanne.wolf@gelbundblau.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Regnitz Flora

Jahr/Year: 2018

Band/Volume: 9

Autor(en)/Author(s): Messlinger Ulrich, Pape Tobias, Wolf Susanne

Artikel/Article: Erhaltungsstrategien für das Breitblättrige Knabenkraut (Dactylorhiza majalis) in Stadt und Landkreis Ansbach 82-106