RegnitzFlora - Mitteilungen des Vereins zur Erforschung der Flora des Regnitzgebietes
Band 2, S. 4 - 16, 2008

Die Kleine Wachsblume (*Cerinthe minor* L.) im Regnitzgebiet

CHRISTOPHER TREPESCH & JOHANNES WAGENKNECHT

Zusammenfassung: Die rezenten Wuchsorte von *Cerinthe minor* L. im Regnitzgebiet befinden sich am Spitzberg (Staffelberg, MTB 5932/1) und an der Langen Meile (MTB 6232/2). An beiden Wuchsorten konnten 2007 beträchtliche Pflanzenbestände festgestellt werden, obwohl diese isoliert zu anderen Vorkommen in Bayern liegen. Die meist zweijährige Pflanze ist auf thermophile Standorte mit offenem und kalkhaltigem Lehmboden angewiesen. Sind diese Standortfaktoren gegeben, kann sie sich aus der Samenbank etablieren. Am Spitzberg werden durch eine extensive Nutzung der Äcker ideale Bedingungen geschaffen. An der Langen Meile wird durch partielles auf Stock setzen des Mittelwaldes für die erfolgreiche Etablierung der Pflanze gesorgt.

Summary: The recent stock places of *Cerinthe minor* L. in the Regnitzgebiet are placed at the "Spitzberg" (Staffelberg, MTB 5932/1) and at the site of "Lange Meile" (MTB 6232/2). On both places a considerable number of individuals was found 2007, although these populations are isolated from other appearances in Bavaria. The usually biennial plant depends on thermophile sites with open, calcareous loamy soil. With these site conditions the plant may establish from the seedbank. At the "Spitzberg" with an extensive landuse ideal conditions are created. At the "Lange Meile" partial clearing of the coppice wood provides for a successful establishment of the plant.

Einführung

Im Rahmen einer Diplomarbeit am Lehrstuhl für Vegetationsökologie (TU München, Weihenstephan, Prof. Pfadenhauer, Betreuerin Dr. Daniela Röder) zu populationsbiologischen Untersuchungen wurden 2007 sämtliche Wuchsorte von *Cerinthe minor* L. in Bayern aufgenommen. Dabei wurden auch die Wuchsorte im Regnitzgebiet untersucht. Vor allem der Wuchsort an der Langen Meile (MTB 6232 Forchheim, Quadrant 2) hat sich dabei durch die vorhandene Mittelwaldnutzung als besonderer Standort ausgezeichnet. Bereits 1976 hatte hier der Zweitautor, Johannes Wagenknecht, Bestände der ihm bis dahin vollkommen unbekannten Pflanze entdeckt.



Abb.1: Erste Blüten einer einjährigen Pflanze direkt aus der Rosette; im Hintergrund zweijährige Pflanzen, die bereits zahlreiche Blüten ausgebildet haben, Unterbürg, 13.6.2007

Zur Art *Cerinthe minor* L.

Die Pflanze *Cerinthe minor* L. (Kleine Wachsblume) gehört zur Familie der *Boraginaceae* (Boretschgewächse).

DOMAC (1972) gibt vier europäische *Cerinthe*-Arten mit 5 Unterarten an: *C. minor*, *C. glabra*, *C. major* und *C. retorta*. In Mitteleuropa gelten zwei Wachsblumenarten als heimisch (AICHELE & SCHWEGLER 2000); neben *Cerinthe minor* gibt es noch *Cerinthe glabra* MILL. (syn. *C. alpina* Schult., Alpen-Wachsblume), die in den mittleren Lagen der Alpen vorkommt und auch als Alpenschwemmling auftritt (AICHELE & SCHWEGLER 2000, SEBALD et al. 1996).



Abb. 2: Keimling, Aussaatversuch Weihenstephan, 8.5.2007

Es gibt zwei Unterarten von *Cerinthe minor*: *Cerinthe minor* subsp. *minor* und *Cerinthe minor* subsp. *auriculata* (Ten.) Domac (AESCHIMANN et al. 2004, DOMAC 1972). Nördlich der Alpen kommt nur *Cerinthe minor* subsp. *minor* vor (DOMAC 1972). Die zweite Unterart *Cerinthe minor* subsp. *auriculata* kommt in den südlichen Alpen, in den Apenninen, auf Sizilien und der Balkanhalbinsel vor (DOMAC 1972).



Abb. 3: Ausbildung der Rosette, Rohrbach, 12.7.2007

Cerinthe minor ist wie alle Wachsblumen-Arten völlig kahl. Die Haare sind auf die weißen Basalhöcker reduziert. Vor allem die überwinternden Rosetten tragen Silberflecken (siehe Abb. 4 - 6), die Laubblätter sind schwach sukkulent (HEGI 1966). Die obersten Blätter der Pflanze sind stängelumfassend. Sie kann bis zu 80 cm hoch werden und blüht von Mai bis Juli mit lanzettlichen, hellgelben Blütenzipfeln (OBERDORFER 1994). Diese sind leicht herabhängend und neigen sich meist vorne zusammen, sodass die Blüte knospenartig geschlossen wirkt (AICHELE & SCHWEGLER 2000). Teilweise ist die Pflanze violett bereift. Die Blüten werden von Insekten (vor allem Hummeln, Bienen) bestäubt, wobei die Wildbienenart, *Osmia cerinthidis* (Wachsblumen-Wildbiene) streng oligolektisch auf *Cerinthe* (insbesondere *Cerinthe minor*) spezialisiert ist.



Abb. 4: Überwinternde Rosetten bei Allersburg, 20.3.2007

Die Nüsschen sind paarweise verwachsen (HEGI 1966). Die Samen haben eine Größe von 2 - 3 mm und wiegen durchschnittlich 4,9 mg (KLOTZ et al. 2002). Nachdem die Samen ausgereift sind, fallen sie sofort ab, obwohl der Quirl noch Knospen trägt und blüht. Die Pflanze fruchtet und blüht also gleichzeitig (siehe Abb. 7). Die Blütezeit kann sich über mehrere Monate erstrecken, von Ende April bis Mitte August (ROTHMALER 1994). *Cerinthe minor* vermehrt sich ausschließlich generativ (vgl. Abb. 2).



Abb. 5: Überwinterte Rosette bei Schmidmühlen, 28.3.2007

OBERDORFER (1994) bezeichnet die Pflanze als „unbeständigen Hemikryptophyten“; sie wurzelt bis zu 50 cm tief und gilt damit als Tiefwurzler (SCHEUERER & KLOTZ 2007). HEGI (1966) beschreibt sie als „zweijährig, selten ein- oder mehrjährig“ und SCHEUERER (mündlich 2007) als „fakultativ dreijährig“. Im ersten Jahr nach der Keimung im Frühjahr wird eine Rosette gebildet, die den Winter in diesem Zustand überdauert. Im zweiten Jahr treiben aus dieser Rosette ein bis mehrere Blütenstängel. Nach der Blüte stirbt die Pflanze normalerweise ab. Es ist allerdings auch möglich, dass die Rosette noch gleich im ersten Jahr einen Blütenstängel treibt und blüht (siehe Abb. 1 und 8) Die Blüte erfolgt dann etwas später als bei den zweijährigen Exemplaren. Zweijährige Pflanzen mit zahlreichen Blütenquirlen stehen neben frischen Rosetten, die 2007 ausgetrieben haben und entgegen den Annahmen über die zweijährige Pflanze auch gleich blühen. Außerdem wurde beobachtet, dass eine bereits abgeblühte Pflanze noch einmal eine Rosette ausgebildet hat. Die Pflanze wurde ausgegraben und es wurde festgestellt, dass Rosette und abgeblühte Blütenstängel die gleiche Wurzel hatten (siehe Abb. 9). Falls diese Rosette im nächsten Jahr blüht, wäre diese Pflanze dreijährig (Herbarbeleg Botanische Staatssammlung München).



Abb. 6: Austreibende Blütenstängel, Allersburg, 02.04.2007



Abb. 7: Blühende und gleichzeitig fruchtende Pflanze, Tittmonning, 07.07.2007



Abb. 8 (links): Zweijährige, abgeblühte Pflanze (rechts) neben einjähriger Pflanze mit gerade ausgetriebenem Blütenstängel (links).



Abb. 9 (rechts): Zweijährige, abgeblühte Pflanze treibt erneut eine Rosette aus; gleiche Wurzel.

Abb. 8 und 9: Herbarbelege Botanische Staatssammlung München. Lange Meile, 31.07.07

Cerinthe minor ist damit fakultativ dreijährig. Ein ähnliches Verhalten wird zum Beispiel bei der ebenfalls normalerweise zweijährigen *Senecio jacobaea* beobachtet (CRAWLEY 1997 b).

Cerinthe minor wächst meist in kleinen Gruppen auf mäßig trockenen, meist kalkhaltigen Lehmböden an Weg- und Ackerrändern, an Dämmen, Rainen und Gebüschsäumen (OBERDORFER 1994). Die Pflanze deutet auf ehemalige Weinberg- oder Ackernutzung hin (QUINGER et al. 1994 a).

Pflanzensoziologisch lässt sich *Cerinthe minor* schwer einordnen: Sie ist unbeständig in vielen Unkrautgesellschaften anzutreffen (OBERDORFER 1994, 1993 a und b). SCHEUERER & KLOTZ (2007) sehen die Art im beweideten, ruderalisierten *Mesobromion*, im *Trifolio-Geranion* oder in Unkrautgesellschaften der Acker- und Dorfränder vergesellschaftet.

Areal

Die Gattung *Cerinthe* mit ihren 10 Arten ist vom Mittelmeerraum bis Zentralasien verbreitet (SEBALD et al. 1996). *Cerinthe minor* ist eine ostmediterane, pontisch-pannonische Art (MEUSEL & JÄGER 1978) und wird als gemäßigt kontinental (subkontinental) (OBERDORFER 1994) beschrieben.

In Nordwest- und Südwestdeutschland kommt die Pflanze natürlicherweise nicht vor. Ansonsten wächst die Pflanze sehr zerstreut in Brandenburg und Thüringen, in Sachsen ist sie seit 1949 bis auf ein synanthropes Vorkommen nicht mehr nachgewiesen worden (BENKERT et al. 1996). Aus Baden-Württemberg sind nur Angaben über unbeständige Vorkommen bekannt (SEBALD et al. 1996). Das deutsche Hauptverbreitungsgebiet der Pflanze liegt in Bayern.

Verbreitung in Bayern

Die meisten Nachweise in Bayern befinden sich im Oberpfälzer Jura (Mittlere und südliche Frankenalb), speziell im Regensburger Raum entlang der Donau und im südlichen Einzugsgebiet der Naab. Die Vorkommen um Kallmünz deuten auf das Verbreitungszentrum hin (SCHEUERER & KLOTZ 2007). Im Regensburger Raum ist die Pflanze zwar mit vielen Vorkommen verbreitet, jedoch sind die Populationen meist recht klein ($\leq$ 20 Exemplare) (SCHEUERER & KLOTZ 2007). Entlang des Donautals sind einige Vorkommen verzeichnet. Weitere Verbreitungspunkte bestehen in der Münchener Schotterebene sowie am Ammersee und Starnberger See. Isolierte Vorkommen befinden sich in Oberfranken und an der östlichen Grenze zu Österreich. Rezente Vorkommen im Umgriff des Nördlinger Rieses (FISCHER 2002) liegen an der westlichsten Verbreitungsgrenze.

Bisherige Funde im Regnitzgebiet

Ortsangaben zu Vorkommen von *Cerinthe minor* im Regnitzgebiet lassen sich aus SCHWARZ (1900) herauslesen: bei Auerbach (6335/2), auf dem Plateau oberhalb Rüssenbach (6232/2), zwischen dem Eschlipptal und dem Leinleitertal (6133/3), am Langen Berg westlich Gasseldorf (vermutlich ist damit die Lange Meile 6232/2 gemeint), bei Streitberg (6133/3) und gegen Muggendorf (6133/4) sowie am Hummerstein (6133/3).

Im Jahr 1990 konnte Erich Walter auf dem Felsplateau des Hummersteins *Cerinthe minor* bestätigen.

Der Wuchsort an der Langen Meile (6232/2) wurde bereits am 16. Juni 1976 am Jurasteilrand westlich unterhalb des Segelflugplatzes Burg Feuerstein von Johannes Wagenknecht wiederentdeckt. 10 Jahre danach, am 22. Juni 1986, wurden an der gleichen Stelle ca. 40 Exemplare, am 21. Juni 1994 zusammen mit Ute Gellenthien nur noch eine Pflanze und am 17. Juni 1995 zusammen mit Dr. Manfred Kraus zwei kräftige Exemplare gefunden (vergleiche auch GATTERER & NEZADAL 2003).

Ein weiteres aktuelles Vorkommmen wurde von Georg Hetzel an der SW-Seite des Spitzberges (MTB Uetzing 5932/1) im Jahre 1986 und 1994 kartiert.

Gefährdungs- und Schutzstatus

Nach der Roten Liste Deutschlands wird *Cerinthe minor* als ungefährdet eingestuft (KORNECK et al. 1996). Allerdings gilt sie in Thüringen als gefährdet (KORSCH & WESTHUS 2001), in Sachsen als vom Aussterben bedroht und in Sachsen-Anhalt hat sie den Gefährdungsgrad 0 (ausgestorben oder verschollen) (KORNECK et al. 1996). In Bayern ist *Cerinthe minor* stark gefährdet (Gefährdungsgrad 2) (SCHEUERER & AHLMER 2003).

Populationsbiologische Untersuchungen an verschiedenen Wuchsorten von *Cerinthe minor* in Bayern

Im Zuge der Diplomarbeit wurden die oben beschriebenen Wuchsorte in Bayern kartiert, standörtliche sowie populationsbiologische Parameter aufgenommen und schließlich miteinander verglichen. Es sollte ein einheitliches Bild zur Verbreitung der Art in Bayern in der Vegetationsperiode 2007 aufgezeigt werden.

Methode

Es wurden ortskundige Botaniker kontaktiert, die genaue Angaben zu den im Verbreitungsatlas verzeichneten Fundorten machen konnten. Die Nachsuche erfolgte dann auf deren Beschreibung oder direkt bei einem vereinbarten Termin, bei denen Fundorte begangen wurden. So wurden auch die aktuellen Wuchsorte im Regnitzgebiet aufgesucht.

Bei allen Wuchsorten wurden Bestandszahlen ermittelt. Dabei wurden die vorhandenen Rosetten gezählt und nach ihrer Größe kategorisiert sowie fertile Pflanzen mit Anzahl und Höhe der Blütenstängel aufgenommen. Auf homogenen, für den Wuchsort repräsentativen 4 m²-Flächen wurden Vegetationsaufnahmen durchgeführt. Zu den Standorteigenschaften wurde der Anteil an offenem Boden (Steinanteil, Anteil Feinboden) geschätzt. Zudem wurde die Deckung von *Cerinthe minor* sowie deren Begleitarten notiert.

Anschließend wurden die Daten statistisch ausgewertet. Den Aufnahmen wurden verschiedene Standorttypen zugewiesen, wie zum Beispiel Ackerrand, extensives Grünland oder eben Waldstandort. Es wurde auch eine Gradientenanalyse durchgeführt, um mit Hilfe von Begleitarten die verschiedenen Standorttypen zu charakterisieren.

Die Populationsgrößen wurden je Wuchsort aus der Summe der Anzahl der vorhandenen Rosetten und der fertilen Pflanzen gebildet.

Als Maß für die Abschätzung der Vitalität wurde neben der Anzahl der Rosetten, die den Bestand im nächsten Jahr sichern, die Anzahl der Blütenstängel als Parameter für die Samenproduktion verwendet.

Ergebnisse

In Oberfranken konnte die Art an den bekannten Wuchsorten (GATTERER & NEZADAL 2003) am Staffelstein, Spitzberg (TK 25 5932/1) sowie an der Langen Meile (TK 25 6232/2) mit beachtlichen Populationsgrößen nachgewiesen werden. Lediglich am Hummerstein bei Gasseldorf (TK 25 6133/3) konnte die Pflanze trotz Suchens nicht entdeckt werden.

Der Staffelberg gilt durch seine Lage am westlichen Albtrauf (westliche Grenze des Naturraums Nördliche Frankenalb) als geologische, morphologische und vegetationskundliche Besonderheit (WALTER 1992). Hier (Gauß-Krüger Koordinate R/H: 4431600/5551150) wurden auf einer Ackerbrache 250 fertile Pflanzen mit insgesamt 1050 Blütenstängeln und 137 Rosetten gezählt. Die Rosetten wiesen bis zu 15 cm im Durchmesser auf, die meisten waren jedoch nicht größer als 5 cm im Durchmesser. Die Blütenstängel waren bis zu 50 cm hoch, wobei die durchschnittliche mittlere Vegetationshöhe bei 30 cm lag. Der Anteil an offenem Boden betrug zwei bis fünf Prozent. Der Pflanzenbestand wurde von fertilen Pflanzen von *Cerinthe minor* dominiert, die mit bis zu 50 Prozent pro Aufnahme den Boden bedeckten. Typische Begleitarten waren *Daucus carota, Trifolium pratense, Avena fatua* und *Bromus sterilis*. Die Artenzahlen lagen zwischen 15 und 20 Arten pro Aufnahme. Aufgrund der Standorteigenschaften und der örtlichen Nutzungsformen wurde das Vorkommen zum Standorttyp Acker gezählt.

An der Langen Meile wurde 2007 die Pflanze ebenfalls erneut nachgewiesen. Auf einem frisch gerodeten Teilstück im Steilhang (Gauß-Krüger Koordinate R/H: 4437120/ 5517550), bzw. an der Hangkante und vereinzelt auch unterhalb in einer bereits von Altgras dominierten Sukzessionsfläche (Gauß-Krüger Koordinate R/H: 4437100/ 5517650) wurden 135 fertile Pflanzen mit insgesamt 500 Blütenstängeln und 118 Rosetten gezählt.

Die Bestände an der oberen Hangkante waren geprägt von kräftigen Pflanzen, die Rosetten wiesen bis zu 25 cm im Durchmesser auf. Es konnten oft über zehn Blütenstängel pro fertile Pflanze gezählt werden. Die Blütenstängel waren bis zu 70 cm hoch, wobei die durchschnittliche mittlere Vegetationshöhe 60 cm betrug. Die Deckung von *Cerinthe minor* betrug hier bis zu 40 Prozent. Der Anteil an offenem Boden betrug durchschnittlich 25 Prozent.

Die Pflanzen auf der unteren Hangterrasse waren deutlich kleinwüchsiger. Der Durchmesser der Rosetten betrug hier durchschnittlich 5 cm. Die fertilen Pflanzen hatten etwa drei bis maximal fünf Blütenstängel getrieben, welche durchschnittlich 30 cm hoch waren. Die durchschnittliche mittlere Vegetationshöhe in diesen Aufnahmen betrug 30 cm. Der Anteil an offenem Boden lag im Durchschnitt bei acht Prozent. Die Deckung von *Cerinthe minor* nahm durchschnittlich fünf Prozent ein.

In der Gradientenanalyse grenzen sich die Aufnahmen an der Langen Meile deutlich von den übrigen ab. Diese Aufnahmen unterscheiden sich durch die Anwesenheit von typischen Waldarten wie *Clematis vitalba*, *Stachys sylvatica*, *Asarum europaeum, Galium odoratum* und *Anemone nemorosa* (vergleiche OBERDORFER 1994) in unmittelbarer

Nachbarschaft zu *Cerinthe minor* deutlich von den übrigen Standorttypen. In den Aufnahmen der unteren Hangterrasse wurden zusätzlich noch Pflanzen wie *Lamium galeobdolon* agg., *Atropa bella-donna*, *Melica nutans* und *Festuca gigantea* festgestellt. Durchschnittlich wurden 29 Pflanzenarten in den Aufnahmen an der Langen Meile aufgenommen, was im Vergleich zu anderen Wuchsorten in Bayern hoch ist.

Beide Wuchsorte stellen in Bezug zur bayerischen Verbreitung der Art isolierte Vorkommen dar. Jedoch weisen diese bestehenden Wuchsorte Spitzberg (387 Exemplare) und an der Langen Meile (253 Exemplare) beträchtliche Anzahlen von Pflanzen auf und bilden im bayernweiten Vergleich mittelgroße Populationen.

Diskussion

Zur Ausbreitung von *Cerinthe minor*

Der Wuchsort am Spitzberg stellt einen typischen Standort dar, wie er noch insgesamt an sieben weiteren Wuchsorten identifiziert wurde. Der Wuchsort an der Langen Meile ist das einzige Vorkommen in Bayern, das sich in einem Mittelwald befindet.



Abb. 10: Standorttyp Acker, flächiges Auftreten von *Cerinthe minor* auf Ackerbrache am Spitzberg, 31.5.2007

Bei der Verbreitung der Art kann die Hypothese aufgestellt werden, dass die pontisch-pannonische Pflanzenart als Xerothermrelikt die eiszeitlichen Kältephasen auf teilweise eisfreien Stellen im Zentrum Mitteleuropas überlebt hat (vergleiche WALTER 1986, ausführlich in TREPESCH 2008). Zumindest deuten untersuchte Wuchsorte am Untersberg an Felsstandorten auf ursprüngliche Wuchsorte hin (EBERLEIN & LIPPERT 1991).



Abb. 11: Standorttyp Wald, Mittelwald mit *Cerinthe minor*, Lange Meile, 30.5.2007

Erst durch den einsetzenden Ackerbau konnte sich *Cerinthe minor* großflächig auf diesen Sekundärstandorten ausbreiten. Durch Wechsel- oder Feldgraswirtschaft mit Brachephasen wurde die mehrjährige Art begünstigt (BONN & POSCHLOD 1998). Diese Ackerstandorte sind heute durch Intensivierungen der Bewirtschaftungsform gefährdet. Als Hauptursache für den Rückgang gilt der Herbizideinsatz, tiefe Bodenbearbeitung,

sodass Samen vergraben werden, oder sogar Nutzungsaufgabe auf Grenzertragsböden.

Die Mehrzahl der in Bayern kartierten Wuchsorte sind (ehemals) ackerbaulich genutzte Flächen oder liegen in deren Umgriff. Der typische Ackerstandort lässt sich auch am Spitzberg nachweisen (siehe Abb. 10).

Bei den jetzigen Waldstandorten an der Langen Meile deuten Terrassierungen auf ehemalige Ackerstandorte hin (vergleiche BONN & POSCHLOD 1998). Weitere Nachforschungen über Peter Weißenberger (2007) vom Landschaftspflegeverband Forchheim ergaben, dass dieses Gebiet nicht in Privatbesitz ist, sondern von sogenannten „Rechtlern" alle 20 - 30 Jahre kahlgeschlagen wird.

Diese Mittelwaldnutzung scheint *Cerinthe minor* wegen des plötzlich eindringenden Lichts und der in den ersten Jahren nach dem Kahlschlag nicht vorhandenen Konkurrenten in ihrer Entwicklung positiv zu beeinflussen. In dem Mittelwald werden durch Entnahme von hiebreifen Bäumen offener Boden und lichte Stellen geschaffen, die zur Etablierung von *Cerinthe minor* führen (siehe Abb. 11). Auch im Frühjahr 2008 konnte dieses Phänomen in einem erneuten Hieb beobachtet werden. Bei einer kurzen Stichprobe wurden erneut 50 Rosetten gezählt, die zweijährigen Pflanzen vom letzten Jahr hatten hohe Blütenstängel gebildet (siehe Abb. 12).



Abb. 12: Fertile Pflanze in Rodungsfläche von 2007, Lange Meile, 26.7.2008 (aufgenommen von Dr. Walter Welß)

Mittelwälder sind artenreiche Bestände, die vielfältige Durchdringungskomplexe mit anderen Lebensräumen bilden. Hier treten thermophile Pflanzen und Arten auf, die den Tiefschatten nicht vertragen und in einem Samendepot bis zu 30 Jahre lang und länger (potentielle Vegetation) überleben (ROSSMANN 1996). Keimversuche von BROWN (1981 in ROSSMANN 1996) haben ergeben, dass sich im Samendepot die meisten Samen von Offenlandarten befinden. Sobald erneut geeignete Standortbedingungen (Stockhieb) vorherrschen (insbesondere offener gut belichteter Boden) können sie sich rasch wieder etablieren (ROSSMANN 1996).



Abb. 13: *Lilium martagon* mit *Cerinthe minor* im Hintergrund, Lange Meile, 30.5.2007

So sind in den Vegetationsaufnahmen an der Langen Meile neben lichtbedürftigen Pflanzen wie *Lilium martagon* (siehe Abb. 13), *Anthemis tinctoria* und *Silene dioica* (OBERDORFER 1994) auch viele Schattenarten wie *Mercurialis perennis*, *Sanicula europaea* und *Arum maculatum* (OBERDORFER 1994) enthalten. In den Aufnahmen mischen sich Offenlandarten mit klassischen Waldarten, und die Pflanzen von *Cerinthe minor* befinden sich stets in Rodungsflächen. Daher setzen sich die Aufnahmen an der Langen Meile in der Gradientenanalyse deutlich von den anderen Aufnahmen in Bayern ab.

Auf der unteren Hangterrasse lässt sich durch den dichteren Bewuchs mit Grasarten und höheren Sträuchern bereits ein älteres Sukzessionsstadium feststellen. Hier ist weniger offener Boden vorhanden als in dem oberhalb liegenden frischen Hieb. Es ist zu beobachten, dass hier *Cerinthe minor* weniger zahlreich auftritt und nicht so kräftige Pflanzen aufweist.

Jedoch lässt sich für die Population eine hohe Vitalität prognostizieren. Dasselbe gilt auch für das Vorkommen am Spitzberg, vorausgesetzt die Standortfaktoren mit offenem Boden ändern sich nicht.

Überlebensdauer der Samen von *Cerinthe minor* im Boden

In der Literatur konnten keine genauen Angaben gefunden werden, wie lange Samen von *Cerinthe minor* im Boden überdauern können.

Es gibt nur bestimmte Indizien zur Beschaffenheit der Samen und zum Boden, in dem sich die Samen befinden, wodurch man die Überlebensfähigkeit von Samen abschätzen kann (vergleiche THOMPSON et al. 1997, BAKKER et al. 1996).

Die Samen von *Cerinthe minor* L. sind groß und schwer (KLOTZ et al. 2002), was für eine kurze Überlebensdauer sprechen würde (THOMPSON et al. 1997). Allerdings sind die Samen meist gut ausgereift, da sie bei vollständiger Reife von der Staude fallen. Man kann also von einem verhärteten Zustand der Samen ausgehen. Außerdem sind die Standorte der Pflanze stets von trockenen Böden in thermophilen Lagen gekennzeichnet. Die Keimruhe lässt sich oft auch durch Trockenheit erzwingen (SCHNEIDER et al. 1994). Gerade Samen von Pflanzen, die keine spezifischen Ausbreitungsmechanismen aufweisen, schreibt man die Fähigkeit zu langer Samendormanz zu (CRAWLEY 1997 a). Der Vorteil schwerer Diasporen ist, dass sie eine große Menge an Reservestoffen aufweisen (REES 1997). Sie überleben unter ungünstigen Bedingungen länger und die Keimlinge erreichen schnell eine Größe, die unter Konkurrenzbedingungen Vorteile verschafft (CRAWLEY 1997 a). Gerade an trockenen Standorten haben große Diasporen den Vorteil durch die vorhandenen Reservestoffe rasch ein ausgedehntes und tiefreichendes Wurzelsystem zu bilden (SCHNEIDER et al. 1994).

Aus diesen Tatsachen heraus kann man für die Samen von *Cerinthe minor* im Allgemeinen eine lange Überlebensdauer im Boden prognostizieren.

Nach Angaben von Peter Weißenberger (2007) muss der letzte Hieb an der Langen Meile vor 20 bis 30 Jahren geschlagen worden sein, was sich mit den Daten zu Beständen von *Cerinthe minor* deckt (siehe oben). Aufgrund derartiger Datenlage kann der Zeitraum zwischen Verschwinden und Reaktivierung der Bestände nachvollzogen werden. Samen, die länger als vier Jahre im Boden überdauern können, was für *Cerinthe minor* zutrifft, bezeichnen THOMPSON et al. (1997) als langzeitig ausdauernd (long-term

persistent). DAVIES & WAITE (1998) schätzen, dass Samen von derartigen Pflanzen zwischen 50 und 70 Jahren im Boden überdauern können.

Schlussfolgerung

Aus den Ergebnissen kann geschlossen werden, dass *Cerinthe minor* zur Keimung und Etablierung auf offene Bodenstellen angewiesen ist. Die Pflanze fährt eine Art Platzhalterstrategie. Bei günstigen Bedingungen (offener Boden) kommt es zur Keimung und zu erfolgreicher Etablierung. Es werden Samen gebildet, die dann wieder langfristig im Boden überdauern können. *Cerinthe minor* nutzt die Nische zwischen offenem Boden und dem Zuwachsen aus. Durch Bodenstörung wird eine erneute Etablierung der Art ermöglicht. Im Mittelwald liegt der Boden offen da. Sobald die Beschattung der dichten Baumschicht wegfällt, kann sich eine Krautschicht etablieren.



Abb. 14: Mittelwaldnutzung an der Langen Meile, 30.5.2007

Empfehlung zum Erhalt von *Cerinthe minor* im Regnitzgebiet

Durch entsprechende Pflege muss ein dynamisches System geschaffen werden, bei dem Bodenstörungen induziert werden. Verschiedene Typen von Störung beziehungsweise ein bestimmtes Störungsregime oder Störungsmanagement kann als wichtiges Werkzeug in der Renaturierung von schützenswerten Lebensgemeinschaften gesehen werden (HOBBS et al. 2007). Allerdings ist es wichtig, dass Maßnahmen nicht einmalig eingeleitet werden, sondern in einem wiederkehrenden Rhythmus ablaufen (vergleiche QUINGER et al. 1994 b).



Abb. 15: Etablierung von *Cerinthe minor* nach Entnahme von Bäumen, Lange Meile, 30.7.2007

Vorhandene Wuchsorte sind nur durch das kontinuierliche Anlegen von offenen Bodenstellen zu sichern. Doch auch an Standorten, bei denen keine Pflanzen von *Cerinthe minor* sichtbar sind, könnte sie in der Samenbank vorhanden sein. Vor allem auf Flächen, auf denen man durch die Nutzungsgeschichte (vergleiche PFADENHAUER & KIEHL 2003) auf das Vorkommen der Art schließen kann, sollten entsprechende Pflegemaßnahmen eingeleitet werden.

Im Fall der Langen Meile wird die Störung durch die Entnahme beziehungsweise Rodung von Teilbereichen indu-

ziert. Diese Pflege der Nieder-, Mittelwälder sollte beibehalten werden (siehe Abb. 14). In Oberfranken, vor allem im Landkreis Forchheim mit Schwerpunkt Eggolsheim, Streitberg, und Ebermannstadt, wo *Cerinthe minor* vorkommt, besteht noch Potential für eine Umwandlung in diese traditionelle Nutzungsform, die im Rückgang begriffen ist (ROSSMANN 1996). Vielleicht ist auf anderen Flächen noch Samenpotential im Boden. Der Umtrieb sollte dabei nicht deutlich höher als 20 bis 25 Jahre liegen und der Deckungsgrad der verbleibenden Bäume sollte 30 bis maximal 50 Prozent nicht überschreiten (ROSSMANN 1996). Die aus Mittelwäldern gewonnenen Hackschnitzel könnten als Heizmaterial genutzt werden. Nadelwälder können ebenfalls wieder in Mittelwälder zurückgeführt werden, da das charakteristische Arteninventar in der Samenbank noch nach 30 bis 50 Jahren vorhanden sein dürfte (ROSSMANN 1996).

Die Pflegemaßnahmen für Ackerstandorte beinhalten eine extensive Ackernutzung mit oberflächiger Bearbeitung und einem Brachejahr, damit die Pflanze zum Blühen und Fruchten kommt. Die Durchführung derartiger Pflegemaßnahmen am Spitzberg wurde bereits mit dem zuständigen Landschaftspflegeverband abgestimmt.

Monitoring

All diese Renaturierungsmaßnahmen setzen eine genaue Kenntnis der Flora an den zu renaturierenden Flächen voraus. Außerdem ist es unbedingt notwendig, nach Ablauf der Maßnahmen eine Erfolgskontrolle (Monitoring) durchzuführen, um die Entwicklung zu beobachten. Dazu ist es unabdingbar, die Wuchsorte von *Cerinthe minor* L. kontinuierlich zu kartieren und die Anzahl der Rosetten und Blütenstängel aufzunehmen, um eine Abschätzung der Population für die nächsten Jahre treffen zu können.

Literatur

AESCHIMANN, D., K. LAUBER, D. - M. MOSER & J. - P. THEURILLAT (2004): Flora alpina, ein Atlas sämtlicher 4500 Gefäßpflanzen der Alpen. - Band **2**, Gentianaceae – Orchidaceae, Haupt, Bern

AICHELE, D. & H. - W. SCHWEGLER (2000): Die Blütenpflanzen Mitteleuropas. - 2., überarbeitete Aufl., Franck-Kosmos, Stuttgart

BAKKER, J. P., P. POSCHLOD, R. J. STRYKSTRA, R. M. BEKKER & K. THOMPSON (1996): Seed banks and seed dispersal: important topics in restoration ecology. - Acta Bot. Neerl. **45** (4): 461 – 490

BENKERT, D., F. FUKAREK, & H. KORSCH (1996): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Ostdeutschlands (Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Berlin, Sachsen-Anhalt, Sachsen, Thüringen). - Gustav Fischer, Jena

BONN, S. & P. POSCHLOD (1998): Ausbreitungsbiologie der Pflanzen Mitteleuropas, Grundlagen und kulturhistorische Aspekte. - Quelle & Mayer, Wiesbaden

CRAWLEY, M. J. (1997 a): Life History and Environment. - in: CRAWLEY, M.J. (ed.), Plant Ecology. - Blackwell Scientific Publications, Oxford, London, Edinburgh, p. 73 - 131

CRAWLEY, M. J. (1997 b): Sex. - in: CRAWLEY, M. J. (ed.): Plant Ecology. - Blackwell Scientific Publications, Oxford, London, Edinburgh, p. 156 - 213

DAVIES, A. & S. WAITE (1998): The persistence of calcareous grassland species in the soil seed bank under developing and established scrub. - Plant Ecology **136**(1): 27 – 39

DOMAC, R. (1972): Cerinthe L. - in: Flora Europaea, Volume 3, Diapensiaceae to Myoporaceae, p 94 – 95, Eds. TUTIN, T. G. et al., Cambridge University Press, reprinted 1992, New York

EBERLEIN, F. & W. LIPPERT (1991): *Cerinthe minor*, *Juniperus sabina* und *Sedum dasyphyllum* im Berchtesgadener Land. - Ber. Bayer. Bot. Ges. **62**: 231 – 233

FISCHER, R. (2002): Flora des Rieses und seiner näheren Umgebung. - 2., erg. Aufl., hrsg. vom Verein Rieser Kulturtage e.V., Nördlingen

GATTERER, K. & W. NEZADAL (Hrsg.) (2003): Flora des Regnitzgebietes. Die Farn- und Blütenpflanzen im zentralen Nordbayern. – Bd . 1, Eching

HEGI, G. (1966): Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Band V, 3. Teil, Dicotyledones, 1.Aufl. 1927, unveränderter Textnachdruck, München

HOBBS, R. J., A. JENTSCH & V. M. TEMPERTON (2007): Restoration as a Process of Assembly and Succession Mediated by Disturbance. - in: WALKER, L. R., J. WALKER & R.J. HOBBS (eds): Linking Restoration and Ecological Succession. - Springer Series on Environmental Management, Springer, New York, p. 150 – 167

KLOTZ, S., I. KÜHN & W. DURKA (2002): BIOLFLOR – Eine Datenbank mit biologisch-ökologischen Merkmalen zur Flora von Deutschland. - Schriftenreihe für Vegetationskunde, Band **38**: 1-334

KORNECK, D., M. SCHNITTLER & I. VOLLMER (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) Deutschlands. - Schriftenreihe für Vegetationskunde, Band **28**: 21-187

KORSCH, H. & W. WESTHUS (2001): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) Thüringens, 4. Fassung. – Naturschutzreport **18**: 273-296

MEUSEL, H. & E. JÄGER (1978): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora, Band II, Text, 1. Aufl., Gustav Fischer, Jena

OBERDORFER, E. (1993 a): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil II: Sand- und Trockenrasen, Heide- und Borstgras-Gesellschaften, alpine Magerrasen, Saum-Gesellschaften, Schlag- und Hochstauden-Fluren. - 3. Aufl., Jena

OBERDORFER, E. (1993 b): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil III: Wirtschaftswiesen und Unkrautgesellschaften. - 3. Aufl., Jena

OBERDORFER, E. (1994): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete. - 7. Aufl., Stuttgart

PFADENHAUER, J. & K. KIEHL (2003): Renaturierung von Kalkmagerrasen – ein Überblick. - in: Renaturierung von Kalkmagerrasen. Zehn Jahre „Sicherung und Entwicklung der Heiden im Norden von München“ – ein E+E-Vorhaben des Bundesamtes für Naturschutz. - Angewandte Landschaftsökologie **55**: 25-38

QUINGER, B., M. BRÄU & M. KORNPROBST (1994 a): Lebensraumtyp Kalkmagerrasen – 1. Teilband - Landschaftspflegekonzept Bayern, Band II.1. Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen, München in Zusammenarbeit mit der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Laufen

QUINGER, B., M. BRÄU & M. KORNPROBST (1994 b): Lebensraumtyp Kalkmagerrasen – 2. Teilband - Landschaftspflegekonzept Bayern, Band II.1. Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen, München in Zusammenarbeit mit der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Laufen

REES, M. (1997): Seed dormancy. - in: CRAWLEY, M. J. (ed.), Plant Ecology, Blackwell Scientific Publications, Oxford, London, Edinburgh, p. 214 - 238

ROSSMANN, D. (1996): Lebensraumtyp Nieder- und Mittelwälder, Landschaftspflegekonzept Bayern, Band II.13 (Alpeninstitut GmbH Bremen); Projektleiter A. Ringler Hrsg.: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (StMLU) und Bayerische

Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL), München.

ROTHMALER, W. (1994): Exkursionsflora von Deutschland. - Band 4: Gefäßpflanzen: Kritischer Band, Berlin

SCHEUERER, M. & W. AHLMER (2003): Rote Liste gefährdeter Gefäßpflanzen Bayerns mit regionalisierter Florenliste. - Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg, Schriftenreihe **165**

SCHEUERER, M. & J. KLOTZ (2007): Bericht zum Projekt „Artenhilfsmaßnahmen für stark gefährdete Pflanzenarten im Landkreis Regensburg“, Projektphase II, 2006, im Auftrag des Landschaftspflegeverbandes Regensburg

SCHNEIDER, C., U. SUKOPP & H. SUKOPP (1994): Biologisch-ökologische Grundlagen des Schutzes gefährdeter Segetalpflanzen. - Schriftenreihe für Vegetationskunde, Band **26**

SEBALD, O., S. SEYBOLD, G. PHILIPPI & A. WÖRZ (1996): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. - Band 5: Spezieller Teil (Spermatophyta, Unterklasse Asteridae) Buddlejaceae bis Caprifoliaceae, von A. KLEINSTEUBER, D. LANGE, G. PHILIPPI, S. SEYBOLD, M. VOGGESBERGER & A. WÖRZ, Ulmer, Stuttgart

SCHWARZ, A. F. (1900): Phanerogamen- und Gefäßkryptogamen-Flora der Umgegend von Nürnberg-Erlangen und des angrenzenden Teiles des Fränkischen Jura um Freistadt, Neumarkt, Hersbruck, Muggendorf, Hollfeld. – II. oder spezieller Teil. 3. Folge. Corolliflorae, Monochlamideae, Nürnberg

THOMPSON, K., J. P. BAKKER & R. M. BEKKER (1997): The soil seed banks of North West Europe: methodology, density and longevity. - Cambridge University Press, Cambridge

TREPESCH, CH. (2008): Populationsbiologische Untersuchungen an *Cerinthe minor* L. (Kleine Wachsblume). – 9 + 93 S. + Anh., Diplomarbeit am Lehrstuhl für Vegetationsökologie, TU München / Freising-Weihenstephan (Prof. Dr. Jörg Pfadenhauer)

WALTER, E. (1992): Die botanische Erforschung des Staffelberges. – in: G. DIPPOLD (Hrsg.): Der Staffelberg, Band 1, S. 121-127, Colloquium Historicum Wirsbergense, Lichtenfels

WALTER, H. (1986): Allgemeine Geobotanik, als Grundlage einer ganzheitlichen Ökologie. - 3. Aufl., Ulmer, Stuttgart

Mündliche Mitteilungen:

Georg Hetzel 1994, Bernhard Lang 2007, Peter Weißenberger 2007 (Landschaftspflegeverband Forchheim), Erich Walter 1990.

Anschriften der Verfasser:

Christopher Trepesch, Heftner Weg 6, 92224 Amberg
christopher_trepesch@yahoo.de

Johannes Wagenknecht, Theodor-Heuss-Str. 7, 90542 Eckental

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Regnitz Flora

Jahr/Year: 2008

Band/Volume: 2

Autor(en)/Author(s): Trepesch Christopher, Wagenknecht Johannes

Artikel/Article: Die Kleine Wachsblume (Cerinthe minor L.) im Regnitzgebiet 4-16