

Vergleichende Beobachtungen zur Ökologie unserer drei Wetterdistelarten *Carlina vulgaris* L., *C. acaulis* L. und *C. acanthifolia* All.

GERHARD SCHILLAI

Zusammenfassung: Bei der indigenen Silberdistel (*Carlina acaulis*) wie auch bei der am Juratrauf unweit von Bamberg lokal eingebürgerten *Carlina acanthifolia* kann man eine Form von Cyclochorie beobachten, bei der sich ein Teil des Fruchtstands aktiv ablöst und zum „Steppenroller“ wird. Neben anderen Eigenschaften verweist dies auf eine vermutlich im späten Tertiär als Gebirgspflanze entstandene gemeinsame Abstammungslinie der Sektion *Heracantha*, zu der als dritte Art auch die im Atlas-Gebirge endemische *Carlina atlantica* zählt. Merkmalsunterschiede, wie die keulenartig verdickte und abgerundete Mittelborste des Spreublatttaggregats bei *C. acaulis*, lassen an spätere Anpassungen an unterschiedliche Habitate denken. Die ebenfalls einheimische *Carlina vulgaris* hingegen ist phylogenetisch viel weiter davon entfernt und zeigt eine völlig andere Fortpflanzungsstrategie.

Einleitung

Die zur Familie der *Asteraceae* gehörende Gattung *Carlina* umfasst je nach Artbegriff 25 bis 27 Arten, wobei das Mannigfaltigkeitszentrum im Mittelmeerraum liegt (LANGE 1996). In Oberfranken sind die Gewöhnliche Eberwurz (*C. vulgaris*, oder Kleine Wetterdistel) und die Silberdistel (*C. acaulis*, Große Wetterdistel) einheimisch. Die Akanthusblättrige Eberwurz (*C. acanthifolia*) wächst seit mindestens 60 Jahren am Juratrauf, unweit Bamberg bei Tiefenellern. Sie gilt als lokal eingebürgert, ist jedoch aktuell im Rückgang und am Erlöschen (WALTER 1984, HETZEL 2007, MEIEROTT et al. 2024, S. 2297). Alle drei Arten zeigen ausgeprägte hygroskopische Bewegungen in mindestens vier Bereichen des Blüh- und Fruchtgeschehens (MEUSEL & KÄSTNER 1990, S. 169) und können deshalb als Feuchtigkeitszeiger dienen, daher die Bezeichnung als Wetterdistel. Die bei jeder der drei Arten grundsätzlich vorhandenen morphologisch-anatomischen Bauelemente sind allerdings unterschiedlich ausgeformt und jeweils so modifiziert, dass sich drei verschiedene Lebensformen ergeben. Insbesondere die Fruchtstandentwicklung weist Unterschiede auf, die sich als ökologische Nischenanpassung interpretieren lassen. Darüber soll im Folgenden anhand von fotografisch dokumentierten Beobachtungen in der Natur und an Pflanzenmaterial berichtet werden.

Systematische Gliederung

C. acaulis kommt bei uns nur in der Unterart ssp. *caulescens* vor. Die Pflanze ist nach dem letzten eiszeitlichen Kältemaximum als „südwestliche Einstrahlung“ aus einem mediterranen Rückzugsgebiet noch vor der Wiederbewaldung eingewandert (SCHÖNFELDER 1970) und wurde seit dem Neolithikum durch die Weidewirtschaft des Menschen begünstigt. Die östliche Unterart (ssp. *acaulis*) hatte sich davon geografisch abgetrennt und erreichte postglazial ostbayerisches Gebiet. Die Stängellosigkeit ist teilweise standortabhängig und daher kein hinreichendes Unterscheidungsmerkmal.

Gattung	Sektion	Subsektion	Art	Unterart
Carlina	Heracantha	<i>Heracantha</i>	<i>C. acaulis</i>	<i>acaulis</i>
				<i>caulescens</i>
		<i>Acanthifoliae</i>	<i>C. atlantica</i>	
			<i>C. acanthifolia</i>	<i>cynara</i>
				<i>acanthifolia</i>
				<i>utzka</i>
	Carlina	<i>Carlina</i>	<i>C. vulgaris</i>	
			<i>C. biebersteinii</i>	

Tab. 1: Systematische Gliederung (Nach MEUSEL & KÄSTNER 1990).

Von *Carlina acanthifolia* gibt es drei Unterarten: Ssp. *cynara* in den Pyrenäen, ssp. *acanthifolia* in Südfrankreich und Italien, ssp. *utzka* auf dem Balkan, in der Ukraine und in Polen. Die bei Tiefenellern eingebürgerte Unterart weist die Merkmale von ssp. *utzka* auf. Neben *C. acaulis* und *C. acanthifolia* gehört als dritte Art noch *Carlina atlantica* zur Sektion *Heracantha*. *C. atlantica* ist ein in Algerien und Marokko heimischer Endemit (Atlas-Gebirge). Alle drei *Heracantha*-Arten sind eng miteinander verwandt (MEUSEL & KÄSTNER 1990). Aus der Sektion *Carlina* der Gattung *Carlina* kommt neben *C. vulgaris* in Südbayern noch die sehr ähnliche Art *C. biebersteinii* vor, die von einigen Autoren jedoch lediglich als Unterart behandelt wird (MEIEROTT et al. 2024).

Schutzstatus

In der regionalisierten Roten Liste Bayerns (2003) ist *C. vulgaris* gebietsabhängig in die Kategorien von RL 3 bis V (verbreitet) eingeordnet, im Jura als „ungefährdet“. *C. acaulis*, ssp. *caulescens* ist als RL 2 bis V eingestuft, „ungefährdet“ im Jura. Tatsächlich ist die Gefährdungslage der Silberdistel in unserem Gebiet als weitaus dramatischer einzuschätzen, weil der Rückgang hauptsächlich auf das Verschwinden der Rinderweidewirtschaft zurückzuführen ist und sich dies wegen der langen Überlebensfähigkeit der Einzelpflanzen (bis zu 45 Jahre) erst mit zeitlicher Verzögerung bemerkbar macht (SCHILLAI 2023). Nach der Bundesartenschutzverordnung ist *C. acaulis* „besonders geschützt“. *C. acanthifolia* ssp. *utzka* ist in der Ukraine und in Polen eine der seltensten Pflanzen und streng geschützt (SOWA et al. 2020). Ssp. *cynara* (Frankreich): „Préoccupation mineure“ bis „en danger critique“. Weiteres ist nicht bekannt.

Wuchs- und Lebensformen der Arten, Standortansprüche

C. vulgaris wächst als plurienn-hapaxanthe Halbrosettenstaude, was bedeutet, dass die Pflanze im ersten Jahr als Rosette wächst (Abb. 1), um in einem der darauffolgenden Jahre einmalig einen 20-60 cm hohen und meist in mehrere einköpfige Äste (Abb. 2) geteilten Stängel zu treiben. *C. vulgaris* dringt von allen Arten der Gattung *Carlina* am weitesten nach Norden und Osten (Sibirien) vor und wächst planar bis submontan (MEUSEL & KÄSTNER 1994, S. 414).



Abb.1: *C. vulgaris* als Rosette mit spinnwebiger Behaarung.



Abb.2: Köpfchentragende Äste von *C. vulgaris* im Jahr des Stängelaustriebs.

Die Arten der Sektion *Heracantha* bilden bodennah wesentlich größere Blütenköpfe, die entweder stets (wie bei *C. acanthifolia* und *C. atlantica*) oder meist (bei *C. acaulis* ssp. *acaulis*) stängellos sind bzw. einem (1-) 20-40 cm langen Stängel aufsitzen (ssp. *caulescens*, Abb. 3).



Abb.3: *Carlina acaulis*, ssp. *caulescens*, als Zeichen der Vitalität mit mehreren der meist (1-) 20-40 cm langen einköpfigen Stängel.

C. acanthifolia bildet die mit 6-12 cm Durchmesser mit Abstand größten Blütenköpfe (Abb. 4) und wächst plurienn-hapaxanth, was nicht ausschließt, dass vereinzelt aus Erneuerungssprossen der Rübenwurzel doch noch kleinere Blütenköpfe nachtreiben können. Bei *C. acaulis* bilden sich je nach Alter und Vitalität aus dem Pleiokorm der Spaltrübenwurzel immer wieder – meist mehrere – einköpfige Blütenstängel, während sich bei *C. atlantica* mehrjährig die Blütenköpfe von tieferliegenden Erneuerungsknospen an einer Pfahlwurzel entwickeln, womit die Art perfekt an das trockenheiße und steinige Habitat im Atlas-Gebirge angepasst ist, wo auch mit Frostrutschungen zu rechnen ist. In den südeuropäischen Gebirgen überschneiden sich die Wuchsgebiete von *C. acanthifolia* und *C. acaulis* vielfach und zeigen eine ähnliche Ökostruktur, wobei letztere Art geringere An-



Abb.4: *C. acanthifolia*, hier ssp. *utzka*, bildet die größten Blütenköpfe (6-12 cm)

sprüche an Länge und Wärmeangebot der Vegetationsperiode stellt (MEUSEL & KÄSTNER 1994, S. 311), weshalb *C. acaulis* auch in größere Höhe und weiter nördlich in temperate Zonen vordringen konnte. *C. acanthifolia* bevorzugt steinige, oft block- oder schotterreiche Böden, meistens in der kollinen bis montanen Höhenstufe (MEUSEL & KÄSTNER 1994, S. 367). Eine mehr oder weniger ausgeprägte spinnwebige Behaarung ist für alle *Carlina*-Arten charakteristisch und kann als eindeutiges Unterscheidungsmerkmal dienen, z.B. im juvenilen Alter zwischen *Carlina acaulis* und *Cirsium acaulon*.

Struktur des Blütenköpfchens

Bei allen hier zu besprechenden Arten ist der Blütenkorb von den als Schauapparat entwickelten inneren Involukralblättern eingehüllt. Darauf folgen die mittleren und die äußeren Hüllblätter (Abb. 5). Die alle gleichartigen Röhrenblüten entwickeln sich in mehr oder weniger konzentrischer Abfolge von außen nach innen und sitzen in Spreublattfächern, zwischen denen die Mittelborste herausragt (Abb. 6 und 7). Bei *C. acaulis* ist die Mittelborste besonders keulenförmig verdickt und am Ende abgerundet ausgebildet. Sie schiebt sich bei dieser Art auch sehr auffällig bereits vor den Blüten hervor (Abb. 8). Bei allen Arten erfüllt die Mittelborste des Spreublattaggregats verschiedene Schutz- und Stützfunktionen für die empfindlichen Einzelblüten (auch im Sinne einer Leit- und Hilfsstruktur für Insekten, Abb. 9) und später für die filigranen Pappusborsten, welche von den Kelchblättern abgeleitet sind (Abb. 10 bis 12). Beim Vorgang des Herausziehens der Achänen aus den Spreublattwaben durch das hygroskopisch verursachte Auseinander- und Rückwärtsbiegen der Pappusborsten können sich diese auf den Mittelborsten abstützen und beeinträchtigen somit nicht benachbarte Pappushärchen.



Abb.5: Blütenköpfchen mit inneren (hier noch nach innen gefaltet), mittleren (senkrecht, hell, aber rotbraun unterlaufen) und äußeren Involukralblättern (bedornt) bei *Carlina acaulis*.



Abb.6 und 7: Die Röhrenblüten entwickeln sich bei allen Arten von außen nach innen, hier am Beispiel von *C. acaulis*, mittig noch im Knospenstadium in den Spreublattwaben mit dazwischen vorgeschobenen Mittelborsten (hier noch weiß, später graubraun).

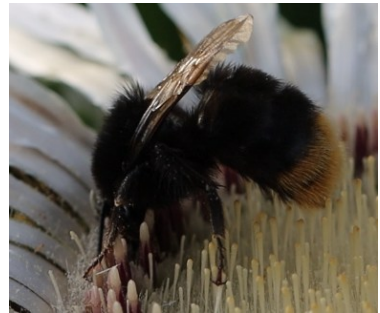


Abb.9: Mittelborsten dienen Blütenbesuchern als Leit- und Hilfsstruktur.

Abb.8: Die keulenförmigen Mittelborsten (hier weiß-beige) recken sich hervor, während die Blüten noch im Knospenstadium in den Spreublattwaben verborgen sind (*C. acaulis*).



Abb. 10, 11 und 12: Bei *C. vulgaris* sind die Mittelborsten nicht keulenförmig und weiß-beige, sondern spitz zulaufend, zunächst nach innen gebogen und hellbraun. Linkes Foto: In der Mitte sammeln sich die noch nicht abgestoßenen Kronröhren zwischen den nach innen gekrümmten Mittelborsten. Mittleres Foto: Außen verlassen die Achänen bereits ihr Spreublattfach, wobei sich die Pappushärchen auf den Mittelborsten abstützen und -drücken. Rechtes Foto: Die relativ kleinen Achänen mit filigranem Pappus starten bei *C. vulgaris* den Abflug aus 20-60 cm Höhe und können verhältnismäßig weit fliegen.

Anpassung des Fruchtstands an ökologische Erfordernisse: Alle *Carlina*-Arten sind Spätsommerblüher (MEUSEL & KÄSTNER 1990, S. 158). Daraus ergibt sich für mediterrane Arten ein Dilemma durch das Zusammenfallen mit der spätsommerlichen Trockenperiode, bei hochmontanen Arten zusätzlich durch die kurze Vegetationsperiode. Ein Teil der Problemlösung besteht darin, dass im Blütenboden Nährstoffvorräte angereichert werden. Gleichzeitig wird die Photosynthese im Köpfchenbereich noch aufrechterhalten, während die übrigen Pflanzenteile den



Abb. 13: Größenvergleich der Achänen. Links *C. vulgaris*, rechts *C. acaulis*.

Stoffumsatz bereits eingestellt haben. Beide Umstände fördern und ermöglichen ein spätes Nachreifen der Achänen. Bei *C. vulgaris* sind die Früchte soweit verkleinert (Abb. 13), dass der Reifeprozess rechtzeitig abgeschlossen werden kann, sodass die Diasporenausbreitung durch Schirmflug noch im gleichen Jahr vor Beginn der Schlechtwetterperiode erfolgen kann (Abb. 10 bis 12). Gleichzeitig sind bei dieser Art die Pappusborsten besonders filigran ausgebildet, was einerseits die Flugfähigkeit erhöht, zumal sich der Startpunkt für den Abflug weit oberhalb des Bodens befindet. Andererseits würden diese filigranen Strukturen den Winter kaum unbeschadet überstehen, was einen rechtzeitigen Abgang erforderlich

macht. Bei den großköpfigen und meist bodennahen Arten der Sektion *Heracantha* reicht dies jedoch nicht aus. Nur ein geringer Teil der wesentlich größeren Achänen schafft den Abflug rechtzeitig vor dem Beginn der Schlechtwetterperiode. Der Reifeprozess dauert länger und die großen Blüten- bzw. Fruchtköpfe sind vermehrt der Bodenfeuchtigkeit ausgesetzt. Bei den bei

uns vorkommenden Arten *C. acaulis* und *C. acanthifolia* ist daher eine weitere Hilfsstrategie zu beobachten, die auch von *C. atlantica*, der dritten Art aus dieser Sektion, berichtet wird (PETIT 1987): Die allen Arten gemeinsame Anemochorie (Windausbreitung) wird ergänzt durch Cyclochorie (Ausbreitung als „Steppenroller“). Witterungsabhängig verbleibt der weitaus überwiegende oder auch der gesamte Teil der Achänen den Winter über geschützt durch die hygroskopisch geschlossenen Involukralblätter in den Spreublattfächern (Abb. 14). Im Frühjahr löst sich dann der gesamte Fruchtekörper, bestehend aus dem Spreublattaggregat mit den darin befindlichen Achänen und den umgebenden inneren Involukralblättern, vom Blütenboden ab. Meusel beschreibt diesen Ablöseprozess des verholzten wabenartigen Spreublattkomplexes vom inzwischen verwitterten Köpfchenboden als einen passiven Prozess, der durch Wind oder Viehtritt hervorgerufen wird (MEUSEL & KÄSTNER 1990, S. 166). Tatsächlich handelt es sich jedoch um einen Vorgang, der hauptsächlich aktiv durch die Pflanze herbeigeführt wird, indem sich die inneren Involukralblätter in trockenem Zustand viel weiter nach außen und schließlich nach unten zurückbiegen als die zudem erheblich kürzeren mittleren Hüllblätter. Bei dieser hygroskopischen Biegebewegung entstehen offensichtlich Kräfte, welche den Fruchtekörper aus dem Fruchteköpfchen herausziehen und entlang einer vorgezeichneten Sollbruchlinie zwischen den mittleren und den inneren Involukralblättern absprengen (Abb. 15, 16 und 17).



Abb. 14: Im Spätherbst schließt sich das Fruchteköpfchen (Wintersteher). Hier sind fast nur noch die äußeren (bedornten) und die mittleren Involukralblätter sichtbar (*C. acaulis*).



Abb. 15: Durch Druck der sich hygroskopisch stärker nach außen und unten biegenden inneren Hüllblätter auf die mittleren Involukralblätter (Pfeil) wird der Fruchtekörper (Spreublattaggregat mit darin enthaltenen Achänen und innere Hüllblätter) aktiv herausgehebelt (*C. acaulis*).



Abb. 16: Abgesprengter Früchtekörper mit zurückgeschlagenen inneren Hüllblättern.



Abb. 17: Zurückgebliebener Früchteboden mit mittleren und äußeren Involukralblättern.

Je nach Feuchtigkeit und Witterung ist das abgetrennte, hier als Früchtekörper bezeichnete Gebilde entweder halbkugelförmig geschlossen (Abb. 18) oder ausgebreitet, mit um bis zu 180° zurückgeschlagenen inneren Hüllblättern (Abb. 19), und kann in beiden Fällen vom Wind angetrieben als Ganzes umherrollen (Cyclochorie). In geöffnetem Zustand schützen und stützen die leicht überstehenden Mittelborsten die Pappusborsten, sofern diese noch nicht zusammen mit ihrer Achäne infolge hygroskopischer Bewegungen aus ihrem Spreublattfach ausgetreten sind.



Abb. 18: Früchtekörper halbkugelig geschlossen (feucht), Cyclochorie möglich.



Abb. 19: Früchtekörper geöffnet, innere Involukralblätter zurückgeschlagen (trocken), Cyclochorie möglich. In der hier gezeigten Lage schützen und stützen die keulenförmigen Mittelborsten.



Abb. 20 und 21: Austritt der Achänen, Spreublattfächer zum Teil bereits leer. Achänengestöber im zeitigen Frühjahr (rechts).



Abb. 22: Keulenförmige Mittelborsten zwischen Pappushärchen.



Abb. 23: Mittelborsten neben jetzt leeren Spreublattfächern.

Bei *Carlina acaulis* ist dieser Schutz- und Stützmechanismus wegen der ausgeprägt keulenförmigen und abgerundeten Form der Mittelborsten besonders effektiv und kann als Anpassung der Silberdistel an kühlere und feuchtere Umweltbedingungen verstanden werden, wo es etwas schmutziger zugeht als in den Gebieten, in denen z.B. *C. acanthifolia* wächst. Gleichzeitig sind die Pappusborsten bei *C. acaulis* und *C. acanthifolia* deutlich größer und robuster als bei *C. vulgaris*. Die witterungsabhängigen hygroskopischen Öffnungs- und Schließbewegungen sowohl der Involukralblätter als auch der Pappusborsten sind beliebig oft wiederholbar und rein physikalisch durch osmotisch herbeigeführte Wasseraufnahme bestimmter Zellschichten verursacht, was auch nach dem Absterben noch uneingeschränkt funktioniert. Die Kehrseite der beschriebenen Überwinterungsfähigkeit des Fruchtstandes besteht allerdings darin, dass im Frühjahr nicht nur witterungsbedingt, sondern auch konstruktionsbedingt durch Aufbau und Gewichtsverhältnis von Pappus und Achäne kein Thermikflug, vielmehr nur ein Umhertreiben in Bodennähe möglich ist. Vertikale Hindernisse können – anders als bei *C. vulgaris* – nicht überwunden werden (Abb. 20 und 21).

Zudem ist die Überlebensfähigkeit der Keimlinge durch mehrere Faktoren beeinträchtigt, bei ohnehin niedriger Keimungsrate. Bei *C. acaulis* beträgt sie selbst bei optimalen Bedingungen weniger als 50 %. Bei Keimung in den Sommermonaten wird die Überlebensrate durch Dürreperioden und Konkurrenzdruck herabgesetzt. „In geschlossenem Rasen überleben die Keimlinge nicht“ (NICKSTADT & JÄGER 2000). Beobachtungen im Freiland lassen zweifelsfrei erkennen, dass unter den heutigen Bedingungen in unserem Gebiet bei *C. vulgaris* die Fortpflanzungsrate und die Fähigkeit zur Eroberung neuer Wuchsfächen um ein Vielfaches höher ist als bei den Vergleichsarten *C. acaulis* und *C. acanthifolia*. Als streng hapaxanthe Art ist *C. vulgaris* allerdings auch darauf angewiesen. *C. acanthifolia* als überwiegend einmalblühende Art kompensiert diesen Nachteil teilweise durch die Produktion sehr vieler Achänen in einem übergroßen Blütenkorb. Während Cyclochorie bei *C. acaulis* witterungsabhängig sehr häufig, aber nicht immer auftritt, ist dieses Phänomen bei *C. acanthifolia* die Regel (MEUSEL & KÄSTNER 1990, S. 166) (Abb. 23, 24, 25 und 26).



Abb.24 und 25: Bei *C. acanthifolia* ist Cyclochorie die Regel, wie auch bei Tiefenellern zu beobachten ist. Rechts der spongiös verholzte Fruchtboden mit den umgebenden äußeren und mittleren Involukralblättern.

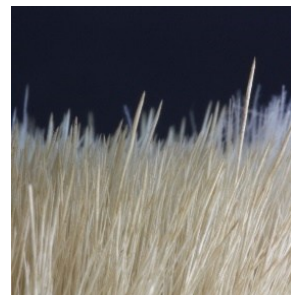


Abb.26, 27 und 28: Handtellergröße Steppenroller, von oben und von unten betrachtet. Die Mittelborsten sind bei *C. acanthifolia* nicht keulig abgerundet, sondern spießförmig (rechtes Foto), daher ungünstig in erdig-feuchtem Gelände.

Dass die Mittelborsten bei *C. acanthifolia* nicht keulenförmig abgerundet sind, sondern eher spießförmig (Abb. 28), könnte ein Hinweis auf die trocken-steinige Urheimat der Pflanze sein. Die Rosettenblätter von *C. acanthifolia* sind sehr vergänglich und fallen im Winter schnell der Fäulnis anheim. Auch deshalb ist es für die Pflanze vorteilhaft, wenn sich der Fruchtekörper davon absondert. Zudem können sich die Spreublattwaben und die inneren Hüllblätter beim „Steppenrollen“, ungehindert durch die mittleren und äußeren Involukrallblätter, besser auffächern, sodass die Achänen weniger eingengt sind und alle ungehindert ihr Spreublattfach verlassen können.

Bemerkenswert ist, dass die beschriebene Form von Cyclochorie bei allen drei Arten der Sektion *Heracantha* auftritt, aber auch nur bei diesen, folglich nie bei *C. vulgaris* zu beobachten ist.



Abb.29: Köpfchen (Querschnitt) mit leerem Spreublattaggregat, das sich niemals ablöst (*C. vulgaris*). Mittelborsten gebogen und spitz zulaufend.

Abb.30 (links): Vorjähriger (leerer) Fruchtstand von *C. vulgaris*.

Phylogenetische Interpretation und Schlussfolgerungen

Die Sippen der Sektion *Heracantha*, (*C. acaulis*, *C. acanthifolia* und *C. atlantica*), alles großköpfige Rosettenstauden mit mehr oder weniger gestauchten Trieben, werden auf eine gemeinsame Abstammungslinie zurückgeführt, die sich als Reaktion auf die alpidische Gebirgsfaltung im späten Tertiär entwickelt hat (MEUSEL & KÄSTNER 1990, S. 563). Während der messinischen Salinitätskrise bestand bei Gibraltar eine Landbrücke nach Afrika, was die enge verwandtschaftliche Beziehung mit *Carlina atlantica* als einer nordwest-afrikanischen Gebirgspflanze erklärt. Die gemeinsame Ursprungsform der Arten aus der Sektion *Heracantha* ist als eine Anpassung an offene, steinige und rutschungsgefährdete Gebirgsmatten in warmer, permafrostfreier Lage zu verstehen. Daher die bei allen anzutreffende tiefreichende, als mehr-

jähriges Speicherorgan ausgebildete Wurzel, der niedrige Wuchs, der gestauchte, in die Breite gehende Blütenkopf mit extrem hygroskopisch reagierenden schützenden Hüllblättern und schließlich der nährstoffangereicherte, ein Nachreifen der Früchte ermöglichende Blütenboden als Anpassung an eine kurze Vegetationsperiode, kombiniert mit einem durch wiederholtes Öffnen und Schließen des Hüllblattkranzes aktiv herbeigeführten Absprengen des gesamten Fruchtkörpers und der dadurch ermöglichten Cyclochorie. Letzteres vergrößert nicht nur den Ausbreitungsradius in offener Landschaft, sondern erhöht auch die Wahrscheinlichkeit, dass sich an einem ausreichend trockenen Ort die Achänen durch hygroskopische Bewegungen des Pappus herauslösen können, bevor es zur Fäulnis kommt. Bei *C. acaulis* hat sich sekundär, unter anderem durch die ausgeprägt keulenförmige und abrollfähige Mittelborste zwischen den Spreublattfächern und die dadurch erhöhte Schutz- und Stützfunktion, die Fähigkeit entwickelt, auch in temperate und höher gelegene Gebiete vorzudringen. Die verwandtschaftlich weiter entfernte *C. vulgaris* aus der Sektion *Carlina* hingegen zeigt häufigeren Generationswechsel und erreicht bessere Flug- und Keimfähigkeit sowie ein höheres Pionier- und Konkurrenzpotenzial der Diasporen.

Literatur

HETZEL, G. (2007): Die Neophyten Oberfrankens – Floristik, Standortcharakteristik, Vergesellschaftung, Verbreitung, Dynamik [leicht geänderte Fassung einer Diss.]. – Ber. Naturf. Ges. Bamberg 2006/2007, 78.

LANGE, D. (1996): *Carlina* L. 1753. – In: SEBALD, SEYBOLD, PHILIPPI & WÖRZ (Hrsg.): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs, Bd. 6: 222-228, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart

MEIEROTT, L., FLEISCHMANN, A., KLOTZ, J., RUFF, M. & LIPPERT, W. (2024): Flora von Bayern. – Haupt Verlag, Bern, 2880 Seiten.

MEUSEL, H. & A. KÄSTNER (1990): Lebensgeschichte der Gold- und Silberdisteln. Monographie der mediterran-mitteuropäischen Compositen-Gattung *Carlina*. – Band 1, Springer-Verlag Wien New York, 294 Seiten.

MEUSEL, H. & A. KÄSTNER (1994): Lebensgeschichte der Gold- und Silberdisteln. Monographie der mediterran-mitteuropäischen Compositen-Gattung *Carlina*. – Band 2, Springer-Verlag Wien New York, 657 Seiten.

NICKSTADT, A. & JÄGER E. J. (2000): Beiträge zur Populationsbiologie der Silberdistel (*Carlina acaulis* L.). – *Hercynia* N. F. 33: 245-256.

PETIT, D. (1987): Analyse cladistique du genre *Atractylis* L. (*Compositae*, *Cardueae*). – Bull. Soc. Bot. France 134, Lettr. bot.: 165-184.

SCHILLAI, G. (2023): Bestandsentwicklung der Vorkommen von *Carlina acaulis* L. im Gebiet der TK 25 6032 Scheßlitz. – RegnitzFlora, Mitteilungen des Vereins zur Erforschung der Flora des Regnitzgebietes 12: 80-101.

SCHÖNFELDER, P. (1970): Südwestliche Einstrahlungen in der Flora und Vegetation Nordbayens, Ber. Bayer. Bot. Ges.: 17-100.

SOWA, S., KULIK, M., KOROLUK, A., TOPOROWSKA, J., MAREK, E., SZEWCZYK, W., SZEWCZYK, M., KOWALCZYK K., PACZOS-GRZEDA, E. (2020): Genetic structure of *Carlina acanthifolia* subsp. *utzka* populations on the north-western margins of the species range. – Global Ecology and Conservation 24.

WALTER, E. (1984): Die Akanthusblättrige Eberwurz (*Carlina acanthifolia* All.) – ein neuer Gast in der Flora von Bamberg. – Ber. Naturf. Ges. Bamberg 1984, 59: 111-116.

Alle Fotos: Gerhard Schillai

**Anschrift des Verfassers: Gerhard Schillai, Paradiesweg 4c, 96049 Bamberg,
E-Mail: schillai@dr-schillai.de**

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Bamberg](#)

Jahr/Year: 2025

Band/Volume: [82](#)

Autor(en)/Author(s): Schillai Gerhard

Artikel/Article: [Vergleichende Beobachtungen zur Ökologie unserer drei Wetterdistelarten *Carlina vulgaris* L., *C. acaulis* L. und *C. acanthifolia* All. 88-101](#)