LXI. Bericht Naturforschende Gesellschaft Bamberg, Seite 85 - 103, 1986

Die Zwiebel-Zahnwurz (Dentaria bulbifera L.) im Fränkischen Keuperbergland

von

Walter WELSS, Erlangen

Zusammenfassung

Der Gesellschaftsanschluß der Zwiebel-Zahnwurz (Dentaria bulbifera L.) im Fränkischen Keuperbergland (Nord-Bayern) wird durch eine pflanzensoziologische Tabelle belegt, wobei sich zeigt, daß sie als Fagetalia-Ordnungscharakterart einzustufen ist. Einer kurzen Darstellung der Standortsansprüche schließt sich eine Diskussion der Entstehung des heutigen Arealbildes an.

1. Einleitung

An den Osthängen des Bruderwaldes südlich von Bamberg fallen im Frühjahr in der Krautschicht der Wälder weiß bis schwach violett blühende Pflanzen auf: Herden der Zwiebel-Zahnwurz (Dentaria bulbifera)*. Dieser Rhizomgeophyt besitzt eine horizontal im Boden kriechende, verzweigte Grundachse mit fleischigen Niederblättern. Dieser zahnartigen Beschuppung verdankt die Pflanze ihren deutschen und wissenschaftlichen Gattungsnamen. Der aufrechte, kahle Stengel wird 30 bis 70 cm hoch und bleibt unverzweigt. Die unteren Blätter sind unpaarig gefiedert und tragen 2 bis 3 Fiederpaare, die mittleren Blätter sind dreizählig, die obe-

* Von einigen Autoren wird die Gattung wegen vieler Übereinstimmungen mit Cardamine vereint und als besondere Sektion angesehen. Als wissenschaftlicher Name für die Zwiebel-Zahnwurz ergibt sich dann Cardamine bulbifera (L.) Crantz.

ren schließlich einfach. Der Blattrand ist unregelmäßig gesägt bis gekerbt. Die Blüten stehen in einer kurzen Doldentraube und zeigen die Zugehörigkeit zur Familie der Kreuzblütler (Brassicaceae). Die vier Kronblätter sind weiß, können aber auch rosa oder violett überlaufen sein. Die Früchte, wenige Zentimeter große Schoten, gelangen allerdings nur sehr selten zur Reife und noch seltener entwickeln sich Keimlinge. Ab Juni werden die Blätter gelb und vergehen; nur der dann bleiche Stengel bleibt noch länger stehen.

Auffallend an der Zwiebel-Zahnwurz sind die in der Achsel der Stengelblätter gebildeten schwarzvioletten Brutzwiebeln ("Bulbillen"). Es handelt sich dabei um gestauchte Sprosse, die kleine, dicke Schuppenblätter tragen. Diese Bulbillen werden bis zu zwei Zentimeter lang, brechen leicht ab und können von Ameisen verschleppt werden. In den Achseln der Reservestoffe speichernden Schuppenblätter bilden sich dann Adventivwurzeln und die Achse verlängert sich zum Rhizom, welches im zweiten Jahr einige Grundblätter und erst im dritten oder vierten Jahr einen aufrechten Sproß ausbildet (HEGI 1986).

2. Der Gesellschaftsanschluß von Dentaria bulbifera

Nach OBERDORFER (1983) und HEGI (1986) kommt Dentaria bulbifera allgemein ziemlich selten, dann aber gesellig, in krautreichen Buchen- und Buchenmischwäldern der collinen und montanen Stufe (bis 1600 m) vor, gelegentlich auch in Eichenwäldern und in frischen, grundwasserbeeinflußten und geophytenreichen Laubmischwaldgesellschaften des Carpinion. Sie wird als Fagion-Verbandscharakterart eingestuft. Ferner gilt sie als territoriale Kennart des Dentario bulbiferae - Fagetum (Hartm.) Lohm. 62, das im Grunde genommen nur durch die montane Art Polygonatum multiflorum vom Melico-Fagetum Lohm. apud Seib. 54 getrennt ist (LOHMEYER 1962).

Vom Fränkischen Keuperbergland liegen für die Zwiebel-Zahnwurz einige ältere, in letzter Zeit nicht mehr bestätigte Angaben aus den Haßbergen vor (ELSNER 1982), südlich des Mains treffen wir im Steigerwald und seinen östlichen Ausläufern bis Bamberg an mehreren Stellen recht oft auf diese Art (vgl. Karte), südlich der Rauhen Ebrach klingt sie jedoch

rasch aus. Häufiger erscheint sie wieder in der Frankenalb (Karte bei KÜNNE 1969 b).

Der Anschluß von Dentaria bulbifera an verschiedene Waldgesellschaften sei im Folgenden im Gebiet ihres Hauptvorkommens im Keuperbereich südlich und westlich von Bamberg untersucht. An 26 Fundorten von Dentaria bulbifera wurden pflanzensoziologische Aufnahmen nach der Methode BRAUN-BLANQUET (1964) erstellt. Die Zahlen 1 bis 5 und + bedeuten dabei die Deckungswerte der einzelnen Arten bei senkrechter Projektion (+: wenig vorhanden und Deckung gering; 1: unter 5 % der Aufnahmefläche deckend, 2:5 25 %, 3:25 - 50 %, 4:50 75 %, 5:75 100 % deckend). Aus Platzgründen wurden in der Tabelle die einzelnen Schichten der Baum- und Straucharten nicht getrennt aufgeführt. Die Zuordnung zu den verschiedenen Pflanzengesellschaften erfolgte auf Grund weit umfangreicheren Aufnahmematerials (WELSS 1985).

Die Aufnahmen 1 bis 16 stammen aus Perlgras-Buchenwäldern (Melico-Fagetum Lohm. apud Seib. 54). Es handelt sich dabei um mesophile Buchenwälder, die schon etwas höhere Ansprüche an den Nährstoffgehalt der Böden stellen. Die den Buchenwäldern zusagenden höheren Niederschläge treten im Steigerwald vor allem im Bereich des Traufes im Nordwesten auf (vgl. Karte bei WELSS 1986). Es handelt sich aber immer noch um Tieflagen-Buchenwälder, denen die Eiche (Quercus petraea) und die Hainbuche (Carpinus betulus) mehr oder weniger stark beigemischt sind. Das auffallend häufige Auftreten der Hainbuche mag zum Teil anthropogen sein, andererseits erlauben vielleicht die günstigen Bodenverhältnisse der Dentaria-Standorte auch das Gedeihen der Hainbuche in Buchenwäldern. Eine Strauchschicht ist im allgemeinen nicht ausgebildet, oder sie setzt sich aus dem Jungwuchs der Bäume zusammen. Dentaria kommt innerhalb des Melico-Fagetum auch im bodensauren Flügel, dem Melico-Fagetum luzuletosum (Aufnahme 1 bis 6) vor. Charakteristisch für diese Subassoziation ist die Weiße Hainsimse (Luzula luzuloides). Das Luzulo-Fagetum Meus. 37 wird hingegen gemieden.

Im Melico-Fagetum typicum (Aufnahme 7 bis 13) fehlen Trennarten, die zu irgendwelchen Extremen tendierende Standorteigenschaften anzeigen würden. Besonders luftfeuchte Bedingungen herrschen an Hangstandorten mit einer

Tabelle: Waldgesellschaften mit Dentaria bulbifera

Assoziation	Melico-Fagetum																Galio-Carpinetum						Aceri-Tiliet		
Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Bäume																										
Fagus sylvatica	3	4	3	3	4	2	2	2	2	3	4	3	4	3	3	4	1	.	2	.	2	2	2	1	2	1
Carpinus betulus	4	.	1	3	2	2	2	3	2	3	2	1	2	.	2	.	1	4	1	1	3	3	3	2	2	2
Quercus petraea		3	2	3	.	3		.	4			.	.	2	.	2	3	.	2	4	.	3	3	3	.	
Fraxinus excelsior				+		+	.				.	+	+		3	.	2	+	.	+			.	.	3	.
Tilia cordata							1					1						1	3	4		.	3	1	+	
Sorbus torminalis			.														.	+		+		1	.			
Sorbus aucuparia			1														.	.								
Acer campestre																	1	1		.						
Prunus avium																				1						
VC Tilio-Acerion																										
Acer platanoides						+	+	+	2	+	+	1	1	.		.	1	1	2	+	.			1	1	1
Acer pseudoplatanus												+	+	.		1		.	1		.			.	1	4
Ulmus glabra											.	+						1	.		1	.		2	.	.
Tilia platyphyllos												1												.	2	.
Sträucher																										
Sambucus nigra			1	.											.	1	.	.		.						
Crataegus laevigata																	+	+	.	+						
Crataegus monogyna																	+			+						
Corylus avellana																	+	.		2	.					
Lonicera xylosteum																	+	.		1	.					
Pyrus pyraster																				+						
Cornus sanguinea																				2	.					
KC Querco-Fagetea																										
Poa nemoralis	+	+	1	.													1	+	1	2	.	+	.	+	.	+
Anemone nemorosa	.		.	+														1	+	1	.		+			
Carex digitata	1	.	+																	.	+	.	.			
Convallaria majalis																				1	.	.	+			
Ficaria verna																					2	.				
Lathraea squamaria																					1	.				
OC Fagetalia																										
Dentaria bulbifera	3	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	1	1	2	2	3	2	1	+	2	1	2	4	2	2	2
Galium odoratum		2	3	+	+	+	+	1	+	2	3	2	1		2	1	2	.	1		.	1	1	1	1	+
Milium effusum	.		.	+	+	.	1	.	+	2	.	+	+	.	.	+		.	1	.	+	.		.	+	+
Melica uniflora	+	.	+			.	4	2	2	.		.	.	1	1	.	.	2	2	+	.				.	.
Lamium galeobdolon	1	.				.		.		.	.	1	1	.		.	3	+	1	2	1			.	2	2
Viola reichenbachiana					.	+	.	+	.	+	+	.	1	.	.	1	2	+	.		2	.		.	1	.
Dryopteris filix-mas					+	.		.	+		.	+	.	.	+	.	.	.	+	.				+	+	.
Mercurialis perennis													.	4	.		1	2	3	.	.	.		.	2	3
Carex sylvatica													+	.							1	1	.	.	+	.
Scrophularia nodosa												.	+	.						.	+	.		.	+	.
Brachypodium sylvaticum												.	+	.						.	+	.		.	+	.
Bromus benekenii												.	+													
Carex umbrosa											.							.								
Vinca minor			.							.	4	.						2	.							
Prenanthes purpurea		.	1	.														.	1							
Festuca altissima							.											.	+							
Elymus europaeus						1															.					
Anemone ranunculoides																					1	.				

Fortsetzung

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
VC Carpinion																										
Stellaria holostea							1										1	2	1	3	1	1	+			+
Galium sylvaticum																	.	+	+	1		+	+			
Ranunculus auricomus																	+	1	.	.	.		.			
Polygonatum multiflorum																	+	.		+	1	.	.			
Rosa arvensis																	.	+	.	+	.	+	.			
Dactylis polygama																	+	.	.	.	+	.	.			
Diff. G.-C.lathyretosum																										
Lathyrus vernus																+	+	1	.	.	.	.				
Hepatica nobilis																	2	2	+	.	+	.				
Daphne mezereum																	+	.		+	+	.				
Lilium martagon																	+	1	.	.	+	.				
Phyteuma spicatum																.	+	.	.	+	.	.				.
Campanula trachelium																.	+	.	.		.	.				+
Pulmonaria obscura																	.	+	+	.	.	.				
Arum maculatum																	.	.	.	.	+	.				
Wärmezeiger																										
Primula veris																	2	1	.							
Chrysanthemum corymbosum	.															.	.	+	.							
Säurezeiger																										
Luzula luzuloides	1	1	2	+	+	1	.									1					.	1	2			
Deschampsia flexuosa	.	.	+	.	.	.	.														.	+	.			
Diff. M.-F.dryopteridetos																										
Gymnocarpium dryopteris													.	2	2	+										
Dryopteris carthusiana													.	1	.	.										
Athyrium filix-femina													.	.	+	.										
Frischezeiger																										
Oxalis acetosella				+	+			+	+	+	.	1	.	1	.						2	+	.		.	
Stachys sylvatica				.						+	1	+		1							.				1	
Impatiens noli-tangere				3						+				1	.					.	+					.
Cardamine impatiens																					.	.				1
Cardamine pratensis																					1	1	.			+
Primula elatior																					2	.				
Festuca gigantea																				.	+					
Begleiter																										
Moehringia trinervia		.	1	+						.	.	.	.	2	+	+								+	.	
Vicia sepium		.	+	+						+	+	+	+											+	.	
Mycelis muralis			1	+						+	+	.	+	.										+	.	.
Lapsana communis			.	+					.	.	+	+	+	.	.	.								4	.	+
Galeopsis tetrahit	.		1	.				.	+	.		.	+	+	+							.			.	+
Epilobium montanum	1	.	+							.		.	+								.	+	.		+	
Ajuga reptans	.	+	.	.	.					1		.	+	.					.		2	.	.			
Calamagrostis arundinacea	.		.	+	+	.									.	.		.	+	.	.	+	1			
Alliaria petiolata											.		.		+	2	.	+	2	.	.	1	.			
Geranium robertianum										.	+	.	1	.			+	.	.							
Urtica dioica												+						.	+	.	.					
Luzula pilosa																			.	.	+	.				
Dactylis glomerata															.			.	+	.	.	+	.			.
Senecio fuchsii														.	+	.		.	+	.					.	+

Erläuterungen zu den Aufnahmen der Tabelle und weitere Arten

1:MTB 6029/2 nördl. Unterschleichach,Stadtwald Eltmann (Eulengrund),320m 5°N, Lehrbergschichten; Hypericum pulchrum +

2:MTB 6029/3 nördl. Obersteinbach,Abt.Hirschdelle,420m, 15°WNW,Blasensandstein; Dicranella heteromalla +, Larix decidua 1

3:MTB 6029/3 nordöstl.Fabrikschleichach, Abt.Kapelle,450m,Coburger Sandst.

4:MTB 6029/3 nordwestl.Fabrikschleichach,n' Euerberg,485m,Coburger Sandst.

5:MTB 6029/4 südwestl.Eltmann,Kreuzberg,350m,15°NE,Unt.Burgsandstein Pinus sylvestris 1, Deschampsia cespitosa +

6:MTB 6029/3 nordwestl.Fabrikschleichach,Euerberg,480m,5°S,Blasensandstein

7:MTB 6029/3 südöstl.Fabrikschleichach,Abt.Steinknock,455m,5°S,Cob.Sandst.

8:MTB 6029/3 südöstl.Fabrikschleichach,Abt.Steinknock,435m,25°NW,Cob.Sandst. Pinus sylvestris 1

9:MTB 6029/3 südöstl.Fabrikschleichach,Abt.Saufang,440m,Blasensandstein

10:MTB 6029/3 nordöstl.Fabrikschleichach,n'Buchbrunn,460m,Blasensandstein

11:MTB6029/3 östl.Fabrikschleichach,460m,5°SE,Coburger Sandstein

12:MTB 6028/2 Zabelstein,Abt.Finstere,400m,10°NW,Lehrbergschichten Sambucus racemosa +

13:MTB 6029/3 nordwestl.Fabrikschleichach,n'Euerberg,Abt.Dachsbau,425m, 10°NW,Lehrbergschichten; Circaea lutetiana +, Glechoma hederacea 3

14:MTB 6029/3 südöstl. Fabrikschleichach,Abt.Mühlrangen,420m,Blasensandst.

15:MTB 6029/3 nördl.Geusfeld,Abt.Kleinengelein,415m,5°SE,Lehrbergschichten, Polytrichum formosum +

16:MTB 6029/3 nordöstl.Fabrikschleichach,Abt.Kapelle,450m,Coburger Sandst.

17:MTB 6029/1 südl.Eschenau,Böhlgrund,310m,15°S,Hangschutt/Unt.Gipskeuper

18:MTB:6028/4 noröstl.Hundelshausen,Zabelstein,430m,25°SW,Lehrbergschichten Galium aparine +, Veronica chamaedrys +, Vicia dumetorum +

19:MTB:6029/1 östl.Eschenau,Großer Knetzberg,480m,2°E,Coburger Sandstein Vicia sylvatica +, Hieracium sylvaticum +, Arctium minus +

20:MTB 6131/3 südwestl.Höfen,Feldgehölz (Mittelwald),290m,5°N,Hangschutt auf Feuerletten; Prunus spinosa 1, Rubus idaeus +, Rubus fruticosus +, Carex montana +

21:MTB 6029/3 südl.Eschenau,Seitental des Böhlgrundes,340m,3°N,Unt.Gipskeuper; Fragaria vesca +, Melica nutans +

22:MTB 6o29/3 südöstl.Eschenau,Abt.Lauterbruck,365m,10°N,Unt.Gipskeuper Veronica officinalis +,Lathyrus linifolius 1, Carex remota +

23:MTB 6131/2 südl.Bug,Bruderwald,Abt.Wasserwand,260m,15°ENE,Feuerletten

24:MTB 6029/3 nordwestl.Fabrikschleichach,Euerberg,480m,4o°S,Blasensandst.

25:MTB 6029/3 westl.Fabrikschleichach,Böhlberg,Abt.Hohetännig,450m,45°NNE, Lehrbergschichten,überrollt; Sambucus racemosa +

26:MTB 6029/3 nordwestl.Fabrikschleichach,Böhlgrund,Abt.Gärten,330m,30°NNW, Unterer Gipskeuper

Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen folgt OBERDORFER (1983).

farnreichen Ausbildung, dem Melico-Fagetum dryopteridetosum (Aufnahme 14 bis 16). Auch in dieser, durch den Eichenfarn (Gymnocarpium dryopteris) gekennzeichneten Gesellschaft, treffen wir die Zwiebel-Zahnwurz an.

Der die Buchenwälder umfassende Verband Fagion sylvaticae Pawł. 28 ist außer durch die Buche selbst, sehr schlecht durch Charakterarten gekennzeichnet (ELLENBERG 1982). Im Melico Fagetum treten mit hoher Stetigkeit der Waldmeister (Galium odoratum), das Einblütige Perlgras (Melica uniflora) oder die Waldflatterhirse (Milium effusum) auf. Diese Fagetalia-Arten greifen jedoch auch stark auf benachbarte Verbände anspruchsvollerer Waldgesellschaften über, die jedoch besser mit Kennarten ausgestattet sind. Daher läßt sich das Fagion am ehesten negativ durch das Fehlen von Charakterarten anderer Fagetalia-Verbände kennzeichnen.

Die Eichen-Hainbuchenwälder des Verbandes Carpinion betuli Issl. 31 em. Oberd. 53 (Aufnahme 16 bis 23) stocken im Gebiet vor allem auf schweren Tonböden des Gipskeupers und des Feuerlettens, wo die Konkurrenzkraft der Buche geschwächt ist. Typisch für diese zum Galio-Carpinetum Oberd. 57 zu rechnenden Wälder ist eine große Vielfalt an Baum- und Straucharten und eine meist reich entwickelte Krautschicht. Sternmiere (Stellaria holostea) und Waldlabkraut (Galium sylvaticum) seien als typische Arten genannt. Dentaria bulbifera erscheint in allen Untergesellschaften. Sie tritt aber bevorzugt auf besonders nährstoffreichen Böden (Galio-Carpinetum lathyretosum verni, Aufnahme 17 bis 21) auf, wobei selbst besonders warme Standorte mit der Frühlingsschlüsselblume (Primula veris) und der Straußblütigen Wucherblume (Chrysanthemum corymbosum) nicht gemieden werden (Aufnahmen 17 und 18). Auf der anderen Seite des Standortsspektrums finden wir Dentaria auch noch in bodensauren Eichen-Hainbuchenwäldern (Galio-Carpinetum luzuletosum, Aufnahme 22 und 23).

An steilen Hängen und in Schluchten beteiligen sich Spitzahorn (Acer platanoides), Bergahorn (Acer pseudoplatanus), Bergulme (Ulmus glabra) und Sommerlinde (Tilia platyphyllos) maßgeblich am Aufbau der Wälder, während Buche und Eiche zurücktreten. Soweit die genannten Edellaubhölzer in anderen Gesellschaften auftreten, spielen sie dort nur eine untergeordnete Rolle oder kommen über das Stadium von Jungpflanzen erst gar nicht hinaus. Auch in diesem Ahorn-Lindenwäldern (Aceri-Tilietum

Fab. 36, Verband Tilio-Acerion Klika 55) sind Herden von Dentaria bulbifera gelegentlich anzutreffen (Aufnahme 24 bis 26). Aber selbst in bachbegleitende Gesellschaften des Verbandes Alno-Ulmion Br. Bl. et Tx. 43 (Erlen-Eschenwälder) dringt die Zwiebel-Zahnwurz ein, meidet hier aber Gleyböden.

3. Standortseigenschaften der Dentaria-Wuchsorte

Was haben all diese Standorte gemeinsam? Zunächst liegen sie im Bereich höherer Niederschläge. Im Bereich um Fabrikschleichach fallen pro Jahr bis zu 800 mm Regen. Dazu kommt durch Nebelniederschlag weiterer Feuchtigkeitsgewinn. Neben dem Vorkommen von Dentaria in der Nähe des nordwestlichen Steigerwaldtraufs finden sich gehäuft weitere Fundpunkte am Distelberg und im Bereich des Bruderwaldes. Inwieweit hier eventuell erneut Einflüsse von Steigungsregen bestehen, läßt sich infolge Mangels an Meßstationen nicht belegen. Erwähnt sei in diesem Zusammenhang der Hinweis von DURIN et al. (1967), daß sich in der Normandie zwei nach Westen vorgeschobene isolierte Vorkommen von Dentaria bulbifera an verglichen mit der Umgebung sehr niederschlagsreichen Punkten befinden. Hiermit im Einklang stünde auch die insgesamt leicht montane Verbreitung in Deutschland.

Sicher sind aber weniger die Niederschläge sondern vielmehr die Bodenverhältnisse für das Gedeihen der Pflanze entscheidend. FRILEUX (1968) gibt an, daß Dentaria bulbifera im pH-Bereich von 5 bis 7,5 vorkommt. Gleiches, vielleicht noch etwas in Richtung niedrigerer Werte verschoben, dürfte auch für die Aufnahmen der vorliegenden Tabelle zutreffen. Der Kalkgehalt des Bodens spielt kaum eine Rolle. An Bodentypen treten eutrophe Braunerden oder Pelosol-Braunerden auf, die aber alle sehr humusreich sind. Ferner besitzen sie durchwegs eine gewisse Frische. Auch in der Frankenalb (KÜNNE 1969 a) hat Dentaria bulbifera anscheinend ebenfalls auf Braunerden frischer Standorte ihren Schwerpunkt im Elymo-Fagetum Kuhn 37. Am Alpenostrand tritt die Zwiebel-Zahnwurz in den unterschiedlichsten Waldgesellschaften auf, fehlt aber trockenen Rendzinen, Pseudogleyen und armen Sandböden (ZUKRIGL und KILIAN 1966). Typisch für die Böden ist ferner, daß sie tiefreichend gut durchwurzelbar sind.

Bei zu starker Bodenverfestigung ist die Wachstumsmöglichkeit des Rhizoms eingeschränkt. An Hangfüßen fällt oft ein höherer Skelettanteil im Boden auf, der sich günstig auf die Durchlüftung auswirkt. Als Humusformen treten Mull und Moder auf.

4. Pflanzensoziologische Charakterisierung von Dentaria bulbifera

Wie erwähnt, gilt Dentaria bulbifera als Fagion-Verbandscharakterart. Die Tabelle zeigt, daß sie in mehreren Verbänden der Ordnung Fagetalia vorkommt (Eu-Fagion, Carpinion, Tilio-Acerion und - nicht in der Tabelle - Alno-Ulmion). Sie erweist sich somit lokal als typische "Fagetalia-Art".

Wie sieht es aber überregional aus?

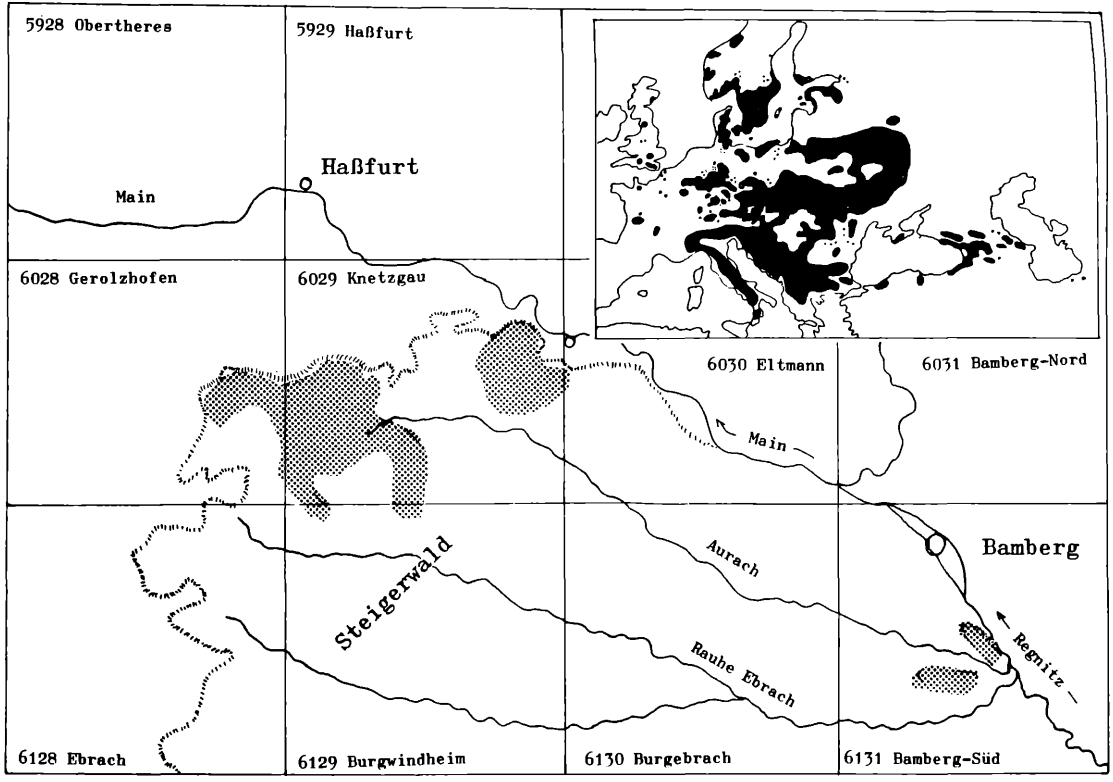
Beginnen wir im Westen. Aus der Normandie bringt FRILEUX (1968) mehrere Aufnahmen mit Dentaria bulbifera, die er zu verschiedenen Fagion-Gesellschaften, z. T. aber auch zum Carpinion stellt. Im deutschen Mittelgebirgsraum treffen wir in Höhen über 500 m und mit mehr als 900 mm Niederschlag das Dentario bulbiferae-Fagetum (LOHMEYER 1962). Diese Bindung der Zwiebel-Zahnwurz an die Buche reicht weit nach Norden (KIELLAND-LUND 1981), Osten und Südosten (z. B. HAYEK 1916). Auch auf der Apenninenhalbinsel gedeiht sie in Buchen- (und Kastanien-) Wäldern zwischen 200 und 1300 (- 1800) m Höhe (PIGNATTI 1982). Aus der Rhein-Main-Ebene gibt sie STREITZ (1967) für verschiedene Varianten des Stellario-Carpinetum aretosum an. Ebenfalls in frischen Eichen-Hainbuchenwäldern finden wir die Art im unteren Lahntal (STILLGER 1972). Weiter im Südosten beschrieb HOHENESTER (1978) aus der südlichen Frankenalb ein Elymo-Carpinetum, in dem ebenfalls Dentaria bulbifera vorkommt. GROSS-CAMERER (1931) weist darauf hin, daß bei Dentaria neben dem Vorkommen im Buchenbestand auch starke Beziehungen zu Eiche und Hasel und zu Laubmischbeständen zu erkennen sind. Bei HAYEK (1916) finden aus den Karpaten neben Buchenwäldern auch Eichen-Hainbuchenwälder und aus Galizien Eichenwälder mit Dentaria bulbifera Erwähnung. Jenseits der Arealgrenze der Buche gedeiht sie z. B. im Urwald von Białowieża und in der Ukraine in Eichen-Hainbuchenwäldern (WALTER 1974).

Es zeigt sich also, daß Dentaria bulbifera in ihrem gesamten Verbreitungsgebiet regelmäßig auch außerhalb von Fagion-Gesellschaften in anderen Fagetalia-Gesellschaften auftritt. Die Behauptung von OBERDORFER (1968, p. 126). "So ändert sich z. B. nichts am Fagion-Charakter der Cardamine bulbifera wenn sie im Norden oder Osten etwas über die kompakt charakterisierten Fagus-reichen Fagion-Gesellschaften ausgreift und territoriale Charakterart bestimmter Carpineten wird, scheint in dieser Form nicht allgemein gültig zu sein. Bei der Seltenheit der Art fehlt sie naturgemäß den allermeisten Buchenwaldbeständen und ist auch nicht auf bestimmte Ausbildungen beschränkt (etwa Verwendung als montane Trennart). Bei dem regelmäßigen Vorkommen auch außerhalb des Fagion scheint eine Einstufung als "Fagetalia-Ordnungscharakterart" den tatsächlichen Verhältnissen besser gerecht zu werden.

Eine weitere Überlegung sei hier erwähnt. Nach dem "Gesetz der relativen Standortkonstanz" wäre zu erwarten, daß eine subkontinentale Art im atlantischen Bereich die trockeneren Standorte aufsucht, oder umgekehrt, eine subatlantische Art im kontinentalen Bereich die frischeren und feuchten Stellen besiedelt. In dieser Hinsicht verhält sich Dentaria bulbifera eher umgekehrt. Sie ist ihrer Verbreitung nach im Westen eher montan und besiedelt nach Osten zu trockenere Standorte. Ein ähnliches Verhalten zeigt auch eine Reihe weiterer Arten (z. B. Melica uniflora, Polygonatum verticillatum). Vielleicht liegt hier auch eine größere genetische Variation in der Gesamtpopulation vor, denn taxonomische Kriterien wie morphologische Uniformität sagen ja noch nichts über möglicherweise weitreichende ökologische Differenzierungen innerhalb der Sippe aus. Großräumige Verpflanzungsversuche (man hüte sich aber vor Florenverfälschungen!) könnten hier helfen zu klären, ob das taxonomische Artkonzept im jeweiligen Fall für eine floristisch begründete Gesellschaftssystematik ausreichend ist.

5. Die Entstehung des heutigen Verbreitungsbildes

Die wohl genaueste Verbreitungskarte von Dentaria bulbifera dürfte die von KNAPP neubearbeitete Darstellung aus MEUSEL, JÄGER, WEINERT (1965) in HEGI (1986) sein. Hier zeigt sich deutlich das ausgesprochen zerklüf-



Schwerpunkte des Vorkommens von Dentaria bulbifera im Keuperbergland zwischen Main und Rauher Ebrach (gerastert) und Blattschnitt der Topographischen Karte 1:25 000. Insert:Gesamtareal von Dentaria bulbifera (nach HEGI 1986)

tete Areal in Mittel- und Westeuropa und das relativ weite Ausgreifen nach Osten und Nordosten. So wird die Ähnlichkeit mit dem Verbreitungsbild von Fagus sylvatica weit geringer, als dies ältere Karten noch vortäuschen.

Wie kann man sich das Zustandekommen des heutigen Areals vorstellen?

LEOPOLD (1928) ordnet den 11 Dentaria-Arten Europas zwei Bildungszentren zu: der alpine Bereich (7 Arten) und der Kaukasus (3 Arten). Das Areal von Dentaria bulbifera - das größte aller Arten - umschließt beide Bildungsherde. Das heutige Verbreitungsbild ist eng verknüpft mit der Entstehung der Art. Darüber wurde schon viel spekuliert. So nahm man wiederholt einen hybridogenen Ursprung an (ERNST 1918, SCHWARZENBACH 1922, FRITSCH 1922, GAMS 1922, LEOPOLD 1928), wobei entweder noch rezente oder bereits ausgestorbene Eltern in Betracht gezogen wurden. Letztlich überzeugen konnten diese Versuche jedoch nicht. Die Schwächung der Fertilität wird ebenfalls durch den hybridogenen Ursprung von Dentaria bulbifera begründet (ERNST 1918). Die auffallende Uniformität der Sippe im gesamten Verbreitungsgebiet macht übrigens eine möglicherweise mehrfach erfolgte Bastardierung recht unwahrscheinlich.

SCHULZ (1903) verlegt die Entstehung der Sektion Dentaria im Tertiär in das Gebiet der Mittelmeerländer. Spätestens am Ende der letzten Eiszeit dürfte Dentaria bulbifera im südosteuropäischen Raum, eventuell auch im Kaukasusgebiet (die südosteuropäisch-kaukasische Dentaria quinquefolia MB. steht ihr in vielen Eigenschaften sehr nahe) existiert haben. Dieses südöstliche Entstehungszentrum würde die weite Süderstreckung auf der Apennin- und Balkanhalbinsel verständlich machen. Von dort aus hat sich dann die Art nach Norden und Nordwesten ausgebreitet. Als Pflanze, die das volle Licht meidet, ist dabei das Vorhandensein eines relativ geschlossenen Waldbestandes zu fordern. Die Besiedelung konnte also mit der Wiederbewaldung Mitteleuropas nach der Eiszeit erfolgen.

Wie ist jedoch das auffallend lückige Verbreitungsbild in Mittel- und Westeuropa zu deuten? Da die Verbreitung in erster Linie mit Hilfe der Bulbillen durch Myrmekochorie (Ameisenverbreitung) erfolgt, sind weit auseinanderliegende Fundpunkte nur so zu erklären, daß eine Fernverbreitung mit den selten gebildeten Samen erfolgte, die Kolonisierung des

neuen Gebietes dann mit Hilfe der Brutzwiebeln. Das gilt vor allem für die Vorposten in Frankreich und England. In Mitteleuropa wäre auch denkbar, daß das Areal früher geschlossener war. Bei Rodung der Wälder zur Gewinnung landwirtschaftlicher Nutzflächen auf den fruchtbarsten Böden, die ja auch Dentaria bulbifera besiedelt, wurde sie dann in vielen Gebieten vernichtet und konnte wegen ihrer langsamen Ausbreitung viele potentielle Standorte bis heute nicht wieder erreichen. Recht unwahrscheinlich dürfte sein, daß der Übergang von generativer zu überwiegend vegetativer Vermehrung (Bulbillenbildung) unter dem Einfluß von Klimaänderungen erfolgte. Obwohl Dentaria in ihrem Verbreitungsgebiet unter ziemlich unterschiedlichen klimatischen Bedingungen wächst, zeigt sie doch keine nennenswerten Unterschiede in Bezug auf ihre Fortpflanzungsstrategie.

Am Beispiel nur einer Pflanze wurde hier gezeigt, welche pflanzensoziologischen, ökologischen, chorologischen, verbreitungsbiologischen und genetischen Fragen und Probleme in unserer vermeintlich gut erforschten Flora noch stecken. Hierauf das Interesse zu richten sollte mit diesem Artikel angeregt werden.

Literatur

BRAUN-BLANQUET, J. -1964- Pflanzensoziologie. 3. Aufl., 865 S., Springer, Wien.

DURIN, L., J.-M. GEHU, A. NOIRFALISE et N. SOUGNEZ -1967- Les Hêtraies Atlantiques et leur Essaim Climacique dans le Nord-Ouest et l'ouest de la France. Bull. Soc. Bot. Nord France, numéro spécial, 20 e anniversaire, 59 89, Lille.

ELLENBERG, H. -1982- Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht, 3. Aufl., 989 S., Ulmer, Stuttgart.

ELSNER, O. -1982- Geobotanische Untersuchungen im Bereich des Naturraums 'Haßberge' unter besonderer Berücksichtigung eines historischen Vergleichs. Dipl.-Arb., Mskr., 295 S., Erlangen.

ERNST, A. -1918- Bastardierung als Ursache der Apogamie im Pflanzenreich. 665 S., G. Fischer, Jena.

FRILEUX, P.-N. -1968- Observations écologiques et phytosociologiques sur Dentaria bulbifera L. (Cardamine bulbifera (L.) Crantz) en forêt de Lyons. Rev. Soc. Sav. Hte.-Normandie, Sciences, 50:31 39, Rouen.

FRITSCH, K. -1922- Ist Cardamine bulbifera als Abkömmling eines Bastardes aufzufassen? Ber. Dt. Bot. Ges. 40:193 -196.

GAMS, H. -1922- Noch einmal die Herkunft von Cardamine bulbifera (L.) Crantz und Bemerkungen über sonstige Halb- und Ganzwaisen. Ber. Dt. Bot. Ges. 40:362 - 367.

GROSS-CAMERER, H. -1931- Arealmäßige und ökologische Beziehungen verschiedener Waldpflanzen zur Formation des Rotbuchenwaldes. Rep. spec. nov. reg. veg., Beih. 64:1 179, Dahlem bei Berlin.

HAYEK, A. Edler von -1916- Die Pflanzendecke Österreich Ungarns. Bd. 1, 661 S., Deuticke, Leipzig und Wien.

HEGI, G. -1986- Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Bd. 4 (1), 3. Aufl., 598 S., Parey, Berlin - Hamburg.

HOHENESTER, A. -1978- Zur syntaxonomischen Stellung des Malmplateau-Waldes im Weißenburger Raum. Hoppea. Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 37:337 355, Regensburg.

KIELLAND-LUND, J. -1981- Die Waldgesellschaften SO-Norwegens. Phytocoenologia 9 (1/2):53 250, Stuttgart-Braunschweig.

KÜNNE, H. -1969 a- Laubwaldgesellschaften der Frankenalb. Diss. Bot. 2, 190 S., Lehre.

KÜNNE, H. -1969 b- Über die Verbreitung einiger pflanzengeographischer Leitpflanzen innerhalb der Frankenalb. Ber. Bayer. Botan. Ges. 41:47 50, München.

LEOPOLD, W. -1928- Beiträge zur Kenntnis der Gattung Cardamine mit besonderer Berücksichtigung der Hybridenfrage in der Sektion Dentaria. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturw. Kl. 101:325 360, Wien.

LOHMEYER, W. -1962- Zur Gliederung der Zwiebelzahnwurz (Cardamine bulbifera) Buchenwälder im nördl. Rheinischen Schiefergebirge. Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem., N. F. 9:187 193, Stolzenau/Weser.

MEUSEL, H., E. JÄGER und E. WEINERT -1965- Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Bd. 1, 538 S. (Text) u. 258 S. (Karten), VEB G. Fischer, Jena.

OBERDORFER, E. -1968- Assoziation, Gebietsassoziation, Geographische Rasse. in R. TÜXEN (Hrsg.): Pflanzensoziologische Systematik.Ber. Int. Symp. Stolzenau/Weser 1964, S. 124 - 141, Den Haag.

OBERDORFER, E. -1983- Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 5. Aufl., 1051 S., Ulmer, Stuttgart.

PIGNATTI, S. -1982- Flora d'Italia. Vol. 1, 790 S., Edagricole, Bologna.

SCHULZ, O. E. -1903- Monographie der Gattung Cardamine. Bot. Jb. 32:280 - 623, W. Engelmann, Leipzig.

SCHWARZENBACH, F. -1922- Untersuchungen über die Sterilität von Cardamine bulbifera (L.) Crantz unter der Annahme eines hybriden Ursprungs dieser Art. Flora N. F. 15:393 - 514, G. Fischer, Jena.

STILLGER, E. -1972- Scilla bifolia L. in Hangwäldern des Unteren Lahntals. Hess. Florist. Briefe, Jg. 21 (3):36 - 39, Darmstadt.

STREITZ, H. -1967- Bestockungswandel in Laubwaldgesellschaften des Rhein-Main-Tieflandes und der hessischen Rheinebene. Diss., Mskr., 304 S., Hann.-Münden.

WALTER, H. -1974- Die Vegetation Osteuropas, Nord- und Zentralasiens. Vegetationsmonographien der einzelnen Großräume Bd. 7, 452 S., Fischer, Stuttgart.

WELSS, W. -1985- Waldgesellschaften im nördlichen Steigerwald. Diss. Bot. 83, 174 S., Cramer, Vaduz.

WELSS, W. -1986- Die potentielle natürliche Vegetation im nördlichen Steigerwald. 60. Ber. Naturforsch. Ges. Bamberg (1985):1 17, Bamberg.

ZUKRIGL, K. und W. KILIAN -1966- Standortuntersuchungen an der Grenze Kalkvoralpen-Flyschzone in Niederösterreich (Gemeinde Eschenau a. d. Traisen). Forstliche Bundesversuchsanstalt, Institut für Standort, Heft 18, 101 S. und 4 Beilagen, Wien.

Anschrift des Verfassers:

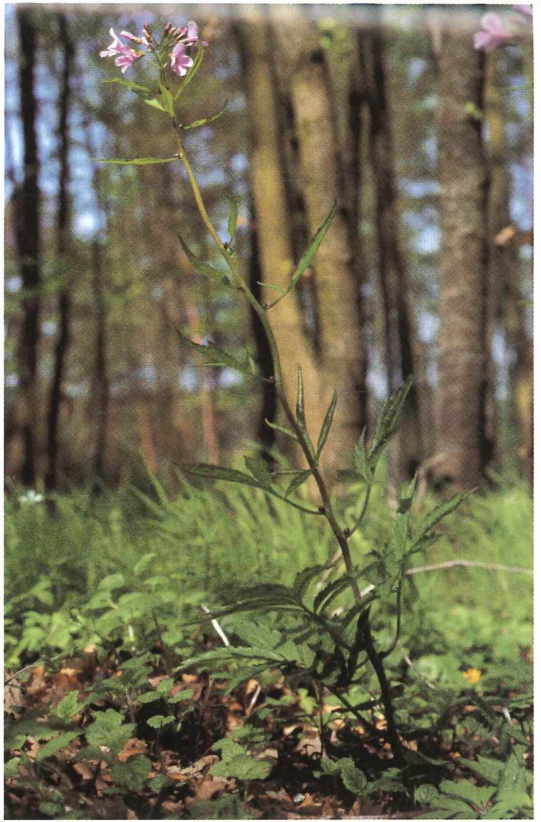
Dr. Walter Welß
Institut für Botanik und Pharmazeutische Biologie
der Universität Erlangen Nürnberg

- Arbeitsgruppe Geobotanik
Staudtstr. 5

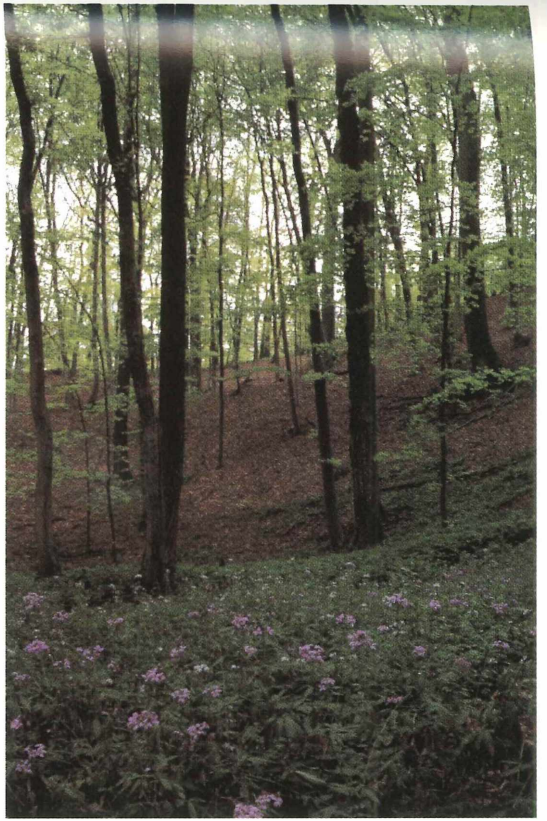
D-8520 Erlangen

Bestand der Zwiebel-Zahnwurz bei Höfen

Dentaria bulbifera im Galio-Carpinetum luzuletosum
bei Pettstadt



Dentaria bulbifera L.
Zwiebel-Zahnwurz



Dentaria bulbifera - Bestand am
Nordhang des Distelberges

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Bamberg

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: 61

Autor(en)/Author(s): Welss Walter

Artikel/Article: Die Zwiebel-Zahnwurz (Dentaria bulbifera L.) im Fränkischen Keuperberg-land 85-103