Helianthemum x sulphureum Willd. und die Blüh-Phänologie der unterfränkischen *Helianthemum*-Arten

Von Rainer Lösch

Zusammenfassung

Die Blühabfolge der drei in Unterfranken vorkommenden *Helianthemum*-Arten wurde an verschiedenen Xerothermstandorten im Bereich des Karlstadter Wellenkalkes untersucht. *H. nummularium* und *H. apenninum* auf offenen Grasflurstandorten schließen sich in ihrer Blütezeit gegenseitig aus; im Steppenheidewald und im Schattbereich von Ligustro-Schlehen-Gebüschen kommt es zu einer Blütezeit-Überlappung. Dort können beide Arten miteinander bastardieren. Der Bastard, *H. x sulphureum,* tritt auch im übrigen Europa nur an den Rändern des Verbreitungsareals von *H. apenninum* auf. Es wird die Bedeutung derartiger Rand- und Exklavenstandorte für die Evolutionsdynamik diskutiert.

Summary

Helianthemum x sulphureum Willd. and the flowering times of Franconian *Helianthemum* species

Flowering dates of Franconian *Helianthemum* species (*H. canum, H. apenninum, H. nummularium* ssp. *ovatum*) were investigated. *H. apenninum* und *H. nummularium* do not bloom at the same time on open grassland sites, the former being much earlier than the latter. However, on more mesic sites the time of bloom overlaps. At these sites both species can hybridize. In other Europaean areas the hybrid, *H. x sulphureum,* has only been found at the margins of the range of *H. apenninum* (South England, Northern France/Southern Belgium, Switzerland). Evidently, the prezygotic hybridization barrier is broken only where flowering of the sympatric species coincide. The importance of such chorological exclave sites for evolutionary dynamics is discussed.

Die vor allem westmediterran-subatlantisch verbreitete Gattung Sonnenröschen, *Helianthemum,* ist in Unterfranken mit drei Arten zu finden. Zu dem auch im übrigen Deutschland weithin verbreiteten Gemeinen Sonnen-

röschen, *H. nummularium* ssp. *ovatum,* treten die südlichen Arten *H. apenninum* (Apenninen-Sonnenröschen) und *H. canum* (Graues Sonnenröschen). Beide gedeihen hier auf Exklavenstandorten, die dem geschlossenen Verbreitungsareal vorgelagert sind (MEUSEL et al., 1978).
Das sattgelb blühende *H. nummularium* und das weiße *H. apenninum* können bastardieren. Die Hybride, *H. sulphureum* Willd, steht mit blaßgelber Blütenfarbe und ± deutlichen Saftmalen zwischen den Eltern; die Blätter sind breiter als bei *H. apenninum,* aber im allgemeinen nicht ganz so breit eiförmig wie bei *H. nummularium.* BOUHARMONT (1968) wies an Material aus den Ardennen die Fertilität des Bastardes nach. Auch die südenglische Population scheint durch die Kreuzung keine Einbuße der Fertilität zu erleiden (PROCTOR, 1956). Es kann daher wohl auch für die im Maintal entstandenen Pflanzen die Fortpflanzungsfähigkeit angenommen werden.
Gleichwohl kommt *H. sulphureum* nicht allzu häufig an den Wellenkalkhängen Unterfrankens vor. Im gesamten Bereich der Xerothermstandorte zwischen Gambach und Karlstadt finden sich nur einige Dutzend Stöcke, gegenüber vielen Hunderten von Individuen der Eltern-Arten. Eine Bastardisierung größeren Ausmasses wird offenbar durch eine Kreuzungsbarriere verhindert, die nur im Randbereich der ökologischen Amplituden der beiden Arten durchbrochen werden kann.
Die räumlich-zeitlichen Bedingungen, die die Hybridisierung zwischen *H. apenninum* und *H. nummularium* begrenzen, wurden untersucht durch Beobachtung der Blüh-Phänologie der Sonnenröschen im Frühjahr und Frühsommer 1976 an verschiedenen Standorten im Bereich des Maingestells südöstlich des Kalbensteins bei Gambach. VOLK (1937) hat die in diesem Gebiet vorkommenden Pflanzengesellschaften soziologisch charakterisiert.
Intensität und Zeitpunkt der Blütenfaltung ist bei den drei Sonnenröschen-Arten sippenspezifisch und je nach Standort unterschiedlich (Abb. 1). *H. apenninum* und *H. canum* gleichen sich sehr in ihrer Phänologie. Sie kommen bereits im Mai zu üppigster Blütenentfaltung, während die Anthese von *H. nummularium* erst im Juni voll einsetzt, sich dann aber über einen längeren Zeitraum erstrecken kann. Für die beiden südlichen Sonnenröschen wurden im Einzugsbereich der ca. 20 m breiten und sich reichlich 200 m hangaufwärts ziehenden Klinge des Maingestells während des Beobachtungszeitraumes insgesamt 2587 (*H. apenninum*) und 1340 (*H. canum*) Einzelblüten gezählt. 70 % davon waren im Mai geöffnet. Der Zeitpunkt des Blütenmaximums an den sonnenexponierten Standorten unterschied sich nicht von dem der mehr beschatteten Lagen im lichten Kiefernwald.

Die erstgenannten Biotope sind dem Mainfränkischen Trockenrasen (Trinio-Caricetum humilis) und der Blaugrashalde (Seslerio-Teucrietum) zuzurechnen, der lichte „Steppenheidewald" ist soziologisch als Cytiso-Pinetum, die Gebüsche als Ligustro-Prunetum zu fassen. Die Zahl der Blüten auf den Grasfluren war mehr als doppelt so groß als die in den Busch- und Wald-Standorten. Dort wiederum dominierten einige Wochen später die großen gelben Blüten von *H. nummularium,* und nur an solchen Standorten fanden sich auch die blaßgelben Blüten von einem reichlichen halben Dutzend *H. sulphureum*-Stöcken. Die Spanne der Blütezeit von *H. sulphureum* ist wesentlich kürzer als die von *H. nummularium;* sie fällt genau in den Zeitabschnitt, zu dem **noch** *H. apenninum* – Pflanzen an den Halbschatten-Standorten blühen und **schon** hinreichend viele *H. nummularium*-Blüten entfaltet sind. Am lichtexponierten Trockenrasen schließt sich die Blütezeit der beiden Stamm-Arten gegenseitig weitgehend aus; die wenigen *H. nummularium*-Exemplare dort kommen erst zur Anthese, wenn *H. apenninum* und *H. canum* schon völlig verblüht sind. Für eine Bastardisierung steht also aus jeder Art nur eine sehr geringe Teilpo-

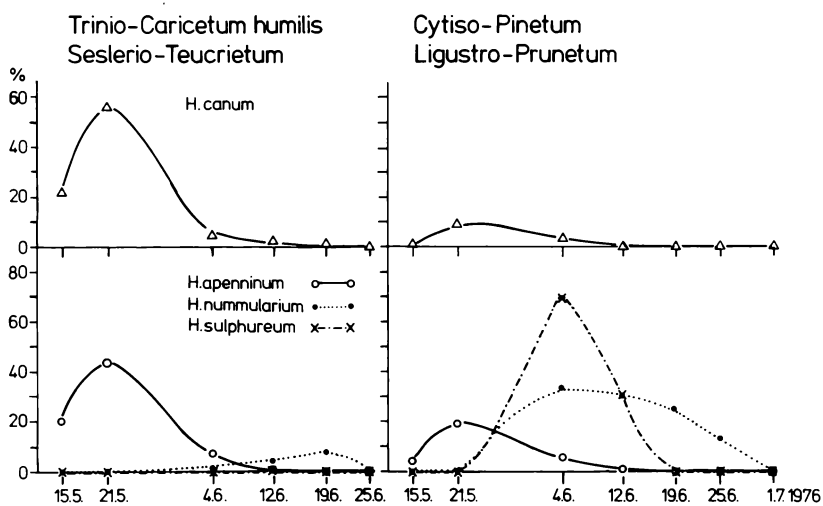


Abb. 1: Blütenzahl der unterfränkischen Helianthemum-Arten im Verlauf von Frühling und Frühsommer. Ordinate: Prozentualer Anteil der zum jeweiligen Zeitpunkt gezählten Blüten an der Gesamtzahl der während der Blütezeit vorgefundenen Blüten je Art.

pulation zur Verfügung. Ob es innerhalb dieser Ausgangssippen auch zu Kreuzungen mit *H. canum* kommt, konnte nicht eindeutig geklärt werden. Die einander näher verwandten sympatrischen Arten *H. apenninum* und *H. nummularium* sind durch die präzygotische Kreuzungsbarriere unterschiedlicher Blühtermine isoliert, die nur an den Grenzen ihrer ökologischen Amplitude durchbrochen wird: Für *H. apenninum* sind das die lichtärmsten, kühlsten Standorte seines Vorkommens. In ihrem ökologischen Optimum hingegen bleiben beide Arten unvermischt.
Diese zeitlich-räumliche Kreuzungsbarriere ermöglicht beiden miteinander kreuzungsfähigen Arten ein weitgehend sich deckendes Areal (Abb. 2), dessen Grenzen bei *H. nummularium* allerdings wesentlich weiter gezogen sind. Der am Rande der jeweiligen ökologischen Nischen mögliche Bastard tritt nur an den Arealgrenzen von *H. apenninum* auf: in Südengland (Clapham et al., 1952; Proctor, 1956), in Nordfrankreich/Südbelgien (Bouharmont, 1968; De Langhe et al., 1978), am Monte San Salvatore/Tessin – Höhengrenze! – (Hess et al., 1970), im Maintal. Über die Verhältnisse an den Südgrenzen des *H. apenninum*-Areals im Überschnei-

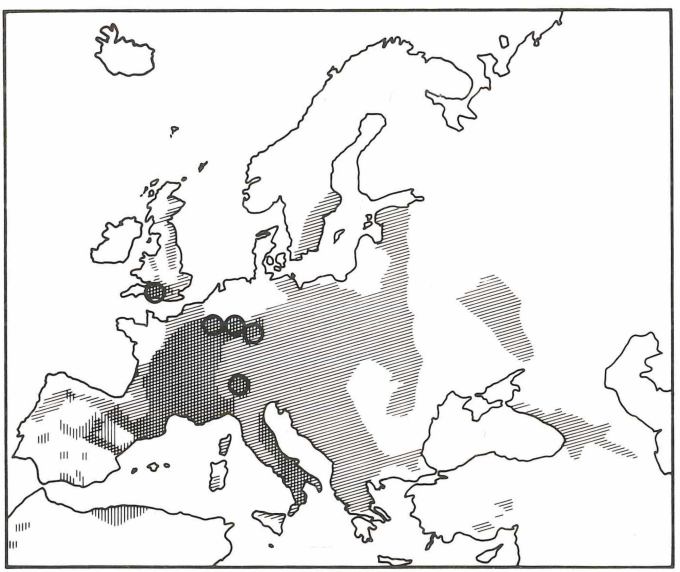


Abb. 2: Areale von Helanthemum nummularium (schräg schraffiert) und Helianthemum apenninum (senkrecht schraffiert); nach Meusel et al., 1978. Kreise: Vorkommen des Bastardes Helianthemum sulphureum.

dungsbereich mit *H. nummularium* ließen sich keine Literaturangaben finden.

H. nummularium und *H. apenninum,* beide mit der Chromosomenzahl 2n = 20, sind nach BOUHARMONT (1968) durch Punktmutationen voneinander getrennt. Die präzygotischen Isolationsmechanismen der unterschiedlichen Blütezeit und der Standortdifferenzierung verhindern in der Regel hybridogene Introgression. Diese erfolgt jedoch an den Rändern der ökologischen Amplituden an der Arealgrenze von *H. apenninum.* Noch fehlen dem Bastard offenbar hinreichend kräftige Rückkreuzungsbarrieren, um zur Ausbildung einer eigenständigen Population zu gelangen. Die Ansätze zu einer solchen Mikroevolution an den Arealrändern von *H. apenninum* sind jedoch nicht zu übersehen und bieten ein anschauliches Beispiel für die phylogenetische Bedeutung von Standorten am Rande geschlossener Verbreitungsgebiete.

Die Exklaven südlicher, kontinentaler oder atlantischer Pflanzen, die in Mitteleuropa an mesoklimatisch entsprechend ausgezeichneten Stellen existieren – oft als Reste größerer Areale in früheren Epochen – sollten dementsprechend nicht nur als regional bedeutsame Fundorte floristischer Besonderheiten gewertet werden. Sie verdienen vielmehr die Erhaltung und den Schutz auch im Blick auf die Dynamik des größerräumigen und langfristig wirkenden Evolutionsgeschehens.

Literatur

BOUHARMONT, J. 1968: Observations sur la cytologie et la fertilité chez *Helianthemum x sulphureum* Willd. (*Cistaceae*): Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 38, 415–420

CLAPHAM, A. R., TUTIN, T. G., WARBURG, E. F. 1952: Flora of the British isles. Cambridge

DE LANGHE, J. E., DELVOSALLE, L., DUVIGNEAUD, J., LAMBINON, J., VANDEN BERGHEN, C. 1978: Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines. 2. éd. Meise/Belgien

HESS, H. E., LANDOLT, E., HIRZEL, R. 1970: Flora der Schweiz, Bd. 2, Basel und Stuttgart

MEUSEL, H., JÄGER, E., RAUSCHERT, S., WEINERT, E. 1978: Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora, Bd. 2, Jena

PROCTOR, M. C. F. 1956: *Helianthemum* Mill., Biological flora of the British isles. J. Ecol. 44, 675–691

VOLK, O. H. 1937: Über einige Trockenrasengesellschaften des Würzburger Wellenkalkgebietes. Beih. Bot. Cbl. 57 B, 577–598

Dr. Rainer LÖSCH
Botanisches Institut
Olshausenstr. 40–60
2300 Kiel

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg

Jahr/Year: 1982-1983

Band/Volume: 23-24

Autor(en)/Author(s): Lösch Rainer

Artikel/Article: Helianthemum x sulphureum Willd. und die Blüh-Phänologie der unterfränkischen Helianthemum-Arten 24-28