

Darüber hinaus sollte jede Zeile einen Sinnzusammenhang wiedergeben. Daraus ergibt sich als Formatierung der Flattersatz (die Zeilen sind – im Gegensatz zum Blocksatz – ungleich lang), der zudem linksbündig geschrieben sein sollte, damit das Auge beim Lesen immer in die gleiche Ausgangslage zurückkehren kann.

DANKSAGUNG

Für die fachliche und organisatorische Hilfe danke ich Herrn Dr. Gerfried LEUTE und Herrn Michael KOSCH recht herzlich.

LITERATUR

DÜRR, C. (1992): Biologieunterricht im Museum. Haag + Herchen Verlag, Frankfurt am Main.

LORENZ, K. (1983): Der Abbau des Menschlichen. Piper Verlag, München.

Anschrift des Verfassers: Mag. Dr. Jörg JOST, Leopoldhofweg 35, A-8160 Weiz.

Beiträge zur Biologie und Ökologie von *Viola alba* BESS.

Von Gerhard KARRER

Mit 1 Bildtafel

Einleitung

Populationsbiologische Untersuchungen klonal wachsender Pflanzen sind viel komplizierter als solche bei hapaxanthen Pflanzen mit r-Strategie (HARPER 1977). Die Populationsentwicklung klonaler Pflanzen wird durch eine exakte Wuchsformanalyse viel leichter verständlich. *Viola alba* BESS. zeichnet sich durch klonalen Wuchs aus, ohne dabei richtige Dominanzstrukturen wie typische K-Strategien zu entwickeln. Eine bloße Zuordnung zum Guerilla-Typ (nach HARPER 1977) führt zu keinem befriedigenden Verständnis der Einnischung von *V. alba*.

Verbreitung und Standorte (siehe Abb. 1)

V. alba s. l. besitzt ein Areal, das den gesamten nördlichen Mittelmeerraum und das südliche Mitteleuropa umfaßt. In den Ostalpen und den Vorländern fällt eine sehr unregelmäßige Verbreitung auf. Geschlossene Arealteile liegen im westlichen pannonischen Tiefland sowie im südlichen und südöstlichen Alpenvorland. Bei Wien kommt *V. alba* meist in mäßig schattigen Eichen-Hainbuchen- und Buchenwäldern auf reifen Böden mit moderartiger Mull oder Mull als Humusform vor. In der Krautschicht fehlen stark schattende Konkurrenten. Die Böden sind nicht nährstoffreich genug für Hochstauden, aber doch ausreichend mit Basen und Wasser versorgt, so daß oft 100%

Deckung in der Krautschicht vorliegt. Regelmäßig auftretende Konkurrenten sind *Carex pilosa*, *Galium odoratum*, *Stellaria holostea*, *Dentaria bulbifera* u. a. Die Überdeckung durch Laub stellt eine weitere Behinderung beim Kampf ums Licht dar.

Wuchsformenanalyse (siehe Abb. 1 bis 3)

Viola alba ist eine hermikryptophytische Rosetten-Ausläuferstaude. Die Keimung erfolgt epigäisch von März bis Mai. Bereits die Keimpflanze weist ein S-förmig gekrümmtes Hypocotyl auf, das sich so wie die Hauptachse auf das Substrat legt. 1- bis 2jährige Achsenteile richten sich im rückwärtigen Teil plagiotrop aus, während die Spitze der Hauptachse zeit lebens aufgerichtet bleibt. Nach dem Erstarkungswachstum (2 bis 5 Jahre) entwickelt die Primärachse erste blattachselständige Einzelblüten (reduzierte Cymen). Die Primärachse zeigt geringen jährlichen Längenzuwachs (anfangs 1 bis 2 je 0,5 bis 1 cm lange, mäßig gestauchte Internodien, darauf folgen 4–8 (11) gestauchte Internodien mit deutlicherem primärem Dickenwachstum). Dies wiederholt sich durch fortgesetztes Wachstum der Hauptachse 5–8 Jahre lang. Danach stirbt das terminale Meristem ab. In den Achseln blüentragender Blätter entspringen ein Jahr später regelmäßig 1 bis 3 plagiotrope „Ausläufer“ (serielle Beisprosse, 2–20 cm lang). Ihre Spitze richtet sich auf und bildet einen gestauchten Abschnitt mit Laubblättern und einer oder mehreren achsenbürtigen Wurzeln an der Umbiegungsstelle. Die weitere Entwicklung entspricht jener der Mutterpflanze. Ein Teil der angelegten Ausläufertriebe bleibt im Austrieb gehemmt (Organreserven). Die Achsen weisen maskiertes primäres Dickenwachstum mit schwacher Verholzung auf. Die Überdauerung erfolgt bodennah mit offenen Knospen. Durch mehrfache hierarchische Ausläuferbildung und Erstarkungswachstum der Tochterrosetten kann sich ein Sproß-Netzwerk (Klon) mit einer Gesamtlebensdauer von 15 bis 20 Jahren bilden. Nach Ausbildung achsenbürtiger Wurzeln können sich die Tochterrosetten auch selbstständigen und einen eigenen Klon aufbauen. Die bis zu 22 cm lange Primärwurzel ist langlebig, schwach verholzend und bis zur 4. Ordnung verzweigt. Sie liegt schräg im A-Horizont des Bodens und zeigt keine Kontraktionen. Kräftige achsenbürtige Wurzeln entstehen an älteren Abschnitten des Primärsprosses sowie an der Umbiegungsstelle der Ausläufer. In der Blattfolge am Primärsproß folgen den länglich-elliptischen Kotyledonen bereits im 1. Lebensjahr gestielte kleine Laubblätter. Alle Folgeblätter sind laubblattartig, weisen aber einen mit den Jahreszeiten wechselnden Rhythmus der Oberblattentwicklung auf. Typische Blattform der Frühsommerblätter: langer Blattstiel, herzförmige Spreite, dichte, kurze Behaarung; der 1 bis 2 Herbstblätter: kurzer Stiel, kleiner; der Winterblätter (im Spätherbst bis Spätwinter gebildet): Blattstiel stark verkürzt, Blattspreite klein und herzförmig oder bis auf ein in Knospenlage verharrendes, später meist abfallendes Rudiment reduziert; der Frühjahrsblätter: verlängerter Blattstiel, rundlich-herzförmige Spreiten, nur wenige Haare und kurzlebig. Alle Laubblätter haben lange, die folgenden Blattorgane als grüne Knospenschuppen schützend umgebende Nebenblätter. Blütenstiele tragen 2 niederblattartige, stipelähnliche Vorblätter und eine einzige endständige Blüte. Chasmo-

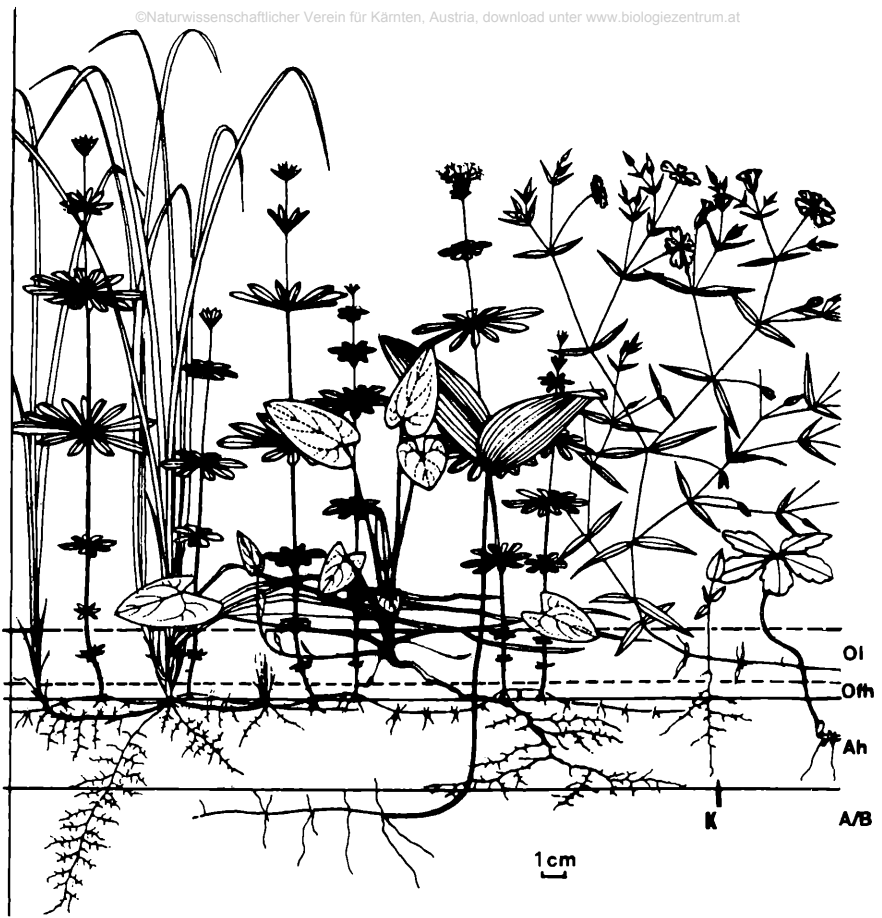


Abb. 1: Detailzeichnung aus dem Unterwuchs eines Eichen-Hainbuchenwaldes im pannonischen Hügelland (Leithagebirge) mit *Viola alba* und seinen wichtigsten Konkurrenten (29. 4. 1994). K = Keimpflanze von *V. alba*, Ol unzersetztes Laub aus 1993, Ofh = ± zersetzte Streu, Ah humusreicher oberer Bodenhorizont mit rasch abnehmendem Humusgehalt und taschenförmigen Übergängen zum B-Horizont (Original KÄSTNER).

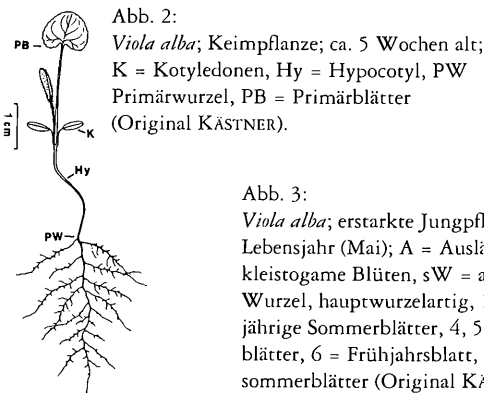


Abb. 2: *Viola alba*; Keimpflanze; ca. 5 Wochen alt; K = Kotyledonen, Hy = Hypocotyl, PW Primärwurzel, PB = Primärblätter (Original KÄSTNER).

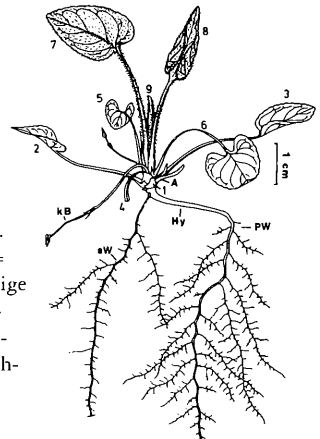


Abb. 3: *Viola alba*; erstarkte Jungpflanze im 2. Lebensjahr (Mai); A = Ausläufer, kB = kleistogame Blüten, sW = achsenbürtige Wurzel, hauptwurzelartig, 1-3 = vorjährige Sommerblätter, 4, 5 = Winterblätter, 6 = Frühjahrsblatt, 7-9 = Frühsommerblätter (Original KÄSTNER).

game Blüten werden schon im Herbst fertig angelegt und im zeitigen Frühjahr entfaltet. Kleistogame Blüten sind vom zeitigen Frühjahr bis zum Spätherbst anzutreffen. Die kugeligen, behaarten Kapsel Früchte sind zum Boden geneigt, oft in der Laubstreu versteckt. Die Vermehrung erfolgt innerhalb bereits etablierter Populationen überwiegend vegetativ, durch Ausläufer, die sich von der Mutterpflanze lösen können. Neugründungen von Populationen sind jedoch nur auf generativem Wege möglich. Die kleistogamen Blüten garantieren die Samenproduktion über die gesamte Vegetationsperiode. *V. alba* ist kontinuierlich belaubt. Die Lebensdauer der Blätter erreicht mehrere Monate, die großen Frühsommerblätter bleiben etwa 16 (maximal 18) Monate lang grün. *V. alba* ist mehrjährig-pollakanth mit einem Erstarkungswachstum von 2–6 Jahren und einer Adultphase von bis zu 15 (20 Jahren) (als zusammenhängender klonaler Komplex).

Ökomorphologie und Nischenbesetzung (siehe Abb. 1)

Merkmale der Wuchsform sind mit Merkmalen des Biotops und der Konkurrenten meist gut in Beziehung zu setzen. Das Dauerachsensystem liegt in der Laubstreu, wodurch die grünen Überdauerungsknospen vor klimatischen Extremen und Phytophagen gut geschützt sind. Die großen Frühsommerblätter sind anfangs samt ihrer Spreite aufgerichtet und legen sich erst im Spätherbst auf das Substrat. Die Hauptkonkurrenten treiben ihre wintergrünen Blattorgane oder Sprosse zur gleichen Zeit wie *V. alba*. Zu Winterbeginn liegt das Laub der Eichen-Hainbuchenwälder bereits am Boden und kann die überwinternden Blätter von *V. alba* nicht mehr bedecken. Ausläufertriebe sind meist etwas länger als die großen Laubblätter. Dadurch treten Mutter- und Tochterpflanze nicht in Konkurrenz ums Licht. Ausläufertriebe können erst nach erfolgreicher achsenbürtiger Bewurzelung von der Mutterpflanze unabhängig werden. Keimpflanzen treten in der geschlossenen Krautschicht zerstreut, aber regelmäßig auf. Ihnen ist aber meist kein Erfolg vergönnt. Erfolgreiche Populations-Neugründungen sind nur an Störstellen (z. B. Wildschwein-Wühlspuren, Rückespuren) möglich.

LITERATUR

- HARPER, J. L. (1977): Population Biology of Plants. London. 892 pp.
- MEUSEL, H., & A. KÄSTNER (1990): Lebensgeschichte der Gold- und Silberdisteln. Monographie der mediterran-mitteleuropäischen Compositen-Gattung *Carlina*. Bd. 1. Merkmalspektren und Lebensräume der Gattung. – Österr. Akad. Wiss. Math.-nat. Kl. Denkschr. 127