Waldvöglein: von Orchideen, Pilzen und Bäumen

Von Ewald Müller

Die Orchideen zählen sicherlich zu den Schätzen, die die einheimische Flora zu bieten hat. Dazu gehören auch die **Waldvöglein** (Gattung Cephalanthera), von denen es drei Arten in Deutschland gibt. Alle drei Arten kommen auch im Schönbuch vor. Der deutsche Name weist darauf hin, dass diese Orchideen in einer besonderen Beziehung zu Waldlebensräumen stehen, nur selten gedeihen sie ohne den Schutz von Gehölzen.

Das **Weiße Waldvöglein** (*Cephalanthera damasonium*) (Abb. 1) findet man noch relativ häufig im Schönbuch. Es wächst vorzugsweise in lichten Laub-, Nadel- und Mischwäldern oder an Wegrändern auf kalkhaltigen, humösen Böden. Meist bleiben die Pflanzen ziemlich niedrig, an günstigen Standorten können sie aber bis zu einem halben Meter hoch werden.

Die Blütezeit des Weißen Waldvögleins reicht von Mai bis Juni. Die Blüten sind meist halb oder ganz geschlossen, bei Temperaturen über 25 °C öffnen sie sich auch weiter. Der Blütenstand ist traubig und kann bis zu 20 weiß bis cremegelb gefärbte Einzelblüten aufweisen (Abb. 2). Die Blüten sind zwittrig, Selbstbestäubung ist bei dieser Art sogar die Regel. Oft ist die Bestäubung schon vor dem Öffnen der Blüte abgeschlossen. Die Selbstbestäubung ermöglicht, dass bis zu 80 Prozent der Blüten Früchte ausbilden (Abb. 3). Das Weiße Waldvöglein ist also nicht auf Fremdbestäubung angewiesen. Tatsächlich bilden die Blüten auch keinen Nektar, um Insekten für die Bestäubung zu belohnen.

Die Früchte reifen erst von September bis Oktober. Die relativ großen mehr oder weniger aufrecht stehenden Kapselfrüchte enthalten große Mengen winziger, nur 0,005 mg schwerer Samen (Abb. 4). Die Kapselfrüchte reißen bei Trockenheit an vorgeformten Längsspalten auf, und die winzigen Samen können durch den Wind verbreitet werden.

Orchideen produzieren zwar riesige Mengen an Samen, statten diese aber mit keinerlei Energievorräten aus. Um sich entwickeln zu können, sind die Keimlinge des Weißen Waldvögleins deshalb - wie praktisch alle Orchideen - auf die Hilfe von Pilzen (meist Ständerpilzen) angewiesen. Voraussetzung für ein Auskeimen der Orchideensamen ist, dass im Boden das Mycel (Geflecht von Pilzfäden) solcher Pilze vorhanden ist. Über die Pilzfäden erhalten die Orchideensamen die für das Auskeimen erforderlichen Nährstoffe, vor allem kohlenstoffhaltige Verbindungen.

Der Nährstofftransport von den Pilzen zu den Orchideen erfolgt über eine so genannte *Endomykorrhiza*. Dabei wachsen die Pilzfäden in das Innere der Zellen der Pflanzenwurzeln ein. Bei vielen anderen Pflanzen, z.B. bei Bäumen, unterbleibt dieses Eindringen in die Zellen, und die Pilzfäden legen sich in Form eines mantelartigen Geflechts den Wurzeln eng an (so genannte *Ektomykorrhiza*).

Auch für ihr weiteres Wachstum im Boden sind die Orchideenkeimlinge auf die Pilze angewiesen. Diese Abhängigkeit kann mehrere Jahre dauern, beim Weißen Waldvöglein bis zu neun Jahren. Erst, wenn der Orchideenkeimling die Bodenoberfläche durchbricht und

Stängel sowie grüne Blätter bildet, kann die Pflanze sich über die Photosynthese selbst mit Nährstoffen versorgen. Vermutlich beziehen die Orchideen aber auch dann noch etwa die Hälfte ihrer Nährstoffe über die Pilze („mykoautotrophe“ Ernährung). Einige Orchideen, beispielsweise die auch im Schönbuch vorkommende Nestwurz (*Neottia nidus-avis*) (Abb. 5), bilden aber nie ausreichende Mengen an Chlorophyll und bleiben lebenslang vollständig von der Nährstoffversorgung durch Pilze abhängig. Eine solche Lebensweise wird als „mykoheterotroph“ bezeichnet. Ein weiteres Beispiel dafür ist der ebenfalls im Schönbuch vorkommende Fichten- oder Buchenspargel (*Monotropa hypopitys*) (Abb. 6).

Woher stammen aber die kohlenstoffhaltigen Verbindungen, die die Pilze den Orchideen liefern? Pilze haben ja auch kein Chlorophyll, sind also nicht zur Photosynthese fähig. Die Pilze stehen ihrerseits in einer weiteren Pilz-Wurzel-Wechselbeziehung zu Bäumen. Bei dieser in Form einer Ektomykorrhiza gestalteten Symbiose liefern die Pilze den Bäumen besseren Zugang zu mineralischen Nährstoffen (z.B. Phosphat und Nitrat) sowie zu Wasser und erhalten von den Bäumen im Gegenzug die kohlenstoffhaltigen Verbindungen, die sie selbst nicht herstellen können. Beide Partner profitieren also von den jeweiligen Fähigkeiten des anderen. Auf diese symbiontische Beziehung setzt sich die Beziehung zwischen Orchideen und Pilzen auf, allerdings vermutlich als Einbahnstraße: Die Orchidee erhält die von ihr benötigten kohlenstoffhaltigen Verbindungen vom Pilz, es ist aber bisher nicht bekannt, ob sie im Gegenzug dafür Stoffe an den Pilz abgibt. Vermutlich verhält sich die Orchidee demnach als Parasit, weshalb die auf der symbiontischen Beziehung zwischen Orchidee und Baum aufsitzende Beziehung als *Epiparasitismus* bezeichnet wird.

Von dem im Schönbuch seltenen **Langblättrige Waldvöglein** (*Cephalanthera longifolia*) ist mir nur ein Standort bekannt, wo in günstigen Jahren bis zu 30 Exemplare wachsen. Es unterscheidet sich vom Weißen Waldvöglein durch die langen, schmalen Blätter (Abb. 7). Diese Art blüht in der Regel etwas früher als das Weiße Waldvöglein. Die Blüten sind immer rein weiß. Im Gegensatz zum Weißen Waldvöglein ist das Langblättrige Waldvöglein auf Fremdbestäubung angewiesen (Abb. 8), weshalb ein Fruchtansatz oft ausbleibt. Ansonsten ähneln sich Lebensweise und ökologische Ansprüche beider Arten.

Die Blütezeit des im Schönbuch ebenfalls seltenen **Roten Waldvögleins** (*Cephalanthera rubra*) (Abb. 8) erstreckt sich von Ende Mai bis Anfang August. Unter den drei Waldvöglein-Arten hat es wohl die höchsten Ansprüche an den Kalkgehalt des Bodens. Wie das Weiße und das Langblättrige Waldvöglein bildet auch das Rote Waldvöglein keinen Nektar. Es ist zur Selbstbestäubung in der Lage, wird aber auch von verschiedenen Fliegenarten bestäubt.

Die Waldvöglein sind Teil eines komplexen Beziehungsgefüges, in dessen Zentrum Pilze stehen. Zumindest in den frühen Entwicklungsstadien sind die Orchideen als Epiparasiten ganz auf die Hilfe von Pilzen angewiesen, die ihrerseits in einer symbiontischen Pilz-Wurzel-Beziehung zu Bäumen stehen. Für den langfristigen Erhalt der Waldvöglein-Arten sind Pilze und Bäume unerlässlich.

Abb. 1: Das Weiße Waldvöglein kann unter günstigen Verhältnissen 50 cm hoch werden und bis zu 20 Blüten pro Stängel bilden. Die Blätter sind bei dieser Art eiförmig bis länglich oval.

Abb. 2: Die Blüten des Weißen Waldvögleins sind oft eher cremefarben als weiß.

Abb. 3: Das Weiße Waldvöglein ist zur Selbstbestäubung fähig. Deshalb bilden fast alle Blüten Samenkapseln aus.

Abb. 4: Die Samenkapseln der Orchideen enthalten viele winzige Samen, die vom Wind weit verbreitet werden können. Sie enthalten aber keine Energievorräte und sind auf die Hilfe von Pilzen angewiesen, damit sich die Keimlinge entwickeln können

Abb. 5: Weil die Nestwurz aufgrund ihres geringen Chlorophyllgehaltes keine Photosynthese betreiben kann, ist sie als mykoheterotrophe Pflanze lebenslang auf die Versorgung durch Pilze angewiesen.

Abb. 6: Der zu den Heidekrautgewächsen gehörende Fichten- oder Buchenspargel verfügt wie die Nestwurz über kein Chlorophyll. Wie diese muss er kohlenstoffhaltige Verbindungen als Epiparasit von Pilzen beziehen.

Abb. 7: Das im Schönbuch seltene Langblättrige Waldvöglein hat rein weiße Blüten und lanzettliche Blätter.

Abb. 8: Das Langblättrige Waldvöglein ist auf Fremdbestäubung angewiesen.

Abb. 9: Das Rote Waldvöglein hat besonders hohe Ansprüche an den Kalkgehalt im Boden.