

Schmetterlingspuppen

Wunder der inneren Wandlung

Wussten Sie, dass Ihr Garten eine Puppenstube ist? Nein? Dann lade ich Sie heute ein, mit mir eine kleine Reise in die Welt der lebendigen Puppen in Ihrem Garten zu unternehmen, nämlich der Schmetterlingspuppen. Denn wenigen Menschen ist bewusst, dass auch die Puppen der Schmetterlinge kleine Kunstwerke sind, die zudem unseren Schutz benötigen. Zugleich sind sie auch materialtechnisch und biochemisch wahre Wunder der Natur.



Puppenstube Garten

Wussten Sie zum Beispiel, dass manche Schmetterlinge als Puppe zwanzig Jahre und mehr ohne jede Nahrung überleben können? Es ist kaum vorstellbar: Da ruht ein Tier, eingeschlossen in eine feste Hülle, bei Nulldiät im Boden und nach vielen Jahren lebendigen Begraben-Seins schlüpft plötzlich ein hübscher Schmetterling. Heute weiß man zumindest in Ansätzen, wie Faltern solch eine atemberaubende Leistung gelingt und von Licht und Temperatur präzise gesteuert wird. Oder wussten Sie, dass manche Puppen ihre Färbung an ihre Umgebung anpassen können?

Beginnen wir von vorne

Was ist überhaupt eine Schmetterlingspuppe, wie entsteht sie und was passiert in ihrem Inneren, bis der fertige Falter sie verlässt?

Alle Insekten mit einer sogenannten vollständigen Metamorphose oder Verwandlung durchlaufen ein Puppenstadium. Dazu gehören z. B. auch die Käfer oder die Hautflügler wie Bienen, Wespen oder Fliegen. Heuschrecken oder Zikaden verwandeln sich hingegen mit jeder Häutung in kleinen Schritten von der Larve zum fertigen Insekt. Ein Puppenstadium gibt es dort nicht.

Wie eine Puppe entsteht

Beim Schmetterling wird die Puppenhaut unter der Raupenhaut gebildet, wenn die Raupe ausgewachsen ist. Zuerst entleert sie ihren langen Darm und schrumpft dabei nicht unwesentlich zusammen. Manchmal verändert sie bei diesem Vorgang auch noch ihre Färbung. Die Raupe des **Wiener Nachtpfauenauges** färbt sich beispielsweise in Stunden von leuchtend hellgrün auf tief orange. Nun begeben sich die Raupen auf die Suche nach einem geeigneten Platz für ihre Verpuppung.

Manche, wie etwa die des **Aurorafalters**, wandern dabei nicht weit umher, sondern verpuppen sich bevorzugt gleich auf ihrer Raupenfutterpflanze. Andere Raupen treten eine Reise an, die durchaus hunderte Meter betragen kann.

Alles hängt davon ab, welcher Platz be-

nötigt wird, um in dieser Phase der wundersamen Verwandlung von der Raupe zum Schmetterling möglichst gut vor Feinden geschützt zu sein. Denn im Puppenstadium ist Flucht unmöglich. Entdeckt zu werden, wird schnell mit dem Leben bezahlt. Man setzt also auf eine perfekte Tarnung und ahmt zum



- 1 Osterluzeifalter (Puppe Foto 35)
- 2 Ligusterschwärmer
- 3 Wiener Nachtpfauenaug
- 4 Puppe vom Wiener Nachtpfauenaug
- 5 reusenförmiger Kokon vom Wiener Nachtpfauenaug, der die Puppe (Foto 4) umgibt.

Beispiel ein vertrocknetes Blatt nach oder sucht sich ein perfektes Versteck.

Nachtfalter der Familie der Schwärmer bilden besonders große und kräftige Raupen aus mit teilweise über zehn Zentimetern Länge. Diese sind in der Lage, sich 30 Zentimeter und mehr in lockere Erde zu graben. Das schützt bei einer Überwinterung auch gleich besser vor dem Erfrieren. Unter der Erde wird eine bis zu hühnereigroße Höhle mit feinen Spinnfäden ausgekleidet und verfestigt. Darin findet nach Tagen des weiteren Schrumpfens die Verpuppung statt. Bei diesem Vorgang platzt nach einer Phase rhythmischer Bewegungen die Raupenhaut am Kopfende auf und wird innerhalb weniger Minuten abgestreift. Die Puppenhaut darunter ist zu Anfang äußerst weich und verletzlich. Erst durch den Luftkontakt härtet diese innerhalb von Stunden aus und entwickelt eine gewisse Festigkeit.

Die **Raupen anderer Nachtfalter** vergra-



6



7

8



9

ben sich nur oberflächlich im Boden, verspinnen sich in der Laubschicht oder verstecken sich unter Baumrinden.

Wunderwerke der Technik

Und dann gibt es noch die Familie der **Echten Spinner** (*Bombycidae*). Die Spinnerraupen zeichnen sich dadurch aus, dass sie vor der Verpuppung aus einem zuweilen kilometerlangen Seidenfaden einen sogenannten Kokon spinnen. Diese zu Beginn weiche Schutzhülle härtet innerhalb von Tagen an der Luft aus und bildet so eine feste Schutzhülle, in welcher dann die Verpuppung stattfindet. Im Inneren ist die Puppe besser vor Kälte und Fressfeinden geschützt. Und deren gibt es prinzipiell viele, denn so eine Schmetterlingspuppe ist eine echte Proteinbombe.

Die Kokons der **Wiener Nachtpfauenaugen** haben beispielsweise die Form einer elastischen Reuse. Dadurch kann sich der riesige Falter mit stattlichen fünfzehn Zentimetern Flügelspannweite beim Schlüpfen gut herausarbeiten, während eine nur zwei Millimeter große Ameise keine Chance hat, hinein zu kommen.

Andere Raupen, wie die vom **Großen Gabelschwanz**, bauen in ihren Seidenkokon auch noch kleine Stückchen Holz ein. Der Kokon wird dadurch steinhart. Zudem nimmt er damit vollständig die Farbe des Astes an, auf dem die Verpuppung stattfindet. Die Tarnung ist perfekt. Bei der Zucht dieser Raupe ist allerdings Vorsicht geboten. So mussten wir eines Tages mit wenig Begeisterung feststellen, dass sich eine Raupe durch das Fliegengitter ins Freie gebissen hatte. Auf der Suche nach Holz für ihren Kokon entschied sie sich für unseren Parkettboden und fräste ein Loch von fast einem Zentimeter Tiefe in unseren



10



11

12

Wohnzimmerboden. Um den harten Kokon als Falter zu verlassen, weicht dieser ihn kurz vor dem Schlüpfen mit Flüssigkeit auf.

Tagfalter haben andere Strategien. Die Raupen hängen sich unter Mauervorsprüngen oder an Zweigen und Stängeln mittels eines Seidenfadens kopfüber auf und verpuppen sich als sogenannte Stürzpuppe.

Andere spinnen zusätzlichen einen Seidenfaden um die Körpermitte und bilden eine Gürtelpuppe aus. Dazu zählen auch ei-

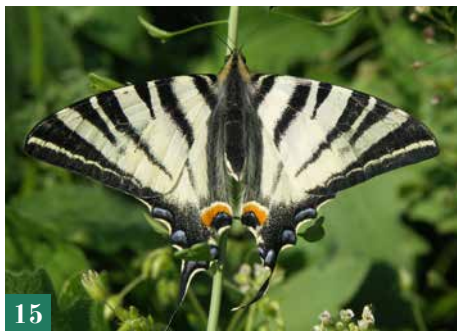


13



14

- 6 Totenkopf(schwärmer)
- 7 Raupen des Totenkopfs kurz vor der Verpuppung
- 8 Puppen des Totenkopfs
- 9 ausgewachsene Raupen des Totenkopfs
- 10 Großer Gabelschwanz
- 11 Raupe des Gabelschwanzes
- 12 Kokon des Gabelschwanzes
- 13 Puppe des Ligusterschwärmers mit Rüsselscheide
- 14 Ligusterschwärmer



15



16



17

nige der schönsten Falter Österreichs, wie der seltene **Osterluzeifalter**, der **Schwalbenschwanz** und der **Segelfalter**. Die letzteren beiden bilden bei ihren Puppen auch zwei Farbvarianten aus. Je nachdem wie vertrocknet braun oder noch saftig grün ihr Umfeld ist, kann auch die Puppe braun oder leuchtend grün sein. Was passiert nun eigentlich im Inneren der Puppen?

Die innere Wandlung

Hier nun das nächste kleine Wunder! Die Raupe verflüssigt sich im Innern der Puppe. Ihre Organe lösen sich bis auf kleine organisierte Zellhäufchen auf. Beim **Tagpfauenauge** kann man kurz nach der Verpuppung sehen, wie die hellgelbe Puppe im Gegenlicht beinahe durchsichtig schimmert. Keine Strukturen sind im Inneren erkennbar. Aus der Flüssigkeit entwickelt sich dann innerhalb von nur zehn Tagen ein komplett anderes Wesen. Ein blutrot leuchtender, flugfähiger Schmetterling. Nicht umsonst gilt dieser Vorgang vielen Menschen als Symbol für Verwandlung schlechthin oder sogar für die Auferstehung nach dem Tod.

Die Puppe verändert im Laufe dieses Vorgangs auch ihre Farbe von gelb auf dunkelbraun, wobei die Hülle am Ende durchsichtig wird. Einen Tag vor dem Schlüpfen schimmern schließlich die farbigen Flügel hindurch.

Andere Falter überwintern in der Puppe und verbringen Monate bei eisigen Temperaturen und ohne jede Nahrung in ihrer Puppe. Wie überleben sie das? Untersuchungen zeigen, dass die Puppe eine Fett- und eine Glykogen-Reserve enthält. Aus dem Glykogen werden in Abhängigkeit von Tageslänge und Temperatur Frostschutzmittel wie Glycerin und Sorbit hergestellt. So bilden sich auch bei tiefen Minusgraden keine Eiskristalle in der Puppe und sie erfriert nicht. Wenn es wärmer wird und die Tage wieder länger, wird das Frostschutzmittel wieder in Glykogen umgewandelt, welches dann auch noch dem schlüpfenden Falter als rasch verwertbare Energiereserve zur Verfügung steht.

Manche Puppen haben sogar in der Hülle ein kleines durchsichtiges Fenster, um die Tageslänge besser zu messen. In Abhängigkeit von ihr werden verschiedene Hormone

gebildet, unter anderem auch solche, welche den kompletten Stoffwechsel auf ein Minimum reduzieren. Atmung und Zellteilung werden heruntergefahren. Man nennt das auch Diapause.

Sieben Jahre Nulldiät

Nun gibt es einige Schmetterlingsarten, bei denen mit dem Einsetzen des Frühlings nicht alle Puppen wieder aus ihrer Diapause erwachen. Einige überliegen, wie man das wissenschaftlich nennt. Die Puppen des **Frühlings-Wollafalters**, eines Nachtfalters, sogar bis zu sieben Jahre lang. Warum?

Man nimmt an, dass dies für die Art einen großen Vorteil besitzt. Kommt es nämlich zu einer klimatisch sehr ungünstigen Situation, wie Spätfrost oder Dürren, welche die Population eines Jahres weitgehend vernichten, so ruhen weitere Puppen im Boden oder in ihren Kokons, die erst in den Folgejahren schlüpfen, wenn die Überlebensbedingungen wieder besser sind. Da möge noch jemand sagen, die Natur sei nicht erfinderisch, ja einzigartig im Entwickeln von Überlebensstrategien.

Über die Schönheit mancher Schmetterlingspuppen möchte ich hier kein Wort verlieren. Man möge sich einfach die Fotos ansehen und selbst urteilen. Aber über die Jahrtausende lange Nutzung durch den Menschen möchte ich ein paar Sätze sagen.



18



19



20



21



22

Seide und Speise – Nutzung und Schutz durch uns Menschen

So gewinnt der Mensch aus manchen Kokons wertvolle Seide, wie aus der des **Maulbeerspinners** oder des **Japanischen Eichenseidenspinners**. Letzterer wurde vor über hundert Jahren aus einer nicht rentablen Seidenzucht freigesetzt und verbreitet sich

- 15 Segelfalter
- 16 Puppe des Segelfalters
- 17 ... hier schon kurz vor dem Schlüpfen
- 18 Tagpfauenauge
- 19 ganz junge Puppe des Tagpfauenauges
- 20 Puppe des Tagpfauenauges kurz vor dem Schlüpfen
- 21 Das Tagpfauenauge bricht die Puppe auf
- 22 Der Falter ist geschlüpft und pumpt seine noch weichen Flügel auf.



23



24



25



26

seitdem auch in Österreich. Seine Kokons sind auffallend zitronengelb.

Die Puppen des **Ailanthusspinner**s werden in Nepal als Hühnerfutter eingesetzt und in Indien gegessen. Auch die Puppen des **Weinschwärmers** werden angeblich von Menschen verzehrt.

Darüber hinaus sind Schmetterlinge, sowie ihre Eier, Raupen und Puppen eine hoch wertvolle Nahrung für Wildvögel und unzählige andere Tiere. Schmetterlinge sind zudem essentielle Bestäuber von Blüten. Einige Pflanzen würden sogar aussterben, wenn sie nicht mehr durch Schmetterlingsrüssel bestäubt würden, wie zum Beispiel einige Nelkenarten.



27

Grund genug, um die in unseren Landschaften sehr stark rückläufigen Schmetterlinge auch in unserem eigenen Garten wieder zu fördern. Eine geschätzte Reduktion der Schmetterlinge auf ein Hundertstel in hundert Jahren sollte uns durchaus beängstigen. Wie man Faltern und Raupen Überlebensmöglichkeiten bieten kann, habe ich schon in anderen Artikeln ausgeführt. Aber auch Schmetterlingspuppen brauchen bestimmte Überlebensbedingungen im Garten. Dafür eignen sich Laub unter Sträuchern, dickere Stängel oder Holzhaufen, die insbesondere auch über den Winter nicht entfernt werden, aber auch Mauervorsprünge, z. B. von Trockensteinmauern.

Mit einem Wort: Den Garten nicht perfekt aufräumen über den Winter! Unsere Kinder werden uns diesen Mut zu ein bisschen Faulheit eines Tages danken.

23 Japanischer Eichenseidenspinner

24 nach dem Schlüpfen aufgedehnte Kokons

25 Aurorafalter

26 Puppe des Aurorafalters

27 Landkärtchen

28 Puppe des Landkärtchens

29 goldschimmernde Puppe des Kleines Fuchses

30 Kleiner Fuchs

31 Großer Fuchs

32 aufgehängte Raupe vom Großen Fuchs

33 frisch verpuppter Großer Fuchs

34 Puppe vom Großen Fuchs bricht auf

35 Puppe des Osterluzeifalters (1)

36 Schwarzer Trauerfalter

37 Puppe des schwarzen Trauerfalters

Finden Sie auf der Homepage www.kleingartner.at weitere interessante Artikel zu diesem Thema: „Ein Loblied auf die Raupe“, „Rasendiva“ und „Blumenparadies“.



28



29



31



32



33



34



35



36



37

Andreas Pospisil