

Tremewan, W.G. und Reiß, H., 1964. The Silvicola Burgeff Group of the genus Zygaena Fabricius (Lep. Zygaenidae). Entomologist's Record 76: 1-10, 47-54, 75-82.

Anschrift des Verfassers:

Hugo Reiß

7 Stuttgart, Traubenstr.15 B

Temperatur - Experimente

=====

Von Günter Wenzel, Nürtingen

Der Gedanke, durch ein Experiment in das Geschehen der Natur einzugreifen, ist eigentlich schon uralt. Schon im Jahre 1827 kam Freyer in Augsburg, angeregt durch den Saison-Dimorphismus von *Araschnia levana*, auf den Gedanken, eine Verschiedenheit der Färbung der Falterflügel durch Wärme- und Kälteeinwirkung zu erzielen.

Später war es vor allem Weismann dessen Versuche zur Stützung der Descendenztheorie ihn 1875 zu Temperatur-Experimenten führten. Als Dr. Dammmer, Berlin, dann die bisherigen Ergebnisse in einem Werke zusammenfaßte, war das Feld zur Betätigung für zahlreiche Entomologen - besonders in Deutschland, der Schweiz und in England - offen. Die Beschäftigung mit Temperatur-Experimenten ist auch heute noch besonders reizvoll, weil auf diesem Gebiet noch viel Neuland vorhanden ist, das auf eine gründliche Erforschung wartet und die Experimente von Laien ohne große Kosten verhältnismäßig einfach mit Aussicht auf Erfolg durchzuführen sind.

Da hier vor allem auf die praktische Seite der Experimente eingegangen werden soll, will ich hier meine Erfahrungen auf diesem Gebiet schildern und so mithelfen, daß von Interessenten ohne große, kostspielige Versuche schnell befriedigende Ergebnisse erzielt werden. Dabei will ich davon ausgehen, daß große Ausgaben

möglichst vermieden werden. Für die Kälte-Experimente wurden früher sogenannte Frost- und Eiskästen verwendet, mit denen ich vor 30 Jahren auch befriedigende Ergebnisse erzielte. Sie sind aber insofern unpraktisch, weil immer Eis von einer Brauerei oder Eisfabrik beschafft werden muß, was gerade im Sommer nicht ganz einfach ist.

Ich bin daher seit 6 Jahren dazu übergegangen, die Frost- und Kälteexperimente mit Hilfe einer sogenannten Kühlbox, also einem verkleinerten Eisschrank durchzuführen, der nach dem Absorptionsprinzip arbeitet und sich genau einregulieren läßt. Sein Verbrauch liegt in 24 Stunden bei 3.0 bis 4.5 kWh. Der Preis liegt weit unter dem eines Kompressorkühlschranks und beträgt ca. 80.-- DM. Da er das ganze Jahr hindurch als Kühlschrank in der Küche verwendet wird, ist seine Anschaffung jederzeit zu rechtfertigen.

Für die Wärme- und Hitze-Experimente verwende ich seit Jahren eine eigene Konstruktion, die man sich mit geringen Mitteln selbst herstellen kann und die mir auch bei den Hybridationsexperimenten zur Schlüpfregulierung beste Dienste geleistet hat. Gleichzeitig ist das Gefäß natürlich zur normalen Aufbewahrung der Winterpuppen geeignet. Ich verschaffte mir für geringes Geld von einem Schokoladengeschäft eine große, blecherne Keksbüchse, wie man sie häufig im Schaufenster dieser Geschäfte zur Dekoration in Verwendung sieht. Sie hat einen Durchmesser von 23 cm, eine Höhe von 32 cm und ist mit einem Deckel versehen, der 2 1/2 cm in den Innenraum übergreift. Man überzeuge sich beim Erwerb, daß er einigermaßen luftdicht abschließt. Der oben befindliche Knopf wird entfernt, ein Loch von ca. 5 cm gebohrt und ein Kork in entsprechender Größe, den man in jeder Drogerie erhält, eingesetzt. Der Kork wird dann noch durchbohrt und nimmt das Thermometer auf, das uns jederzeit Aufschluß gibt, welche Temperatur im Innenraum herrscht. Für die Heizung verwendet man eine Glühbirne mit sogenannter Mignonfassung, die sich leicht mit Hilfe eines isolierten Drahtes (Kabel) nach zweimaligem Durchbohren der Außenwand befestigen läßt. Man verschaffe sich am besten gleich drei Glühbirnen zu 15, 25 und 50 Watt, die man wechselweise zur Erzielung verschiedener Temperaturen einsetzen kann. In den Blechbehälter kommt unten eine Einlage aus Asbest, die es in jedem Küchenwaren-

geschäft gibt, auf der die Puppen, soweit es sich nicht um Sturzpuppen handelt, gelagert werden. Sturzpuppen z.B. von Vanessen werden entweder freihängend am Kremaster mit einem Tröpfchen Uhu auf einem Brettchen befestigt, das man anlehnt, so daß die Puppen frei hängen, oder am Boden ruhende Puppen werden ebenso wie Gürtelpuppen mit einem Faden an einem Wellpappenpuppengestell befestigt, wie es A u e in seinem Handbuch auf Seite 161 beschreibt.

Die Asbestunterlage ist notwendig, damit die Puppen nicht etwa einseitig durch den warmen Boden exponiert werden.

Wer mehr Geld ausgeben kann, verwendet ein sogenanntes Kontaktthermometer mit Relais, wie es auch die Aquarianer verwenden. Es kostet ca. 60.-- DM, ist aber nicht unbedingt erforderlich, wenn man Zeit hat, die Temperatur ständig zu beobachten und zu überwachen. Steigt die Temperatur zu schnell, kann man jederzeit die Lampe ausschalten, notfalls den Deckel für einen Augenblick lüften und eine Glühbirne mit geringerer Wattzahl verwenden. Dieser hier beschriebene Apparat hat sich viel besser bewährt als der früher mit Gas oder Petroleum betriebene, zumal er ganz ungefährlich ist. Ein Thermostat ist insofern praktisch, weil man eine genaue Kontrolle über die benützte Wärme hat und sich die Temperatur genau notieren kann, wenn das Experiment wiederholt werden soll.

Von großer Wichtigkeit ist bei allen Experimenten das sorgfältige und gewissenhafte Führen eines Tagebuches, in dem alle erforderlichen Angaben enthalten sind, also Zeit der jeweiligen Exposition, Temperaturangabe, zu welchem Zeitpunkt des kritischen Stadiums die Puppen erstmalig exponiert wurden, Zeit des Ausschlüpfens der Falter, erzielte Veränderungen, sonstige Bemerkungen, Prozentsatz des Schlüpfens, Herkunft der Raupen usw.. Je genauer diese Angaben sind, desto sicherer können sie wiederholt werden. Da sich im Innenraum des Gefäßes eine recht trockene Temperatur entwickelt, kaufte ich mir später ein Hygrometer, mit dessen Hilfe ich die Luftfeuchtigkeit ablesen konnte. Ist die Luft zu trocken, bringt man einen feuchten, gut ausgedrückten Schwamm aus Kunststoff in der Nähe der Puppen unter. Die Feuchtigkeit nahm dann oft von 9 auf 20 Prozent zu. Auch der Grad der Luftfeuchtigkeit ist gewissenhaft zu notieren. Ohne genaue Angaben sind alle Experimente wissenschaftlich wertlos.

Narkose - Versuche, wie sie wohl Arnold Spuler erstmalig durchgeführt hat, können auch im Wärmeapparat vorgenommen werden, da sie auch eine gewisse erhöhte Temperatur verlangen. Man verwendet am besten Schwefeläther für diese Versuche. Meine Ergebnisse, im Keller vorgenommen und nicht ganz ungefährlich (Explosionsgefahr!), waren nicht sehr befriedigend. Ich rate daher vor allem Jugendlichen davon ab.

Hat man nun die Apparatur für Kälte- und Wärme-Experimente griffbereit, kann mit der Beschaffung geeigneten Raupenmaterials begonnen werden. Fast jedes Jahr findet man zu gegebener Zeit auf der großen Brennessel die Raupen von *V. urticae* oder *V. jo* (*Urtica dioica* und *urens*). An Weiden, Birken und auch an Pappeln manchmal ebenso häufig die Raupen von *antiopa*, in manchen Gegenden jahrweise häufig an Rüste, Kirsch- und Birnbäumen die Raupen von *poly-chloros*.

Um Experimente durchführen zu können, kommt es vor allem darauf an, daß man ein größeres Gelege findet, also 30 bis 50 Raupen, die möglichst fast erwachsen sind und nicht mehr wochenlang gefüttert werden müssen.

Diese Raupen hält man in geräumigen Drahtgazebehältern oder Einmachgläsern wie üblich und beobachtet sie täglich. Sobald sie das Futter verlassen und zu laufen beginnen, ist der Augenblick gekommen, wo man besonders aufpassen muß.

Es gilt vor allem das kritische Stadium nicht zu verpassen, denn nur in diesem Stadium ist die Puppe für Wärme- oder Kälteeinwirkungen empfänglich. Die Puppen der genannten Arten und fast aller anderen reagieren am stärksten, wenn die Puppenhaut noch nicht ganz erhärtet ist. Ist der Zeitpunkt der Verpuppung gekommen, teilt man am besten die Raupen in mehrere Gruppen auf. Hat man 30 Raupen, so etwa in 3 Gruppen zu 8 und eine Gruppe zu 6 Raupen, die man verschiedener Behandlung aussetzt. Gehen wir von diesem Beispiel aus, so kann man also wie folgt verfahren:

1. Gruppe: 8 Puppen, 1/2 Stunde auf + 4° im Keller vorgekühlt, werden an 4 Tagen je 2 Stunden täglich 2 bis 3 mal auf -6 bis -8° Celsius kalt gestellt. Die Temperatur darf innerhalb der 2 Stunden langsam wieder auf 0° oder auf -1° ansteigen.

2. Gruppe: 8 Puppen 1/2 Stunde vorgekühlt im Keller auf $+4^{\circ}$, dann an 3 Tagen je 2 Stunden auf -10 bis -12° täglich 2 bis 3 mal gekühlt, dann allmählich bei auf 0° ansteigender Temperatur in normale Temperatur verbracht.
3. Gruppe: 8 Puppen, nach Vorkühlung wie oben, an 4 Tagen je 1 Stunde täglich 2 bis 3 mal auf -12 bis -15° , dann allmählich bei ansteigender Temperatur auf normale Zimmertemperatur bringen.
4. Gruppe: 6 Puppen 5 Tage lang täglich zweimal 3 bis 4 Stunden bei $+25$ bis $+30^{\circ}$ C im Wärmeapparat, dann normale Temperatur.

Zu bemerken ist noch folgendes: Wählt man die Abstände zwischen den Expositionen zu lange, so kann das kritische Stadium der Farbentwicklung der Vorderflügel, das später als das der Hinterflügel beginnt, leicht ohne Einwirkung vorübergehen.

Bei Kälteversuchen besonders, aber auch bei Wärmeversuchen, sollte man die Puppen möglichst nicht berühren, da sie sehr empfindlich sind. Man muß auch darauf achten, daß die Flügelscheiden stets gleichmäßig von der Kälte oder Wärme umspült werden können, da es sonst unregelmäßig gezeichnete Falter oder Krüppel gibt.

Bei sorgfältigen Aufzeichnungen wird man bald ersehen, bei welchen Bedingungen man die besten Erfolge erzielt. Man lasse sich aber auch nicht abschrecken, wenn eine Gruppe vielleicht nur einen oder zwei stark aberrative Falter ergibt.

Ein sicheres Rezept, wie man die stärksten Abweichungen erhält, läßt sich überhaupt nicht geben, da, was einleuchtet, die Ergebnisse von zu vielen Dingen abhängen, die sich aus Expositionszeit, Temperatur, Abständen zwischen den Expositionen und schließlich auch Eintritt des kritischen Stadiums und der Verschiedenheit der verwendeten Apparate ergibt.

Nach meinen Erfahrungen gab es die meisten Mißerfolge bei den extremsten Temperaturen nach oben und unten, während die mittleren Werte die meisten Falter ergaben. Allerdings waren die wenigen, bei besonders extremen Temperaturen geschlüpften Falter die am meisten abweichenden.

Schließlich spielt auch die gute oder schwächliche Konstitution der Raupen, die häufig von der Witterung in der Freizeitszeit ab-

hängt, eine hervorragende Rolle.

Erwähnen möchte ich noch, daß ich nach mehreren Mißerfolgen so hohe Temperaturen wie +40 bis +43^o nicht mehr verwendet habe, da die Puppen bei diesen Temperaturen häufig zerflossen.

Ebenso habe ich im Kühlschrank die Puppen nie in das sogenannte Kühlfach für längere Dauer gegeben, da sie Eis (bzw. Schnee) ansetzten und meist abstarben.

Hundertprozentige Schlüpfresultate habe ich in keinem Fall erzielt. Desto mehr erfreuen uns die besonders interessant gezeichneten Falter, die natürlich ein Etikett tragen, auf dem die Behandlung in Microschrift (nur mit 3facher Lupe lesbar) ^{und} die wichtigsten Daten aufgezeichnet sind.

Die Namen der Abweichungen, die man in jedem Handbuch finden kann, sind nach meiner Meinung ganz nebensächlich und wertlos und bleiben den Entomologen vorbehalten, die gern ihren Namen hinter einer meist falschen lateinischen Bezeichnung sehen möchten.

Sollten Kollegen sich zu den genannten Experimenten entschließen und sich noch Fragen aus dem Gesamtkomplex ergeben, bin ich selbstverständlich gern zu ausführlicher Beratung bereit. Ebenso wäre ich besonders dankbar, wenn mir Ergebnisse, die von meinen Ausführungen erheblich abweichen, mitgeteilt würden, zumal ein Gedankenaustausch gerade über diese Experimente besonders fruchtbar ist.

Literatur über Temperaturversuche

- Aue, Handb.f.d.prakt.Entom., S.178 ff.
I. Band: Fang und Zucht
- Echstein, Die Schmetterlinge Deutschlands, Bd.4, S.80 (Kälteformen)
- Hering, Martin, Biologie der Schmetterlinge, Experimentalbiologie
S.426
- Standfuss, M., Handbuch d.pal.Großschm., S.269
- Koch, Falter bei Tag und bei Nacht. S.70
- Berge - Rebel, 9.Aufl., S.A. 71
- Spuler, Die Schmetterlinge Europas, Bd.I, S. XC
- Weismann, Dr.August, Neue Versuche zum Saison-Dimorphismus der
Schmetterlinge, S. 1-74
- Krancher, Entomologisches Jahrbuch 1912, (Loquay, Ein Narkose-
Versuch) S.200.

Anschrift des Verfassers:

Günter Wenzel, 744 Nürtingen,
Egerländerstr.22

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des Entomologischen Vereins Stuttgart](#)

Jahr/Year: 1966

Band/Volume: [1_1966](#)

Autor(en)/Author(s): Wenzel Günter

Artikel/Article: [Temperatur - Experimente 55-60](#)