

Holl, M., Zur Anatomie der Mundhöhle von *Rana temporaria*. Mit 2 Taf. in: Sitzgsber. k. Akad. Wiss. Wien, Math.-nat. Cl. 95. Bd. 3. Abth. p. 47 — 86. — Apart: *M* 1, —.

II. Wissenschaftliche Mittheilungen.

1. Bestimmungen der successiven Gewichtsabnahme der Winterpuppe von *Pontia brassicae* und mechanisch-physiologische Betrachtungen darüber.

Von F. Urech, Tübingen.

eingeg. 1. März 1888.

In einer Abhandlung von P. Bert »Über die Respiration von *Bombix mori* in seinen verschiedenen Entwicklungsstadien« (Compt. rend. Soc. Biolog. 1885, p. 528) wird hervorgehoben, »daß der Gaswechsel der Puppe sich steigend vor dem Ausschlüpfen des Schmetterlings am bedeutendsten sei und daß die Sauerstoffaufnahme der Puppe unter derjenigen der Raupe bleibe«.

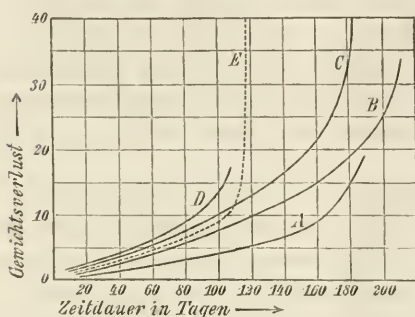
Es ist wohl kaum zu bezweifeln, daß die stetige Gewichtsabnahme der Puppe größtentheils in einer Verdunstung wässriger Bestandtheile besteht, denn sehr leicht ist schon die viel trockenere Beschaffenheit des Schmetterlings im Vergleich zur Raupe und Puppe wahrzunehmen.

Ich habe die Gewichtsabnahme der Winterpuppe von *Pontia brassicae* in solchen successiven meist gleich großen Zeitintervallen bestimmt, daß die Zahlenwerthe trotz der Kleinheit des Gewichtes für wissenschaftliche Schlußfolgerungen zuverlässig sind, da eine bis auf $\frac{1}{5}$ Milligramm genaue Wage verwendet wurde. Auch wurde ein Theil der Puppen während der ganzen Dauer dieses Zustandes bei annähernd constanter äußerer Temperatur gehalten. Letztere Maßregel erscheint zum Voraus geboten, wenn man in den Gewichtsabnahmen nach Regelmäßigkeiten und Gesetzen suchen will, denn die Temperatur beeinflußt sowohl rein chemische Reactionen unbelebter Körper, als auch solche in Lebewesen zeitlich oft sehr stark meist in beschleunigender Weise, und es ist auch eine ganz bekannte Thatsache, daß Puppen an mäßig warmen Orten aufbewahrt, z. B. in Wohnzimmern, oder wenn die Frühlingswärme früh beginnt, früher auskriechen als in entgegengesetzten Fällen; so ist auch die Dauer der Sommerpuppe von *Pontia brassicae* nur etwa $\frac{1}{3}$ so lang als die der Winterpuppe.

Wie bereits bemerkt, hielt ich eine Anzahl Puppen, etwa zehn, in einer thermostatischen Vorrichtung bei nahezu constanter Temperatur von 10° , eine zweite Abtheilung bei Wohnzimmerwärme, die etwa zwischen 10° und 18° schwankte, eine dritte Abtheilung wurde der variirenden Wintertemperatur im Schatten und im Freien ausgesetzt, endlich wurde eine vierte Gruppe in einem Exsiccator (Chlorcalcium)

in demselben Wohnzimmer wie die zweite Gruppe gehalten, so daß eine Vergleichung beider Gruppen den Einfluß der Luftfeuchtigkeit wahrzunehmen gestattete.

In einer Tabelle habe ich die von 54 Tagen nach der Verpuppung an bestimmten Gewichte der Puppen für die je beigefügte Zeitdauer von Anfang an gerechnet, zusammengestellt. Aus dieser Tabelle sind für jede Gruppe eine Anzahl Serien zur graphischen Darstellung verwendet worden in der Weise, daß auf die Ordinate des Koordinatensystems die von 54 Tagen an berechnete Gewichtsabnahme, auf die Abscissenachse die dazu gehörende Zeitdauer in Tagen aufgetragen



wurde, außerdem habe ich für jede Gruppe je eine Curve, gewissermaßen als Repräsentant, ausgezogen, um so den Temperatur- und Feuchtigkeitseinfluß auf einen Blick anschaulich zu machen. Wie ersichtlich, liegen die Curven in der Reihenfolge über einander, wie die Temperaturgrade auf einander folgen.

Die graphische Darstellung zeigt weiter noch ausnahmslos eine besondere Thatsache, die ich bereits vor zwei Jahren durch Wägungen einiger weniger Puppen beobachtet und in Privatunterhaltung einem Herrn Zoologen an der Naturforscherversammlung in Genf mitgeteilt habe, nämlich die Thatsache, daß wenige Wochen vor dem Auskriechen des Schmetterlings die Gewichtsabnahme eine viel stärkere ist, als während der Zeit vorher, für jede Puppe steigt die Curve sehr rasch gegen das Ende des Puppenzustandes hin. Es wird allerdings die höhere Temperatur im Frühjahr im Vergleich zu derjenigen des Winters einen ähnlichen Einfluß ausüben, doch kann unbedingt bei meiner betreffenden Versuchsanordnung dieser Einfluß das sehr starke Steigen der Curve nicht allein bewirkt haben, denn die Versuchspuppen der Gruppe II waren während des Herbstes, Winters und Frühjahrs an vor Sonnenschein geschütztem Orte nahezu derselben constanten Temperatur ausgesetzt, außerdem müßte, wenn die umgebende Temperatur die Ursache der stärkeren Gewichtsabnahme wäre, die dem Frühjahr durchschnittlich gleiche Temperatur des Herbstes im Vergleich zu derjenigen des Winters bei Gruppe III ebenfalls sich geltend machen, was aber nicht der Fall ist, die betreffende Curve zeigt sogar das Entgegengesetzte. Ich habe aber auch noch besondere Controllwägungen vorgenommen, zur Bestätigung der schnelleren Gewichtsabnahme,

Gewicht der Puppen von *Pontia brassicae* am 31. October 1886 in Gramm.

Tag.	Dat.	0,4670	0,4270	0,3950	0,4295	0,4070	0,4700	0,4020	0,4720	0,3920	0,4320	0,4690	0,3110	0,4670	0,1600	0,5260	0,4190	0,4560
Gewichtsverlust der Puppen von <i>Pontia brassicae</i> .																		
	Nov.																	
14	11	0,0015	0,0010	0,0030	0,0035	0,0030	0,0020	0,0030	0,0025	0,0030	0,0005	0,0030	0,0030	0,0010	0,0005	0,0025	0,0030	0,0020
28	28	0,0045	0,0040	0,0060	0,0075	0,0060	0,0040	0,0040	0,0103	0,0031	0,0011	0,0050	0,0050	0,0076	0,0020	0,0016	0,0044	0,0060
	Dec.																	
41	11	0,0051	0,0064	0,0072	0,0107	0,0092	0,0076	0,0134	0,0126	0,0050	0,0026	0,0090	0,0058	0,0108	0,0034	0,0078	0,0096	0,0090
55	25	0,0075	0,0084	0,0100	0,0145	0,0120	0,0113	0,0160	0,0162	0,0066	0,0038	0,0130	0,0080	0,0140	0,0060	0,0100	0,0130	0,0124
	Jan.																	
70	9	0,0084	0,0110	0,0134	0,0210	0,0160	0,0140	0,0212	0,0216	0,0110	0,0060	0,0190	0,0121	0,0180	0,0090	0,0140	0,0174	0,0160
83	22	0,0097	0,0142	0,0163	0,0261	0,0192	0,0180	0,0256	0,0251	0,0134	0,0081	0,0246	0,0146	0,0216	0,0110	0,0166	0,0212	0,0178
	Feb.																	
98	6	0,0125	0,0150	0,0192	0,0325	0,0230	0,0220	0,0296	0,0354	0,0166	0,0104	0,0328	0,0178	0,0270	0,0142	0,0210	0,0266	0,0220
112	20	0,0151	0,0192	0,0230	0,0391	0,0276	0,0260	0,0404	0,0546	0,0216	0,0130	0,0394	0,0216	0,0308	0,0176	0,0266	0,0312	0,0271
	März																	
126	6	0,0177	0,0222	0,0268	0,0451	0,0317	0,0303	0,0412	0,0588	0,0258	0,0162	0,0490	0,0258	0,0362	0,0218	0,0306	0,0390	0,0310
140	20	0,0197	0,0254	0,0306	0,0521	0,0362	0,0350	0,0523	—	0,0296	0,0194	0,0550	0,0308	0,0420	0,0250	0,0356	0,0432	0,0378
	April																	
145	2	0,0239	0,0308	0,0363	0,0597	0,0422	0,0474	0,0633	—	0,0358	0,0222	0,0636	0,0350	0,0510	0,0303	0,0416	0,0496	0,0430
168	17	0,0274	0,0438	0,0463	0,0708	0,0528	0,0794	0,0768	—	0,0446	0,0258	0,0716	0,0408	0,0586	0,0383	0,0470	0,0582	0,0490
169	18																	
174	23	0,0293	0,0196	0,0546	0,0783	0,0616	—	—	—	0,0496	0,0292	0,0774	0,0440	0,0634	0,0426	0,0500	0,0628	0,0524
177	26	—	—	—	0,0832	0,0726	—	—	0,0958	—	—	—	—	—	—	—	—	—
177 3/4	26	—	—	—	0,0845	0,0750	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
178 3/4	27	—	—	—	0,0875	0,0780	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
178 3/4	27	—	—	—	—	0,0846	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
179 1/2	28	—	—	—	0,0909	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
184	30	0,0359	0,0650	0,0688	0,0967	0,0916	—	—	—	0,0588	0,0334	0,0840	0,0182	0,0700	0,0500	0,0563	0,0710	0,0566
184 1/2	30	—	—	—	0,1008	0,0983	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Mai																	
182	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
182 1/2	1	—	—	—	—	0,1001	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
185	4	—	—	—	0,1167	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
185 1/4	4	—	—	—	0,1195	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
185 1/4	4	—	—	—	0,1225	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
186	5	—	—	—	0,1267	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
188	7	0,0478	—	—	0,1267	—	—	0,1026	—	0,0862	0,0412	0,0943	0,0552	0,0804	0,0776	0,0656	0,0855	0,0636
190 1/4	9	0,0678	—	—	—	—	—	—	—	0,0912	—	—	—	—	0,0906	—	—	—
194	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,0570	0,1058	0,0632	0,0976	—	0,0774	0,1032	0,0700
194 1/4	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1054	—
194 1/4	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,0712
194 1/4	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
195 1/4	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1066	—
195 1/4	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1082	0,0721
195 1/4	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1103	0,0732
195 1/4	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
196 1/4	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1110	0,0748
196 1/4	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1116	—
201 1/4	20	0,0921	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,0852
202 1/4	20	0,0963	—	—	—	—	—	—	—	0,0746	—	—	—	0,1150	—	—	—	0,0852
202 1/4	21	0,0981	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,0860
202 1/4	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1196	0,0740	—	0,1162	—	—	—	0,0870
203 1/4	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1180	—	—	—	0,0882
203 1/4	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
203 1/4	22	—	—	—	—	—	—	—	—	0,0820	—	—	—	—	—	—	—	—
203 1/4	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
204 1/4	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1212	—	—	—	0,0898
204 1/4	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1220	—	—	—	0,0912
204 1/4	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,0932
205 1/4	24	—	—	—	—	—	—	—	—	0,0842	—	—	—	—	—	—	—	0,0944
205 1/4	24	—	—	—	—	—	—	—	—	0,0850	—	—	—	—	—	—	—	0,0960
205 1/4	24	—	—	—	—	—	—	—	—	0,0862	—	—	—	—	—	—	—	0,0972
206 1/4	25	—	—	—	—	—	—	—	—	0,0880	—	—	—	—	—	—	—	0,0986
206 1/4	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
207 1/4	26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1293	0,0866	—	—	—	—	—	—
207 1/4	26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1304	—	—	—	—	—	—	—
207 1/4	26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1320	0,0876	—	—	—	—	—	0,1066
208 1/4	27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,0900	—	—	—	—	—	—
208 1/4	27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
209 1/4	28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1070
210 1/4	29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1102
210 1/4	29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1111
<div> <div>bei variirender Winterkälte des Jahres 1886/87 im Schatten. III. Gruppe.</div> <div>bei Zimmertemperatur zwischen 8° und 15° C. variirend. II. Gruppe.</div> <div>im Exsiccator bei variirender Zimmertemperatur. IV. Gruppe.</div> <div>bei constanter Temperatur von 10° C. gehalten. I. Gruppe.</div> </div>																		

Nummern der Puppen im Versuchsjournal.

No. 16|No. 17 No. 18|No. 19|No. 20|No. 21|No. 11|No. 12|No. 2 | No. 3 | No. 5 | No. 6 | No. 7 | No. 8 |No. 13|No. 14|No. 15

einige Wochen und besonders die letzten Tage vor dem Auskriechen des Schmetterlings, als unabhängig vom äußeren Temperatur- und Luftfeuchtigkeitseinfluß, und zwar auf die Weise, daß ich zwei Puppen, von denen bei der einen durch das beginnende stärkere Steigen der Curve das baldige Auskriechen schon indicirt war, innerhalb sehr kurzer Zeitintervalle wog (beide Puppen wurden unter ganz gleichen äußeren Bedingungen gehalten), bei jeder Wägung ergab sich mir die zunehmende starke Differenz in der Gewichtsabnahme beider Puppen, ungeachtet ob während dieser Versuchszeit einmal anhaltend warmes sonniges Wetter oder das andere Mal nahezu wieder winterliche Temperatur war. Gerade für dieses letzte Stadium ist aber hinwiederum der Temperatureinfluß beträchtlich, bei kaltem feuchtem Wetter bleibt der bis auf die Flügel ganz entwickelte Schmetterling noch Tage lang in der Puppenhülle.

Für die Gestalt einiger Curven habe ich noch eine mathematische Formel aufzustellen versucht, und zwar erst nur eine empirische Interpolationsformel, indem ich einfach die Gewichtsabnahme als Function der Zeit darstellte. Denn vor Allem müßte erst die qualitative Beschaffenheit der entweichenden Stoffe bekannt sein, um allenfalls den Stoffumsatz als Function in die Gleichungen einführen zu können.

Wie bereits hervorgehoben, und ein Blick auf die Curven zeigt, ist die Gewichtsabnahme nicht einfach proportional der Zeit und auch nicht einfach einer höheren Potenz derselben, erst Interpolationsformeln, wie $A = at \pm bt^2 \pm ct^3$ (wo a, b, c Coefficienten, t die Zeitdauer, A die Ausscheidungsproducte bezeichnet), genügen größeren Abschnitten einer Serie bzw. Curve. Z. B. für Serie 21, indem

$$a = -1,2313$$

$$b = 0,032734$$

$$c = -0,000088042 \text{ eingesetzt wird,}$$

ergiebt sich:

Zeitdauer	Gewichtsabnahme A	
	berechnet	gefunden
Tage		
68	40,00	40,00
81	68,20	76,00
95	103,00	113,00
114	143,00	140,00
123	180,00	180,00
138	222,70	220,00
152	260,00	260,00
166	295,00	303,00
180	325,90	350,00

für die ganze Seriencurve müßten der Interpolationsgleichung noch mehr Glieder beigelegt werden, also etwa $A = at \pm bt^2 \pm ct^3 \pm dt^4 \pm \dots$ gesetzt werden. Über die Natur des Vorgangs geben solche Formeln keinen rationellen Aufschluß. Vergleicht man die Gestalt der Curven mit solchen für rein chemische Reactionen, so zeigen sie mit solchen eine Ähnlichkeit, bei denen die Reaction proportional einer Potenz des entstehenden Productes beschleunigt wird.

Die beschleunigte Gewichtsabnahme der Puppe, bezw. die Beschleunigung physiologisch-chemischer Ausscheidungsprocesse entsprechenden Ursachen, wie in nackten chemischen Vorgängen, zuzuschreiben, möchte allzu speculativ und noch verfrüht erscheinen. Doch kommt es mir nicht unwahrscheinlich vor, daß in dem Maße, als sich Wasser in Folge der physiologisch-chemischen Vorgänge ausscheidet, letztere in concentrirter gewordener Lösung auch schneller vor sich gehen, und indem sich dieses fortsetzt, die Gewichtsabnahme eine immer schnellere wird, und mit dem Auskriechen des Schmetterlings ein Maximum erreicht. Wenn auch im Puppenzustande eine Aufnahme von Sauerstoff und Wiederausscheidung desselben in Verbindung mit Kohlenstoff als Kohlensäure stattfindet, so ist dieser Stoffwechsel im Vergleich zu demjenigen im Raupenzustande, wo eine ungeheure Menge Pflanzenstoff umgesetzt wird, gering. Im Puppenzustande liegt also mehr ein abgeschlossenes Reactionssystem vor, das wie die meisten natürlichen physiologisch-chemischen Vorgänge nicht reversibel ist; mit dem Auskriechen des Schmetterlings ist ein nicht umkehrbarer Endzustand und das Maximum der Entropie erreicht, gleichzeitig hat sich aber eine Differentialgröße gebildet und ausgeschieden, das Ei, welches nun nach Befruchtung gleichsam auf dem Wege einer Integration den Kreislauf von Neuem durchmacht.

Aus dem so viel wie abgeschlossenen Reactionssystem des Puppenzustandes wird ein Theil der Umsetzungsproducte ausgeschieden und entfernt, darauf beruhen meine Bestimmungen der Gewichtsabnahme. Dennoch kann man aber nicht behaupten, daß der beschleunigende Einfluß im Verlaufe der Reaction nicht auch Entstehungsproducten zukomme, denn die Gewichtsabnahme betrifft nur einen Theil derselben. Andererseits kann man aber auch den beschleunigenden Einfluß, wie ich bereits bemerkt, der Ausscheidung von Producten zuschreiben, die einer schnelleren chemisch-physiologischen Reaction hinderlich sind; wenn diese Producte hauptsächlich aus Wasser bestehen, wie ich es für wahrscheinlich halte, so wird mit seiner Entfernung das Reactionssystem concentrirter (die Puppe nimmt im Ganzen bis zu $\frac{1}{3}$ und noch mehr ihres Gewichtes ab) und in concentrirteren Systemen findet gegenüber verdünnten die Reaction auch

meist schneller statt, der Vorgang ließe sich vergleichen mit demjenigen, wo im Verlaufe der Invertirung einer Zuckerlösung durch eine Säure dem Reactionssysteme successive Wasser entzogen wird. Es ist aber wohl möglich, daß in der Puppe wirklich Umsetzungsproducte entstehen, welche eine beschleunigende Wirkung ausüben.

Solche beschleunigend oder verzögernd wirkenden Ingredientien oder Producte wirken meist nach einer Potenz ihrer entstehenden oder verschwindenden Menge, während der normale zeitliche Reactionsverlauf proportional der in jedem Zeitmoment auf einander reagirenden Ingrediensmenge bzw. proportional dem Producte derselben ist. Die Integralgleichung dieser als Function der Zeit rationell formulirten combinirten Wirkungen würde im Allgemeinen etwa folgende Gestalt haben:

$$t = \frac{1}{K} \frac{P_0 p}{p_0 P} \frac{1}{A^i} \text{ also } K = \frac{P_0 p}{p_0 P} A^{-i} \frac{1}{t}$$

worin K = Geschwindigkeitsconstante ist, p_0 und P_0 die anfänglichen Mengen der auf einander wirkenden Puppeningredientien, die den Ausschlag für die Geschwindigkeit des zeitlichen Verlaufes geben, bezeichnen und p und P die je nach der Zeitdauer t noch restirenden Ingredientien. A bezeichnet die als Gewichtsabnahme gemessenen Ausscheidungsproducte (hauptsächlich Wasser); i ist ein Wirkungsexponent.

In einigen Fällen habe ich die Wägungen vom Momente des Auskriechens des Schmetterlings an fortgesetzt, indem derselbe etwa 14 Tage lang unter einer Glasglocke lebend blieb, ohne daß ihm Nahrung gereicht wurde. Hierbei machte ich noch folgende Beobachtungen. Der Saft, den der Schmetterling beim Auskriechen entläßt, ist meist durch eine bräunliche Beimengung getrübt und riecht angenehm an Jasminblüthen erinnernd, die späteren Ausscheidungen sind farblos und geruchlos, sie erfolgen besonders, wenn der noch flügel-lahme Schmetterling bewegt wird.

Folgende Gewichtsbestimmungen habe ich vorgenommen:

	No. 8.	No. 19.
Die Puppe wog im Moment des Aufbrechens und noch ohne Saftverlust, sammt Hülle	0,3329 g	0,3028 g
die Puppenhülle wog	0,0100 »	0,0116 »
Gewicht des Schmetterlings noch ohne Saftverlust	0,3229 g	0,2912 g
Gewicht des Schmetterlings eine halbe Stunde später nach Saftverlust . .	0,3190 g	0,2828 g
Gewicht des Saftes	0,0039 g	0,0040 g

Gewicht des Schmetterlings nach					
	1 Stunde	0,2872 g	1 Stunde	0,2756 g	
»	4 »	0,2228 »	6 »	0,1898 »	
»	9 »	0,1964 »	10 »	0,1828 »	
»	21 »	0,1806 »	20 »	0,1744 »	
»	43 »	0,1640 »	34 »	0,1560 »	
»	4 Tagen	0,1444 »	2 Tagen	0,1520 »	
»	9 »	0,1222 »	3 »	0,1418 »	
			4 »	0,1356 »	
			10 »	0,1140 »	

Das Wachstum der Flügel vom Momente des Auskriechens an versuchte ich durch successive Messungen mittels eines Zirkels nach einer Richtung hin zu bestimmen, die Zunahme der Oberflügellänge ergab sich so anfangs nahezu einfach proportional der Zeit, hierauf schneller zunehmend, später aber immer langsamer werdend, wie folgende Zusammenstellung der Messungen zeigt:

Oberflügellänge in der Puppe (No. 6) 11 mm		
10 Minuten nach dem Auskriechen	15 »	
11 »	»	17 »
14 »	»	19 »
16 »	»	20 »
17 »	»	22 »
19 »	»	24 »
20 »	»	25 »
22 »	»	25,5 »
25 »	»	26 »
längere Zeit	»	27 » constant.

Die Flügel sind ausgewachsen lange bevor sie steif geworden und zum Fliegen brauchbar sind.

Künstliches Öffnen der Puppe kurze Zeit vor dem freiwilligen Auskriechen des Schmetterlings veranlaßt nicht sofortiges Beginnen des Wachsens der Flügel, in meinem Versuchsfalle begann dasselbe erst 4 Stunden nachdem ich die Puppenhülle sorgfältig, ohne den Schmetterling zu verletzen, entfernt hatte, letzterer bewegte lebhaft seine Glieder und stieg eine senkrechte Wand empor, wo er sich ruhig festhielt, bis das Wachsen der Flügel eintrat und beendet war, die Flügel wurden jedoch nicht glatt, sondern blieben auch nach dem Steifwerden verschrumpft.

Zusammenstellung der Hauptresultate:

- 1) Das Gewicht der Puppe von *Pontia brassicae* nimmt stetig ab.

2) Für constant gehaltene Temperatur der Umgebung der Puppe ergab sich:

- a) Die Gewichtsabnahme ist eine gegen das Ende des Puppenzustandes hin beschleunigte, besonders stark einige Tage vor dem Auskriechen;
- b) für mäßig erhöhte Temperaturen nimmt die Dauer des Puppenzustandes ab;
- c) trockene Luft wirkt verkürzend auf die Dauer des Puppenzustandes.

Tübingen, Winter 1856/57.

2. Summarischer Bericht über die Aufnahme meines Vorschlags (Studium der Süßwasserfauna betr.) seitens der Fachkreise.

Von Dr. Otto Zacharias, Hirschberg i/Sehl.

eingeg. 11. März 1888.

Der von mir in No. 269 des »Zoolog. Anzeigers« veröffentlichte Aufsatz über die Errichtung von zoologischen Stationen behufs Beobachtung der niederen Thierwelt unserer Binnenseen und Teiche ist nicht ohne Wiederhall geblieben; ja ich muß sagen, daß ich durch die Menge zustimmender Kundgebungen, welche ich empfieng, überrascht worden bin. Zu den Befürwortern des Projects zählen mehrere Forscher ersten Ranges. Ich bin indessen nicht ermächtigt, deren gewichtige Autorität unter Namensnennung für meine Sache in die Wagschale zu legen. Auch würden die glänzendsten Namen nicht im Stande sein, ein wissenschaftliches Vorhaben lebensfähig zu machen, das sich durch seine augenscheinliche Ersprießlichkeit nicht selbst empföhle. Und letzteres ist zweifellos der Fall. Nicht eine einzige der mir zu Händen gekommenen Zuschriften stellt in Abrede, daß das Studium der Süßwasserfauna bisher hochgradig vernachlässigt worden sei. Alle stimmen vielmehr darin überein, daß die ernstliche Inangriffnahme ausgedehnter faunistischer Untersuchungen in unseren Binnengewässern Nutzen stiften und vieles Neue an den Tag bringen werde. Meinungsverschiedenheit herrscht nur bezüglich der Art und Weise, wie man es anzustellen habe, um recht rasch zu möglichst reichen Ergebnissen zu gelangen. Die Einen glauben, daß man ganz gut ohne Blockhäuser und ohne ein selbstaufgebautes Observatorium auskommen könne, »weil in der Nähe großer Seen stets Dörfer gelegen seien, in denen man für einige Tage Unterkunft finden könne«. Gegen diese Ansicht erlaube ich mir (nachdem ich im Sommer 1886 fünf und vierzig norddeutsche Seen auf der Strecke von Kiel bis Danzig untersucht habe) die Einsprache: daß es, meiner Erfahrung nach, zu den allergrößten Seltenheiten gehört,

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1888

Band/Volume: [11](#)

Autor(en)/Author(s): Urech Friedrich

Artikel/Article: [1. Bestimmung der successiven Gewichtsabnahme der Winterpuppe von *Pontia brassicae* und mechanisch-physiologische Betrachtungen darüber 205-212](#)