download unter www.biologiezentrum.at

Die Daphnia-Arten der Kärntner Gewässer und ihre Beziehung zur Größe des Lebensraumes.

Von

Ingo Findenegg, Klagenfurt.

Mit 5 Textabbildungen.

Im Laufe meiner langjährigen limnologischen Untersuchungen der Kärntner Gewässer habe ich auch der Gattung *Daphnia* besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Die Ergebnisse seien hier kurz zusammengefaßt und mit den Resultaten anderer neuerer Untersuchungen, insbesondere von *Wagler* und seinen Schülern, verglichen. Außer den Gewässern in Kärnten wurde nur noch der Lanser See bei Innsbruck berücksichtigt.

Die erste in unserem Gebiete vorkommende Art, *Daphnia pulex,* tritt in drei besonders durch ihre Größe sich unterscheidenden Biotypen auf und entwickelt in ihnen verschiedene Formen: in Bergtümpeln, in Teichen und in einzelnen Seen. Als Repräsentant der ersten Gruppe sei die Population eines Almtümpels am Turracher Sattel gewählt, der etwa 20 Meter Durchmesser und 1 Meter Tiefe aufweist. Er ist von Mai bis Oktober eisfrei und verliert im Sommer durch Verdunstung zuweilen die Hälfte seines Wassers. Seine hydrochemischen Eigenschaften sind in Tab. 1 verzeichnet. Er liegt in 1750 Meter Höhe. Die Population des Tümpels zeigt die typische *obtusa*-Form und erwies sich 1934 als dizyklisch mit einer schwächeren Sexualitätsperiode im Juli und einer starken im September. Im Laufe des Sommers ging die Volkszahl auf fast ein Zehntel der Ende Juni gefundenen Zahl von 130 Tieren im Liter zurück. Die Form ist in der obersten Reihe der Abb. 1 dargestellt. Die Spina ist vom ersten Stadium an nur schwach angedeutet, während *Berg* angibt, daß sie bei Formen dänischer Tümpel erst im Laufe der individuellen Entwicklung zurückgesetzt wird. Die Schalenlängen der Neonatae und Primiparae sind aus der Tab. 1 zu ersehen.

download unter www.biologiezentrum.at

In Teichen kommt *D. pulex* bei uns viel seltener vor. In einem Teich bei Hörtendorf östlich Klagenfurt, der stark mit *Potamogeton* verwachsen ist, trat sie 1941—42 ununterbrochen auf, obschon im Winter die Parthenogenese stark eingeschränkt war. Hinsichtlich Form und Größe sei wieder auf Abb. 1 (mittlere

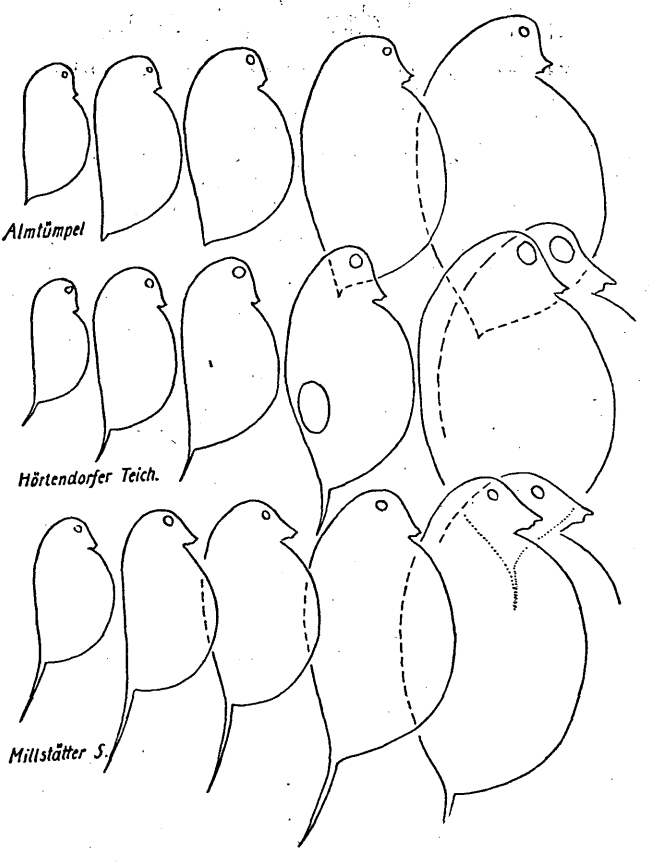

Abb. 1. *Daphnia pulex* dreier verschiedener Biotope.

Reihe) und Tab. 1 verwiesen. Die ersten Stadien zeigen Anklänge an die *obtusa*-Form, nur die Spina ist deutlich entwickelt und erreicht bis ein Viertel der Schalenlänge. Vom Primipara-Stadium an tritt am Kopf die Schnabelpartie stärker hervor, während sich die Spina relativ verkürzt. Obwohl die Population in dem mehrere Meter tiefen Teich auch unter dem Eis fortbestand, scheint sie

download unter www.biologiezentrum.at

sich doch im wesentlichen dizyklisch zu verhalten, da zu der miktischen Periode im Oktober noch ein Ansatz zu einer zweiten im Mai—Juni beobachtet wurde, wiewohl die Existenzbedingungen zu dieser Zeit sehr günstig gewesen sein dürften. Die maximale Volksdichte wurde im Juni mit 9 Tieren im Liter beobachtet.

Die dritte Form der *D. pulex* bevölkert die Tiefe größerer Kärntner Seen, vor allem des Millstätter Sees. Nach *Woltereck* ist die Art im Plankton amerikanischer Seen recht verbreitet, für Europa ist dies aber eine Seltenheit. Allerdings erscheint die Kärntner Form niemals im Epilimnion, sondern nur von 30 Meter abwärts. Am zahlreichsten ist sie im Millstätter See bei etwa 100 Meter Tiefe, wo maximal 3 Tiere im Liter beobachtet wurden. Der Fortpflanzungszyklus konnte wegen technischer Schwierigkeiten nicht sicher geklärt werden, doch scheint mir am ehesten azyklisches Verhalten zu bestehen, da niemals Ephippienbildung beobachtet wurde. Im Winter und Vorfrühling treten die Jahresmaxima auf. Die Population lebt das ganze Jahr hindurch unter praktisch unveränderten Milieuverhältnissen, die aus Tab. 1 zu ersehen sind.

Tab. 1.

(Datum chem. Untersuchung)	Almtümpel Turracher Höhe (6. 7. 34)	Hörtendorfer Straßenteich (12. 6. 42)	Millstätter See 100 m Tiefe (8. 12. 42)
Schalenlängen im Mittel (ohne Spina)			
Neonatae:	0,57 mm	0,56 mm	0,74 mm
Primiparae:	1,21 mm	1,19 mm	1,23 mm
Älteste Tiere:	2,10 mm	2,08 mm	1,99 mm
Wasserproben: Optisch:	braun, klar.	grünlich, trüb.	leicht bräunl.
Temperatur:	8—15°	14—22°	4,4° C.
O_2 (mg/l):	6—7	8—11	0,8
Alkalin. (SBV.)	0,2	3,4	1,6
Leitfähigkeit ($\varkappa_{18}$)	—	3,02	1,35
Nitrat-N (mg/l)	0,00	0,01	0,35
Ammon-N (mg/l)	0,3	0,05	0,01
Eisen (mg/l)	0,6	0,01	0,01

Vergleicht man die drei Formen der *D. pulex* miteinander, so ergibt sich kein Zusammenhang zwischen ihrer Körpergröße und den stark von einander abweichenden Ausmaßen ihrer Wohngewässer. Die Seeform hat zwar die größten Jugendstadien, bleibt

download unter www.biologiezentrum.at

aber später im Wachstum zurück, obwohl bei der dauernd tiefen Temperatur nach den unten noch zu diskutierenden Befunden *Waglers* an *D. cucullata* das Gegenteil zu erwarten wäre und die Nahrungsverhältnisse bei der geringen Volksdichte besser sein müßten. Hingegen besteht eine auffallende Übereinstimmung zwischen Spinalänge und Lebensraum: jene ist im Tümpel am kleinsten und bei der Seeform am größten. Die relativ größte Kopfhöhe hat die Teichrasse, doch sind die der *obtusa* nur wesentlich geringer.

Die zweite Art, *D. longispina,* ist in Kärnten am stärksten verbreitet. Sie fehlt nur in den meisten Tümpeln und in sehr seichten Teichen und Kleinseen, die sich im Sommer bis zum Grund stark erwärmen. Während in den Bergseen meist *D. longispina longispina f. litoralis,* in größeren Teichen auch zuweilen *rosea-* oder *leydigi*-artige Formen vorkommen, ist die in den übrigen Gewässern Kärntens herrschende Unterart *D. l. hyalina,* auf die etwas genauer eingegangen werden muß. Hinsichtlich Fortpflanzung sind die Populationen der Teiche vorwiegend mono-, die der Seen ausschließlich azyklisch. Allerdings kommen in den kleinen Seen noch vereinzelt ♂♂ vor, Ephippialweibchen habe ich aber nie gefunden. Die Kopfform der Seepopulationen ist etwas variabel (Abb. 2) indem in kleinen Seen eher rundköpfige Formen überwiegen, während in den größeren zumindest in den ersten Häutungsstadien der Spitzkopf die Regel ist. Für den Millstätter See hat *Haempel* angenommen, daß in ihm zwei verschiedene Rassen oder Formenkreise nebeneinander bestehen, ein rundköpfiger und ein *galeata*-Typ und neuestens hat *Hsi-ming Kiang* für den Chiemsee eine ähnliche Annahme gemacht. Nach meinen Beobachtungen muß ich für die Kärntner Seen die Vertreter beider Kopfformen als Varianten eines Zeugungskreises ansehen, eine Möglichkeit, die auch der chinesische Autor nicht ausschließen kann. Tatsächlich findet man im Millstätter See entgegen den Angaben *Haempels* nicht nur alle wünschenswerten Übergänge zwischen beiden Extremen, sondern kann auch gelegentlich beobachten, wie aus dem Brutraum spitzköpfiger ♀♀ rundköpfige Junge frei werden und zwar nicht nur im Herbst, sondern auch im Frühjahr. Ebenso kommt auch der umgekehrte Fall vor. Das ganze Jahr hindurch sind in den größeren Seen die Neonatae stark vorwiegend spitzköpfig, je älter die Tiere aber werden, umso mehr rundet sich die Kopfkontur und alte Exemplare mit nur einigermaßen spitzen

download unter www.biologiezentrum.at

Kopf sind auch im Spätsommer sehr selten, werden aber auch im Spätwinter gefunden, was gegen die Deutung spricht, wonach die *galeata*-Form durch höhere Temperatur begünstigt werden soll, wie *Hsi-ming Kiang* auf Grund eingehender statistischer Unter-

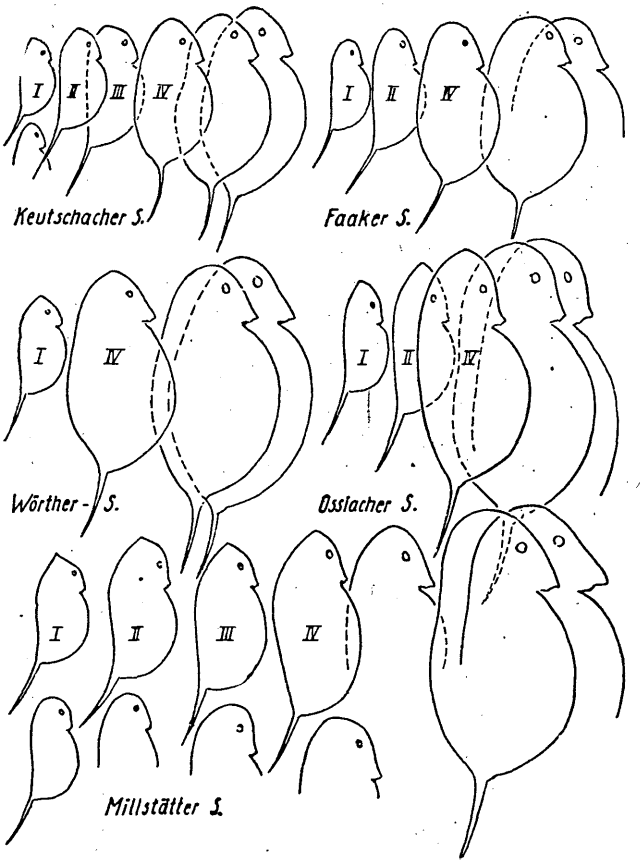

Abb. 2. *Daphnia longispina-hyalina.* Häutungsstadien verschiedener Seepopulationen im Sommer.

suchungen für den Chiemsee annimmt. Dazu kommt noch, daß die *hyalina*-Formen der größeren Kärntner Seen, also eben die in der Jugend spitzköpfigen Rassen, nachts in tieferen, kühleren Schichten bleiben, während die Rundkopf-populationen der kleinen Seen nachts das warme Epilimnion aufsuchen, im Sommer also sicher-

download unter www.biologiezentrum.at

lich unter einer wesentlich höheren Mitteltemperatur leben. (Vgl. Abb. 3.)

Was die Kopfform älterer Tiere anlangt, so neigt die Population des Millstätter Sees zur Bildung *pellucida*-artiger Formen, jene des Ossiacher Sees zum *ceresina*- und die des Wörthersees zum *turicensis*-Typus. Abb. 2 vermittelt davon eine Vorstellung und läßt auch die bedeutenden Größenunterschiede der verschiedenen Populationen erkennen. Die Körpergröße steht nämlich in einer sehr auffallenden Abhängigkeit von der Größe und Tiefe

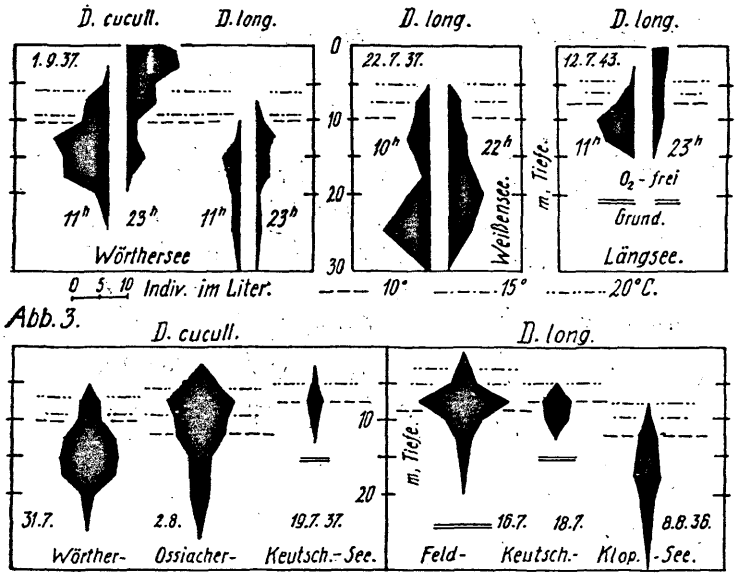

Abb. 3. Oben: Vertikalschichtung der Daphnien bei Tag und bei Nacht im Wörther-, Weißen- und Längsee. Unten: Vertikalschichtung der *D. cucullata* und *longispina* zu Mittag bei Sonne in Seen mit verschiedener Transparenz. Lineare Kurvendarstellung.

der Wohngewässer, wie man aus der Tab. 2 zahlenmäßig entnehmen kann. Die Seen sind durch Angabe der Oberfläche, größten Tiefe, Wasserfarbe, mittlere Sichttiefe und die Leitfähigkeit als Maß ihres Elektrolytgehaltes, die *hyalina*-Rassen durch die mittlere Länge von Kopf + Schale, aber ohne Spina für die drei charakteristischen Stadien der Neonatae, Primiparae und Terminales gekennzeichnet.

download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 2.

	Oberfl. km²	Tiefe m	Körperlänge ohne Spina in mm			Wasser-farbe	Sicht-tiefe m	Leitf. x18
			Neonatae	Primiparae	Terminales			
Keutschacher See	1,4	15	0,45	0,86	1,16	grün	4	2,68
Längsee	0,8	21	0,45	0,87	1,19	bläul. grün	3,8	3,06
Klopeiner See	1,1	46	0,52	0,95	1,37	blau	8,3	2,15
Faaker See	2,4	30	0,56	1,02	1,33	blau	3,5	2,76
Wörthersee	19,4	84	0,63	1,26	1,79	grünl. blau	7,1	2,19
Ossiacher See	10,4	46	0,70	1,44	1,86	olivgrün	4,1	1,91
Millstätter See	13,3	140	0,67	1,58	1,99	grün	5,9	1,26
Lanser See	0,03	11	0,51	0,82	1,33	olivgrün	2,0	—
Hallegger Teich	0,03	4	0,53	1,05	1,37	olivgrün	?	—
Furtner Teich	0,1	7	0,58	1,19	1,68	grün	?	—

Wie man erkennt, fallen nur die Kleingewässer, der Lanser See und die beiden Teiche, etwas aus dem Rahmen, die unter dem Strich zusammengefaßt wurden, weil sich ihre Populationen monozyklisch verhalten. Aber auch innerhalb dieser Gruppe besteht annähernd die gleiche Abhängigkeit der Körpergröße von dem Format des Wohnraumes wie unter den Seerassen.

In der Tabelle fehlt leider der Feld-, Afritzer- und Weißensee, von denen ich zu wenig Material gemessen hatte um gute Mittelwerte der einzelnen Stadien errechnen zu können, doch scheinen die vorliegenden Messungen das Bild nur abzurunden. Der Mittelwert der Schalenlängen bleibt bei den azyklischen Formen das ganze Jahr hindurch praktisch unverändert. Innerhalb dieser Gruppe nimmt die Körpergröße der Rassen, von geringfügigen Abweichungen abgesehen, mit den Dimensionen des Lebensraumes zu. Diese Feststellung ist nicht ganz neu, *Wagler* und seine Schüler haben solche Beobachtungen schon mitgeteilt, für die von *Wagler* gegebene Erklärung dieser Erscheinung ist aber von Belang, daß es sich in unserem Falle um azyklische Rassen handelt, worauf später näher eingegangen werden soll. Zusammenhänge zwischen Körpergröße und Trophiezustand der Seen bestehen nicht, die eutrophen Seen haben oft kleinere Formen als die größeren oligotrophen.

Eiproduktion und erreichte Volkszahlen ergeben folgendes Bild: Während des Winters tragen meist nur ältere Tiere ein bis

download unter www.biologiezentrum.at

drei parthenogenetische Eier. Von März bis Mai beobachtet man bis zu neun Eier in Tieren vom vierten Stadium aufwärts. Im Juli erreicht die Volkszahl das Maximum, während die Eizahl schon wieder stark gesunken ist. Zu diesem Zeitpunkt fand ich unter 1 dm^2 maximal folgende Zahlen: Feldsee (eutroph) über 1000, Weißensee (oligotroph) 620, Wörther- und Längsee 400, Faaker See 360, Keutschacher See 320, Millstätter See 80 und Ossiacher See 20 Individuen. Ökologisch muß man für die Rassen der größeren Seen eine gewisse Oligothermie annehmen, da sie, wie schon erwähnt, auch während der Nacht die im Sommer warmen Schichten des Epilimnions meiden, während dies bei den Formen der kleineren Seen nicht der Fall zu sein scheint. Diese halten sich auch am Tage im allgemeinen in höheren Schichten auf, wie die Schichtungsbilder in der unteren Reihe der Abb. 3 (Feld- und Keutschacher See) zeigen, was vermutlich mit der geringen Lichtdurchlässigkeit dieser meist eutrophen Gewässer zusammenhängen dürfte, denn in dem hochtransparenten Klopeiner See stehen die Tiere wesentlich tiefer.

Die dritte Art unserer Gewässer ist *D. cucullata*. Sie kommt nur in fünf Seen vor, von denen der Forstsee für Vergleiche ausscheidet, da seine Rasse mit der des Wörthersees identisch ist und von dort durch ein Pumpwerk eingebracht wurde. Alle Formen sind azyklisch und zeigen eine deutliche Zyklomorphose, die in Abb. 4 für die Population des Wörthersees dargestellt ist. Die Art ist bei uns durch einen mehr polythermen Oekotypus vertreten, der im Gegensatz zur *D. l. hyalina* der Seen unter etwa 6° C die Parthenogenese einstellt, ohne Ephippien zu bilden. Die im November bis Anfang Dezember geborenen Tiere bilden also die Wintergeneration, die noch eine schwache Helmspitze trägt (oberster Streifen der Abb. 4). Sie wächst bei etwas unter 4° C während des Winters sehr langsam heran, ohne bis Ende März jemals Eier zu produzieren, weshalb die Volkszahl auf das Minimum absinkt. Jüngere Tiere fehlen jetzt völlig. Im April beginnen die Terminalis-Stadien zu parthenogenetisieren und erzeugen die erste Frühjahrsgeneration (zweiter Streifen), die völlig rundköpfig ist. Auch diese Generation pflanzt sich erst in höheren Häutungsstadien fort, wobei bis zu sieben Eier gebildet werden. Erst Mitte Mai findet man Neonatae der zweiten Frühjahrsgeneration, die wieder kurze Helmspitzen tragen. Sie leben bis in den Juli und werden im vierten

download unter www.biologiezentrum.at

Stadium primipar. (Dritter Streifen der Abb. 4.) Nun folgen die Sommergenerationen, die hohe, spitze Helme aufweisen, die zur Zeit des Wärmemaximums, meist Anfang August, die größte Höhe erreichen (Kopfhöhe: Schalenlänge bis zu 1:1) zu einer Zeit also, zu der die sommerliche Algenproduktion ihren Tiefstand erreicht

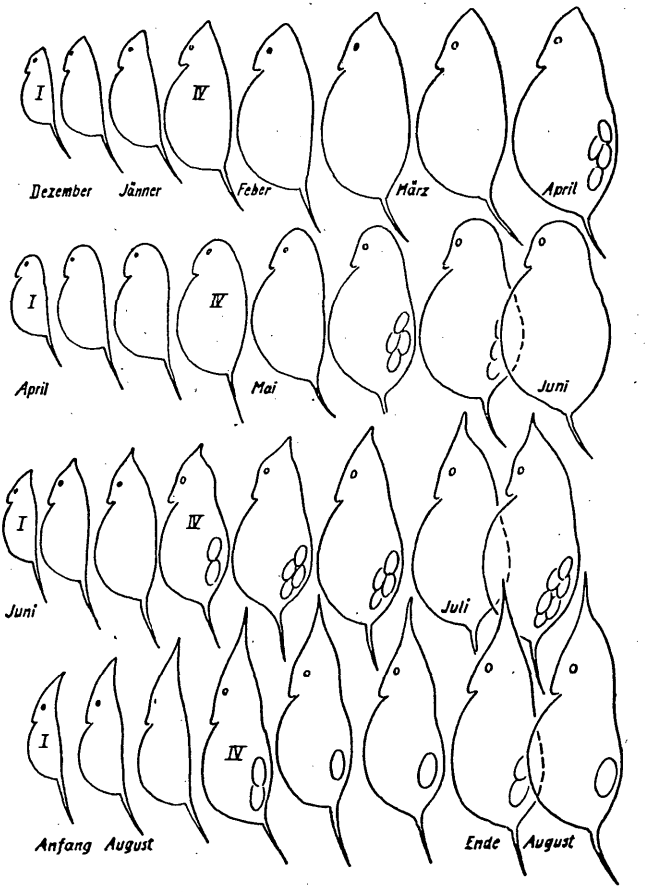

Abb. 4. Winter- und Sommergenerationen der *D. cucullata* im Wörthersee.

(vgl. *Findenegg* 1935), während die Volksdichte der Art am größten ist. Zyklische Schwankungen der Schalenlänge habe ich ebensowenig feststellen können wie bei *D. l. hyalina*. Die Wintergeneration lebt etwa vier bis fünf Monate, die Lebensdauer der Sommertiere schätze ich auf vier bis sechs Wochen.

download unter www.biologiezentrum.at

In der Abb. 5 sind die Sommergenerationen der vier Kärntner Seen zusammengestellt. Die Unterschiede in der Helmhöhe sind sehr auffallend und sind gekoppelt mit gleichsinnigen Unterschieden der Schalenlänge, übereinstimmend mit Befunden *Waglers,* wonach die Riesenrassen hochgehelmt und die Zwergrassen fast rundköpfig sind. Erstere bewohnen große, letztere kleine Seen. Daß dies auch für unsere Gewässer zutrifft, sei in Tab. 3 noch zahlenmäßig belegt.

Tab. 3.

	Oberfl. km²	Tiefe m	Schalenlänge ohne Spina (mm) Neonatae	Primiparae	Größte T.
Rauschele See	0,2	11	0,26	0,48	0,68
Keutschacher See	1,4	15	0,28	0,52	0,73
Ossiacher See	10,6	46	0,33	0,55	0,94
Wörthersee	19,4	84	0,35	0,60	0,90
(Lanser See	0,03	11	0,32	0,56	0,77)

Wenn man von dem Lanser See mit seiner monozyklischen Population absieht, die, wie auch aus Abb. 5 zu erkennen ist, schon wegen ihrer geringen Kopfhöhe nicht in die Reihe paßt, ergibt sich wieder der schon bei der vorigen Art beschriebene Parallelismus zwischen der Größe der Population und der des Lebensraumes, wobei diesmal allerdings der Wörther- und Ossiacher See die Plätze in der Reihenfolge getauscht haben. Ob die relativ große, dabei aber am schwächsten gehelmte Form des Lanser Sees wegen ihrer gamogenetischen Fortpflanzung mit den anderen nicht vergleichbar ist oder ob sie einer „fremden" Rassengruppe angehört, muß dahingestelt bleiben. Ihre Schalenlänge ist in der ersten Frühjahrsgeneration auch um 7% größer als im Sommer, was bei den azyklischen Kärntner Formen nicht zutrifft

Physiologisch ist die Art durch starke Lichtflucht ausgezeichnet, die sie tagsüber im Sommer bis in Tiefen über 15 Meter und damit in einen Temperaturbereich von unter 10° C treibt, zumindestens in den lichtdurchlässigeren Seen. Wiewohl die Art als Leitform eutropher Gewässer gilt, fehlt sie der Mehrzahl der echt eutrophen Kärntner Seen. Einen nennenswerten Bestandteil des Zooplanktons bildet sie eigentlich nur im Wörther- und Ossiacher See. Hier fand ich maximal 1800, bzw. 2000 Tiere der Art unter je einem dm². Die Minima im März waren 20—30 Tiere.

download unter www.biologiezentrum.at

Bekanntlich haben die Temporalvariationen der *Daphnia cucullata* verschiedene Spekulationen über die biologische Bedeutung dieser Erscheinung ausgelöst, wie die „Schwebetheorie" von *Wesenberg-Lund* und die Theorie von der „Horizontalisierung der Schwimmbahn" von *Woltereck*. *Wagler* hat nach dem Bekanntwerden von damit gekoppelten Riesen-, bzw. Zwergwuchs den Erscheinungskomplex physiologisch zu deuten versucht. Die aus den gamogenetischen Dauereiern schlüpfende Frühjahrsgeneration

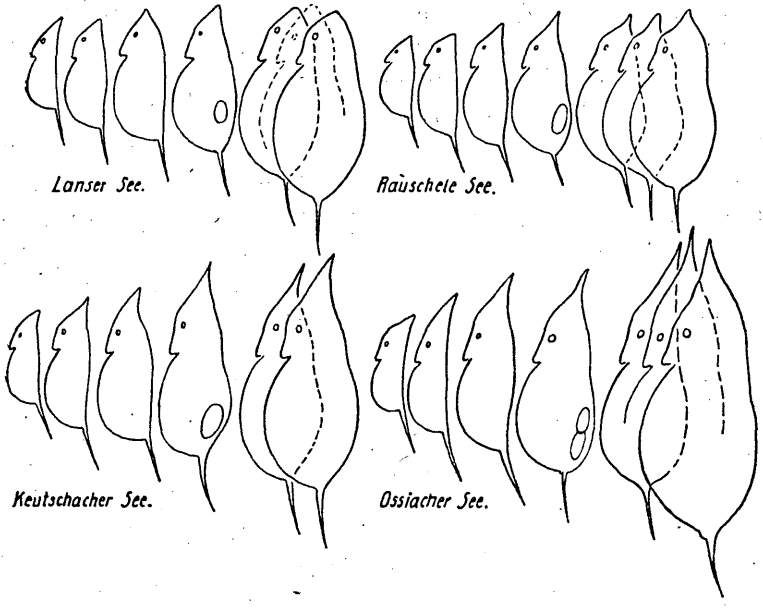

Abb. 5. Sommergenerationen der *D. cucullata* in verschiedenen Seen.

ist nach diesem Autor die vitalste, daher größte, höchstgehelmte und fruchtbarste. Die günstigen Temperatur- und Ernährungsverhältnisse im Frühjahr beschleunigen die Entwicklung der Gonaden der folgenden Generationen auf Kosten der Körpergröße und Helmhöhe, bis gegen Herbst Depressionserscheinungen auftreten, die zur miktischen Fortpflanzung führen. Stattliche Größe und starke Zyklomorphose sind somit der Ausdruck besten Wohlbefindens, nicht nur zeitlich im Jahreszyklus, sondern auch räumlich im ganzen Wohngebiet. Dieses Optimum herrscht in größeren, daher kühleren, eutrophen Seen, weshalb in ihnen Riesenrassen mit hohen

download unter www.biologiezentrum.at

Helmen zu finden sind. Wird das Optimum überschritten, wie in stark sich erwärmenden, kleinen, eutrophen Seen, so überstürzt sich die Parthenogenese auf Kosten des Wachstums, es entstehen Zwergrassen mit kurzen Helmen, die wegen vorzeitig eintretenden Depressionszuständen unter Umständen sogar dizyklisch werden können. Wird das Optimum zu stark unterschritten (oligotrophe Seen), so fällt die Art aus. Ausnahmen bestätigen die Regel. — Soweit *Wagler*.

Die Kärntner *cucullata*-Rassen gehören offenbar zu diesen Ausnahmen, vielleicht schon deshalb, weil sie azyklisch sind. Die Schalenlänge der einzelnen Stadien bleibt im Jahreszyklus unverändert, die Helmhöhe ist nicht im Frühjahr am größten, sondern steigt mit der Temperatur an und sinkt mit ihr ohne Rücksicht auf die maximale Nannoplanktonentwicklung im Frühling und Herbst. Dies würde für *Wesenberg-Lund* sprechen. Die *Wagler*sche Deutung der Zwergformen als überoptimal bedingt, könnte für den Rauschele- und Keutschacher See zurecht bestehen, doch bleibt die Frage ungeklärt, warum die beiden Formen dann nicht wenigstens monozyklisch sind wie die des Lanser Sees in Tirol. In manchen kühleren eutrophen Seen, kleinen (Feldsee) wie großen (Millstätter See), fehlt die Art völlig, obwohl die Existenzbedingungen hier optimal sein müßten. Im ganzen Gebiet ist in der wärmeren Jahreszeit das vierte Stadium primipar, ohne Rücksicht auf die Höhe der Temperatur. Eher können die für *D. longispina* gefundenen Verhältnisse mit den Annahmen *Waglers* in Übereinstimmung gebracht werden. Hier entspricht die Größe der Formen wenn auch nicht den Trophie-, so doch wenigstens in großen Zügen den Temperaturverhältnissen der Gewässer. Ohne die Brauchbarkeit der *Wagler*schen Gedankengänge für die Lösung des Körpergröße-Lebensraum-Problems zu unterschätzen, will mir doch scheinen, als ob der Sachverhalt komplexerer Art wäre und der Temperatur- und Ernährungsfaktor allein das Problem nicht restlos aufklären kann. Vor allem bleibt ungeklärt, warum es überhaupt zur Entwicklung azyklischer Formen kommt und warum in unserem Gebiet alle See-Daphnien sich in dieser Weise fortpflanzen.

Es liegt vielleicht nahe, bei der Entstehung von Zwergformen an die Verhältnisse zu denken, die innerhalb verschiedener Tiergruppen beim Übergang von Meer- ins Brak- oder Süßwasser infolge erhöhtem Energieaufwand für osmoregulatorische Funk-

download unter www.biologiezentrum.at

tionen bekannt sind. Wenn man aber die Tab. 2 betrachtet, in der auch der Elektrolytgehalt der Seen als Leitfähigkeit eingetragen ist, so erkennt man, abgesehen von der Geringfügigkeit der Unterschiede, daß gerade die kleinen Seen mit ihren Zwergformen einen höheren Elektrolytgehalt aufweisen, also weniger hypotonisch sind als die großen, was zum Gegenteil der beobachteten Verhältnisse führen müßte. Auch die Faktoren, die im Experiment die Körpergröße der in kleinen Räumen gehaltenen Versuchstiere herabsetzen (*Goetsch* 1928), sind gewiß nicht ohne weiteres für unseren Fall anwendbar, sie aber ganz ablehnen zu wollen, weil es sich bei ihnen nur um phänotypische Modifikationen handelt, scheint mir übereilt, denn auch der Temperatur- und Ernährungsfaktor wirkt zunächst in gleicher Weise. Vielleicht spielt doch der Gehalt des Wassers an schwebenden Stoffen — besonders an Tripton — im Sinne eines Störungsfaktors, oder der damit zusammenhängende höhere Gehalt an organischen Abbauprodukten im Wasser als chemischer Faktor eine gewisse Rolle. Einige Beobachtungen des Verfassers weisen darauf hin, doch haben die Ereignisse der letzten Jahre die konsequente Verfolgung dieses Gesichtspunktes vereitelt. Sie soll so bald als möglich wieder aufgenommen werden. Jedenfalls ist die Koppelung der Temperatur- und Ernährungsverhältnisse mit den Abmessungen des Lebensraumes bei unseren Seen so locker, daß man schon daraus den Schluß ziehen kann, daß diese beiden Faktoren allein nicht ausreichen, die in unserem Gebiete so auffallende Abhängigkeit der Körpergröße der Daphnien von den Dimensionen des Wohngewässers zu erklären.

Zusammenfassung.

1. In den Kärntner Gewässern tritt *Daphnia pulex* in drei Formen auf: als meist dizyklische Bergtümpelform, als im wesentlichen monozyklische Teich- und als sehr wahrscheinlich azyklische Seeform. Es läßt sich keine Abhängigkeit der Körpergröße, wohl aber eine solche der Spinalänge von der Größe des Lebensraumes erkennen.

2. *Daphnia longispina hyalina* ist in Kleingewässern mono- bis azyklisch, in den Seen nur azyklisch. Die Größe der Lokalrassen steht in einem auffallenden, direkten Verhältnis zu den Dimensionen des Sees. Andeutungen spitzköpfiger Varianten, die jedoch

download unter www.biologiezentrum.at

nicht deutlich den Charakter einer Zyklomorphose tragen, kommen nur in den größeren Seen vor. Diese Populationen erweisen sich als stärker oligotherm.

3. *Daphnia cucullata* tritt nur azyklisch auf und zeigt Temporalvariationen. Die Schalenlänge bleibt zwar unverändert, die Helmhöhe aber nimmt mit der Temperatur zu und ab. Die Nahrungsmenge scheint ohne Einfluß zu sein. Kleinere Seen haben kleinere und weniger zyklomorphe Populationen.

4. Die in Betracht kommenden Ursachen der Abhängigkeit der Körpergröße von den Abmessungen des Lebensraumes werden diskutiert und mit den von *Wagler* vertretenen Anschauungen verglichen.

Literatur.

Berg, K. (1931): Studies on the Genus Daphnia O. F. Müller Vidensk. Medd. f. dansk. Nat. For. — *Bohmann, L. u. H. Engländer, H. Froose, I. Körner, K. Röckl, W. Schanzer, W. Schröder, Hsi-ming Kiang.* (1939): Untersuchungen über die Ertragsfähigkeit einiger Seen Oberbayerns. Intern. Revue. — *Findenegg, I.* (1935): Limnologische Untersuchungen im Kärntner Seengebiete. Intern. Revue. — *Ders.* (1938): Sechs Jahre Temperaturlotungen in den Kärntner Seen. Intern. Revue. — *Ders.:* (1942): Untersuchungen über die Oekologie und die Produktionsverhältnisse des Planktons im Kärntner Seengebiete. Intern. Revue. — *Goetsch, W.* (1928): Untersuchungen über wachstumhemmende Faktoren. Zool. Jahrb. Abt. Allg. Zool. u. Phys. Bd. 45. — *Haempel, O.* (1923): Zur Kenntnis einiger Alpenseen. III. Der Millstätter See. Arch. f. Hydrob. — *Hsi-ming Kiang* (1942): Über die Cyclomorphose der Daphnien einiger Voralpenseen. Intern. Revue. — *Wagler, E.* (1923): Über die Systematik, die geographische Verbreitung und die Abhängigkeit der Daphnia cucullata Sars von physikalischen und chemischen Einflüssen des Milieus. Intern. Revue. — *Ders.* (1936): Die Systematik und geographische Verbreitung des Genus Daphnia O. F. Müller mit besonderer Berücksichtigung der südafrikanischen Arten. Arch. f. Hydrob. — *Wesenberg-Lund, C.* (1939): Biologie der Süßwassertiere. Wien. — *Woltereck, R.* (1930): Alte und neue Beobachtungen über die geographische und zonare Verteilung der helmlosen und helmtragenden Biotypen von Daphnia. Intern. Revue.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichische Zoologische Zeitschrift

Jahr/Year: 1948

Band/Volume: 01

Autor(en)/Author(s): Findenegg Ingo

Artikel/Article: Die Daphnia-Arten der Kärntner Gewässer und ihre Beziehung zur Größe des Lebensraumes. 519-532