

ANNALES ZOOLOGICI SOCIETATIS ZOOLOGICÆ BOTANICÆ FENNICÆ 'VANAMO'
(ANN. ZOOL. SOC. 'VANAMO')
Tom. 15. N:o 6.

SUOMALAISEN ELÄIN- JA KASVITIEEELLISEN SEURAN VANAMON ELÄINTIEEELLISIÄ JULKAISUJA
Osa 15. N:o 6.

DIE SEETYPEN IN BODENFAUNISTISCHER HINSICHT

H. JÄRNEFELT

4 Tabellen im Text

Selostus:

Pohjaeläimistöön perustuvat järviyyt

Diese Arbeit ist eines von den Manuskripten, die Herrn Prof. Dr. A. THIENEMANN
an seinem 70. Geburtstage von seinen Kollegen und Schülern überreicht wurden

HELSINKI 1953

INHALTSVERZEICHNIS.

1. Vorbemerkungen	1
2. Typeneinteilung auf Grund der gesamten Bodenfauna	4
Ephemeriden- (<i>Ephemera vulgata</i> -) Typus	4
Sialiden-Typus	5
Culiciden-Typus	5
Chironomiden-Typus	7
Oligochaeten-Typus	10
Relikten-Typus	10
Gammariden-Typus	13
Pisidien-Typus	13
Valvatiden-Typus	14
Hydracarin-Typus	14
3. Typeneinteilung auf Grund der Chironomidenlarven	15
Ceratopogoninen-Typus	16
<i>Chironomus plumosus</i> -Typus	16
<i>Chironomus bathophilus</i> -Typus	17
<i>Chironomus salinarius</i> -Typus	17
<i>Glyptotendipes</i> -Typus	17
<i>Polypedilum</i> – <i>Pentapedilum</i> -Typus	17
Tanypinen-Typus	18
<i>Monodiamesa bathyphila</i> -Typus	18
Tanytarsinen-Typus	19
Orthocladinen-Typus	19
<i>Stictochironomus</i> -Typus	20
<i>Sergentia</i> -Typus	20
Tabellen	22
Literaturverzeichnis	36
Selostus	38

Eingegangen 10. XII. 1952

Gedruckt 1. IX. 1953

1. VORBEMERKUNGEN.

In der Geschichte eines Wissenschaftszweiges können mehr oder minder deutliche Perioden unterschieden werden, die jede für sich von der dominierenden Stellung einiger oder sogar eines einzigen Problemenkomplexes geprägt werden. So spielte die Frage über bodenfaunistisch begründete Seetypen in den ersten Zeiten der modernen Limnologie eine recht hervorragende Rolle. Die eigentlichen Impulse zu diesbezüglichen Forschungen gaben die Beobachtungen THIENEMANN'S (1913, 1915) über die Einwirkung des O_2 -Gehaltes auf die Zusammensetzung der Bodenfauna. Bei den danach folgenden Untersuchungen wurden gewissermassen zwei verschiedene Wege eingeschlagen. Die eine, mehr oder minder produktionsbiologisch betonte Richtung beschäftigte sich mit der Bödenfauna im allgemeinen, die andere, sozusagen physiologische Richtung, in erster Linie mit den Chironomiden.

Die erste Seetypeneinteilung auf der zuerstgenannten Grundlage wurde von ALM (1922) vorgenommen. Sich auf ein grösstenteils von ihm selbst gesammeltes Material aus schwedischen Seen stützend und mit der Trophieeinteilung NAUMANN'S als Hintergrund, unterscheidet er folgende sechs Typen: 1. *Plumosus*-, 2. *Oligochaeten*-, 3. *Tanypus*-, 4. *Chaoborus* (*Corethra*)-, 5. Amphipoden- und 6. *Otomesostoma*-Typus, davon die zwei erstgenannten eutroph¹, die übrigen oligotroph (der Amphipoden- und der *Otomesostoma*-Typus oligotrophid, der *Tanypus*-Typus oligo- bis mesohumos, der *Chaoborus*-Typus polyhumos). Dass ALM seine Typen derart benannte, beruht vielleicht, wie BRUNDIN (1949) annimmt, darauf, dass die Zusammensetzung der Chironomidenfauna dieser Seen allzu wenig bekannt war. In gewisser Hinsicht war es wohl am besten, dass dem so geschah. Jedenfalls inspirierte es zu fortgesetzten Versuchen in der gegebenen Richtung. So teilte ich (JÄRNEFELT 1925) die von mir bisher untersuchten Seen in 1. Chironomiden-Seen mit oder ohne Oligochaeten, 2. *Chaoborus*- (*Sayomyia*) - Chironomiden - Oligochaeten - Seen, 3. Ephemeriden (*Ephemera vulgata*) - Chironomiden - Oligochaeten - Seen, 4. Ephemeriden (*Ephemera vulgata*) - *Sialis* - Chironomiden - Seen, 5. *Pisidium* - Chironomiden - Ephemeriden (*Ephemera vulgata*) - Seen, 6. *Pisidium*-Seen und 7. Amphipoden - *Pisidium* - Chironomiden - (Oligochaeten) - Seen ein. Die drei ersten sind eutroph, der Rest oligotroph. Der Typus 1. JÄRNEFELT'S ist nun gleich den Typen 1 und 2 A(LM)'s, 3 J = 3 A, 6 J = 3 A (?) und 7 J = 4 A. In seiner umfassenden Arbeit über die Seen nördlich des Ladoga hat VALLE (1927) seinerseits folgende Gruppierung eingeführt: 1. *Plumosus*-Seen, 2. *Tubifex*-Seen, 3. *Tubifex* - *Chaoborus* (*Corethra*) - Seen, 4. *Tubifex* - *Pontoporeia* - Seen, 5. *Pisidium* - *Chaoborus* (*Corethra*) - Seen, 6. *Lumbriculus* - Relikten - Seen, 7. *Pisidium* - *Sergentia* - Seen, 8. *Pisidium*-Seen, 9. *Stictochironomus* - *Pisidium* - Seen, 10. *Sialis* - Chironomiden - Seen und 11. *Stictochironomus*-Seen. Zu ALM'S und meinen Typen verhalten sich diese so, dass die Typen 1 und 2 V(ALLE)'s = 1 A (z.T.) und 1 J (z.T.), 3 V = 2 J, 4 V = 2 A, 5 V = 5 J, 6 V = 3 A (z.T.), vielleicht auch 2 A (z.T.), 7 V = 3 A (z.T.), 8 V = 6 J. In der Trophieeinteilung VALLE'S

¹ Betreffs des sowohl auf die Trophieverhältnisse als auch auf die Bodenfauna begründeten Typen bezüglichen Nomenklatur siehe JÄRNEFELT 1953.

umfasst der eutrophe Typus die vier ersten Gruppen, der mesotrophe die drei folgenden und der oligotrophe die übrigen. Die in Frage stehenden Trophietypen können indessen, indem sie sich auf die Menge der Bodentiere gründen, nicht mit denjenigen auf der Produktion des Phytoplanktons basierten Typen NAUMANN'S verglichen werden. Setzt man unter Berücksichtigung mehrerer auf die Sache einwirkenden Faktoren, wie z.B. des O₂-Gehaltes, der Seefarbe, der Sichttiefe usw., die ersteren Seen in das letztgenannte System ein, so sind von den Seen VALLES eutroph seine eutrophe Seen mit Ausnahme eines (Lavijärvi) und von den mesotrophen möglicherweise einer (Riukupohja), oligotrophid bis schwach humos die übrigen mesotrophen Seen und der Lavijärvi, chthonio-oligotrophid der meso- und polyhumosen Fazies sämtliche seine oligotrophe Seen.

Nach dem Erscheinen von VALLES genannter Arbeit sind eine Anzahl mehr oder, und zwar zum grossen Teil, weniger vollständige, auch die Bodenfauna berücksichtigende Seenbeschreibungen veröffentlicht worden. Es kann somit angebracht sein zu prüfen, ob diese neues Licht auf das Bild werfen würden. Ich beschränke mich dabei jedoch lediglich auf Fennoskandien wegen der dort in gewisser Hinsicht relativ einheitlichen geologischen und klimatischen Verhältnisse.

Da das Litoral, auch das untere, in diesen Untersuchungen aus technischen Gründen oft allzu wenig beachtet worden ist, habe ich im nachstehenden ausschliesslich die Profundalregion behandelt. Die Grenze zwischen dem Litoral und dem Profundal ist indessen von den verschiedenen Verfassern in verschiedener Weise gezogen worden. So geht VALLE (op.c.) von der Vegetationsgrenze und dem Mittelwert der Sichttiefe, BRUNDIN (op.c.) von der Tiefe, wo die litorale Artenzusammensetzung aufhört, und ich im allgemeinen von der unteren Grenze der zusammenhängenden submersen Makrovegetation oder beim Fehlen einer solchen von der Tiefe von zumindest 1 m aus. Irgendeinen entscheidenden Einfluss auf die Ergebnisse dürfte diese Uneinheitlichkeit des Materials jedoch nicht ausüben. Dagegen kommt den recht verschiedenen Tiefenverhältnissen der Seen in dieser Hinsicht eine erhebliche Bedeutung zu. Ist es doch u.a. sowohl aus thermischen als photischen Gründen gar nicht gleichgültig, ob das Profundal eine vertikale Ausdehnung von z.B. 2–6 m oder 2–70 m hat. Eine Einteilung in miteinander vergleichbare Gruppen nach der Tiefe, also etwa eine Einteilung in seichte, mitteltiefe und tiefe Seen, kann aber gleichfalls nicht ohne weiteres vorgenommen werden. Wenigstens theoretisch, meistens auch praktisch, hat ja der Umstand, ob der See thermisch geschichtet ist oder nicht, eine grosse Bedeutung, und diese Schichtung ist nicht unbedingt auf der absoluten Tiefe beruhend. Es gibt ja seichte, sogar weniger als 5 m tiefe Seen, die eine sehr scharf ausgeprägte thermische Schichtung haben, und andererseits hat man auch unter den mitteltiefen Seen solche, die einer derartigen Schichtung gänzlich entbehren oder wo sie unvollständig, zweischichtig ist. Darum habe ich, um eine gewisse Einheitlichkeit zu erstreben, anfangs die nicht geschichteten Seen einschliesslich der sozusagen »epilimnischen« Regionen der geschichteten Seen einerseits und die »hypolimnischen« Regionen der letzteren andererseits unter sich verglichen. Im folgenden wird die »epilimnische« Region *E p i p r o f u n d a l* und die »hypolimnische« Region *H y p o p r o f u n d a l* genannt. Als Grenze zwischen ihnen ist die mittlere Tiefe der thermischen Sprungschicht angesetzt worden. Als Grenzniveau ist nicht immer der mathematische Mittelwert, sondern wenn das Faunenbild sich in dieser Tiefe scharf verändert, in Gemässheit mit der Auffassung BERGS (1938) über die Bedeutung des Faunenbildes bei der Abgrenzung von verschiedenen Regionen, die Grenze zwischen zwei deutlich voneinander abweichenden Faunenzone gewählt worden. Leider stammer die Temperaturangaben in vielen Fällen aus einem anderen Zeitpunkt als die Bodentierproben. Wenn die Temperaturmessungen in diesen Fällen während des Hochsommers ausgeführt worden sind, ist davon ausgegangen worden, dass der damalige Zustand im grossen und ganzen den für die betreffenden Seen mehr oder minder typischen Verhältnissen entspricht. Falls dabei mehrere

voneinander abweichende Temperaturserien zur Verfügung gestanden haben, so ist diejenige gewählt worden, deren Datum der Mitte des Sommers am nächsten liegt. Noch sei erwähnt, dass gewisse thermisch ungeschichtete Seen auf Grund einer O₂-Schichtung eine Einteilung in zwei verschiedene Tiefenzonen erlaubt hätten. Weil der auf die Zusammensetzung der Biozönosen einwirkende Faktor eher O₂ als die Temperatur ist, wäre eine solche Einteilung wohl an und für sich zweckmässiger gewesen, aber da die mehr oder minder starke Abnahme des O₂-Gehaltes in diesen Seen meistens nur kleine begrenzte Mulden des Seebodens betrifft, ist diese Methode nicht gebraucht worden.

Bei der Unterscheidung der Typen ist Rücksicht vor allem auf die quantitativen Proben genommen worden; die qualitativen Proben haben lediglich zur Ergänzung gedient. Die Benennung der Typen gründet sich wie bei VALLE (op.c.) auf Leitformen bzw. Leitgruppen, oder, wenn solche fehlen, auf solche Formen oder Gruppen, die in dominierender Stellung aufgetreten sind. In diesem Zusammenhang dürften einige Worte darüber am Platze sein, ob nur auf Grund der Volksdichte einer Art bzw. einer Gruppe entschieden werden kann, inwieweit sie besonders charakteristisch für den fraglichen Seetypus ist oder nicht. Wir nehmen z.B. an, dass die Volksdichte einer gewissen Art in einem See 500 Ex./m², in einem anderen aber 100 Ex./m² beträgt und dass der Prozentanteil der Art in der Bodenfauna im ersteren Falle 10, in dem letzteren 90 ist. Dann ist die Art wohl eher für diesen letzteren See als für den erstgenannten charakteristisch. In Übereinstimmung damit spielt eine Art trotz beträchtlicher Unterschiede in der Volksdichte eine gleich grosse Rolle in zwei Seen, wenn die Prozentanteile die gleichen sind. Z.B. hinsichtlich einer Biozönose dürfte es ohne weiteres klar sein, dass, falls der Pessimismusfaktor sich in einer für die Produktion der ganzen Zönose günstigen Richtung verändert, während die übrigen Faktoren unverändert bleiben, die Individuenmenge zunimmt, ohne dass die Zusammensetzung der Zönose eine andere wird.

Nach diesen Vorbemerkungen werde ich nun prüfen, welche Haupttypen auf Grund des vorliegenden Materials unterschieden werden könnten. Wie aus den Tabellen 1 und 2 ersichtlich ist, besteht zwischen den epiprofundalen und hypo-

Zusammenstellung der Seen mit verschiedenem Typus in den verschiedenen Profundalregionen.

Seen	Epiprofundal	Hypoprofundal
Höytämäinen	Ephemeriden (<i>Ephemera vulgata</i>)	Pisidien
Pyhäjärvi T.I.	» » »	»
Valkjärvi	» » »	»
Verijärvi	» » »	»
Virmajärvi	Ephemeriden (<i>Ephemera vulgata</i>) – Sialiden	»
Mommilanjärvi	» (») – Culiciden (<i>Chaoborus</i>)	Culiciden (<i>Chaoborus</i>)
Loitimonjärvi	Sialiden	» »
Keräpäänjärvi	»	Chironomiden
Suovanjärvi	»	»
Songerjärvi	»	Pisidien
Grimsgöl	Chironomiden	Culiciden (<i>Chaoborus</i>)
Hietajärvi	»	» »
Ryttyjärvi	»	» »
Saarijärvi	»	» »
Tampaja	»	» »
Innaren (Kråkenäs)	»	Chironomiden – Culiciden (<i>Chaoborus</i>)
Viinijärvi	Chironomiden – Relikten	Relikten
Vesijärvi K	Relikten	Chironomiden
Ryttyjärvi	»	Relikten – Pisidien
Skärsjön	Pisidien	»
Valkealampi	»	Relikten
Ala Syväjärvi	»	Chironomiden
Sulkavanjärvi	»	Culiciden (<i>Chaoborus</i>)

profundalen Gruppierungen ein gewisser Unterschied. Weil aber mit Ausnahme der durch *Ephemera vulgata* und teils auch durch *Chaoborus* gekennzeichneten Seen, die Faunenbilder der beiden Profundalzonen im grossen ganzen dermassen ähnlich sind (Tab. 1–2 und die Zusammenstellung auf S. 3), dass eine getrennte Diskussion eine Wiederholung bedeuten würde, habe ich unten den Unterschied zwischen den beiden Gruppierungen im Zusammenhang mit jedem Typus erörtert.

2. TYPENEINTEILUNG AUF GRUND DER GESAMTEN BODENFAUNA.

Ephemeriden (*Ephemera vulgata*) -Typus.

Die Umgebung der Seen ausschliesslich oder jedenfalls vorwiegend Moräne, dazu selten Ton. Die von der Art besiedelten Tiefen zum grossen Teil mit hartem bzw. ziemlich hartem, oft nur von einer dünnen Schlammschicht bedecktem Boden von Lehm, Sand oder sogar See-Erz. Manchmal recht reichlich Förna (u.a. Flössabfälle). Der hypoprofundale Schlamm meistens Dygyttja, seltener Gyttja. Das Hypoprofundal der thermisch geschichteten Seen dieses Typus meistens vom Pisidien-Typus (siehe weiter unten). Im übrigen kann der Ephemeriden-Typus in einen eutrophen und einen oligotrophen Untertypus zergliedert werden. In jenem dominieren von den Chironomidenlarven *Chironomus salinarius*, *C. plumosus*, *C. bathophilus*, *Polypedilum*, Ceratopogoninen und in einem seichten chthonioeutrophiden See *Stictochironomus*, in diesem meisten Tanypinen, *Stictochironomus* und *Monodiamesa bathyphila*.

Die Besiedlungstiefe der *Ephemera vulgata* -Larven scheint im allgemeinen 1–6 m zu sein, doch ist die Art auch in grösseren Tiefen angetroffen worden (im Pyhäjärvi (T.l.) z.B. in 18 m Tiefe). Der im Zusammenhang mit diesen Larven notierte niedrigste O_2 -Gehalt ist 4.2 ml/l, gleich 58 % der Sättigung, gewesen. Die untere Grenze des Vorkommens dürfte von der physikalischen Beschaffenheit des Bodens (ob hart oder weich) bestimmt werden und fällt vielleicht mit der Sedimentationsgrenze zusammen. Sauerstoff oder Temperatur können hier kaum eine Rolle spielen, denn die obere Grenze des Metalimnions liegt in den meistens Fällen tiefer als die untere Besiedlungsgrenze.

Beispiele: Von den ungeschichteten Seen chthonioeutrophid der Syskyjärvi (J-T Ephemeriden – Chironomiden – Oligochaeten), oligotrophid – oligohumos Lilla Trön (At¹), meso-polyhumos Viianporras (J), Aresjön (B²) und Teen (A-T *Tanypus*); von den geschichteten eutroph das Epiprofundal des Mommilanjärvi (J), Pyhäjärvi T.l. (J), oligotrophid – oligohumos Virmajärvi (J-T *Pisidium* – Chironomiden – Ephemeriden), Valkjärvi (J-T wie der vorige), vielleicht auch die Selkäs W und E von Kovero im Puulavesi (J), meso-polyhumos Pääjärvi (J), Höytämäinen (J-T *Pisidium* – Chironomiden – Ephemeriden), Verijärvi (J).

Von diesen kann jedoch der Virmajärvi ebensogut zu dem folgenden Typus gestellt werden.

¹ At = ALMSTEDT (1938). ² B = BRUNDIN.

Sialiden-Typus.

Hauptsächlich von Moräne, aber auch von Sand und Torf umgebene seichte Seen sowie epiprofundale Regionen tieferer Seen. Der Boden im allgemeinen förnareicher Dy oder Dygyttja. Der Trophietypus oligotroph. Im Hinblick auf das Hypoprofundal würden diese Seen meistens dem Pisidien-Typus, teils auch dem Culiciden (*Chaoborus*)- und dem Chironomiden (*Tanytus*)-Typus zufallen.

Die genannten Larven gehen im allgemeinen bis 5 m tief, hin und wieder auch tiefer (u.a. Stråken 11.5 m, BRUNDIN op.c.). Mit Ausnahme der ebenerwähnten Tiefe im Stråken, wo der O₂-Gehalt wenigstens temporär etwa 1 ml/l sein kann¹, ist das O₂-Minimum 5.5 ml/l (= 76 % Sättigung) gewesen. Da der O₂-Gehalt normalerweise in ungeschichteten Seen und im Epiprofundal geschichteter Seen meistens den letztgenannten Wert überschreitet und auch die Temperatur unterhalb der niederen Grenze des Vorkommens der Art befriedigend sein dürfte, ist es nahelegend, dass die Bodenart und die Nahrungsverhältnisse (LANG 1931) bedeutende auf die Verteilung einwirkende Faktoren sind.

Beispiele: Von den ungeschichteten Seen oligotrophid Keräpäänjärvi (J-T Ephemeriden – Sialiden – Chironomiden), polyhumos Songerjärvi (V-T *Pisidium*), von den geschichteten Seen oligotrophid Virmajärvi (J-T *Pisidium* – Chironomiden – Ephemeriden), polyhumos Loitimonjärvi (J), Suovanjärvi (V-T *Sialis* – Chironomiden). Von diesen können der Virmajärvi und gewissermassen auch der Keräpäänjärvi als Ephemeriden-Seen aufgefasst werden.

Culiciden (*Chaoborus*)-Typus.

Seichte oder höchstens mitteltiefe, kleine oder ziemlich kleine Seen. Die Umgebung am gewöhnlichsten Moräne oder Moräne nebst Ton, aber auch der Moorboden kann eine bedeutende Rolle spielen. Der Boden meistens Gyttja oder Dygyttja, mitunter tonhaltig. Thermisch sowohl geschichtete als ungeschichtete Seen, in den letzteren tritt jedoch oft schon im Sommer, bisweilen erst im Winter eine O₂-Schichtung auf. Unter den Chironomiden dominieren *Chironomus plumosus* (einschl. *C. tenuistylus*), *C. bathophilus* und in den seichten Teilen der eutrophen Seen oft auch Ceratopogoninen. Mit Ausnahme des Långsjön, Skärhultsjön, Allgunnen und Innaren nur eutrophe und meso-polyhumose Seen. Von der Oligotrophie des Långsjön bin ich nicht ganz überzeugt. Dass im O₂-Gehalt in diesem seichten (6.2 m), flachgründigen und offenbar humusarmen (Sichttiefe 3.2 m) See eine so beträchtliche Abnahme zwischen 4 m und 5.5 m Tiefe wie von 5.3 ml/l auf 1.6 ml/l stattfindet, spricht an und für sich nicht gegen Oligotrophie, denn auch oligotrophide Seen mit kleinem Hypolimnion zeigen manchmal eine »eutrophe«

¹ AUS BRUNDINS Arbeit geht leider nicht hervor, ob die fragliche *Sialis*-Probe aus der Zeit des niedrigen O₂-Gehaltes stammt.

O₂-Kurve. Mit der Planktonliste als Hintergrund scheinen die O₂-Verhältnisse jedoch die angenommene Oligotrophie etwas verdächtig zu machen. Der Quotient zwischen der Zahl der eutrophen Planktonarten (*Microcystis aeruginosa*, *M. flos aquae*, *Coelastrum cambricum*, *Dimorphococcus lunatus*, *Pediastrum duplex*, *Asterionella gracillima*, *Ceriodaphnia*) und der oligotrophen (*Arthrodesmus incus*, *Dinobryon cylindricum*, *D. divergens*) deutet nämlich eher auf Eutrophie als Oligotrophie hin (JÄRNEFELT 1952). Dass die Planktonmenge recht gering und die Sichttiefe relativ gross war, zeugt nicht für das Gegenteil, denn die Probe und die Transparenzmessung stammen aus einer Zeit, wo die aktuelle Produktivität schon ziemlich bescheiden ist und wo die Sichttiefe eines eutrophen Sees nicht von derjenigen eines seinem Humusgehalt und seiner Triptontrübung nach entsprechenden oligotrophen Sees abweicht. Auch der Umstand, dass die Umgebung aus Moräne besteht, kann nicht ohne weiteres als Beweis gelten, denn die Moräne kann bekanntlich recht nahrungsreich sein. Was wieder die übrigen Seen betrifft, so scheint wenigstens im Skärshultsjön und Innaren das Auftreten der Larven auf eine relativ begrenzte und darum O₂-arme Vertiefung beschränkt zu sein. Die beiden letztgenannten sind auch wohl am ehesten zu den Chironomiden-Seen zu zählen.

Die Sichttiefe betrug im allgemeinen weniger als 3 m, selten mehr. Der sommerliche O₂-Gehalt lag meistens unterhalb 5 ml/l, Ausnahmen: Mommilanjärvi, Kernaalanjärvi, Pitkäjärvi (J), Vähäjärvi, Bergundasjön, Frejen, Lygnen und Växjösjön. Wenigstens in den 6 letztgenannten sinkt jedoch der O₂-Gehalt im Winter beträchtlich.

Falls wir davon ausgehen, dass die *Chaoborus*-Larven in thermisch geschichteten Seen nur in solchen mit im Sommer niedrigem hypoprofundalen O₂-Gehalt vorkommen scheinen, und in diesen dazu wenigstens tags deutlich, manchmal sogar eine überraschend schroffe Zunahme in der Volksdichte zeigend gerade die aller O₂-ärmsten Tiefen bevorzugen, ja auch solche, wo Sauerstoff zur Zeit der Probenentnahme überhaupt nicht festgestellt worden ist, ist das Vorkommen dieser Larven in den thermisch ungeschichteten Seen mit relativ hohem sommerlichem O₂-Gehalt in allen Tiefen ein Problem für sich. Hat vielleicht eine winterliche O₂-Armut etwas mit der Sache zu tun? Andererseits braucht der O₂-Gehalt nicht ein ausschlagsgebender Faktor zu sein (VALLE op.c.). Es kann sich ja geradezu um einen ganzen Faktorenkomplex handeln. Eine Erklärung wäre auch die, dass die Arten in beiden Fällen verschieden sind. Weil die meisten Angaben aus einer Zeit stammen, wo die Larven der verschiedenen Arten noch nicht beschrieben waren, und weil auch keine Larvenzuchten stattgefunden haben, fehlen Anhaltspunkte für die Entscheidung der Frage.

Beispiele: Von den ungeschichteten Seen eutrophid Bergundasjön (B), Växjösjön (B), Tomtsjön (At), Hedsjön (At), Vähäjärvi (J), Outamonlahti (J), chthonioeutrophid Börringesjön (A-T *Chaoborus*), Kernaalanjärvi (J), Pitkäjärvi (J), polyhumos Testen (A-T *Chaoborus*), Lilla Tomtsjön (At); von den geschichteten Seen eutrophid Lövsjön (At), Yxtasjön (A-T *Plummosus*), Tiiläänjärvi (J-T *Chaoborus* – Chironomiden – Oligochaeten), Tampaja (J), Pyttylampi (J), chthonioeutrophid Bjursjön (At; für die Eutrophie dieses Sees spricht das Vorkommen

von *Typha*, *Dictyosphaerium pulchellum*, *Trichocerca capucina*, *Daphnia cucullata*, *Ceriodaphnia pulchella*), Mommilanjärvi (J), Tarsalanjärvi (J), Saarijärvi (J), Jääskjärvi (V)¹, Hympö lään-järvi (V-T *Tubifex-Chaoborus*), Riukupohja (V-T *Pisidium - Chaoborus*), oligotrophid-oligohumos Långsjön (At), Algunnen (B), Skärshultsjön (B), oligohumos Förhultsjön (nach LÖNNERBLAD 1931 O₂-Mangel in der Tiefe), Innaren, meso-polyhumos Stråken (L)², Östra Vontjärn (B), Grimsgöl (B), Lyngen (L), Frejen (L); Rytkyjärvi (J), Sulkavanjärvi (J), Hietajärvi (J), Loitimo, (J), Mertjärvi (V), vielleicht auch Lamén (L). Wie ersichtlich, dominieren die dunklen Seen (Braunwasserseen).

Chironomiden-Typus.

Die allgemein bekannten und oft grossen Unterschiede in den Milieuforderungen der Chironomidenlarven haben zur Folge, dass sie als Gesamtheit betrachtet in Seen aller Grössen, Tiefen und Trophietypen vorherrschen können. Dass aber gewisse Gruppen, bzw. Arten der Chironomiden als Indikatoren für gewisse Seetypen verwendet werden können, ist auch längst bekannt.

Eine gewissermassen recht einheitliche Gruppe unter den von Chironomiden dominierten Seen bildet der *Chironomus plumosus* -Untertypus. Es sind seichte oder mitteltiefe eutrophe Seen mit geringer oder mittelmässiger Sichttiefe, Gyttda- oder Ton- bis Lehmgyttdaboden und einer Umgebung von sowohl Ton als Moräne. Der O₂-Gehalt in den thermisch ungeschichteten Seen ist im Sommer mittelmässig oder hoch, im Winter in gewissen, wahrscheinlich aber in allen Seen niedrig; in den geschichteten Seen ist er im Hypoprofundal niedrig oder mittelhoch, gewöhnlich merkbar niedriger als 5 ml/l, im Winter in gewissen Fällen wahrscheinlich auch niedrig (z.B. betreffs des Kirmustenjärvi deutet hierauf der Umstand hin, dass die ganze Wassersäule am 2. VI. bei herrschender Homothermie einen O₂-Gehalt von nur 5 ml/l zeigte).

Beispiele: Von den ungeschichteten Seen eutrophid Lamme (J), Roxen (A-T *Plumosus*), Mäyhjärvi (J-T Chironomiden - Oligochaeten), chthonioeutrophid Pytärä (V), Ymsen (VALLIN); von den geschichteten eutrophid der Enonselkä im Vesijärvi (J, *C. salinarius* -Larven auch reichlich), Valkerbyjärvi (J-T Chironomiden - Oligochaeten), Pitkäjärvi (V-T *Plumosus*), chthonioeutrophid Kirmustenjärvi (J-T wie der vorige, das Epiprofundal vom *Glyptotendipes*-Typus).

Der *Chironomus bathophilus* -Untertypus ist unter den Chironomiden-Seen selten. Zu ihm gehören eigentlich nur das Epiprofundal des chthonioeutrophiden Saarijärvi (J) und das Hypoprofundal des polyhumosen Suovanjärvi (V-T *Sialis*-Chironomiden), vielleicht auch der chthonioeutrophide Sysmänjärvi (J), obwohl dort auch die Larven von *C. plumosus* und *C. salinarius* häufig, teils sogar häufiger waren. Gemeinsam für diese drei Seen ist nun ihre geringe Tiefe, ein ziemlich hoher Humusstandard (u.a. eine Sichttiefe von 0.8 - 2.0 m) und eine mehr oder minder moorige Umgebung. Die beiden erstgenannten ähneln einander ausserdem in der Bodenart

¹ Gehört ebensogut zu den Relikten-Seen.

² L = LANG (1931).

(Dy) und im O_2 -Gehalt (in der Tiefe etwa 1.5 ml/l). Im Sysmånjärvi ist der Boden dagegen Lehm- bis Tongyttja und der sommerliche O_2 -Gehalt über 5 ml/l. Diese Heterogenität des Typus äußert sich auch darin, dass als eine Ganzheit der Suovanjärvi als ein Sialiden-, der Saarijärvi als ein Culiciden-See aufzufassen ist.

Insofern nun von einem *Chironomus salinarius*-Untertypus gesprochen werden kann, würden ihm der oligotrophide Valkealampi am Lauf des Pielisjoki (J), das Hypoprofundal der schwach eutrophiden Kajaanselkä im Vesijärvi (als Ganzes jedoch ein Relikten-See) und gewissermassen auch die etwas stärker eutrophide Enonselkä im selben See (siehe *C. plumosus*) angehören. Der einzige gemeinsame Zug für diese ist Humusarmut und Gyttjaboden. Wenn wir aber bedenken, dass diese Larven eine recht merkbare Rolle in dem Sysmånjärvi mit seinem stark braunen Wasser und seinem Lehmgyttjaboden spielen, handelt es sich vielleicht nur um eine zufällige Ähnlichkeit.

Der durch die *Glyptotendipes*-Larven gekennzeichnete Untertypus umfasst seichte, meistens ungeschichtete eutrophe Seen mit Gyttja- und Lehmgyttjaboden, in deren Umgebung der Ton eine mehr oder minder merkbare Rolle spielt. Die Sichttiefe ist gering, meistens weniger als 1.5 m. Der O_2 -Gehalt kann zumindest bis 4 ml/l herabsinken. Hochsommertemperatur hoch. Neben den erwähnten Larven *Chironomus plumosus*, mitunter auch Ceratopogoninen.

Beispiele: Von den ungeschichteten Seen eutrophid Malmsjön (At), Riihilampi (J), chthonioeutrophid Rusutjärvi (J-T Chironomiden – Oligochaeten), von den geschichteten Seen chthonioeutrophid Kirmustenjärvi (J-T Chironomiden – Oligochaeten). Als Ganzes betrachtet ist der letztgenannte See jedoch ebensowohl als zum *Chironomus plumosus*-Typus (vgl. dort) gehörend aufzufassen.

Im Verbindung mit den obengenannten mehr oder minder eutrophbetonten Untertypen könnte vielleicht auch von einem Ceratopogoninen-Untertypus gesprochen werden. Diesem würden seichte, höchstens 6 m tiefe eutrophe Seen mit geringer Sichttiefe (weniger als 1.5 m) zuzuzählen sein. Die Umgebung ist mehr oder minder tonreich, der Boden im allgemeinen lehm- und tonhaltige Gyttja mit wechselndem Förnagehalt.

Beispiele: Eutrophid Havgårdasjön (A-T *Plumosus*, siehe weiter unten beim Valvatiden-Typus), Puorejärvi (J-T Chironomiden – Oligochaeten, siehe weiter unten beim Hydracarin-Typus), sowie mit Ausnahme einer kleinen Vertiefung vielleicht auch Mäyhjärvi (J-T Chironomiden – Oligochaeten, kann auch zu den *Plumosus*-Seen gerechnet werden), möglicherweise ferner Vähjärvi (J, gehört eigentlich zu den *Chaoborus*-Seen), chthonioeutrophid Börringsjön (A-T *Chaoborus*).

Merklich ist, dass die als Hilfsindikatoren für die anderen Seetypen oft recht wichtigen Tanyptinen innerhalb des Chironomiden-Typus einen eigenen Untertypus kaum verdienen. Zu diesem würden dann der eigentlich Sialiden-typische polyhumose Suovanjärvi mit Ausnahme der obengenannten *C. bathophilus*-führenden Mulde sowie das Hypoprofundal des oligotrophiden Västra Skålsjön gehören. Der O_2 -Gehalt beläuft sich im ersteren Falle zumindest auf etwa 6.0 ml/l, im letzteren auf mehr als 3 ml/l.

Von den oligotrophbetonten Untertypen mag zunächst der *Stictochironomus*-Untertypus genannt werden. Seichte oder mitteltiefe, meistens thermisch geschichtete oligotrophe Seen mit hauptsächlich Moränen- oder Moränen-Moor-Umgebung, Ton selten. Boden meistens Dygyttja, aber auch Dy und sogar Gyttja, deren Ton- und Förnagehalt in den seichteren Regionen ziemlich gross sein kann. Die Hochsommertemperatur 10.5 – 20°, meistens jedoch höchstens 16°. Der O₂-Gehalt im allgemeinen hoch, mindestens 5 ml/l; eine Ausnahme bildet der Kollasjärvi mit 2.4 ml/l.

Beispiele: Von den geschichteten eutrophiden das untere Epiprofundal des Tampaja (J, Hypoprofundal vom *Chaoborus*-Typus), das Epiprofundal von Vitträsk (J), oligotrophid das Epiprofundal des Kivijärvi (J, das Hypoprofundal vom *Sergentia*-Untertypus), das Hypoprofundal des Laukjetjaur (J, das Epiprofundal vom Tanytarsinen-Untertypus), Nedre Själdalsvand (Le¹), Ingusjön (Le), mesohumos Kollasjärvi (V-T *Stictochironomus*), das Epiprofundal des Rytkjärvi (J, das Hypoprofundal vom *Chaoborus*-Typus), Melajärvi (J), polyhumos das Epiprofundal des Hietajärvi (J, das Hypoprofundal vom *Chaoborus*-Typus).

Eine gewisse Parallele zu dem obigen Untertypus bildet der *Sergentia*-Untertypus. Der O₂-Gehalt des Tiefenwassers ist jedoch mitunter sogar viel niedriger. (Grimsgöl im Winter 0.15 – 0.4 ml/l² und im Helmijärvi sind Larven bei 2.1 ml/l beobachtet).

Beispiele: Oligotrophid – oligohumos Ala-Syväjärvi (V-T *Pisidium* – *Sergentia*), das Hypoprofundal des Kivijärvi (J), Tjärnosen (Le, wenigstens das Hypoprofundal), polyhumos das Epiprofundal und das obere Hypoprofundal des *Chaoborus*-Sees Grimsgölen (B).

Der Tanytarsinen-Untertypus wird von dem kaum 2 m tiefen eutrophiden Särkijärvi (J, siehe Valvatiden-Typus), dem Epiprofundal der chthonioeutrophiden Selkä I des Viinijärvi und des oligotrophiden Laukjetjaur (J, das Hypoprofundal vom *Stictochironomus*-Untertypus) und Västra Skälsjön B, das Hypoprofundal vom Tanytarsinen-Untertypus), der kleinen Mulde des oligotrophiden Keräpäänjärvi (J-T Ephemeriden – *Sialis* – Chironomiden), den ebenfalls oligotrophiden Seen Kessemjaur (J, eher Orthocladinen-T) und Innaren (B) im ganzen sowie dem mesohumosen Gyslättsjön (L) gebildet. Gemeinsam für alle diese sind eigentlich nur der geringe Humus- und der hohe O₂-Gehalt.

Rein oligotrophid scheint der Orthocladinen-Untertypus zu sein. Mitteltiefe und tiefe, selten seichte moränen- oder moränen-sand-umgebene Seen. Boden meistens Lehm- oder Tongyttja, oft see-erzführend. O₂-Gehalt hoch, über 6.8 ml/l (über Ausnahmen siehe weiter unten die Besprechung der auf Chironomiden begründeten Seetypen). Temperatur im Tiefenwasser mindestens 13°.

Beispiele: Kessemjaur (J), Treffonjaur (J) und die Epiprofundale der Pazjaur (J), Kiddjaur (J, eigentlich vom *Pisidium*-Typus), Kuorinkajärvi (J), Dantjern. (Le).

¹ Le = LENZ (1927).

² Leider geht nicht hervor, ob diese niederen Werte von demselben Datum wie das maximale Vorkommen in der fraglichen Tiefe (4 m) stammen.

Oligochaeten-Typus.

Eine Grenze zwischen den Chironomiden- und den Oligochaeten-Seen ist nicht leicht zu ziehen. Es dürfte auch am sichersten sein, im allgemeinen auch Seen mit einem Oligochaeten-Anteil von über 75 – 80 % bei einer Probenentnahmegelegenheit als Chironomiden-Seen aufzufassen, wenn der Rest zum überwiegenden Teil aus Chironomidenlarven bestanden hat. Ein andermal hätte das Bild ein ganz anderes sein können. So waren z.B. im eutrophiden Vähäjärvi (J) am 22. VIII. Oligochaeten 85 %, Chironomiden 11 %, aber am 23. V. Oligochaeten 59 %, Chironomiden 41 % und am 9. IX. Oligochaeten 50 %, Chironomiden 39 % vorhanden. Etwas Ähnliches weist auch der Kuokkajärvi (V-T *Tubifex*) auf. Im Juni war nämlich sein Epiprofundal deutlich Chironomiden-, das Hypoprofundal Oligochaeten-betont, während im Juli das Epiprofundal vom Ephemeriden-Typus und das Hypoprofundal am ehesten vom Pisidien-Typus war. Für meinen Teil bin ich geneigt, diesen See insgesamt beim letztgenannten Typus unterzubringen. Zwar kann behauptet werden, dass dieselbe Anmerkung auch für die Pisidien gilt. Während aber sogar ein mittelmässiges Vorkommen dieser Muscheln ziemlich gut einen See zu charakterisieren scheint, ist dies betreffs der Oligochaeten auch nicht annähernd in gleich hohem Grade der Fall, indem ein mindestens mittelmässiger Anteil derselben in der Bodenfauna eine sehr allgemeine Erscheinung ist. Es gibt jedoch auch solche Seen, wo die dominierende Stellung der Oligochaeten überzeugend zu sein scheint, wie z.B. der eutrophe Lehijärvi (J) mit einem Anteil derselben im Epiprofundal von 88 % und im Hypoprofundal von 93 %, das Hypoprofundal des Vitträsk mit 95 % und des Pääjärvi mit 100 %.

Relikten-Typus.

Im allgemeinen mehr oder minder tiefe Seen, aber auch seichte, durch eine Schwelle gewissermassen isolierte Selkäs solcher Seen. Der Boden meistens Gyttja, die oft eisenhaltig, bisweilen dazu dy- und tongemischt ist. Thermisch sowohl ungeschichtete als geschichtete Seen. Der O₂-Gehalt im allgemeinen auch im Hypoprofundal hoch. Mit Ausnahme der Kajaanselkä des Vesijärvi sowie der Seen Viinjärvi und Iso-Kiskonjärvi mit Chironomiden (in den beiden ersteren Fällen *Chironomus salinarius*, in den letzteren *Stictochironomus*)-dominiertem und des Ryttyjärvi mit Pisidien-dominiertem Hypoprofundal, scheint der Typus in den beiden Tiefenzonen gleich zu sein (in betreff dreier Seen fehlen jedoch Angaben aus dem Epiprofundal). Sämtliche Trophietypen sind repräsentiert, doch sind die meisten Seen oligotroph. Der eutrophe Untertypus ist hinsichtlich der Chironomidenlarven durch *Chironomus plumosus*, *C. salinarius* und *Monodiamesa bathyphila* (im Hypoprofundal eventuell auch *Chironomus bathophilus*), der oligotrophe wieder im Epiprofundal durch *Stictochironomus* und Tanypinen, aber mitunter auch durch *Chironomus salinarius* und *C. bathophilus* gekennzeichnet.

Dass man *Pontoporeia*, *Pallasea* und *Mysis* hier kollektiv einen gewissen Typus hat repräsentieren lassen, beruht darauf, dass sie, *Pontoporeia* ausgenommen, in den fraglichen Seen recht selten jede für sich vorkommen.

Von den genannten Relikten verhält sich *Pontoporeia affinis* zu den Trophie-typen am meisten indifferent, aber auch diese Art bevorzugt deutlich die oligotrophen, und zwar insbesondere die humusarmen Seen. Im allgemeinen kommt sie unterhalb der 3 m -Tiefenkurve vor, oder m.a.W., sie fehlt, wie schon VALLE (op.c.) betont, in den allerwärmsten Regionen. Die Temperaturamplitude der Art ist jedoch recht weit, von 4.5° bis 19°, und es ist zu bemerken, dass das Auftreten der Art auch bei ziemlich hohen Temperaturen keineswegs selten ist (Lohjanjärvi 17.0°, Oulunjärvi 17.2°, Ristijärvi 17.4°, Vanajanselkä 17.8°, Viinijärvi 18 – 19°, Kuokkajärvi 18.4 – 18.7°). Hierbei ist auch von Interesse, dass die Art im Oulunjärvi und im Viinijärvi nicht bei niedrigerer Temperatur als bei 17.2° bzw. 18.2° notiert wurde und dass nach THIENEMANN (1928) die Temperatur in der Tiefe des maximalen Vorkommens im Unter-Uckersee am 20. VIII. 1926 über 19.3° war. Berücksichtigt man indessen die Verhältnisse jedesmal nur in je einem See, so findet man, dass der Unterschied zwischen den höchsten und den niedrigsten Temperaturen bei derselben Probenentnahmegelegenheit im allgemeinen relativ gering ist (2 – 6°, im Ristijärvi jedoch 11.8°). Mit anderen Worten: auch wenn also die Art regional betrachtet recht eurytherm ist, zeigt sie im einzelnen in den meisten Seen eine mehr oder minder ausgesprochene Stenothermie. In gewissen Fällen ist sie ein Kaltwassertier, in anderen wieder nicht. Der Grad dieser Stenothermie wechselt, wie schon VALLE (op.c.) bemerkt hat, von See zu See.

Der niedrigste O₂-Gehalt, bei welchem *Pontoporeia* in den fraglichen Seen angetroffen worden ist, betrug 4.7 ml/l, entsprechend 64 % der Sättigung, und dies in der von der Art am zahlreichsten bevölkerten Tiefe der chthonioeutrophen Vanajanselkä. Wenn wir uns dazu erinnern, dass die Art bei noch geringerem O₂-Gehalt vorkommen kann (JUDAY & BIRGE 1927) und dass sie wieder in anderen Seen Tiefen zu meiden scheint, wo der O₂-Gehalt grösser als in den letztgenannten Fällen ist, wie z.B. im Vesijärvi etwa 6 ml/l (JÄRNEFELT 1928) und Ristijärvi (VALLE op.c.), verhält sich die Art also auch zu dem Sauerstoff ziemlich verschieden. Das Angeführte bestätigt also das schon von (VALLE op.c.) vermutete grosse Anpassungsvermögen der *Pontoporeia*.

Dies bedeutet natürlich nicht, dass die Art nicht in alten Zeiten mehr ausgeprägt O₂-fordernd gewesen wäre. Ihr Vorkommen in gewissen nunmehr eutrophen Seen wäre in diesem Falle die Folge einer so allmählich geschehenen Anpassung.

Pallasea quadrispinosa ist merkbar oligotropher als *Pontoporeia* und bevorzugt dazu in noch höherem Grade als diese die schwach humosen Seen. Wie schon VALLE (op.c.) bemerkt hat, scheint *Pallasea*, ebenso wie auch *Pontoporeia*, in ihrem Auftreten ziemlich unabhängig von der Bodenart zu sein, indem sie sowohl auf Gyttjajaboden wie Dygyttjaboden mit oder ohne Eisenvermischung vorkommt. Inwieweit die Art in den fraglichen Seen, wie in manchen anderen Fällen (Näheres hierüber z.B. bei VALLE op.c.) auch im Litoral vorhanden war, ist nicht bekannt. Bemerkenswert

ist indessen, dass die obere Grenze des Vorkommens sowohl in VALLES als in meinen Seen tiefer als bei *Pontoporeia*, und zwar in einer Tiefe von etwa 4 m gelegen ist. Die Grenzwerte der Temperaturamplitude waren 4.5° und 17.4° , m.a.W., die maximale Temperatur war deutlich etwas niedriger als bei *Pontoporeia*. Für eine gewisse Vorliebe für niedrigere Temperaturen könnte vielleicht auch der Umstand sprechen, dass sämtliche hier beachteten Seen mit *Pallasea* ziemlich tief, und zwar ausserdem solche gewesen sind, wo kühles Wasser immer zur Verfügung steht. Wie diese, wenigstens scheinbare Oligothermie mit einem sommerlichen litoralen Vorkommen der Art in Einklang zu bringen ist, mag hier ungesagt bleiben.

Der niedrigste O_2 -Gehalt, unter welchem *Pallasea* in den fraglichen Seen im allgemeinen noch beobachtet wurde, ist verhältnismässig hoch, über 5 ml/l, entsprechend 59 % der Sättigung. Eine Ausnahme macht jedoch Lungsjön (BRUNDIN 1942) mit 2.3 ml/l (26 % der Sättigung) in der von der Art noch frequentierten Tiefe von 10 m. Es ist jedoch zu bemerken, dass der O_2 -Gehalt schon 2.5 m daroberhalb 4.8 ml/l (66 % der Sättigung) ausmachte. In diesem Zusammenhang sei auch erwähnt, dass THIENEMANN (1926) als untere O_2 -Grenze etwa 2 ml/l betrachtet.

Also auch das jetzt Gesagte bestätigt die Auffassung VALLES (op.c.) und THIENEMANN'S (op.c.), dass es der O_2 -Gehalt ist, der in erster Linie für die Verteilung der Art verantwortlich ist. Dagegen geht nicht einwandfrei hervor, dass *Pallasea* O_2 -bedürftiger als *Pontoporeia* wäre.

Die chthonioeutrophiden Seen Jääskjärvi (VALLE 1936) und Hympölänjärvi ausgenommen, liegt *Mysis relicta* nur aus den oligotrophen Seen vor, und zwar aus ebenso vielen oligotrophid-oligohumosen als meso-polyhumosen. Die Tiefe der Seen hat von 18 m bis 54 m variiert. Die Art ist im grossen und ganzen nicht oberhalb 5 m, meistens sogar nicht oberhalb 7 m Bodentiefe notiert worden, das einzige Exemplar aus dem Iso-Kiskonjärvi wurde jedoch aus 2–4 m Tiefe, und zwar bei einer Temperatur von 16.2° gefangen.

Übrigens scheint auch diese Art bei recht verschiedenen Temperaturen auszukommen, denn als Grenzwerte der Amplitude haben sich 4.5° und 18.4° ergeben. JUDAY & BIRGE (op.c.) erwähnen aus dem Trout Lake sogar $20 - 21^{\circ}$. Der Unterschied zwischen der maximalen und minimalen Temperatur in ein und demselben See hat dagegen im allgemeinen höchstens 4.3° , im Hympölänjärvi jedoch 6° , betragen.¹ Schon die Tatsache, dass das Temperaturmaximum des Vorkommens in 4 von den 9 vorliegenden Seen über 16° , in 3 sogar über 17° gewesen ist, deutet darauf hin, dass *Mysis* nicht dermassen kaltstenotherm ist, wie oft behauptet worden ist. Recht erleuchtend ist der Fall Viinijärvi. Dort wurde die Art nur in 8–16 m Tiefe angetroffen, wo die Temperatur etwa $18 - 18.5^{\circ}$ betrug, und der reichlichste Fang stammte dazu aus der erstgenannten Tiefe mit der Temperatur von 18.5° . Dass die Art an der tiefsten Stelle des Sees (23 m), wo die Temperatur 15.9° betrug, fehlte, könnte vielleicht durch den niedrigeren O_2 -Gehalt, dort 3.1 ml/l (46 % der

¹ Vgl. hierzu die Beobachtungen von JUDAY & BIRGE (op.c.), denen gemäss die Amplitude bei den vertikalen Wanderungen $6 - 7^{\circ}$ sein kann.

Sättigung), in 16 m Tiefe über 6 ml/l, erklärt werden, besonders da das O₂-Minimum in der Fangtiefe sonst im grossen und ganzen etwa 5.1 ml/l (59 % der Sättigung) betragen hat. Der Hymnpölänjärvi, wo am 12. VIII. die meisten Exemplare bei einem O₂-Gehalt von 1.9 ml/l (24 % der Sättigung) erbeutet wurden, zeigt aber, dass die Art auch in recht sauerstoffarmem Wasser vorzukommen vermag.

Die obengeschilderten Verhältnisse weisen nun darauf hin, dass auch *Mysis* wenigstens regional nicht nur in bezug auf die Temperatur, sondern auch den Sauerstoff ziemlich anpassungsfähig ist.

Beispiele von Relikten-Seen: Von den ungeschichteten Seen eutroph die Lahdenpohjanselkä im Vesijärvi (J), die Bucht Aurlahti im Lohjanjärvi (J), oligohumos Ala-Kivijärvi (J-T Amphipoden – *Pisidium* – Chironomiden – Oligochaeten), meso-polyhumos oder möglicherweise schwach chthonioeutrophid die Selkä II des Viinijärvi; von den geschichteten Seen eutroph die Kajaanselkä im Vesijärvi (J), Mälaren (A-T Oligochaeten), chthonioeutrophid Vanajanselkä (J), Hymnpölänjärvi (V-T *Tubifex* – *Chaoborus*), Jääskjärvi (V), oligotrophid – oligohumos Ristijärvi (V-T *Lumbriculus* – Relikten), Helmijärvi (V-T wie der vorige), Haukkajärvi (V-T wie der vorige), Ryttyjärvi (V-T *Pisidium* – *Chaoborus*), Venepohja (J), Valkealampi II (J), Ylä-Kivijärvi (J-T Amphipoden – *Pisidium* – Chironomiden – Oligochaeten), Skärsjön (B), Lavijärvi (V-T *Tubifex* – *Pontoporeia*), Viinijärvi (J), meso-polyhumos Lohjanjärvi (J), vielleicht etwas eutrophiziert, Oulunjärvi (J, unpubliziert), Pieni- und Iso-Jänisjärvi (J und JÄÄSKELÄINEN), Mertjärvi (V). Vielleicht könnten auch Iso-Kiskonjärvi (J) und Lungnsjön (B) als Relikten-Seen aufgefasst werden. Von den genannten Seen ist indessen der Ala-Kivijärvi gleichzeitig vom Ephemeriden-Typus, und der Hymnpölänjärvi ist wohl doch in erster Linie ein Culiciden-See. In der Kajaanselkä war wiederum nur das Epiprofundal reliktenführend, während das Hypoprofundal zum Chironomiden-Typus gehörte.

Gammariden-Typus.

Meistens seichte Seen. Angaben über den Humusgehalt fehlen. Auf Grund der Natur der Umgebungen und des Faktums, dass es sich um hochgelegene Gebirgsseen handelt, ist es jedoch wahrscheinlich, dass das Wasser entweder permanent oligotrophid ist oder eine Chthoniotrophie im grossen und ganzen nur während kurzer Perioden als Folge kräftiger oder lange andauernder Regen zeigt.

Beispiele: Övre Birisjötjern, Birisjön, Griningsdalvandet, vielleicht auch Ingusjöen (sämtliche untersucht von OLSTAD 1925).

Pisidien-Typus.

Sowohl seichte als tiefe Seen. Umgebung im allgemeinen Moräne, dazu findet sich mitunter Ton und Moorboden in wechselnder Menge. Das Epiprofundal kann Berührungspunkte u.a. zu den Ephemeriden- und Sialiden-Typen aufweisen. Der Boden meistens Dygyttja, oft auch Gytjtja, seltener Dy, recht oft sand-, ton- und see-erzhaltig, in den ungeschichteten Seen und im Epiprofundal der geschichteten Seen vielenorts reichlich Förna. Hauptsächlich oligotroph, insbesondere der

schwach humosen Fazies, seltener eutroph. Der eutrophe Untertypus wird u.a. durch *Chironomus salinarius*, *C. bathophilus*, *C. plumosus*, *Glyptotendipes* und Tanypinen sowie durch keine spezielle Dominanz irgendeiner *Pisidium*-Art, der oligotrophe wiederum durch Tanypinen, *Stictochironomus*, *Chironomus bathophilus* (im allgemeinen in den O₂-armen Seen), *Pisidium lilljeborgi*, *P. casertanum*, *P. hibernicum* und *P. conventus*, davon die erst- und die letztgenannte Art in erster Linie in den oligotrophiden und schwach chthoniotrophiden Seen, charakterisiert. Im grossen und ganzen scheint das Verhalten der *Pisidium*-Arten zu Temperatur und O₂-Gehalt recht indifferent zu sein. *Pisidium henslowanum* und *P. pulchellum* sind jedoch meistens aus seichtem Wasser gefunden worden und *P. conventus* sowie *P. hibernicum* bevorzugen kaltes O₂-reiches Wasser, auch wenn sie an dasselbe nicht direkt gebunden sind. *P. conventus* ist in der Tiefe oft die einzige Art, und *P. hibernicum* wieder ist in den nördlichen Seen häufiger als anderswo.

Beispiele: Von den ungeschichteten Seen eutrophid Landsjön (A-T *Plumosus*), chthonieutrophid Miemalanselkä (J), Paikkalanselkä (J), Kaupunginjärvi (J), Kiurujärvi (J), Niemisjärvi, oligotrophid-oligohumos Lauklampi (J), Korpijärvi (J), Polvijärvi (V-T *Pisidium* – *Sergentia*), Tenhultsjön (A-T *Tanypus*), Nedre Själdalsvand (O¹), meso-polyhumos Loimolanjärvi (V-T *Pisidium*), Hapönjärvi (V-T wie der vorige), Stensjön (A-T *Tanypus*), Toften (A-T wie der vorige), Venjan (A-T wie der vorige), von den geschichteten Seen eutrophid Kuokkajärvi (V-T *Tubifex*), oligotrophid – oligohumos Skären (B), Skärsjön (B), Hottön (B), Allgunnen (B), Herajärvi (J-T wie der vorige), Kiddjaur (J), Iso-Saarijärvi (V-T *Pisidium*), Pieni-Saarijärvi (V-T *Pisidium* – *Sergentia*?), Valkeajärvi (V-T *Pisidium* – *Sergentia*), Ala-Syväjärvi (V-T *Pisidium* – *Sergentia*), Ryttyjärvi (V-T *Pisidium* – *Chaoborus*) meso-polyhumos Stråken (B), Virmalahti (J), Virmajärvi (J), Sulkavanjärvi (J), Kiiskijärvi (J-T *Pisidium*), Salmenjärvi (V-T *Stictochironomus* – *Pisidium*), Tjernosen (O), Ingusjöen (O), ferner das Epiprofundal des Sulkavanjärvi und das Hypoprofundal der Seen Pyhäjärvi T.I., Valkjärvi, Höytämäinen, Verijärvi und Songerjärvi.

Valvatiden-Typus.

Diejenigen Seen, für welche *Valvata piscinalis* als ein besonderes Kennzeichen angesehen werden kann, scheinen alle ziemlich seichte eutrophe Seen zu sein. Der Boden ist meistens eine förnareiche, mehr oder minder ton- bzw. lehmhaltige Gytta oder Dygyttja. Der O₂-Gehalt der durch *Valvata* besiedelten Tiefen ist im Sommer hoch, mindestens 5 ml/l.

Beispiele: Havgårdasjön (A-T *Plumosus*), Särkijärvi (J), eventuell auch Miemalanselkä (J). Von diesen kann der erstgenannte auch zum Chironomiden-, die beiden anderen zum Pisidien-Typus geführt werden.

Hydracarin-Typus.

Es könnte vielleicht auch von einem Hydracarin-Typus gesprochen werden. Im Profundal gewisser kleiner oder ziemlich kleiner seichter Seen, eventuell auch im Epiprofundal geschichteter Seen, treten nämlich diese Tiere in solchen Mengen auf, dass sie als besonders

¹ O = OLSTAD (1925).

charakteristisch für die fraglichen Seen bzw. Tiefenregionen angesehen werden können. Derartige Seen kommen innerhalb aller Trophietypen vor. Gemeinsam für sie ist eigentlich nur die geringe Tiefe, eine relativ niedrige Sichttiefe (1 – 3 m), ein nicht allzu niedriger O₂-Gehalt (von 2.5 ml/l = 39 % der Sättigung aufwärts) und eine förnreiche Dygyttja oder Gyttja. Sie können indessen offenbar auch ebensogut zu anderen Typen geführt werden.

Beispiele: Der chthonioeutrophide Kiurujärvi (J) und der mesohumose Tuohilampi (J), weniger deutlich auch der eutrophide Puorejärvi (J-T Chironomiden – Oligochaeten) und der mesohumose Hovtjärn (B). Von diesen können die beiden erstgenannten zu den Pisidien-Seen, der Puorejärvi zu den Chironomiden-Seen vom Ceratopogoninen-Untertypus und der Hovtjärn zu denjenigen vom Orthocladinen-Untertypus gerechnet werden.

Zum Schluss eine kurze Übersicht über das Verhalten der obenbesprochenen Typen zu den Trophietypen.

Eutroph sind die Typen 1. Ephemeriden mit *Chironomus plumosus*, *C. salinarius*, Ceratopogoninen, eventuell auch *Polypedilum*, in den chthonioeutrophiden ferner *Stictochironomus*; 2. Relikten mit *Chironomus plumosus*, *C. salinarius*, *C. bathophilus*, *Monodiamesa* und vorwiegend *Pontoporeia*; 3. Pisidien mit *Chironomus plumosus*, *C. salinarius*, *C. bathophilus*, *Glyptotendipes*, verschiedene *Pisidium*-Arten, von welchen keine besonders typisch; 4. Culiciden; 5. Chironomiden-Untertypen a. *Plumosus*, b. *Glyptotendipes*, c. Ceratopogoninen, d. *Bathophilus* (chthonioeutrophid); 6. Hydracariniden; 7. Valvatiden. Oligotroph wiederum sind 1. Ephemeriden mit *Stictochironomus* und Tanypinen; 2. Sialiden; 3. Relikten mit *Stictochironomus* und Tanypinen; 4. Gammariden; 5. Pisidien mit *Stictochironomus*, eventuell auch *Bathophilus*, ferner *Pisidium hibernicum*, *P. casertanum*, *P. lilljeborgi*, *P. conventus*, davon die beiden letztgenannten besonders in oligotrophiden Seen; 6. Culiciden der Braunwasserseen; 7. Chironomiden-Untertypen a. *Stictochironomus*, b. *Sergentia*, c. Tanytarsinen, d. Orthocladinen.

3. TYPENENTEILUNG AUF GRUND DER CHIRONOMIDEN-LARVEN.

Schon aus den Arbeiten THIENEMANN'S (1913, 1915, 1918 u.a.) geht hervor, welche Vorteile die Chironomidenfauna beim Versuch einer Typeneinteilung der Seen darbietet. Besonders das verschiedene Verhalten der Larven zum O₂-Gehalt hat – und tut es grossenteils auch heute noch – als Grund für die Einteilungen gedient. Da indessen die Unterschiede im O₂-Haushalt neben denjenigen im Humusstandard im grossen und ganzen den Trophietypus zu widerspiegeln schien, erschien also auch eine ausschliesslich die Chironomidenlarven berücksichtigende Trophietypeneinteilung möglich und in gewissen Beziehungen sogar zweckmässiger als ein auf mehrere verschiedene Tiergruppen bauendes System. Schon VALLE (1927) hatte in gewissem Umfang diese Gesichtspunkte beachtet, eigentlich sind es doch LENZ (1927) und besonders BRUNDIN (1942, 1949), die eine auch auf skandinavischen Verhältnissen fussende Einteilung ausgearbeitet haben. LENZ, der lediglich über Ma-

terial aus norwegischen Hochgebirgsseen verfügte, spricht (nach steigendem Trophiegrad geordnet) von *Orthocladius*-Seen, *Stictochironomus*-Seen und *Sergentia*-Seen. BRUNDIN hat zwar nicht eine wirkliche nach den Chironomiden benannte Gruppierung vorgenommen, sondern beschreibt eigentlich nur die Gemeinschaften, die für die verschiedenen Trophietypen mehr oder minder charakteristisch sind. Daraus sind jedoch die folgenden Typen herauszugreifen: 1. *Orthocladius* (*Heterotrissocladius*)-Seen, ultraoligotrophe Seen; 2. *Stictochironomus* (*Rosenschöldi*)-Seen, stabilgeschichtete oligotrophe und O₂-reiche mesotrophe Seen; 3. *Tanytarsus*-Seen, instabile oder metastabile oligotrophe Seen; 4. *Sergentia*-Seen, wie mesotrophe *Stictochironomus*-Seen, aber O₂-ärmer; 5. *Chironomus plumosus*-Seen, eutrophe Seen; *C. bathophilus*-Seen (ebenso, die Larve kennzeichnet oft auch O₂-arme mesotrophe Seen). Nach dieser kurzen Einführung gehe ich zur Besprechung der Typen über, so wie ich sie mir auf Grund des vorliegenden Materials vorstelle (vgl. hierzu die Tab. 3 und 4).

Ceratopogoninen-Typus.

Betreffs der Typencharakteristik siehe den betreffenden Untertypus des Chironomiden-Typus. Ausser den dort erwähnten Seen gehören zum Typus der Hedsjön, Pitkäjärvi, (J), Bjursjön und auch Växjösjön. Die mehr oder minder eutrophe Natur der *Ceratopogoninae vermiformes*-Larven wird auch dadurch bestätigt, dass ein Anteil dieser Larven von mindestens 20 % in der Profundalfauna nur für eutrophe Seen notiert wurde. Das Vorkommen dieser Larven im Litoral der oligotrophen Seen ist kein Beweis für das Gegenteil, denn die Nahrungsverhältnisse dürften dort in allgemeinen befriedigend sein.

Chironomus plumosus-Typus.

Für diesen Sammeltypus gilt im grossen und ganzen die allgemeine Beschreibung des früher besprochenen gleichnamigen Untertypus des Chironomiden-Typus. Folgende Komplettierungen sind jedoch hinzuzufügen: Sichttiefe meistens 0.4 – 2.5 m (ziemlich oft weniger als 1.6 m), seltener höher (Enonselkä im Vesijärvi 3 m, Långsjön 3.2 m, Pyhäjärvi T.l. 4 – 4.3 m). Die Sommertemperatur in den Ansiedlungstiefen mindestens etwa 5°, höchst 20.2°, meistens zwischen 10° und 17°. Mitunter totaler O₂-Schwund im Sommer auch in der Tiefe des gleichzeitigen Vorkommens der Larven. Die meisten Seen eutroph mit Ausnahme der mesohumosen Seen Brantbergstjärn und Skärshultsjön sowie, wenn nur das untere Hypoprofundal beachtet wird, auch des polyhumosen Grimsgöl. In den beiden letztgenannten Fällen handelt es sich indessen nicht um *C. plumosus*, sondern um *C. tenuistylus* (gehören die Larven der chthonioeutrophiden Seen vielleicht auch hierher?).

Zu den früher genannten Seen dieses Typus sind noch die eutrophiden Yxtasjön, Landsjön?, Bergundasjön, Stora Tomtsjön, Lövsjön, Pytylampi, Lehijärvi, Pyhäjärvi T.l., die chthonioeutrophiden Kernaalanjärvi und Aurlahti des Lohjanjärvi und der oligotrophe Skärshultsjön hinzuzufügen.

Chironomus bathophilus -Typus.

Umfasst Seen sämtlicher Trophietypen. Deshalb auch recht verschiedener Boden, meistens jedoch Dygyttja oder Dy. O₂-Gehalt 1.0 – 7.7 ml/l, meistens jedoch weniger als 6 ml/l. Sommertemperatur 7.5 – 16.7°.

Ausser den vorgenannten gehören hierher die eutrophide Bucht Outamonlahti des Lohjanjärvi und der Tiiläänjärvi, der chthonioeutrophide Niemisjärvi, sowie wenigstens betreffs des Hypoprofundals die chthonioeutrophiden Seen Hympölänjärvi und Riukupohja, die oligotrophiden – oligohumosen Seen Valkjärvi, Ylä-Kivijärvi und Ryttyjärvi, der mesohumose Ryttyjärvi (im Juni), sowie die polyhumosen Seen Loitimonjärvi (in den an O₂ allerärmsten Mulden jedoch *Plumosus*) und Virmalahti.

Chironomus salinarius -Typus.

Sowohl seichte als tiefe eutrophe und oligotrophide-oligohumose Seen mit einem mehr oder minder lehm- bzw. tonhaltigen Gyttyaboden. Sommertemperatur 7.2 – 18.2°, zum vorwiegenden Teil über 11°. O₂-Gehalt wenigstens im Sommer über 3 ml/l, meistens sogar über 4.3 ml/l. Die Larven können jedoch in noch O₂-ärmerem Wasser leben (z.B. 1.9 ml/l = 25 % der Sättigung im Ryttyjärvi).

Ausser den schon genannten können die chthonioeutrophiden Mommilanjärvi und Niemisjärvi, die oligohumosen Viinijärvi, Lavijärvi, der mesohumose Ryttyjärvi (im August) und gewissermassen auch die eutrophiden Teilflächen Enonselkä und Lahdenpohjonselkä im Vesijärvi (siehe *C. plumosus*-Typus) hierher gerechnet werden.

Glyptotendipes -Typus.

Als Nachtrag zu dem in Verbindung mit diesem Untertypus des Chironomiden-Typus Gesagten sei erwähnt, dass diese Larven auch in mesohumosen oligotrophen Seen als mehr oder minder dominierender Bestandteil auftreten können. Beispiel Lilla Tomtsjön (Boden Dygyttja, Sichttiefe 2.2 m, O₂-Gehalt (Ende Juli ?) 3.5 ml/l).

Polypedilum – *Pentapedilum* -Typus.

Sowohl seichte als tiefe Seen verschiedener Trophietypen. Der O₂-Gehalt bald hoch, über 5 ml/l, bald niedrig (z.B. im polyhumosen Muurajärvi bis 2.8 ml/l). Ein Sammeltypus, der sich wenigstens in einen *Polypedilum*- und einen *Pentapedilum*-Typus aufteilen lassen dürfte. Zu dem letzteren dürften sowohl der Venepohja als der Kuorinkajärvi gewisse Kontaktpunkte haben, indem diese Larven stellenweise relativ zahlreich auf ton- und ockerhaltigem Boden vorkommen. Beide Seen sind übrigens hochtransparent (Sichttiefe 7 – 9 m), O₂-reich und mit verhältnismässig

kalttem Wasser (8.5 – 11°) in der *Pentapedilum*-Region. Für die beiden Seen ist ferner kennzeichnend ein relativ reichliches profundales Auftreten von Orthocladinen und *Tanytarsus* der *gregarius*-Gruppe. Die aus dem Kuokkajärvi als *Poly-pedilum* angegebenen Larven stammen dagegen vom Gyttjaboden des Epiprofundals.

Tanypinen-Typus.

Ein unzweifelhaft sehr bunter Typus, da ziemlich gewöhnlich innerhalb sämtlicher Trophietypen. BRUNDIN (1949) rät auch von der Anwendung dieser Larven als Typenetikett ab, weil dieselben, und zwar wegen ihrer räuberischen Lebensweise, ökologisch recht wenig empfindlich sind. Doch sind gewisse Seen, oder vielleicht besser gesagt bestimmte Regionen gewisser Seen dermassen Tanypinen-betont, dass eine Beibehaltung der Typenbenennung motiviert zu sein scheint. Künftige Untersuchungen werden vielleicht zeigen, welcher Faktor oder Faktorenkomplex besonders diese Larven auf Kosten anderer begünstigt. Vielleicht handelt es sich, wie BRUNDIN vermutet, ganz einfach um verschiedene Ansprüche der einzelnen Arten auf die Umwelt. Dominierend kommen diese Larven in seichten Seen bzw. in den epiprofundalen Regionen der geschichteten Seen, mitunter jedoch auch im Hypoprofundal vor. Der Boden besteht meistens aus mehr oder minder lehm- bzw. tonhaltiger und manchmal eisenimprägnierter Dygyttja oder etwas weniger allgemein aus Gyttja. Die seichteren Regionen öfters förnereich. See-Erz nicht selten. O₂-Gehalt meistens über 5 ml/l; Ausnahmen: Sulkava (mindestens etwa 3 ml/l) und das Hypoprofundal des Västra-Skälsjön von 3.1 ml/l aufwärts).

Ausser den vorgenannten gehören hierher der eutrophe Väjösjön, die chthonioeutrophen Seen Miemalanselkä, Paikkalanjärvi, Kaupunginjärvi und Kiurujärvi, die oligotrophen Seen Ryttyjärvi, Iso-Saarijärvi, Hottön und gewissermassen Kuorinkajärvi, die oligohumosen Lilla Trön, Korpjärvi, Ala-Kivijärvi, Tenhultsjön? und Förhultsjön, die mesohumosen Seen Teen, Venjan, Toften, Sulkavanjärvi, Oulunjärvi, Lohjanjärvi? und Lamén? sowie der polyhumose Frejen.

Monodiamesa bathyphila -Typus.

Sowohl seichte als tiefe Seen. Alle Trophietypen, Braunwasserseen jedoch vorherrschend. Sichttiefe meistens unter 2.5 m; Ausnahme: Ristijärvi 2.1 – 3.7 m. Der Boden im allgemeinen Dygyttja, mitunter Dy oder auch Gyttja. See-Erz nicht selten. Die Sommertemperatur der von *Monodiamesa* dominierten Tiefen meistens 9 – 16°. Der O₂-Gehalt im allgemeinen über 4.5 ml/l, im Kuokkajärvi sind aber Larven auch bei 1.9 ml/l gefunden worden.

Wie schon BRUNDIN (op.c.) erwähnt, treten die Larven selten in grösseren Tiefen auf. In den vorliegenden Fällen betrug die grösste Tiefe, wo sie in erwähnenswerter Menge gefunden wurden, 20 m. Dies steht möglicherweise mit einem gewissen O₂-Bedürfnis dieser Larven in Verbindung. Andererseits fehlen letz-

tere aber in vielen Seen mit O₂-reichem Hypolimnion. Solche negativen Befunde haben indessen keine Beweiskraft, denn das Fehlen kann auf ganz anderen Faktoren beruhen.

Von *Monodiamesa* dominiert waren der oligohumose Ristijärvi, die mesohumosen Seen Viianporras, Pieni Saarijärvi und Pääjärvi, der polyhumose Songerjärvi, das Epiprofundal der chthonioeutrophiden Seen Hympöläjärvi und Vanajanselkä sowie das Hypoprofundal des eutrophiden Kuokkajärvi und des mesohumosen Iso Jänisjärvi.

Tanytarsinen-Typus.

In allgemeinen moränen- und sandumgebene seichte und tiefe oligotrophide bis sehr schwach humose, mitunter auch sehr seichte und deshalb im Sommer O₂-reiche eutrophe Seen. Der Boden oft lehmhaltige Gyttja. Sichttiefe mindestens? 3 m, in den meisten Fällen sogar über 4 m. Sommertemperatur 5 – 21°, oft jedoch weniger als 17°. Da die Larven auch während der wärmsten Zeit in seichtem Wasser vorkommen können, ist die Verteilung nicht temperaturbedingt, sondern wie aus früheren Beobachtungen mehrfach hervorgegangen ist, eine Frage des O₂-Haushalts. Die Larven haben in den betreffenden Seen anscheinend mindestens 5.5 ml/l gefordert. In dem tiefen Innaren sind zwar Larven auch in einer Tiefe erbeutet worden, wo 5 ml/l notiert wurden, es geht aber nicht hervor, ob in derselben Mulde und bei fraglichem O₂-Gehalt.

Ausser der schon bei dem Tanytarsinen-Untertypus des Chironomiden-Typus erwähnten, gehören hierher die Seen Algunnen, Aresjön, Flarken und Ältjärn BRUNDINS und der Valkealampi II.

Orthocladinen-Typus.

Meistens tiefere und im allgemeinen moräneumgebene oligotrophide Seen mit Gyttjaton- bzw. mehr oder minder lehm- oder tonhaltigem Gyttjaboden. Die wichtigsten Ausnahmen sind die mesohumosen Seen Hovtjärn (Tiefe 5 m) und Gröningstjärn (Tiefe 4 m). Sichttiefe über 2 m, oft sogar über 6 m. Sommertemperatur in der Tiefe des Vorkommens 6° – ? 18°, meistens weniger als 14°. Der O₂-Gehalt in allgemeinen mindestens 4.5 ml/l, meistens über 6.5 ml/l; Ausnahmen: Skärsjön 2.7 ml/l, Gröningstjärn mit sogar totalem O₂-Schwund und offenbar auch Hovtjärn. Von diesem Sammeltypus können wohl schon jetzt zwei gut charakterisierbare Typen abgegrenzt werden, nämlich der sehr humusarme hochtransparente, ziemlich tiefe und mehr oder minder lehmbodyge Typus mit kaltem Tiefenwasser und hohem O₂-Gehalt (z.B. Venepohja, Treffonjaur), d.h. der *Heterotrissocladius*-Typus von BRUNDIN, und der mehr oder minder seichte chthoniotrophe O₂-arme Typus (z.B. Gröningstjärn). Zu den letztgenannten ist vielleicht auch der polyhumose Håpönjärvi (Tiefe 3 m, Sichttiefe 0.9 m, *Didiamesa*) zu zählen.

Stictochironomus-Typus.

Als Ergänzung zum früher Gesagten möge u.a. erwähnt werden, dass die niedrigsten Temperatur- und O_2 -Werte, bei welchen die Larven in den fraglichen Seen beobachtet worden sind, $5 - 7^\circ$, und 2.3 ml/l gewesen sind. Im allgemeinen liegt aber die niedere Grenze bei etwa 8° und 4 ml/l. Recht charakteristisch ist, dass die Larven in denjenigen Seen dieser Gruppe, in denen der O_2 -Gehalt im Hypolimnion in merkbarerem Grad sinkt, nur im Epiprofundal vorkommen und im Hypoprodunal, wenigstens in dessen tieferen Regionen, je nach der Grösse des O_2 -Defizits z.B. durch *Sergentia*, *Chironomus bathophilus*, *C. plumosus* und *Chaoborus*, in der genannten Ordnung, ersetzt werden. M.a.W., es ist im grossen und ganzen die schon von BRUNDIN angegebene Reihenfolge.

Hierher gehören von den nicht früher erwähnten der chthonioeutrophide Syskyjärvi, die oligotrophiden Seen Haukkajärvi, Helmijärvi, Lavijärvi, Virmajärvi, Herajärvi, Iso Kiskonjärvi, Pyölinsekä, Poarjaur, Skären, Hällesjön, Bodsjön, Lungsjön und Fisksjön sowie das Hypoprodunal des Laukjetjaur, die mesohumosen Seen Höytämäinen, Rytkyjärvi, Loimolanjärvi, Salmenjärvi, Melajärvi und Sulkavanjärvi sowie das Epiprofundal des polyhumosen Hietajärvi.

Sergentia -Typus.

Hauptsächlich dieselbe Definition wie für den vorigen Typus, die Temperatur und im grossen und ganzen auch der O_2 -Gehalt wenigstens des Tiefenwassers jedoch etwas niedriger.

Ausser den schon beim *Sergentia*-Untertypus des Chironomiden-Typus genannten, gehören hierher der chthonioeutrophide Riukupohja, die oligotrophiden Seen Polvijärvi, Ala-Syväjärvi, Kiddjaur, das Hypoprodunal des Kivijärvi, eventuell auch Valkiajärvi und die polyhumosen Seen Verijärvi und Grimsgöl.

Zu den Trophietypen verhalten sich die obigen Typen folgendermassen: Eutroph sind der Ceratopogoninen-Typus, der *Chironomus plumosus* -Typus und der *Glyptotendipes*-Typus grösstenteils, oligotrophid ein Teil des Orthocladinen Typus und praktisch genommen auch der Tanytarsinen-Typus, oligotroph die *Stictochironomus*- und *Sergentia*-Typen, chthoniotroph ein Teil des Orthocladinen-Typus. Die übrigen Typen sind recht indifferent.

Gewisse Chironomidenlarven können also im grossen und ganzen direkt als Trophie-, in gewissen Fällen auch als Humusindikatoren gebraucht werden. Dies beruht ohne Zweifel auf der bekannten Einstellung dieser Larven zum O_2 -Gehalt, teils auch auf ihrem verschiedenen Verhalten der Chthoniotrophie gegenüber (*Chironomus tenuistylus*, gewisse Orthocladinen positiv, Tanytarsinen und gewisse Orthocladinen negativ), teils aber auch auf Nahrungsansprüchen (*Chironomus plumosus*, wahrscheinlich ferner *Glyptotendipes* und die Ceratopogoninen). In

betreff *Glyptotendipes* sowie teils auch der Ceratopogoninen, gewisser Tanytarsinen und Orthocladinen dürfte auch die Temperatur eine gewisse Rolle spielen.

Es ist indessen klar, dass die obige Einteilung ein Provisorium ist, und ihr Hauptzweck war auch lediglich eine Zusammenstellung der bisherigen Beobachtungen. Eine zuverlässigere auf die Chironomidenlarven basierende Einteilung ist auch erst möglich, wenn unsere Kenntnis über die Beziehungen der einzelnen Arten zu der Umwelt eine beträchtliche Erweiterung erfahren hat.

Tabelle 1. Die auf die gesamte Bodenfauna begründeten Seetypen im Epiprofundal, mit besonderer Berücksichtigung der Milieubedingungen in der Tiefe des Vorkommens der Leitformen. Abkürzungen: Tfe E = untere Grenze des Epiprofundals (m), St = Sichttiefe, Tfe V = Tiefe des Vorkommens, Gr = Grus, S = Sand, L = Lehm, T = Ton, G = Gyttsja, D = Dy, F = Forna, O = Ocker, E = Erz, Fe = Eisen, Mn = Mangan, i.W. = im Winter, i.S. = im Sommer, Eu = eutrophid DEu = chthonioeutrophid, OH = oligotrophid bzw. oligohumous, MH = mesohumous, PH = polyhumous. V % = Vorkommen der Tiere der Leitgruppe in %. Datum mit Asterisk = das Jahr ein anderes als das der Bodentierprobe des entsprechenden Monats.

Epimeriden-Typus	Tfe E	St	Tfe V	t °C	O ₂ ml/l	Boden	V %
<i>Ephemera vulgata</i>							
Pyhäjärvi T. I., 45 400 ha (Eu), 18. - 27. VIII	19 - 20	4 - 4.3	1 - 6	19 - 20		T, S, (G, dünn)	15 - 16
Mommilanjärvi, 380 ha (DEu), 4. VII	7	1 - 1.3	- 3	16.3 -	6.3 -	S, T, TG	69
Syskyjärvi, 60 ha (DEu), 19. IX	2	1.8	1 - 1.8	13.2	4.2 -	D, sehr klumpig	45
Valkjärvi, 415 ha (OH), 10. VI	7 - 8	3.5 - 6	3.5 - 6	11.5 -	5.8 -	LG	40
Puula, Selkä KW (OH), 26. VI	20	5 - 6	1 - 3	c. 11		S, L, G, T	31
Puula, Selkä KE (OH), 4. VII	19	5.6	1 - 3			Gr, S	26
Lilla Trön, 9 ha (OH), 23. VII, 30. IX.	3.3	3.0	2.4 - 3.3		5.5 - (25. VII)	DG	13 - 37
Ala-Kivijärvi, 20 700 ha (OH), 14. IX	13		- 45	15.5	7.5	DG, O	18
Virmajärvi, 1 400 ha (OH), 15. IX	12 - 13	5.0	2.5 - 4.5	14.7 -	7.2	E	22
Höytämänen, 205 ha (MH), 15. - 16. VI	5	2.5	2 - 4	13.7 - 15.5	5.2 - 6.3	LDG	15
Väänporras, 20 ha (MH), 30. VI						Moos, E, T	38
Pääjärvi, 1 350 ha (MH), 30. VI	12	2 - 2.5	2 - 4	14.6 -	6.7 -	E	41
Teen (MH), 5. IX						T, E	40
Aresjön, 190 ha (MH), 10. IX	5.3	3.0	3 - 4.5	15.5 -		DG, O	c. 12
Verijärvi, 140 ha (PH), 18. VII	12	1.3 - 1.5	1 - 2		4.9 - (31. VIII)	LDG	50
Bedingungsweise auch: Iso-Kiskonjärvi, 570 ha (OH), 27. VIII	13	3.5 - 4	2 - 6	ca. 16	5.7 (1. VIII)	S, T, TG	14 - 15
Sialiden-Typus							
<i>Statis</i>							
Keräpäänjärvi, 33 ha (OH), 26. VI	3	6	1.5 - 2.6	19.0	6 -	DG	20
Virmajärvi, 1 400 ha (OH), 15. IX	12	5.0	2.5 - 4.5	14.7 -	7.2 -	E	20
Suovanjärvi, 465 ha (PH), 26. - 27. VII, 24. - 26. VIII	4	1.3 - 1.4	1.5 - 3	16.3 - 16.5	6.3 (27. VIII)*	D	36 - 38
Songerjärvi, 102 ha (PH), 6. VIII	5 - 6	1.1 - 1.2	2	19.7	6 -	D	18
Loitimo, 315 ha (PH), 19. VIII	4	1.4	1 - 2	17.6 -	5.3 -	Torf	27
Culiciden-Typus							
<i>Chaoborus</i>							
Yxtasjön (Eu), V - VII, IX	2 - 3	0.6 - 1.2	2 - 3	niedrig?		G	13 - 15 - 10 - 15
Tilläänjärvi, 230 ha (Eu), 7. - 8. VI	5	1.8	3 - 5	12.5 - 12.8	5.0 - 7.0	LH hart	66
Outamoniemi (Eu), 20. VII	12	3.5	6 - 12	c. 15 - 17		TG	25
Vähjärvi, 1.5 ha (Eu), 22. VII, 9. IX	2	0.4 - 1.2	1 - 2	16 - 19.2	4.8 - 6, i.W. 2.6	LG	5 - 12

Hedsjön, 10 ha (Eu), VII, X	6	2.2	4.0-5.5	?	ca. 0.6	G	69-46
Stora Tomtsjön, 18 ha (Eu), 1. X	5.5	1.8	4.0-5.5	c. 18(VII)	ca. 0.9	G	97
Bergundasjön 530 ha (Eu), X	6	0.4-0.5	2-5.5	17.2 (VII)	i.W. bis 0	G	40
Växjösjön 100 ha (Eu), X	5.5	0.4-1.1	2-5.5	16.0 (VII)	i.S. hoch?	G	36
Pitkäjärvi J 15 ha (DEu), 23. V, 22. VIII, 9. IX	3	1.5-1.8	2.3	11-19	i.W. niedrig?	DG	72-9-36
Hypnölänjärvi, 540 ha (DEu), 26. V-1. VI, 17.-24. VII	12-13	1.1-2.0	2-12	-17.5	3-6, i.W. 0.5 4.4 (11. VIII)*	TG	28-10
Riukupohja, 25 ha (DEu), 27. VI, 28. VII	6	2.1	(2)-4-6	?	2.9-?6.6 (19. VIII)*	DG	14-1
Böringsesjön, 345 ha (DEu), 18.-23. VII	?2.5	gering	1.5-2.5	15-16	ca. 1	TGF	8
Förhultsjön, 100 ha (OH), 2. VI, 29. X	8	2.9	3-7.5	15-17	5.9-7	DG	9-24
Mommilänjärvi, 380 ha (DEu), 1. VII	7	1-1.3	3-7	17.6-19.6	6.0-8	G	35
Kernaalanjärvi, 445 ha (DEu), 18. VIII	9	1.0	2-8	18-19	4.1-5.3	DG, G	41
Stråken, 810 ha (MH), V-XI	7-8	1.4-5.3	4-7	ca. 16	5- , i.W. 0.6	DG	4-2-7-34
Lamen, 120 ha (MH), 1. VII, 31. X	3.0	1.8	1.6-2.8	?	3.3 (VII)	DG?	11-8
Lilla Tomtsjön, 11 ha (MH), 1. X	3.6	2.2	2.5-3.5	16-18	5.8-6.1, i.W. 0.7	DG	80?
Frejen, 30 ha (PH), 30. V, 7. VIII, 8. IX, 11. XI	3.0	0.8-1.0	1.2-2.4	ca. 19	ca. 5.7, i.W. 0.9	D	11-3-6-14
Lygnen, 25 ha (PH), 31. X	1.3	1.0	0.7-1.1			D	14
Chironomiden-Typus							
<i>Chironomus plumosus</i>							
Valkerbyjärvi, 405 ha (Eu), 9. VI	9	2.5	-9	16.8-18		TG, LG	70
Pitkäjärvi, V, 165 ha (Eu), 1.-13. VI, 16. VIII	9	2.5-2.7	4-9	14.5-15.4	-7.0	G	83-100
Måyhajjärvi, 235 ha (Eu), 17. VI, 2. IX	3	1.2	1.5-3	16-17.2	5.5-	G	61-42
Vesijärvi, Enonselkä (Eu), 28. VI	15	3.0	9-	14.6-15.2	5.9-	TG	43
Lamme, 7-8 ha (Eu), 7. IX	3	2.1	3	15.2	4.3	G	71
Ymsen, 1 300 ha (DEu?), 21.-23. V, 22.-23. IX	4-5	gering				G	53-49
Ceratopogoninen							
Vähäjärvi, 1-2 ha (Eu), 23. V, 28. VIII, 9. IX	2	0.4-1.2	1.5-2	11.7-19.2	4.1-6.1	LG	41-11-39
Böringsesjön, 345 ha (DEu), 18.-23. VII	2.5?	gering	1.5-2.5			TG, F	90
<i>Chironomus bathophilus</i>							
Saarjärvi, 50 ha (MH), 19. VII	7	2	7	15	5.6 (30. VIII)	D?	75
<i>Chironomus bathophilus</i> - <i>salinarius</i> - <i>plumosus</i>							
Sysmänjärvi, 570 ha (DEu), 20. VI, 6. VIII, 21. IX	5	0.8-1.7	4.5-5	7.2-18.6	5.0-7.2	LG	97-50-67
<i>Chironomus salinarius</i>							
Valkealampi I 50 ha? (OH), 15. VIII	11	10	10-11	16-	7.3-	G	88

Forts. zu Tabelle 1.

	Tfe E	Sl	Tfe V	t °C	O ₂ ml/l	Boden	V %
<i>Glyptotendipes</i>							
Riihilampi, 300 ha (Eu), 22. VII	3.5	4.0	2-3.5	18.3	hoch	G	87
Malmnsjön, 17 ha (Eu), VII, ? 19. IX	2	gering	1-2			LG	92-97
Kirmustenjärvi, 335 ha (DEu), 1.-2. VI	5	1.0	2-5	12.5	5.1-	G	49
Rusutjärvi, 125 ha (DEu), 18. VII	3.5	0.8	2.5-3.0	18.3	3.9-	G	38
<i>Polypedilum</i>							
Muurajärvi (PH ?), 12. VIII	10		2-3	16			100
<i>Sergentia</i>							
Grimsgöl, 1 ha (PH), I, III	?3-4	0.8	1.7-2.5				54
<i>Stictochironomus</i>							
Vitträsk, 470 ha (Eu), 9. VIII	10	2.5-3.1	4-10	14-	6.6-7.5	TG	87
Tampaja, 200 ha (Eu), 6.-7. IX	9	4.5	8	14.6	3.3-	TG	71
Kivijärvi, 5-6 ha (OH), 20. VI, 20. VII, 3. VIII	5-6	6-9.5	1-? 4	c. 13	hoch (10. VIII)*	G	67-67-64
Rytkyjärvi, 450 ha (MH), 18. VI	10	1.7-1.8	5-10	10.5-11.3	6.8-	DG	95
Kollasjärvi 37 ha (MH), 28. VII, 3. VIII	10	1.5	3.5-4	11-12?	3-4?	D	100-100
Melajärvi, 160 ha (MH), 18. VIII	10	1.5	6-10	20.3	5.9-	LDG, Fe	74
Hietajärvi, 70 ha (PH), 19. VII.	5-6	1.3	3-4	c. 14-	ca. 5 (30. VIII)	D (grob)	65
<i>Tanytarsus</i>							
Viinijärvi, Selkä I (DEu ?), 18. VI	6	3.0	2-6	14-	5.9-		59
Laukkeljärvi, c. 400 ha (OH), 24.-26. VI,							
48-21. VII, 3. VIII	9	4.5-5.5	1-9	11-13	7.2-(10. VIII)*	T, Tg, Fe	75-90-81
Västra Skälsjön, 36 ha (OH), 27. VIII, 29.-30. IX	13	8.8-9	8-13	10-16	5.2-	G	76
Innaren, 1 620 ha (OH), II-X	13	5.3-7.0	7-13	16-18	4.9 (2. VIII)	G	67
<i>Orthocladus</i>							
Kuorinkajärvi, 1 250 ha (OH), 19. VI, 31. VII	10	7-9	3-? 7	11-20	6.8-	S, DG, Fe	64-75
Pazjaur, 1 160 ha (OH), 21. VI, 14.-15. VII, 4. VIII	18	6.5-7.5	4-11	11.5-13	6.6-(4. VIII)*	DG, Fe	27-62-20
Treffonjärvi, 525 ha (OH), 5. VII, 26. VII	12-17	7-9.5	4-12	9-10	6.8-(7. VIII)*	LG, E	80
Oligochaeten-Typus							
Vähäjärvi, 1.5 ha (Eu), 23. V, 22. VIII, 9. IX	2	0.4-1.2	1-2	11.7-19.2	4.1-	LG	59-85-50
Kuokkajärvi, 255 ha (Eu), 5.-7. VI, 5.-16. VII,	11-12	1.6-2.3	2-10	14-	ca. 7	T, ST	18-4-75
13. VIII							
Lehijärvi, 1 480 ha (Eu), 17. VIII	13	2.3	-13	12-18	4.5-	G	88

Forts. zu Tabelle 1.

Tfe E	St	Tfe V	t °C	O ₂ ml/l	Boden	V %
9	1.2	3-9	11-19	5.5-6.4	G, Fe	39-33
8	4-4.3	2-3.5	18	6.8	DG	36
9	1-1.3	1.2	18	6.8	G	34
6	4-4.3	2.3	18	6.8	DG	22
5	4.4-4.6	1-5	12-18	5.0-6.2	LG, TG	25-23-0
2.7	3-4?	1-3	16-18.4	6.5-6.8	DG	68-70
5	5-6	2-5	14.4-13.3	7.6-(9. VIII)*	TDG	50-9
7	1.9-3.4	3-7	15	6.7-(24. VIII)*	DG, Fe	80-54
40	5.2-5.7	2-10	13.4-17.2	7-(24. VIII)*	G, DG	36-60
8	3.7-5.2	4-8	13-18	2.8-(25. VIII)*	DG	36-92
11	4.0	8-11	15.5	6.8-	DG, D	100
7	3.7-4.4	3-5	13-18?	6-(26. VIII)*	DG	17-33
3	0.9	1.5-1	14-20	5.3-(28. VIII)*	SDG	50-67
5-6	2.5-4.6	3-? 4	16.6	6.7(23. VIII)*	Fe, Mn	67
14	1.9-2.3	2-6	16-	5.5-(28. VIII)	DG	67
30	3.5				DG	36
18	6.2		14	4.9	G	29
27	8.5-9.6	-16	11-15.6	3.4-6.6	G	43
40	4.5	1-10	ca. 15	ca. 7	T, S, Gr, G (dünn)	54
16		4.5-16			D	33
7	1.0	1-7	ca. 14	ca. 6.8	D	100
9	4.6-4.8	2-? 5	12.2	6.9	OG	68
	5				OG, Fe	36
					L, DG, S	26
9	4.3-2.1	2-9	13-18	5.6-(25. VIII)*	DG	30-36
10	2.4				G, Fe	57
2.0	2	1-2	21.1-20.8	6.4-7.1-5.4	G (Fe)	22-21-36
6		2-6	-7.6			13-41
8	1-1.5?	2.5-3.2	ca. 18	ca. 7	DG	12
2.5		2-2.5	18.2	2.5	G	14
9.0	1.2	7-9	11-19.2-	6.4-5.3	G, Fe	32-37-24
			18.6			
2.5	1.8-2.3	1-2.5	15.2-18.6	4.2-5.0	DG-D	54-35
5.0	2.9		niedrig	niedrig	D (zäh)	15

Kiurujärvi, 1 570 ha (DEu), 15. VI, 21. VII

Miemalanselkä, 260 ha (DEu), 17. VI

Paikkalanselkä, 57 ha (DEu), 17. VI

Kaupunginjärvi, 115 ha (DEu), 17. VI

Niemiinjärvi, 400 ha (DEu), 21. VI, 24. VII, 21. VIII

Lauklampi, 19 ha (OH), 23. V, 22. VIII

Kiddjaur, 215 ha (OH), 10. -11. VII, 28. VIII

Iso Saarijärvi, 83 ha (OH), 14. -16. VII, 8. VIII

Valkeajaur, 90 ha (OH), 17. VII, 9. VIII

Polvijärvi, 39 ha (OH), 18. VII, 16. VIII

Korpjärvi, 1 010 ha (OH), 18. VII

Aka-Syväjärvi, 25 ha (OH), 23. VII, 15. VIII

Häpönjärvi, 70 ha (PH), 1. VIII, 7. VIII

Pieni Saarijärvi, 17 ha (OH), 8. VIII

Loimolanjärvi, 2 035 ha (MH), 18. -20. VIII

Tenhultsjön, 280 ha (OH), 25. VIII

Skärsjön, 80 ha (OH), 26. VIII

Skären, 310 ha (OH), 9. XI

Herajärvi, 215 ha (OH), 13. IX

Hottön (OH)

Virmalahti 34 ha (PH) 15. IX

Toften (MH), 40. VI

Sulkavanjärvi, 1 030 ha (MH), 16. VI

Venjän (MH?), 29. VI

Salmenjärvi, 250 ha (MH), 19. -23. VII,

10. -13. VIII

Stensjön, 375 ha (MH?), 28. VIII

Valvatiden-Typus

Valvata piscinalis

Särkijärvi, 60 ha (Eu), 25. VI, 29. VII, 22. IX

Havgårdasjön, 60 ha (Eu), 13. -16. V-24. -27. VIII

Miemalanselkä, 260 ha (DEu), 17. VI

Hydracarina-Typus

Puorejärvi, 12 ha (Eu), 1. VIII

Kiurujärvi, 1 570 ha (DEu), 15. VI, 16. VII, 18. VIII

Tuohilampi, 11 ha (MH), 23. V, 22. VIII

Hovtjärn, 15 ha (MH)

Tabelle 2. Die auf die gesamte Bodenfauna begründeten Seetypen im Hypoprofundal. Abkürzungen: Tfe mx = maximale Tiefe, sonst wie in Tab. 1 auf S. 22.

Culiciden-Typus	Tfe mx	Tfe V	t °C	O ₂ ml/l	Boden	V %
<i>Chaoborus</i>						
Yxtasjön (Eu), V - VII, IX	6	3 - 6				59 - 44 - 33 - 27
Tiiläänjärvi (Eu), 7 - 8, VI	11	6 - 11	10.7 - 11.7	niedrig? 4.4 - 5	G	59
Pytylampi (Eu), 22, IX	8	5 - 8	8 - 19	8	LG, TG	100
Outamonlahti (Eu), 20, VII	12	6 - 12	ca. 15 - 17		TG	25
Tampaja (Eu), 6 - 7, IX	14	10	9.8	3.3	G	56
Lövsjön (Eu), IX	6.7	3.7 - 6.5	10	0.3 ml/l (VII, 4 m.)		48
Hypopölanjärvi (DEu), 26, V - 1, VI, 17, - 20, VII, 12, VIII	18	12 - 18	9 -	1.9 - 6.1	TG	37 - 0 - 38
Mommilanjärvi (DEu), 4, VII	10	8 - 10	ca. 15	ca. 5.9	G	43
Riukopohja (DEu), 27, VI, 28, VII, 19, VIII	8	6 - 8	9 -	0.7 -	DG	65 - 0 - 60
Saarijärvi (DEu?), 19, VII	11	8	11.4	1.3 - 5.6 (30, VIII)	D	100
Tarsalanjärvi (DEu?), 19, VII	8	7	ca. 14.5	4.6 (30, VIII)	DG	100
Bjursjön (DEu), 27, VII, IX	6	3 - 6	9.2 - 16.2	0 - 0.4	DG	67 - 94
Skärshult (OH?), VI - VIII	14	9 - 13	8 - 11.5	0.5 - 4.0	DG	78
Innaren (Kräkenäs) (OH), II - VI, VIII - X	19	18 - 19	- 13.2	- 1.6 (4, VII)	DG	10
Längsjön (Eu? OH?), 4, X	6	4.5 - 6	ca. 16	ca. 2 (26, VII)	DG	69
Rytkjärvi (MH), 18, VI, 18, VIII	20	? 18 - 19	8.8 - 11.1	1.9 - 5.0	DG	63 - 63
Sulkavanjärvi (MH), 17, VIII	18	10	12.1	3.0	OG	58
Stråken (MH), V - XII	12	8 - 12	14 - 17	0.6 - 1.5 (10, VIII)	DG	26 - 87
Hietajärvi (PH), 19, VII	8	6 - 7	11.7 -	1.1 - 5.3 (30, VIII)	LG	100
Loitimo (PH) 18, - 19, VIII	12	8 - 12	15.2	2.9 - 5.0	DG	73
Grimsgöl (PH), I - III	5	4 - 5			DG	91
Chironomiden-Typus						
<i>Chironomus plumosus</i>						
Pitkäjärvi V (Eu), 11, - 13, VI, 16, VIII	13	10 - 13	11 - 13	4 ? - 7.0	G	84 - 22
Mäyhjärvi (Eu), 12, - VI, 2, IX	6	3 - 6		4 - (i.W. 0.16 -)	G	84 - 100
Vesijärvi Enonselkä (Eu), 26, VI	33	15 - 31	13.2 - 14.6	4.5 -	G	53
Valkerbyjärvi (Eu), 9, VII	13	9 - 13	15.5 - 16.3	1.6 -	G	76
Kirmustenjärvi (DEu), 1 - 2, VI	7	5 - 6	12.5	5.1 -	G	16
<i>Chironomus bathophilus</i>						
Viinijärvi, Selkä I (DEu) 18, VI	9 - 10	? 9 - 10				65
<i>Chironomus salinarius</i>						
Lahdenpohjanselkä (Eu), 26, VI	16	8 - 16	13.3 - 14.3?	6 -	G	71
Vesijärvi Enonselkä (Eu), 26, VI	33	15 - 31	13.2 - 14.6	4.5 -	G	53
Vesijärvi, Kajaanselkä (Eu), 26, VI	40	18 - 28	10 - 12?	6.0 -	G	87
Viinijärvi, Selkä II (DEu?), 7, VII, 4, VIII	18	? 15 - 18				89 - 88
Viinijärvi (OH), 26, VII	18	16 - 24	15.9 - 18.1	3.1 -	G	84

Forts. zu Tabelle 2.

	Tfe mx	Tfe V	t °C	O ₂ ml/l	Boden	V %
<i>Polypodium</i>						
Kuorinkajärvi (OH), 19. VI, 31. VII, 21. IX	30	16 - 30	8.5 - 11	6.8	LG, Fe	88 - 69 - 43
Muurajärvi (PH?), 12. VIII	10	3 - 8	5.5 -	2.8 -	D	69
Tanypinen						
Västra Skälsjön (OH)	20	14 - 18	9 - 11.4	2.9 - (27. VIII)*	G, Fe	75
Suovanjärvi (PH), 26. - 27. VII, 24. - 26. VIII	8	5 - 7	13 - 16	1.5 - 3? (27. VIII)	D	75 - 67
<i>Stictochironomus</i>						
Laukettajaur (OH), 24. - 26. VI, 18. - 21. VII, 3. VIII	15	10 -	11.2 - 12.5	6.5 - (10. VIII)*	DG	88 - 83 - 38
Kollasjärvi (MH), 28. VII, 3. VIII	10	4 - 6	78	2.5 -	DG	100 - 100
<i>Sergentia</i>						
Kivijärvi (OH), 20. VI, 20. VII, 3. VIII	12	8 - 12	7.3 - 9.8	8 (10. VIII)*	G	100 - 66 - 100
Ala-Syväjärvi (OH), 23. VII, 15. VIII	10	9	6	1.5?	DG	100 - 67
<i>Tanytarsus</i>						
Keräpäänjärvi (OH), 26. VI	6	6	19	5.9	DG	100
Innaren (OH), V - XII	19	14 - 19	14 - 17	4.2 -	G	61
<i>Orthocladius</i>						
Treffonjaur (OH), 26. VII	19	17 - 19	7.7 - 8.8	7.0 - (7. VIII)*	LG	85
Kessemjaur (OH), 19. VII, 5. VIII	56	15 - 56	4.6 - 7.4	7.1 - (11. VIII)*	LDG, Fe	100 - 62
Oligochaeten-Typus						
Kuokkajärvi (Eu), 5. - 7. VI, 5. - 16. VII, 13. VIII	19	12 - 18	10 - 12.5	1.7 -	TG	87 - 38 - 50
Pääjärvi (OH), 30. VI, 4. IX	80	10 - 70	4.7 -	6 -	DG	100
Vittrask (Eu), 9. VIII	20	10 - 20	11.7 - 40	2.9 - 7.5	G	95
Lehijärvi (Eu), 17. VIII	19	14 -	10 - 19.5	1.2 -	G	93
Relikten-Typus						
<i>Pontoporeia</i>						
Mälaren (Eu?), 1. VI	25	17 - 18	13.4 -	4.6 -	DG	52
Vanajanselkä (DEu), 19. - 20. VIII	25	10 - 24	4.5 -	5 -	DG	0 - 7 - 0
Ristijärvi (OH), 18. VI - 7. VII, 28. VII - 2. VIII, 19. VIII	51	14 - 50	4.5 - 10.4	7 -	TG, LG	16 - 6 - 0
Venepohjanjärvi (OH), 1. VII, 7. VIII, 19. IX	23	21	11 - 14.8	6.1 -	TG	4 - 0
Lavijärvi (OH), 8. - 11. VII, 14. VIII	23	4 - 5	15.5	8.1 -	T, STG, Fe	9
Ala-Kivijärvi (OH), 14. IX	13	4 - 5	15.5	8.1 -	TG	14
Ylä-Kivijärvi (OH), 14. IX	27	13 - 25	9.6 - 10	6.3	TG	32
Lohjanjärvi (MH?), 11 - 15. VII	56	20 - 48	6.0 - 8.5	5.4 -	DG	
Iso Jämsjärvi (PH)	58	15 - 50	11.8 -	5.3	DG	

Tabelle 3 a. Die Zusammensetzung der Chironomidenfauna (%) im Epiprofundal der eutrophen Seen.

	Monat	Tanyptinen	Chironomus			Glyptotendipes	Polypedium + Pentapedium	Cryptochironomus	Stictochironomus	Tanytarsinen	Ceratopogoninen	Übrige Chironomiden
			Monodiamesa	salinaris	plumosus							
Havgårdasjön	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	89
Vähäjärvi	»	-	-	-	-	-	34	-	-	-	66	-
Kuokkajärvi	VI	8	20	12	-	-	41	13	1	-	1	3
Tiiläänjärvi	»	7	9	-	-	-	-	-	-	64	64	12
Pitkäjärvi V	»	9	12	63	-	-	-	15	-	-	-	-
Mäyhäjärvi	»	2	-	71	-	9	-	+	-	-	18	-
Vesijärvi, Kajaanselkä	»	-	-	+++	+++	-	-	+	-	-	-	+
Vesijärvi, Enonselkä	»	+	-	+++	+++	-	-	+	-	-	-	+
Särkijärvi	»	2	-	-	-	1	7	1	-	86	-	2
Lahdenpohja	»	+	-	+++	+	-	-	+	-	-	+	-
Liipolanjärvi	»	-	-	-	++	+	++	-	-	-	++	-
Pyttylampi	VII	14	-	20	30	-	-	-	-	-	34	2
Valkerbyjärvi	»	-	19	57	-	-	-	4	-	-	23	-
Kuokkajärvi	»	47	4	9	-	-	13	17	-	-	-	9
Outamonlahti	»	+++	++	-	++	+++	-	-	-	-	+	-
Pyttylampi	»	23	-	5	65	-	3	-	-	-	5	-
Pyhäjärvi T.L.	»	+	+	-	3	-	-	+	-	+	+	+
Riihilampi	»	32	-	-	26	-	33	-	-	-	-	8
Hedsjön	»	34	-	-	24	-	10	-	-	-	31	-
Havgårdasjön	»	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48	52
Malmsjön	»	5	-	-	9	-	77	3	-	-	7	-
Särkijärvi	VIII	53	-	-	-	2	-	2	18	-	5	20
Puorejärvi	»	22	-	-	-	-	6	19	-	-	53	-
Vitträsk	»	++	-	-	+	-	-	-	+++	+++	-	-
Vähäjärvi	»	-	-	-	-	-	-	2	-	-	98	-
Pitkäjärvi V	»	7	-	70	-	-	-	22	-	-	-	-
Lehijärvi	»	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-
Mäyhäjärvi	IX	-	-	-	26	-	-	-	-	-	74	-
Tampaja	»	10	10	5	-	-	-	-	60	-	-	15
Lamme	IX	6	-	-	94	-	-	-	-	-	-	-
Vähäjärvi	»	-	-	-	-	-	-	4	-	-	96	-
Särkijärvi	»	88	-	-	-	-	-	13	-	-	-	-
Malmsjön	X	-	-	-	12	-	70	-	-	-	18	-
Växjösjön	»	39	-	-	7	-	-	1	1	17	34	1
Bergundasjön	»	19	-	-	44	-	-	1	-	22	13	+
Västra Ringsjön	»	11	-	-	1	-	-	15	7	15	13	38
Hedsjön	»	15	-	-	8	-	10	2	-	-	66	-
Stora Tomtsjön	»	-	-	-	67	-	-	-	-	-	33	-

Tabelle 3 b. Die Zusammensetzung der Chironomidenfauna (%) im Epiprofundal der chthonio-
eutrophiden Seen. Abkürzungen: Mo = *Monodiamesa*, St = *Stictochironomus*.

	Monat	Tanytarsinen	Orthocladinen	Chironomus			<i>Glyptotendipes</i>	<i>Polyopedilum</i> + <i>Pentapedilum</i>	<i>Cryptochironomus</i>	<i>Sergentia</i>	Tanytarsinen	Ceratopogoninen	Ubrige Chironomiden
				<i>salinarius</i>	<i>plumosus</i>	<i>bathophilus</i>							
Pitkäjärvi J	V	13	—	—	8	—	—	39	—	—	—	40	—
Hympölanjärvi	»	22	1	—	4	1	—	42	7	—	—	15	7
Kirmustenjärvi	VI	8	—	—	12	—	39	—	1	—	—	27	14
Kiurujärvi	»	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—
Kaupunginjärvi	»	39	—	—	16	—	45	—	—	—	—	—	—
Miemalanjärvi	»	40	—	—	—	—	—	—	43	—	—	—	17
Paikkalanjärvi	»	45	—	—	—	—	22	—	24	—	—	—	10
Hämeenlinna-Hafen	»	63	—	—	—	—	—	—	37	—	—	—	—
Viinijärvi I	»	20	15	15	—	5	—	10	5	—	30	—	—
Niemisjärvi	»	—	—	75	—	—	—	—	—	—	—	—	25
Sysmänjärvi	»	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—
Riukupohja	»	—	—	—	—	—	—	20	20	40	20	—	—
Mommilanjärvi	VII	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Viinijärvi II	»	17	8	—	—	8	—	—	17	—	8	8	33
Hympölanjärvi	»	32	5	—	—	36	—	9	9	—	—	—	10
Rusutjärvi	»	—	—	—	26	—	63	—	—	—	—	11	—
Börringesjön	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	55	45
Saarijärvi	»	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—
Aurlahti	»	++	—	—	+++	+++	—	—	—	—	—	+	—
Kiurujärvi	»	50	—	—	13	—	—	—	—	—	38	—	—
Niemisjärvi	»	10	—	77	—	—	3	—	—	3	7	—	—
Riukupohja	»	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—
Viinijärvi II	VIII	89	—	—	—	—	—	11	—	—	—	—	—
Hympölanjärvi	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Mo 100
Kernaalanjärvi	»	33	—	—	59	—	—	—	7	—	—	—	—
Vanaja	»	43	—	—	—	—	—	—	57	—	—	—	—
Pitkäjärvi J	»	5	—	—	19	39	—	—	—	—	—	37	—
Pitkäjärvi J	IX	—	—	—	4	39	—	—	14	—	—	44	—
Syskyjärvi	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	St 100

Tabelle 3 c. Die Zusammensetzung der Chironomidenfauna (%) im Epiprofundal der oligotrophiden bis oligohumosen Seen. Abkürzung: Sa = *Chironomus salinarius*.

	Monat	Tanyptinen	Orthocladinen	Monodiamesa	Chironomus bathophilus	Polypedilum + Pentapetium	Cryptochironomus	Stictochironomus	Sergentia	Tanytarsinen	Ceratopogoninen	Übrige Chironomiden
Förhultsjön	VI	58	8	-	-	14	8	-	-	3	3	6
Lavijärvi	»	27	-	27	-	-	-	18	-	-	-	17
Valkjärvi	»	26	-	8	-	-	29	37	-	-	-	-
Helmijärvi	»	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kuorinkajärvi	»	30	9	22	-	17	4	-	-	9	4	4
Ältjärn	»	37	-	-	11	5	-	-	-	45	-	2
Flarken	»	5	+	-	-	-	-	-	-	85	-	9
Kivijärvi	»	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pazjaur	»	67	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Puula	»	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+
Laukjetjaur	»	9	23	-	-	-	13	-	+	44	1	8
Puula KW	»	-	++	++	++	-	-	-	-	-	++	-
Keräpäänjärvi	»	-	-	-	31	30	39	-	-	-	-	-
Pyölinselfä	»	+++	+	+	-	+	-	+++	-	-	-	++
Venepohja	»	+	-	-	-	75	-	-	-	25	-	-
Haukkajärvi	»	-	-	5	-	-	3	92	-	-	-	-
Puula KE	»	+	++	-	+	-	-	+	-	-	-	-
Treffonjaur	»	3	65	-	-	-	-	-	-	31	-	-
Kiddjaur	»	32	35	-	-	-	-	14	-	4	-	16
Pazjaur	»	15	29	-	-	6	8	2	-	26	3	12
Valkiajärvi	»	+	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-
Polvijärvi	»	++	-	-	-	+	-	-	+++	-	-	-
Laukjetjaur	»	28	11	+	1	7	-	-	-	53	4	4
Kessemjaur	»	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Kivijärvi	»	++	++	-	-	-	+	+++	+	++	-	-
Ala-Syväjärvi	»	++	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-
Helmijärvi	»	3	-	-	-	-	-	47	-	10	-	Sa 39
Viinijärvi	»	10	-	5	-	10	10	-	-	-	-	Sa 65
Treffonjaur	»	4	77	-	-	-	14	-	-	4	-	-
Kiddjaur	»	29	45	-	-	-	-	3	3	3	3	14
Kuorinkajärvi	»	-	55	-	-	22	11	-	-	11	-	-
Haukkajärvi	VIII	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-
Laukjetjaur	»	9	11	-	3	13	-	22	3	29	-	11
Pazjaur	»	25	50	-	-	-	25	-	-	-	-	-
Poarjaur	»	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-
Lavijärvi	»	-	14	-	-	-	14	43	-	14	-	Sa 14
Valkiajärvi	»	+	-	-	+	+	-	+	++	-	-	+
Ala-Syväjärvi	»	+	-	-	-	-	-	-	++	+	-	+
Valkealampi I	»	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Sa 100
Polvijärvi	»	+	-	-	-	-	-	+	++	-	+	-
Helmijärvi	»	5	5	-	-	-	-	58	-	11	-	Sa 21
Haukkajärvi	»	-	-	57	-	-	-	43	-	-	-	-
Iso-Kiskonjärvi	»	+++	+	+	-	+	-	+++	-	-	-	+++
Skären	IX	25	13	7	-	-	-	32	-	19	2	2
Herajärvi	»	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-
Virmajärvi	»	-	-	-	45	-	-	55	-	-	-	-
Förhultsjön	X	66	10	-	2	-	2	-	-	18	2	-
Innaren	II-VI, VIII-X	19	13	+	-	1	-	-	-	47	3	15
Västra Skälsjön	VIII-IX	9	10	2	-	+	1	13	-	67	1	+

Tabelle 3 d. Die Zusammensetzung der Chironomidenfauna (%) im Epiprofundal der meso-bis polyhumosen Seen. Abkürzungen: Gl = *Glyptotendipes*, Pl = *Chironomus plumosus*.

Monat	Tanyptinen	Orthocladinen	Monodiamesa	Chironomus bathophilus	Polypedatum + Pentapedatum	Cryptochironomus	Stictochironomus	Sergentia	Tanytarsinen	Ceratopogoninen	Übrige Chironomiden
Lauklampi	V	++	-	-	-	+++	-	-	-	-	-
Frejen	»	31	31	-	-	3	-	-	-	17	18
Höytämäinen	VI	16	1	13	-	4	66	-	-	-	-
Sulkavanjärvi	»	50	-	-	-	-	-	-	50	-	-
Ryttyjärvi	»	-	-	-	9	-	74	-	17	-	-
Ristijärvi	»	4	4	52	-	4	8	8	16	-	4
Gyslättsjön	»	33	-	-	25	8	8	-	-	8	17
Brantbergstjärn	»	-	4	-	-	-	-	82	-	-	Pl 13
Pääjärvi	»	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-
Lygnen	VII	16	-	-	-	-	-	-	-	-	84
Lamen	»	35	8	-	-	-	-	-	15	4	38
Frejen	»	46	13	-	-	20	-	-	7	7	7
Ryttyjärvi	»	50	6	17	-	6	17	-	6	-	-
Lohjanjärvi	»	+++	-	+	-	++	-	-	-	+	-
Pieni Saarijärvi	»	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-
Iso Saarijärvi	»	66	33	-	-	-	-	-	-	-	-
Korpijärvi	»	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Verijärvi	»	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-
Hietajärvi	»	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-
Salmenjärvi	»	4	-	4	11	-	81	-	-	-	-
Viianporras	»	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-
Suovanjärvi	»	78	-	-	-	22	-	-	-	-	-
Kollasjärvi	»	+	-	-	-	-	+++	-	-	-	-
Ristijärvi	»	++	-	-	-	+	+++	++	+	-	+
Häpönjärvi	VIII	-	++	-	-	+	-	-	-	-	-
Kollasjärvi	»	-	+	-	-	-	+++	-	-	-	-
Songerjärvi	»	+	+	++	-	+	-	-	-	-	-
Frejen	»	78	-	-	-	-	-	-	11	-	11
Pieni Saarijärvi	»	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-
Iso Saarijärvi	»	-	-	+	-	-	+	-	-	-	Pl +
Salmenjärvi	»	6	-	3	41	3	31	13	-	3	-
Muurajärvi	»	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-
Sulkavanjärvi	»	40	-	-	-	-	60	-	-	-	-
Melajärvi	»	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-
Loimolanjärvi	»	++	+	+	-	+	+++	-	-	+	++
Ryttyjärvi	»	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lauklampi	»	++	-	-	-	+++	-	-	-	-	-
Suovanjärvi	»	+	+	-	+	+	-	-	-	+	++
Frejen	IX	37	27	-	-	29	-	-	-	6	1
Aresjön	»	11	5	-	-	-	5	-	-	57	10 Pl 11
Lilla Tomtsjön	»	20	-	-	-	-	20	-	-	-	20, Gl 40
Ala-Kivijärvi	»	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hovtjärn	X	19	57	-	10	-	-	-	7	1	7
Gyslättsjön	»	33	6	-	3	-	-	-	37	5	16
Lygnen	»	13	1	-	-	-	4	-	1	1	80
Lamen	»	8	25	-	1	3	-	-	34	2	27
Frejen	»	33	27	-	-	7	4	-	7	6	16
Stråken	III, V, VI,	21	11	-	1	11	1	-	38	10	7
Skärshultsjön	VIII,	15	15	-	-	15	+	-	+	12	3 38
Grimsgöl	I, III	10	-	-	-	-	3	-	80	-	7

Tabelle 4 a. Die Zusammensetzung der Chironomidenfauna (%) im Hypoprofundal der eutrophiden Seen. Abkürzungen: Cr = *Cryptochironomus*, Pl = *Chironomus plumosus*, Po = *Polypedium*.

	Monat	Tanyptinen	<i>Monodiamesa</i>	<i>Chironomus</i>			<i>Glyptotendipes</i>	<i>Stictochironomus</i>	<i>Sergentia</i>	Cerato-pogoninen	Übrige Chironomiden
				<i>salinaris</i>	<i>plumosus</i>	<i>bathophilus</i>					
Havgårdasjön	V	-	-	-	-	-	-	-	-	43	57
Kuokkajärvi	VI	15	31	-	-	31	-	8	-	-	Po 15
Tiiläänjärvi	»	2	-	-	6	90	-	-	-	2	-
Pitkajärvi V	»	-	-	-	90	10	-	-	-	-	-
Mäyhajärvi	»	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-
Vesijärvi K	»	-	-	++	+	-	-	-	-	-	-
Vesijärvi E	»	-	-	++	++	-	-	-	-	-	-
Lahdenpohja	»	-	-	++	+	-	-	-	-	-	-
Valkerby	VII	-	3	-	91	-	-	-	-	2	4
Kuokkajärvi	»	+	-	-	-	+++	-	-	-	-	-
Outamonlahti	»	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Pyhäjärvi T.l.	»	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-
Havgårdasjön	»	-	-	-	-	-	-	-	-	31	69
Kuokkajärvi	VIII	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-
Pitkajärvi V	»	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-
Lehijärvi	»	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-
Mäyhajärvi	IX	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-
Tampaja	»	-	-	-	-	50	50	-	-	-	-
Lövsjön	»	7	-	-	-	86	-	-	-	2	5
Bergundasjön	X	50	-	-	40	-	-	-	-	10	-
Långsjön	»	39	-	-	-	-	-	-	-	2	Pl 54 Cr 4

Tabelle 4 b. Die Zusammensetzung der Chironomidenfauna (%) im Hypoprofundal der chthonioeutrophiden Seen. Abkürzungen: St = *Stictochironomus*, Ce = Ceratopogoninen.

	Monat	Tanyptinen	<i>Monodiamesa</i>	<i>Chironomus</i>			+ <i>Polypedium</i> <i>Pentapedium</i>	<i>Sergentia</i>	Tanyptinen	Übrige Chironomiden
				<i>salinaris</i>	<i>plumosus</i>	<i>bathophilus</i>				
Hympölänjärvi	V	4	-	-	-	95	-	-	-	2
Kirmustenjärvi	VI	-	-	-	63	-	-	-	-	37
Kiurujärvi	»	33	-	17	17	-	-	17	17	-
Viinijärvi I	»	27	-	9	9	46	-	-	9	-
Niemisjärvi	»	5	-	-	37	47	-	-	5	5
Sysmäjärvi	»	10	-	45	31	10	-	-	-	3
Riukupohja	»	11	6	-	-	6	61	6	6	6
Mommilanjärvi	VII	-	2	87	4	-	-	-	-	8
Viinijärvi II	»	4	-	64	-	32	-	-	-	-
Kiurujärvi	»	30	-	-	20	-	40	10	-	-
Kiurujärvi	»	80	-	-	20	-	-	-	-	-
Niemisjärvi	»	28	-	19	3	28	-	6	-	17
Bjursjön	»	-	-	-	42	-	-	-	-	Ce 58
Riukupohja	»	-	-	-	-	++	-	++?	-	St ? ++
Viinijärvi II	VIII	11	-	52	-	32	5	-	-	-
Sysmäjärvi	»	-	-	20	40	40	-	-	-	-
Hympölänjärvi	»	7	-	-	-	93	-	-	-	-
Kernaalanjärvi	»	4	-	-	94	-	-	-	-	1
Kiurujärvi	»	46	-	23	31	-	-	-	-	-
Riukupohja	»	-	-	-	-	100	-	-	-	-
Vanajavesi	IX	47	53	-	-	-	-	-	-	-
Niemisjärvi	»	2	-	2	2	93	-	-	-	-
Sysmäjärvi	»	8	-	-	16	77	-	-	-	-
Bjursjön	»	-	-	-	20	-	-	-	-	Ce 20

Tabelle 4 c. Die Zusammensetzung der Chironomidenfauna (%) im Hypoprofundal der oligotrophiden bis oligohumosen Seen. Abkürzungen: Pl = *Chironomus plumosus*, Sa = *C. salinarius*.

	Monat	Tanyptinen	Orthocladinen	<i>Monodiamesa</i>	<i>Chironomus bathophilus</i>	<i>Polypedilum + Pentapedilum</i>	<i>Cryptochironomus</i>	<i>Stictochironomus</i>	<i>Sergentia</i>	Tanytarsinen	Übrige Chironomiden
Valkjärvi	VI	5	1	-	85	-	3	-	-	-	Pl 6
Helmijärvi	»	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-
Kuorinkajärvi	»	71	-	-	-	29	-	-	-	-	-
Kivijärvi	»	-	80	-	-	-	-	-	-	20	-
Pazjaur	»	10	60	-	-	-	20	-	-	10	-
Fisksjön	»	4	-	-	17	-	-	54	21	-	Sa 4
Puula	»	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+
Puula KW	»	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-
Keräpäänjärvi	»	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-
Iso-Kiskonjärvi	»	+	-	-	-	-	-	++	-	-	-
Laukjetjaur	»	5	-	-	-	-	-	81	14	-	-
Venepohjanjärvi	VII	38	-	13	-	31	-	-	-	19	-
Haukkajärvi	»	-	-	-	-	-	-	+++	-	-	-
Lavijärvi	»	-	-	5	-	-	-	15	50	-	10, Sa 20
Puula KE	»	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-
Ryttyjärvi	»	33	-	-	67	-	-	-	-	-	-
Kiddjaur	»	-	-	-	-	-	-	-	96	-	4
Pazjaur	»	-	-	-	-	-	-	-	-	50	50
Valkajärvi	»	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-
Polvijärvi	»	5	-	-	-	-	-	-	95	-	-
Kessemjaur	»	-	36	-	-	-	-	-	7	57	-
Kivijärvi	»	14	58	-	-	-	-	-	-	28	-
Laukjetjaur	»	20	-	-	-	-	-	80	-	-	-
Ala-Syvjärvi	»	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-
Helmijärvi	»	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-
Treffonjaur	»	3	89	-	-	-	8	8	-	-	-
Viinijärvi	»	11	-	-	-	13	-	-	-	-	Sa 76
Kiddjaur	»	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-
Kuorinkajärvi	»	20	-	-	-	50	20	-	-	10	-
Haukkajärvi	VIII	-	23	-	-	-	-	58	-	20	-
Kivijärvi	»	-	33	-	-	-	-	-	47	7	13
Laukjetjaur	»	8	-	8	-	17	-	67	-	-	-
Kessemjaur	»	-	-	-	-	-	-	-	50	50	-
Venepohjanjärvi	»	-	67	-	-	-	7	-	-	27	-
Ala-Syvjärvi	»	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-
Helmijärvi	»	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Haukkajärvi	»	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-
Pyhäjärvi O.l.	»	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valkealampi II	»	7	-	-	-	-	-	-	-	100	-
Skärsjön	»	7	38	-	-	-	-	20	11	16	8
Iso-Kiskonjärvi	»	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Lavijärvi	»	-	11	-	-	-	-	11	-	-	Sa 78
Skären	XI	29	3	6	-	-	-	33	3	27	-
Herajärvi	»	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-
Ylä-Kivijärvi	»	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Virmajärvi	»	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-
Kuorinkajärvi	»	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Västra Skälsjön	»	41	11	2	-	-	-	20	18	9	-
Innaren	II-VI, VIII-X	8	2	1	-	2	1	+	-	80	7
Algunnen	X	35	-	5	-	2	-	2	-	54	2

Tabelle 4 d. Die Zusammensetzung der Chironomidenfauna (%) im Hypoprofundal der meso- bis polyhumosen Seen. Abkürzungen: Pl = *Chironomus plumosus*, Te = *C. tenuistylus*.

	Monat	Tanyptinen	Orthocladinen	Monodiamesa	Chironomus			Stictochironomus	Sergentia	Tanytarsinen	Übrige Chironomiden
					satinarius	bathophilus	Polypeditum + Pentapeditum				
Höytämäinen	VI	13	6	11	-	4	-	63	-	-	3
Rytkyjärvi	»	12	-	-	29	53	-	-	-	-	6
Ristijärvi	»	-	50	50	-	-	-	-	-	-	-
Brantbergstjärn	»	-	-	-	-	1	-	-	-	-	Pl 98
Gröningstjärn	»	1	75	-	-	13	-	-	-	+	Pl 10
Lohjanjärvi	VII	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Pieni Saarijärvi	»	25	-	-	-	-	-	75	-	-	-
Verijärvi	»	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-
Salmenjärvi	»	-	-	-	-	-	-	92	8	-	-
Suovanjärvi	»	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sulkavanjärvi	»	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kollasjärvi	»	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-
Ristijärvi	»	-	-	-	-	-	-	+++	++	-	-
Kollasjärvi	VIII	-	-	+	-	-	-	+++	-	-	-
Songerjärvi	»	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Iso Saarijärvi	»	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-
Salmenjärvi	»	-	-	-	-	-	-	+++	-	-	-
Muurajärvi	»	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-
Rytkyjärvi	»	-	-	-	60	33	-	-	-	-	7
Loitimönjärvi	»	-	-	-	-	+++	-	-	-	-	+
Loimolanjärvi	»	+	-	-	-	-	-	+++	-	-	+
Iso-Jänisjärvi	»	-	-	++	-	-	-	-	-	-	-
Ryttjärvi	»	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Suovanjärvi	»	? +	? +	-	-	++	-	-	-	-	-
Aresjön	IX	27	2	-	-	+	-	-	-	55	16
Virmalahti	»	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-
Stråken	»	30	1	-	-	-	12	-	-	23	33
Skärshultsjön	III, V, VIII, X	9	3	-	-	-	-	-	-	1	Te 87
Grimsgöl	I, III	2	2	-	-	-	-	-	65	-	Te 31

LITERATURVERZEICHNIS.

- ALM, G., 1922: Bottenfaunan och fiskens biologi i Yxtasjön. - Medd. Kgl. Lantbruksstyr. 236, 1 - 186.
- ALMSTEDT, T., 1938: Limnologiska undersökningar i några sörländska sjöar. - Skr. Södra Sveriges Fiskerifören. 1938, 4 - 29.
- BERG, K., 1938: Studies on the bottom animals of Esrom Lake. - Danske Vidensk. Selsk. Skr., Naturv. Math. Avd. 9: 8, 1 - 255.
- BRUNDIN, L., 1942: Zur Limnologie jämtländischer Seen. - Mitt. Anst. Binnenfisch. Drottningholm 20, 1 - 104.
- » - 1949: Chironomiden und andere Bodentiere der südschwedischen Urgebirgsseen. - Inst. Freshw. Research, Drottningholm, Report 30, 1 - 914.
- JUDAY, C. & E. A. BIRGE, 1927: Pontoporeia and Mysis in Wisconsin Lakes. - Ecology 8, 445 - 452.

- JÄRNEFELT, H., 1925: Zur Limnologie einiger Gewässer Finnlands. I. - Ann. Soc. »Vanamo» 2: 5, 185 - 352.
- » - 1927 a: Id. II. - Ibid. 6: 5, 65 - 100.
- » - 1927 b: Id. III. - Ibid. 6: 6, 101 - 153.
- » - 1927 c: Id. IV. - Ibid. 6: 8, 162 - 186.
- » - 1928: Id. V. - Ibid. 8: 1, 1 - 7.
- » - 1929 a: Id. VI. - Ibid. 8: 8, 105 - 168.
- » - 1929 b: Id. VII. - Ibid. 8: 10, 181 - 192.
- » - 1930: Id. VIII. - Ibid. 10: 2, 143 - 226.
- » - 1932: Id. IX. - Ibid. 12: 7, 145 - 282.
- » - H.: 1932 b: Id. X. - Ibid. 14: 1, 1 - 44.
- » - 1934: Id. XI. - Ibid. 14: 10, 172 - 347.
- » - 1936 a: Id. XII. - Ann. Zool. Soc. »Vanamo» 3: 3, 1 - 205.
- » - 1936 b: Id. XIII. - 4: 2, 1 - 152.
- » - 1936 c: Id. XIV. - 4: 3, 1 - 18.
- » - 1952: Plankton als Indikator der Trophiegruppen der Seen. - Ann. Acad. Scient. Fenn. A IV 18, 1 - 28.
- » - 1953: Einige Randbemerkungen zur Seetypennomenklatur. Schw. - Schw. Zeitschr. f. Hydrologie 15, 198 - 212.
- LANG, K, 1931: Faunistisch-ökologische Untersuchungen in einigen seichten oligotrophen bzw. dystrophen Seen in Südschweden. - Lunds Univ. Årsskr., N. F. Avd. 2, 27: 18, 1 - 173.
- LENZ, FR., 1927: Chironomiden aus norwegischen Hochgebirgseen. Zugleich ein Beitrag zur Seetypenfrage. - Nyt Mag. Naturvidensk. 66, 111 - 192.
- LÖNERBLAD, G., 1931: Über den Sauerstoffhaushalt der dystrophen Seen. - Lunds Univ. Årsskr., N. F. Avd. 2, 27: 14, 1 - 53.
- OLSTAD, O., 1925: Ørretvand i Gulbrandsdalen. - Nyt Mag. Naturvidensk. 63, 1 - 201.
- THIENEMANN, A., 1913: Der Zusammenhang zwischen dem Sauerstoffgehalt des Tiefenwassers und der Zusammensetzung der Tiefenfauna unserer Seen. - Int. Rev. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. 6, 243 - 249.
- » - 1915 a: Physikalische und chemische Untersuchungen in den Maaren der Eifel. II. - Verh. Naturh. Ver. Rheinl. Westf. 71, 273 - 389.
- » - 1915 b: Die Chironomidenfauna der Eifelmaare. Mit Beschreibung neuer Arten von Prof. Dr. KIEFFER (Bitsch). - Ibid. 72, 1 - 58.
- » - 1918: Untersuchungen über die Beziehungen zwischen dem Sauerstoffgehalt des Wassers und der Zusammensetzung der Fauna in norddeutschen Seen. - Arch. Hydrobiol. 12, 1 - 65.
- » - 1918: Untersuchungen über die Beziehungen zwischen dem Sauerstoffgehalt des Wassers und der Zusammensetzung der Fauna in norddeutschen Seen. - Arch. Hydrobiol. 12, 1 - 65.
- » - 1920: Verbreitungsgeschichte der Süswassertierwelt Europas. - Die Binnengewässer 18, 1 - 809.
- » - 1926: Pontoporeia affinis und Pallasea quadrispinosa in den norddeutschen Seen. - Naturwissenschaften 14, 1233 - 1237.
- » - 1929: Die Reliktenkrebse Mysis relicta, Pontoporeia affinis, Pallasea quadrispinosa und die von ihnen bewohnten norddeutschen Seen. - Arch. Hydrobiol. 19, 521 - 582.
- VALLE, K. J., 1927: Ökologisch-limnologische Untersuchungen über die Boden- und Tiefenfauna in einigen Seen nördlich vom Ladoga-See. I. - Acta Zool. Fenn. 2, 1 - 179.
- » - 1928: Id. II. - Ibid. 4, 1 - 231.
- » - 1936: Fortgeführte boden- und tiefentierökologische Untersuchungen in einigen südost-finnischen Seen. - Ann. Zool. Soc. »Vanamo» 4: 4, 1 - 45.
- VALLIN, S., 1929: Sjön Ymsen i Skaraborgs län. - Medd. Kgl. Lantbruksstyr. 227, 1 - 44.

SELOSTUS.

POHJAELÄIMISTÖÖN PERUSTUVAT JÄRVITYYPIT.

Limnologisen tutkimuksen alkuaikoina kiinnitettiin lähinnä tuotantobiologisia näkökohtia silmälläpitäen erityistä huomiota pohjaeläimistöön. Tutkimukset johtivat myös järvien tyyppiteltyyn pohjaeläimistön perusteella. Fennoskandian koskevista jaotteluista ovat ALMIN (1922) ja VALLEN (1927) tärkeimmät. Sittenkin on kuitenkin ilmestynyt suuri joukko pohjaeläimistöä käsitteleviä tutkimuksia, jotka antavat uutta valaistusta kysymykseen. Tässä kirjoituksessa onkin pääasiana tuollainen tarkistuksen teko. Tekijä on päätenyt osittaiseen uudestiryhmittelyyn, jolloin tyyppien luku samalla on entisestään kasvanut. Suurempiin pohjaeläimistöryhmiin nojautuvassa jaottelussa erotetaan seuraavat tyytit: 1. päivänkorento-, 2. sialidi-, 3. sääski-, 4. surviaissääski-, 5. sukamoto-, 6. relikti-, 7. katka-, 8. hernesimpukka-, 9. valvatiidi- ja vesipunkkityypit. Näistä ovat eutrofisia 1. *Chironomus plumosuksen*, *C. salinarius* ja *Ceratopogoninisääskien* luonnehtima päivänkorentotyyppi, 2. *Chironomus plumosuksen*, *C. salinarius*, *C. bathophiluksen* sekä *Pontoporeian* luonnehtima reliktityyppi, 3. *Chironomus plumosuksen*, *C. salinarius*, *C. bathophiluksen* ja *Glyptotendipeksen* luonnehtima hernesimpukkatyyppi, 4. sääskityppi, 5. surviaissääskityypistä *Chironomus plumosus*-, *Glyptotendipes*-, ja *Ceratopogonini- Chironomus bathophilus*-alatyypit, 6. vesipunkkityppi ja 7. valvatiidityppi. Oligotrofisia taas ovat 1. *Stictochironomuksen* ja *Tanypinien* luonnehtima päivänkorento tyyppi, 2. sialidityppi, 3. *Stictochironomuksen* ja *Tanypinien* luonnehtima reliktityyppi, 4. katkatyyppi, 5. *Stictochironomuksen* ja *Pisidiumien* (*hibernicum*, *casertanum*, *lilljeborgi*, *conventus*) luonnehtima hernesimpukkatyyppi, 6. ruskeavetinen sääskityppi, 7. surviaissääskityypin *Stictochironomus*-, *Sergentia*-, *Tanytarsini*- ja *Orthocladini*-alatyypit. Pelkästään surviaissääskitoukkien perusteella jaoittelu olisi seuraava: 1. *Ceratopogonini*-, 2. *Chironomus plumosus*-, 3. *Chironomus bathophilus*-, 4. *Chironomus salinarius*-, 5. *Glyptotendipes*-, 6. *Polypedilum- Pentapedilum*-, 7. *Tanypini*-, 8. *Monodiamesa*-, 9. *Tanytarsini*-, 10. *Orthocladini*-, 11. *Stictochironomus*- ja 12. *Sergentia*-typpi.

Kirjoituksessa on sitäpaitsi pohdittu tyyppieläinten suhtautumista veden lämpötilaan ja happipitoisuuteen ja asetettu tällöin mm. sille kannalle, ettei ns. jääkauden reliktien nykyistä levinneisyyttä voida ilman muuta selittää näistä tekijöistä johtuvaksi. Voimme nim. ensinnäkin todeta, että nuo oligotermisiksi kylmänvedenmuodoiksi väitetyt lajit saattavat hyvinkin menestyä suhteellisen korkeidenkin lämpötilojen vallitessa, vieläpä eräissä tapauksissa suorastaan hakeutuakin lämpimämpiin vesikerroksiin. Toiseksi ne eivät ehdottomasti vaadi runsashappista vettä, vaan voivat sietää melkoistakin hapenpuutetta, esiintyä jopa joskus nimenomaan vähähappisimmissa syvänteissä.