

Zur Phänologie von *Hydropsyche instabilis* CURTIS (Trichoptera, Köcherfliegen) im Föhrenbach/Schwarzwald, unter besonderer Berücksichtigung der Larvenstadien

von PETER SCHRÖDER

1. Einleitung

Im Rahmen quantitativer Nahrungsuntersuchungen an den einzelnen Larvenstadien einer *Hydropsyche instabilis*-Population im südlichen Schwarzwald war die Erfassung einiger phänologischer Daten notwendig. Da diese meines Wissens für diesen Raum noch nicht bekannt sind und im Laufe meiner Untersuchungen einige neue Methoden entwickelt worden sind, soll die Phänologie an dieser Stelle gesondert abgehandelt werden. Neben dem jahreszeitlichen Erscheinen der Larvenstadien, der kleinräumigen Verteilung in Abhängigkeit vom Bachuntergrund und von der Fließgeschwindigkeit, dem relativen Anteil an der gesamten Makrofauna wurde auch das Auftreten der Netzbauten festgehalten.

Hydropsyche PICTET ist eine der meist-untersuchten Trichopterengattungen; neben Taxonomie (BOTOSANEANU und MARINKOVIC-GOSPODNETIC 1966 und TOBIAS 1972), Morphologie (SATTLER 1958), Biologie und Ökologie (SILTALA 1907, ULMER 1925, KRAWANY 1930, AMBÜHL 1959, EDINGTON 1968, SCHUHMACHER 1969 und 1970, SCHUHMACHER und SCHREMMER 1970, WILLIAMS und HYNES 1973), fand besonders das Netzbauverhalten das Interesse zahlreicher Autoren (ALM 1926, KRAWANY 1930, SATTLER 1958, 1962 und 1965, KAISER 1965, EDINGTON 1968, PHILIPSON 1969, SCHUHMACHER 1970, DECAMPS, BESCH und VOBIS 1973).

2. Material und Methodik

2.1. Der Untersuchungsraum

Das Föhrental liegt im kristallinen Hochschwarzwald, nordöstlich der Freiburger Bucht. Es umfaßt mit seinen Seitentälern das gesamte Einzugsgebiet des Föhrenbachs. Der Bach fließt vorwiegend in Süd-Nord-Richtung und mündet in die Glotter (Abb. 1). Der Oberlauf liegt zum großen Teil in Hochwaldgebieten, im Unterlauf durchzieht der Bach ein Wiesental mit mehreren Einzelgehöften, deren Abwässer den Bach organisch belasten. Hydrographie und Chemismus des Baches sind von WETZLAR (1973) näher untersucht worden¹⁾. WETZLARS Sauerstofftagesgangkurven weisen auf eine ständige leichte Sauerstoffzehrung durch organische Belastung hin.

Die Probestellen im Einzelnen (Abb. 1):

F und E: Hier – im Bachunterlauf – konnten die *Hydropsyche*-Larven in großer Zahl gefunden werden. Die Wasserführung erlaubte das ganze Jahr hindurch quantitative Untersuchungen. Das Substrat zeigte starken Aufwuchs. Während F die Hauptuntersuchungsstelle darstellte, wurde E vorwiegend als Ausweichmöglichkeit für F genutzt, um zu starke Eingriffe in die Population bei häufiger Entnahme von Larven zu vermeiden. Mitunter war F auch nicht zugänglich (etwa bei starkem Hochwasser am 31. 10. 74). A,

¹⁾ Stelle E ist identisch mit der Untersuchungsstelle WETZLARS.

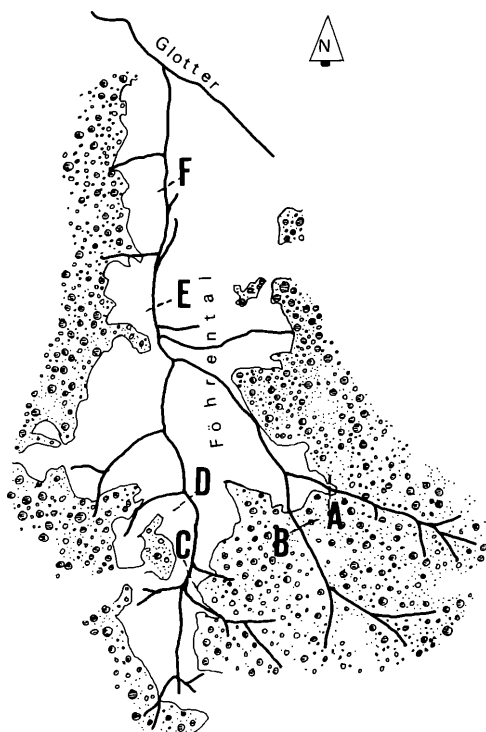


Abb. 1: Karte des Föhrenbachs und seines Einzugsgebietes mit Probenentnahmestellen.

Tabelle 1: Föhrental/Schwarzwald. Beschreibung der einzelnen Probestellen.

Bezeichnung	A	B	C	D	E	F
Höhe ü.N.N.	420 m	450 m	420 m	370 m	320 m	300 m
Umgebung	Wald, Wiese	Wald	Wiese	Wiese	Wiese	Wiese
Uferbewuchs	Weiden hochst. Fichten	Fichten	Weiden	—	Pappeln Schwarz- erlen	Pappeln Schwarzerlen, Weidengestrüpp
Bachbett ²⁾ :						
Breite (cm)	50–60	bis 70	60–70	100	bis 200	150
Tiefe (cm)	10–20	10–30	bis 25	10	10	10–20
Substrat ³⁾	ST/K	ST/K BR	ST/SAN	ST/M	ST/K SAN	ST/K M
Abwasser- einflüsse ⁴⁾	O	O	X	XX	XXX	XXX

²⁾ Die Angaben beziehen sich auf den 17.11.1974

³⁾ SAN = Sand, M = Mulm, organische Ablagerungen u. ä., K = kiesig, ST = steinig, BR = Baumrinden.

⁴⁾ O = oberhalb jeglicher Einleitungsstelle, X bis XXX = mäßig bis stärkere Abwassereinflüsse. Bei XXX wirkt sich der Abwassereinfluß auf Uferbewuchs (z. B. *Urtica dioica*) und Bachfauna (Hirudineen, Chironomidae, Simuliidae u. a.) aus.

B und C: Diese Stellen lagen jeweils an der oberen Verbreitungsgrenze der *Hydropsyche*-Larven. Der Bach war hier oligosaprob und unterschied sich auch in der gesamten Morphologie wie Bachbreite und Substrat sehr von den Stellen E und F.

D: Diese Stelle hatte das ganze Jahr über durch eine wenige Meter unterhalb liegende Staustufe eine gleichbleibend geringe Wassertiefe, so daß größere Steine stets aus dem Wasser ragten. Hier konnten früher als an anderen Stellen netzbauende *Hydropsyche*-Larven gefunden werden.

2.2. Artbestimmung

Die Bestimmung der *Hydropsyche*-Arten erfolgt am besten an Hand von Genitalpräparaten der Imagines (TOBIAS 1972). Haben sich die meisten Individuen verpuppt, so ist bald darauf mit dem Auftreten der Imagines zu rechnen. Die Puppenruhe dauert ca. 2 Wochen. Mittels einer stark strahlenden Lichtquelle (PETROMAX), die auf einer über den Bach führenden Brücke vor einer weißen, stark reflektierenden Leinwand aufgestellt wurde, wurden am 1. 7. 74 Imagines von *Hydropsyche* an Stelle F gefangen. Die Hauptflugzeit begann um 21.30 h (Sonnenuntergang 20.35 h). Die Lichtquelle wurde gezielt angefliegen. Diese Imagines wurden als *Hydropsyche instabilis* CURTIS 1834 bestimmt⁵⁾. Es ist mit großer Sicherheit anzunehmen, daß auch das von mir gesammelte Larvenmaterial dieser Species angehört, da über einen längeren Zeitraum lediglich 4 Larven gefunden wurden, die in Kopfproportionen und -zeichnung von dem sonst anzutreffenden Habitus abwichen, so daß angenommen werden muß, daß nur 1 *Hydropsyche*-Art den Föhrenbach regelmäßig besiedelt.

2.3. Sammelmethoden

Zum Sammeln der *Hydropsyche*-Larven wurden – je nach Art und Zweck der Untersuchung – verschiedene Methoden angewandt:

- a) Das quantitative Absammeln einzelner Steine mit Hilfe einer Pinzette. Vorausgesetzt die Anzahl der auf diese Weise abgelesenen Larven war genügend groß, so ließ sich hieraus die Abundanz der verschiedenen Larvenstadien feststellen.
- b) Das Arbeiten mit dem „Bodensammler“ (Fangzylinder von Neil, modifiziert nach SCHWOERBEL 1966; Beschreibung der Arbeitsweise bei WETZLAR 1973⁶⁾).
- c) Um die kleinräumige Verteilung der Larven feststellen zu können, erwies sich folgendes Hilfsmittel als nützlich: Aus Nylonschnur mittlerer Stärke, wie sie etwa als Angelschnur verwendet wird, wurde ein Netz mit der Maschenweite 30 cm × 30 cm und den Außenmaßen 180 cm × 360 cm geknüpft. Die Knoten wurden gegen ein Verrutschen zusätzlich mit Celluloid-Leim gesichert. Dieses Netz wurde an einer geeigneten Stelle mit Hilfe von Zelthäringen in Längsrichtung über dem Bach so ausgespannt, daß es auf der Wasseroberfläche zu liegen kam. Die Seiten der entstandenen Netzquadrate wurden in folgender Weise bezeichnet: Quer zum Bachlauf von rechts nach links mit A bis F und in Fließrichtung mit 1 bis 12, so daß sich 72 Quadrate mit der Bezeichnung A1, A2, A3, . . . A10, A11, A12, B1, B2, B3, . . . B10, B11, B12, usw. . . . bis F10, F11 und F12 ergaben. Um eine mögliche Koinzidenz in der Verteilung der *Hydropsyche*-Larven mit einer bestimmten Substratgröße oder der Fließgeschwindigkeit zu ermitteln, wurde für jedes Quadrat die durchschnittliche Substratbeschaffenheit protokolliert und die Fließgeschwindigkeit jeweils im Mittelpunkt der Quadrate in einer Höhe von 3 cm über dem Untergrund mit Hilfe eines hydrometrischen Meßflügels (Ø 5 cm Firma OTT) ermittelt. Danach wurden die Flächen – beginnend mit der Reihe A12–F12, dann A11–F11 – also gegen die Strömung arbeitend – quantitativ nach *Hydropsyche*-Larven abgesucht und zum späteren Auszählen in 70 %igem Äthanol konserviert, getrennt nach Quadraten und den beiden Kategorien „mit Netzbau“ und „ohne Netzbau“

⁵⁾ Die Bestimmung übernahm freundlicherweise Herr Dr. TOBIAS.

⁶⁾ Herr Dipl.-Biol. WETZLAR überließ mir dankenswerterweise einen solchen Fangzylinder.

2.4. Bestimmung der Larvenstadien

Zur Klassifizierung der Larvenstadien ist das Ausmessen der stark variablen Körperlänge wenig geeignet. Stattdessen verwendet man meist die genetisch stärker fixierten, sklerotisierten Körperteile, üblicherweise die Kopfkapselbreite. Davon abweichend maß ich jedoch die größte Breite der Vertexplatte auf der Kopfdecke der Larven (im Folgenden kurz als Vertexbreite bezeichnet) aus, die sich auf Grund der Kopfnähte und der Zeichnungsmuster exakter abgrenzen ließ (Abb. 2). Gemessen wurde bei 40facher Vergrößerung eines Stereomikroskops, wobei eine Meßgenauigkeit von $\frac{1}{2}$ Skalenteile = 24 μ ausreichte. Die Werte wurden auf 10 μ abgerundet. Das Ausmessen von insgesamt 2190 *Hydropsyche instabilis*-Larven ergab folgende Klasseneinteilung (Tabelle 2).

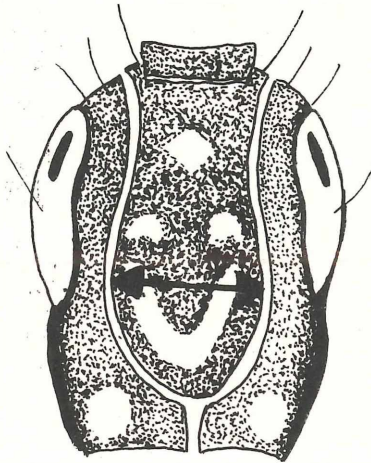


Abb. 2: Schematische Kopfzeichnung einer *Hydropsyche instabilis*-Larve mit Angabe der Vertex-Breite.

Tabelle 2: Einteilung der Larvenstadien von *Hydropsyche instabilis* CURTIS auf Grund der Vertexbreite

Stadium	Variationsbreite (μ)	überwiegend (μ)
I	120–140	120
II	170–240	190
III	290–380	340
IV	460–700	580
V	810–1200	960

Larvenstadium I unterschied sich zudem von den späteren Stadien durch Fehlen äußerer Tracheenkiemen.

3. Ergebnisse

3.1. Jahreszeitliches Auftreten

Die *Hydropsyche*-Larven sind von Mai 1973 bis November 1974 gesammelt worden, wobei ab Oktober 1973 alle Larvenstadien gleichmäßig berücksichtigt wurden.

Die Population im Föhrenbach ist univoltin. Fliegende Imagines wurden im Juni und Juli beobachtet. Leere Puppenhüllen und schlüpfende Imagines wurden bei Driftmessungen am

17. 6. 1974 an Stelle F, besonders nach 21.00 h, gefunden. Am 1. 7. 1974 wurden weitere Exemplare durch Anlocken mit einer Lichtquelle gefangen. Weitere Flugdaten liegen nicht vor, so daß die Gesamtdauer der Flugzeit nicht angegeben werden kann. *Hydropsyche*-Eier, in etwa daumnagelgroßen, rosagefärbten Kittlaichen angeordnet, konnten auf der Unterseite größerer Steine (10 bis 30 cm Länge) an der Hauptstelle F während der Monate August und September 1974 gefunden werden, im August jedoch mehr als im September. – Die anteilmäßige Zusammensetzung des Larvengesamtbestandes durch die Stadien I bis V an Stelle F ist der Abb. 3 zu entnehmen.

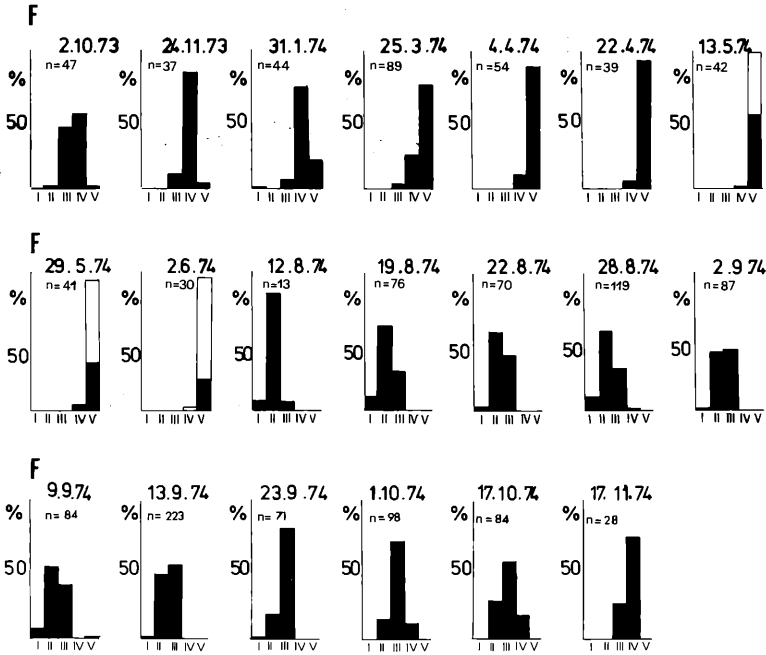


Abb. 3: Jahreszeitliche Vorkommen der Larvenstadien I–V von *Hydropsyche instabilis* CURTIS an der Hauptuntersuchungsstelle F/Föhrenbach, Schwarzwald. (Relative Angaben in %)
n = Gesamtzahl der jeweils gesammelten Larven.
dunkle Säulen = Larven ohne Netzbauten
helle Säulen = Larven mit Netzbauten

Reguläre Wohnbauten wurden von *Hydropsyche*-Larven während der Frühjahrs- und Sommermonate angefertigt. Im Herbst und Winter dagegen lebten die älteren Larvenstadien vorwiegend in locker zusammengespinnenen Ansammlungen von Detritus und anorganischem Material ohne festem Bauprinzip. Die Larvenstadien I und II lebten vorwiegend frei ohne Behausung. Wohnbauten mit Netz konnten nur in den Monaten April bis Juni gefunden werden. – Die Zahl der an den Stellen A, B und C gefundenen Larven war meist so gering (da diese hier ihre obere Verbreitungsgrenze erreicht hatten) daß quantitative Rückschlüsse auf die Stadienzusammensetzung nur in wenigen Fällen möglich sind. In Abb. 4 sind Auszählungen vom 22. 4., 13. 5., 29. 5. und 2. 6. 1974 dargestellt. Einzelne Vertreter des Larvenstadiums V ließen sich an den Stellen A und B auch noch im Juli und August finden. In den Monaten August bis Oktober konnten an den Stellen A, B

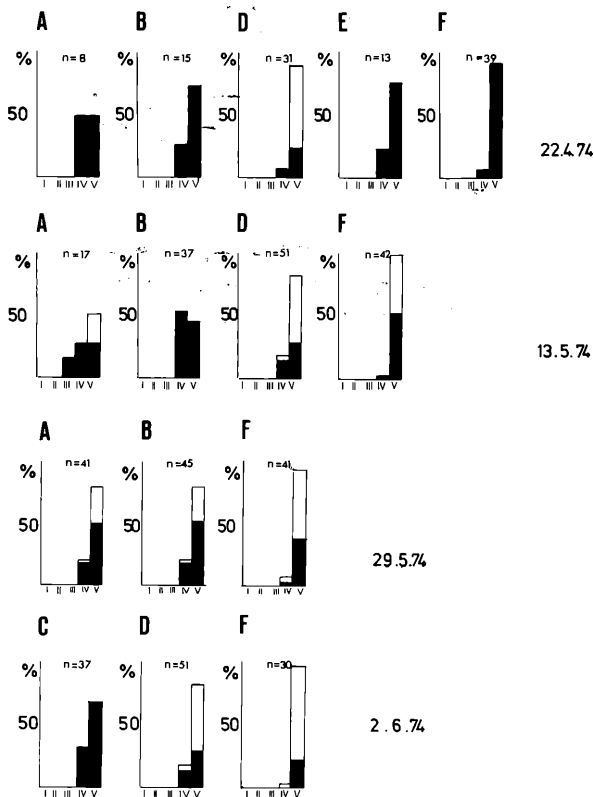


Abb. 4: Jahreszeitliches Vorkommen der Larvenstadien I–V von *Hydropsyche instabilis* CURTIS an verschiedenen Probenstellen (siehe Abb. 1) im Föhrenbach, Schwarzwald. (Relative Angaben in %).

n = Gesamtzahl der jeweils gesammelten Larven.

dunkle Säulen = Larven ohne Netzbauten.

helle Säulen = Larven mit Netzbauten.

und C keine jüngeren Larven gefunden werden, im Monat November an der Stelle B lediglich ein Exemplar vom Larvenstadium IV. Die Suche nach *Hydropsyche*-Eiern blieb an diesen Stellen ebenfalls erfolglos. Mit dem Netzbau wurde an der Stelle D wesentlich früher begonnen als an den anderen Probestellen. An der nur wenig oberhalb von D gelegenen Stelle C konnten dagegen während der gesamten Untersuchungszeit keine *Hydropsyche*-bauten mit Netz gefunden werden. Die Larven begannen an Stelle F im Mai mit der Verpuppung; an den oberen Probestellen konnten erst im Juni Puppen gefunden werden. Anfang Juli gab es an Stelle F nur noch Puppen. Abb. 5 zeigt in einer schematischen Übersicht das jahreszeitliche Auftreten der Entwicklungsstadien an Stelle F.

3.2. Kleinräumige Verteilung

Mit dem Fangzylinder nach Neil wurde am 4. 6. 1973 an Stelle F die tierische Besiedlung dreier Flächen von je 707 cm² quantitativ abgeräumt. Eine dieser Flächen hatte sandigen Untergrund (mit SAN I bezeichnet), die anderen beiden zeigten kiesig-steiniges Substrat (KIES II und KIES III). Tabelle 3 gibt einen Überblick über die zoozönotische Struktur an Stelle F.

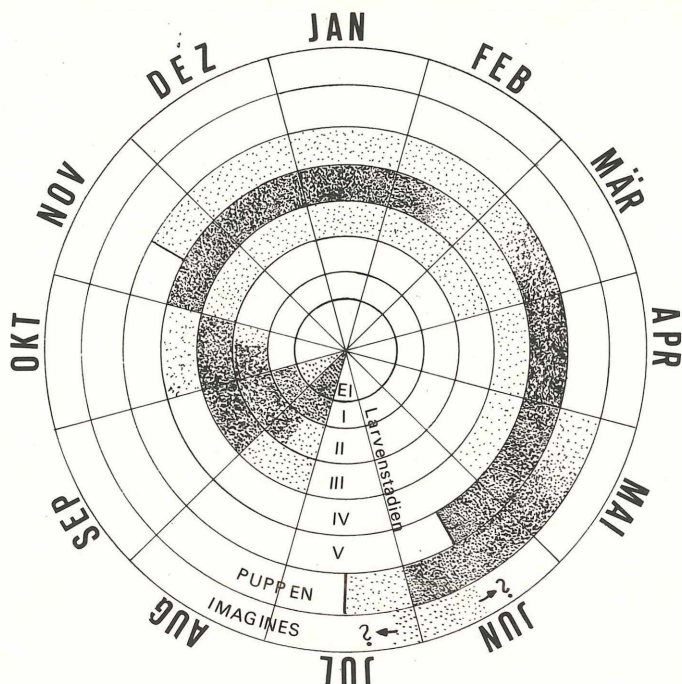


Abb. 5: Übersicht über das jahreszeitliche Auftreten der einzelnen Entwicklungsstadien von *Hydropsyche instabilis* CURTIS an der Hauptuntersuchungsstelle F im Föhrenbach.
(strake punktiert = Hauptanteil des jeweiligen Entwicklungsstadiums).

Tabelle 3: Zoozönotische Struktur der Stelle F im Föhrenbach.
Bezeichnung der Flächen (je 707 cm²)

Tierische Gruppen	SAN I	KIES II	KIES III	Ø KIES
Ephemeroptera	59	298	134	216
Plecoptera	1	8	15	11,5
Coleoptera	6	29	46	37,5
Diptera:	307	470	390	430
Simuliidae	1	18	27	22,5
Chironomidae	294	451	358	404,5
Bezzia spec.	12	1	5	3
Trichoptera	2	9	12	10,5
Hydropsyche inst.	1	7	12	9,5
Wassermilben	—	1	—	0,5
Ostracoda	12	3	2	2,5
Hirudineae	—	1	1	1
Landtiere	—	1	—	0,5
sonstige (vorw. Oligochaeten und Turbellarien)	980	744	173	458,5
insgesamt	1367	1564	773	1170

Der relative Anteil der Hydropsyche-Larven betrug demnach:

	SAN I	KIES II	KIES III	Ø KIES
%	0,07	0,45	1,55	0,81

Bei anderen Untersuchungen wurde das oben beschriebene, 1,80 m × 3,60 m große Netz verwendet. Die Fläche eines Quadrates betrug hier jeweils 900 cm². In den Abbildungen 6 und 7 sind Substratgröße, Strömungsgeschwindigkeit und Abundanz der Hydropsyche-Larven dargestellt. Die dabei freigebliebenen Quadrate konnten aus Zeitgründen nicht berücksichtigt werden.

Untersucht man daraufhin die Koinzidenz von Abundanz der Larven und Substratklasse bzw. einem bestimmten Strömungsgeschwindigkeitsbereich, so ergibt sich folgendes Verteilungsbild (Tabelle 4).

Tabelle 4a: Koinzidenz von Substratgröße und Abundanz der *Hydropsyche instabilis*-Larven im Föhrenbach (1974).

Substratklasse	9. April (20 m oberhalb F)	18. Mai (100 m unterhalb F)
SAND	1,33 ± 1,68 L./900 cm ²	1,0 ± 0 L./900 cm ²
KIES	2,69 ± 1,94 L.	8,0 ± 7,06
STEIN	5,00 ± 2,44	6,0 ± 2,34
ferner:		
Stein/Sand	—	4,0 ± 1,87
Stein/Kies	—	5,83 ± 1,65

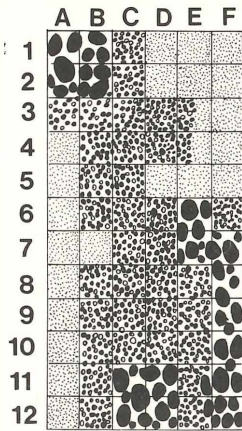
Tabelle 4b: Koinzidenz von Fließgeschwindigkeitsbereich und Abundanz der *Hydropsyche instabilis*-Larven im Föhrenbach (1974).

Fließgeschwindigkeit	9. April (20 m oberhalb F)	18. Mai (100 m unterhalb F)
10–19 cm/sec	0,00 ± 0,00 L/900 cm ²	1,00 ± 0,00 L/900 cm ²
20–29 cm/sec	3,17 ± 2,30	5,50 ± 3,00
30–39 cm/sec	3,45 ± 3,28	4,80 ± 2,66
40–49 cm/sec	3,11 ± 2,28	7,25 ± 3,84
50–59 cm/sec	6,00 ± 3,36	5,00 ± 0,00
60–69 cm/sec	3,66 ± 1,17	4,50 ± 3,60

Es scheint demnach, daß die *Hydropsyche instabilis*-Larven (es handelte sich fast ausschließlich um Vertreter des fünften Stadiums) grobes Substrat und mittlere bis höhere Fließgeschwindigkeiten bevorzugen. Weitere Aussagen lassen sich auf Grund der relativ wenigen Messungen und der zeitlichen und räumlichen Verschiedenheit der beiden Untersuchungen nicht machen.

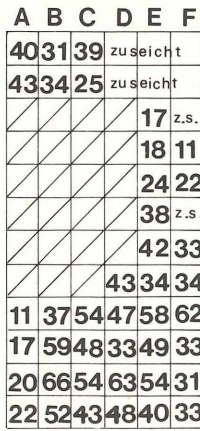
4. Diskussion

Mit den oberen Probestellen hat die räumliche Verbreitung der *Hydropsyche instabilis*-Larven in etwa ihre oberen Grenzen erreicht. Einem weiteren Vordringen der Population in die Oberläufe mögen die zu geringe Bachbreite und die dadurch bedingte geringe Wasserführung (KAISER 1965) entgegenstehen. Andere Ursachen könnten in den niedrigeren Wassertemperaturen der Sommermonate oder in der Höhenlage liegen. An den unteren Probestellen kommen die *Hydropsyche instabilis*-Larven dagegen in großen Zahlen vor. Dies mag mit der



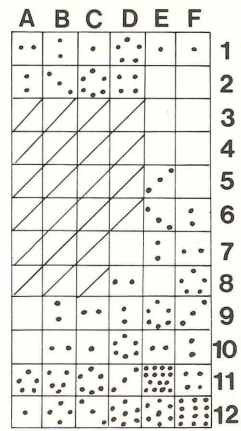
a

Substratbeschaffenheit



b

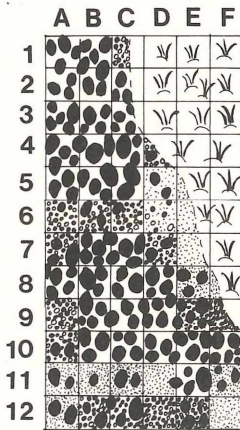
Fließgeschwindigkeit



c

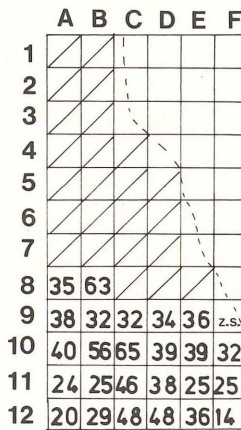
Anzahl der Larven

Abb. 6: Substratbeschaffenheit, Fließgeschwindigkeit und kleinräumige Verteilung der *Hydropsyche instabilis* CURTIS-Larven vom 9. 4. 1974 an Stelle F/Föhrenbach, Schwarzwald.



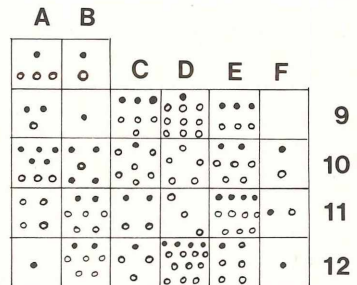
a

Substratbeschaffenheit



b

Fließgeschwindigkeit



c

Anzahl der Larven

Zeichenerklärung:

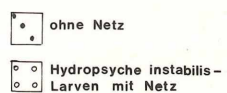
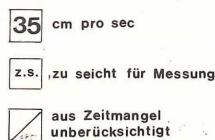


Abb. 7: Substratbeschaffenheit, Fließgeschwindigkeit und kleinräumige Verteilung der *Hydropsyche instabilis* CURTIS-Larven vom 18. 5. 1974 an Stelle F/Föhrenbach, Schwarzwald.

stärkeren und gleichmäßigeren Wasserführung, den höheren Wassertemperaturen der Frühjahrs- und Sommermonate und nicht zuletzt dem größeren Nahrungsangebot als Folge der Eutrophierung durch Einleitung organischer Abwässer zusammenhängen.

Die Population ist univoltin. Die Flugzeit fällt in die Sommermonate; Eier wurden im August und September gefunden. Dies kann einerseits so erklärt werden, daß die Flugzeit über die beobachteten Flugdaten hinaus bis in die Spätsommermonate ausgedehnt ist und die Eier dann sukzessiv abgelegt werden. Andererseits könnte die Eiablage innerhalb kurzer Zeit abgeschlossen sein, die Eier könnten eine Ruheperiode durchmachen, und die Larven würden dann über die Monate August und September hin retardiert schlüpfen.

Die Entwicklung der Larven scheint an den oberen Probestellen verzögert zu sein, denn die einzelnen Larvenstadien treten hier später als im Unterlauf auf. Nach SCHUHMACHER (1970) ist eine derartige Verzögerung sowohl temperatur-, als auch ernährungsbedingt. Selbst im August und September traten an den oberen Probestellen noch *Hydropsyche*-Larven des Stadiums V vereinzelt auf. SCHUHMACHER (1970) erklärt dies damit, daß bei nur geringer Überschreitung der normal einjährigen Entwicklungszeit die Larven bis zu einem halben Jahr warten, ehe im Jahresgang die Verpuppungszeit wieder auftritt. Auf diese Weise sollen derartige „Nachzügler“ den Anschluß an die Population wiedergewinnen. Es bleibt jedoch fraglich, ob die Larven der oberen Probestellen überhaupt einen entscheidenden Einfluß auf den Fortbestand der Population haben; dagegen sprechen mehrere Argumente:

a) der Larvenbestand der oberen Probestellen ist sehr gering und die obere Verbreitungsgrenze variiert offensichtlich von Jahr zu Jahr etwas.

b) In den Monaten August bis November 1974 konnten weder Eier noch jüngere Larvenstadien an den oberen Probestellen gefunden werden. Möglicherweise werden diese Stellen später durch Larven unterer Bachabschnitte besiedelt. Nach SCHUHMACHER (1970) zeigen *Hydropsyche*-Larven eine stromaufwärtsgerichtete Wandertendenz, wobei er eine im Laufe der Herbst- und Wintermonate zurückgelegte Mindestdistanz von 120 m beobachten konnte. Die kleinräumige Verteilung der Larven zeigt, daß das ganze Jahr über und nicht nur zur Netzbau-Phase als Substrat größere Steine und Bereiche mittlerer bis hoher Strömungsgeschwindigkeiten bevorzugt wurden.

Nur die Larvenstadien IV und V bauten während der Monate Mai und Juni 1974 (an Stelle D etwas früher) Netze. Nach SCHUHMACHER (1970) kommen als netzbauauslösende Faktoren i. a. die Wassertemperatur, die Strömungsgeschwindigkeit und das Nahrungsangebot in Frage. Deren Anwendbarkeit auf die Verhältnisse im Föhrenbach soll näher geprüft werden:

a) die Wassertemperaturen spielen sicher auch hier eine entscheidende Rolle. Da jedoch die mittleren Tagestemperaturen während der Sommermonate, also zu Zeiten der jüngeren Larvenstadien, durchschnittlich höher lagen als während der Frühsommermonate (Larvenstadien IV und V), wird das Netzbauverhalten wohl nicht durch die mittlere Tagestemperatur, sondern durch die physiologische „Aufsummierung“ der sogenannten Tageswärmegrade ausgelöst.

b) die Wasserführung und damit wahrscheinlich auch die Strömungsgeschwindigkeit waren – im Gegensatz zu Messungen WETZLARS aus dem Jahre 1972 – als Folge heftiger und andauernder Regenfälle während der Spätsommer- und Herbstmonate – im Früh- und Spätsommer 1974 gleichbleibend, können also nicht zur Erklärung des zeitlich begrenzten Netzbauens herangezogen werden.

c) das Nahrungsangebot kann nach SCHUMACHER (1970) insofern von Bedeutung sein, als – durch Mangel an Aufwuchs ausgelöst – die Larven versuchen, durch Abseihen der Drift mit ihren Netzen den Nahrungsbedarf zu decken. Im Föhrenbach ist jedoch gerade während der zur Diskussion stehenden Monate der Aufwuchs auf den Steinen am größten.

Für die Verhältnisse im Föhrenbach können also die oben aufgeführten netzbau-auslösenden Faktoren keine zufriedenstellende Erklärung geben.

Untersuchungen an *Hydropsyche instabilis*-Larven mit Netzbauten haben gezeigt (SCHRODER, in Vorbereitung), daß diese gegenüber solchen ohne Netz einen erhöhten Anteil tierischer Nahrung gefressen hatten. MECOM (1972) hat Untersuchungen zur Änderung der Nahrungszusammensetzung verschiedener Trichopteren-Larven, u. a. auch von *Hydropsyche occidentalis* und einer weiteren, nicht näher bestimmten *Hydropsyche*- Art, durchgeführt. Auffallend war, daß bei einigen Arten, so auch bei dieser *Hydropsyche occidentalis*, nicht während des ganzen Jahres tierische Nahrung gefressen wurde, sondern nur während einer relativ kurzen Periode vor der Verpuppung. Der Autor führt als mögliche Erklärung an: „... that carnivorous feeding is somehow related to hormonal stress or biochemical changes produced just prior to pupation.“ Er läßt dies uneingeschränkt jedoch nur für *Brachycentrus americanus* (Brachycentridae) gelten, da nur diese Art sich synchron verpuppte. Es könnte sein, daß diese stoffwechselphysiologische, vielleicht hormonell gesteuerte Bedürfnis nach tierischer Nahrung auch den Netzbau auslöst, der sich unter den natürlichen Verhältnissen im Föhrenbach ebenfalls auf die Zeit kurz vor der Verpuppung beschränkt.

5. Zusammenfassung

Neben der kleinräumigen Verteilung wurde das jahreszeitliche Auftreten der Larvenstadien von *Hydropsyche instabilis* CURTIS (Trichoptera, Köcherfliegen) im Laufe eines Jahres im Föhrenbach, Hochschwarzwald untersucht.

Die Population erwies sich als univoltin, die Flugzeit fiel in die Frühsommermonate. Die Larven waren kleinräumig mosaikartig verteilt – unter offensichtlicher Bevorzugung groben Substrates und relativ hoher Fließgeschwindigkeiten. Während sich die ersten beiden Larvenstadien überwiegend freilebend auf der Unterseite von Steinen aufhielten, befanden sich die älteren Larven teils in unregelmäßigen Ansammlungen aus der Umgebung angeschwemmten Materials, teils – besonders gegen Ende der Larvalperiode – in fester zusammengefügteten Wohnbauten von regelmäßiger Architektur mit Wohnröhre, Vorhof und Rahmen mit Netz. Ein solches Netz legten jedoch nur die Larvenstadien IV und V während der Monate Mai und Juni an. Mögliche Gründe hierfür werden diskutiert.

Literatur

- ALM, G. – 1926 – Zur Kenntnis der netzspinnenden Trichopteren-Larven in Schweden. Internat. Rev. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. XIV, 233–273.
- AMBÜHL, H. – 1959 – Die Bedeutung der Strömung als ökologischer Faktor. Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie, XXI, 135–261.
- BOTOSANEANU, L. et M. MARINKOVIC-GOSPODNETIC – 1966 – Contribution à la Connaissance des *Hydropsyche* du Groupe *fulvipes* – *instabilis* étude des genitalia males (Trichoptera). Annales de Limnologie, t. 2, 503–525.
- DECAMPS, H., K. W. BESCH et H. VOBIS – 1973 – Influence de produits toxiques sur la construction du filet des larves d'*Hydropsyche* (Insecta, Trichoptera). C. R. Acad. Sc. Paris, t. 276, p. 375–378.
- EDINGTON, J. M. – 1968 – Habitat preferences in net-spinning Caddis larvae with special reference to the influence of water velocity. J. Anim. Ecol. 37, 615–625.
- KAISER, P. – 1965 – Über Netzbau und Strömungssinn bei den Larven der Gattung *Hydropsyche* PICT. (Ins., Trichoptera). Int. Rev. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. 50, 169–224.
- KRAWANY, H. – 1930 – Trichopterenstudien im Gebiet der Lunzer Seen III. in: Int. Rev. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. 23, 417–427.
- MECOM, J. O. – 1972 – Feeding habits of Trichoptera in a mountain stream. Oikos 23, 401–407.
- PHILIPSON, G. N. – 1969 – Some factors affecting the net-spinning of the caddisfly *Hydropsyche instabilis* Curtis (Trichoptera, Hydropsychidae). Hydrobiologia 34 369–377.

- SATTLER, W. – 1958 – Beiträge zur Kenntnis von Lebensweise und Körperbau der Larve und Puppe von *Hydropsyche* PICT. (Trichoptera) – mit besonderer Berücksichtigung des Netzbaues. Z. Morph. u. Ökol. Tiere, 47, 115–192
- 1962 – „Die Meisterweber“. Umsch. in Wiss. u. Techn., 7, 205–208.
- 1965 – Über Meßvorgänge bei der Bautätigkeit von Trichopteren-Larven (Trichoptera). Zool. Anz., 175, 377–386.
- SCHRÖDER, P. – 1976 – Untersuchungen zur Nahrung der Larvenstadien von *Hydropsyche instabilis* (Trichoptera, Köcherfliegen). Ent. Germ. – im Druck.
- SCHUHMACHER, H. – 1969 – Das Schwärmverhalten von *Hydropsyche borealis* MART. (Insecta, Trichoptera). Zool. Anz., Suppl.-Bd. 33, 555–558.
- SCHUHMACHER, H. – 1970 – Untersuchungen zur Taxonomie, Biologie und Ökologie einiger Köcherfliegenarten der Gattung *Hydropsyche* PICT. (Insecta, Trichoptera). Int. Rev. ges. Hydrobiol. 55, 511–557.
- SCHUHMACHER, H. u. F. SCHREMMER – 1970 – Die Trichopteren des Odenwaldbaches „Steinach“ und ihr ökologischer Zeigerwert. Int. Rev. ges. Hydrobiol. 55, 335–358.
- SCHWOERBEL, J. – 1966 – Methoden der Hydrobiologie. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.
- SILTALA, A. – 1907 – Über die postembryonale Entwicklung der Trichopterenlarven. Zool. Jb. Suppl. 9, 309–629.
- TOBIAS, W. – 1972 – Zur Kenntnis europäischer Hydropsychidae (Insecta: Trichoptera) I–III. Senckenbergiana biol. 53.
- ULMER, G. – 1925 – Trichoptera, Köcherfliegen; in SCHULZE: Biologie V: Odonata, Neuropteroidea.
- WETZLAR, H. – 1973 – Untersuchungen an zwei Schwarzwaldbächen über Biomassen des Detritus, der allochthonen Landtiere und der autochthonen Benthosorganismen in der Oberflächen- und submersen Drift sowie im Sediment. Diplomarbeit, Universität Freiburg.
- WILLIAMS, N. E. u. H. B. N. HYNES – 1973 – Microdistribution and feeding of the net-spinning caddisflies (Trichoptera) of a Canadian stream. Oikos 24 73–84.

Anschrift des Verfassers: Dipl.-Biol. PETER SCHRÖDER, D-775 Konstanz-Egg, Limnologisches Institut, Mainaustraße 212

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland](#)

Jahr/Year: 1976

Band/Volume: [35](#)

Autor(en)/Author(s): Schröder Peter

Artikel/Article: [Zur Phänologie von Hydropsyche instabilis CURTIS \(Trichoptera, Köcherfliegen\) im Föhrenbach/Schwarzwald, unter besonderer Berücksichtigung der Larvenstadien 137-148](#)