

Freilandbeobachtungen an *Isotoma viridis* Bourlet

(Collembola: Isotomidae)

Von

DIETRICH KÜHLMANN

Leipzig

Es ist bekannt, daß verschiedene Collembolenarten einen ziemlich hohen Grad von Kälteresistenz erreichen und sogar in Schnee und Eis vorkommen. Auch über *Isotoma viridis* berichtet PALMÉN (1948, p. 175), daß er Vertreter der Art, die in eingefrorenen *Phragmites*-Stengeln überwinterten, lebend aufgefunden habe. In diesem Zusammenhang sollen einige Beobachtungen mitgeteilt werden, die auf der etwa einen Monat alten Eisdecke eines Auwaldtümpels in der „Lauer“ im Süden von Leipzig gemacht wurden.

Am 4. 2. 1955 wird ein Loch zur Entnahme von Wasserproben in die Eisdecke geschlagen. Bereits 10 Min. nachdem das Wasser durch Überdruck bis fast zur Höhe des oberen Eisrandes aufgestiegen ist, treiben einige Isotomiden auf der Wasseroberfläche. Es handelt sich um *Isotoma viridis* Bourl.¹⁾

Das plötzliche Auftreten der Art wird am nächsten Tag besonders deutlich, als die Tiere auf der Wasseroberfläche so zahlreich sind, daß sie am Eislochrand einen regelrechten „Spülsaum“ bilden. Unter ihnen befinden sich auch einige *Podura aquatica* L.

Am 6. 2. ist das Bild fast unverändert. Die Hauptmasse der Collembolen befindet sich wieder auf dem Wasser in der Nähe der Ränder oder kriecht unter Wasser in geringen Tiefen zwischen 2 und 10 mm auf dem Eisgrund umher. Nur wenige Tiere gehen tiefer. Der Stoffwechsel und damit der Sauerstoffverbrauch ist bei diesen niedrigen Temperaturen sehr gering (vgl. ПАЧТ, 1956, p. 72). Während einer Zeitspanne von mehr als 2 Stunden kamen die meisten Tiere nicht an die Oberfläche zurück und konnten sich demnach nicht mit frischer Atemluft versorgen.

Da die Collembolen von einem dünnen Luftmantel umgeben werden, also unbenetzbar sind, können sie sogar tagelang untergetaucht am Leben bleiben. Der Luftmantel fungiert dabei als „physiologische Kieme“, indem er den aus ihm absorbierten Sauerstoff eine zeitlang ständig aus dem um-

¹⁾ Für die Nachbestimmung danke ich Herrn Dr. W. DÜNGER, Leipzig.

gebenden Wasser nachdiffundieren läßt. Auf diese Weise können Überschwemmungen eine Zeitlang überstanden werden (PACLT, 1956, p. 74). Da die Tiere auf Grund ihrer Unbenetzbarkeit nicht in der Lage sind, die Oberflächenspannung des Wassers, die besonders bei Temperaturen um $+4^{\circ}\text{C}$ recht groß ist, von der Wasseroberfläche aus zu überwinden, können sie sich nur auf einer Unterlage haftend — in diesem Falle also auf dem Eise selbst — unter die Wasseroberfläche bewegt haben.

Auch am Rande des Eisloches, außerhalb des Wassers oder in Ritzen und Poren des Eises halten sich die Springschwänze auf. Jedoch sind sie hier wohl weniger zahlreich, als in oder auf dem Wasser.

Die Frage nach der Herkunft des plötzlichen Massenauftretens bleibt zunächst noch unbeantwortet, wird jedoch geklärt, als am 9. 3. die geschlossene Eisdecke des Tümpels nach *Isotoma viridis* abgesucht wird. Überall finden sich, wenn auch zerstreut, lebende Exemplare, die sich bei einer Lufttemperatur von -7°C und vollständiger Bedeckung des Himmels etwas langsamer als normal bewegen.

Nachdem wiederum ein Loch in das Eis geschlagen worden ist, wird kurze Zeit danach eine deutlich gerichtete Bewegung der Isotomiden auf das Eisloch zu beobachtet. Die Tiere bewegen sich, größtenteils springend, ein wenig krabbelnd — wie, um sich erneut auf ihr Ziel zu orientieren — und wieder springend, auf das Eisloch zu, und schon nach wenigen Minuten fanden sich wieder einige auf der Wasseroberfläche desselben, unter den vielen *Isotoma viridis* auch eine *Isotoma hiemalis* Schött.

Das offene Wasser selbst hat die Tiere sicher nicht angelockt, da an allen Beobachtungstagen die Luft ausgesprochen dunstig und naßkalt war, was sich besonders im Wald deutlich auswirkte. Unter Feuchtigkeitsmangel hatten die Tiere offenbar nicht zu leiden. Weiter spricht dagegen, daß viele Tiere der Wärme sogar in das Wasser folgten. Der Feuchtigkeitsgrad aber hätte ihnen doch zumindest auf dem Wasser genügt.

Da die Wassertemperatur an der Oberfläche 0°C beträgt, die Außentemperatur aber -7° , darf vermutet werden, daß das gegenüber der Lufttemperatur wärmere Wasser die Isotomiden veranlaßte, sich gerichtet zum Eisloch hin zu bewegen. Das Eisloch wirkt also im Zusammenhang mit der kälteren Umgebung wie eine natürliche Temperaturorgel (vgl. HERTER, 1934, p. 487—507), und das entstandene Temperaturgefälle führte die wohl mit einem empfindlichen Temperatursinn ausgestatteten Tiere geradewegs in den Bereich der optimalsten Temperaturbedingungen — nämlich auf oder in das Wasser, das zu der Zeit die höchste Temperatur innerhalb der Umgebung der Collembolen erreichte. Durch das Wasser als solches ließen sich die Tiere nicht abschrecken, da ihre Lebensweise sie ohnehin an feuchte Lokalitäten bindet (HANDSCHIN, 1929, p. 67—68).

Weil das Wasser mit zunehmender Tiefe wärmer wurde — Messungen ergaben an der Wasseroberfläche 0°C , in 30 cm Tiefe $+2,4^{\circ}\text{C}$ —, folgten

einige Isotomiden dieser Wärme weiter. So bewegte sich am 6. 2. ein Exemplar in 10 cm Tiefe, verschiedene andere wurden am gleichen Tage in 4 bis 6 cm Tiefe beobachtet. Es wurden jedoch gleichzeitig eine ganze Anzahl toter, abgesunkener Springschwänze festgestellt, die von den Unebenheiten des Eisgrundes aufgefangen worden waren. Sie mögen wohl infolge Sauerstoffmangels eingegangen sein, so daß bei an sich zweckmäßiger Anpassung wie Unbenetzbarkeit und positive Thermotaxis wieder einmal eine letzten Endes unzweckmäßige Auswirkung festgestellt werden muß, wie das ja unter einer anormalen, vom Menschen plötzlich künstlich geschaffenen Umweltbedingung — in diesem Falle das Eisloch — wiederholt beobachtet werden konnte.

Zusammenfassung

1. Auf der Eisdecke eines Auwaldtümpels bei Leipzig wurde im Februar und März *Isotoma viridis* Bourlet beobachtet.
2. Sobald ein Loch in die Eisdecke geschlagen wurde, bewegten sich die Tiere gerichtet dorthin und sammelten sich auf oder im Wasser.
3. Vermutlich war das gegenüber der Außentemperatur um 7°C wärmere Wasser der Anlaß dieser gerichteten Bewegung.

Summary

On the ice covering a pool near Lipsia in February and March there was noticed *Isotoma viridis* Bourlet. When there was made a hole into the ice the insects moved there assembling on or in the water. The water being about 7 degrees warmer than air temperature this fact has probably given rise to this motion.

Выводы

1. В пойменном лесу под Лейпцигом наблюдали в феврале и марте на ледяном покрове неочищенного пруда *Isotoma viridis* Bourlet.
2. Как только пробрили ледяной покров, насекомые устремлялись к проруби и собрались на поверхности воды или в воде.
3. Вероятно, вода, которая была на 7° C теплее внешней температуры, являлась причиной этого устремленного движения.

Literatur

- GISIN, H. Hilfstabellen zum Bestimmen der holarktischen Collembolen. Basel, 1944.
- HANDSCHIN, E., Urinsekten oder Apterygota (*Protura*, *Collembola*, *Diplura* und *Thysanura*). In: DAHL, Die Tierwelt Deutschlands, Teil 16, 1929.
- HERTER, K., Eine verbesserte Temperaturorgel und ihre Anwendung auf Insekten und Säugetiere. Biol. Zbl., 54, 487—507, 1934.
- PAULI, J., Biologie der primär flügellosen Insekten. Jena, 1956.
- PALMÉN, E., Felduntersuchungen und Experimente zur Kenntnis der Überwinterung einiger Uferarthropoden. Ann. Ent. Fenn., 14 (Suppl.), 169—178, 1948.
- SEDLAG, U., Insektenleben — im Winter beobachtet! Urania, 16, 426—431, Jena, 1953.