

Ökologische Untersuchungen an einer Freilandpopulation von *Nesticus cellulanus* im Siebengebirge unter besonderer Berücksichtigung der Kälteresistenz (Araneae, Nesticidae)

Von Walter Kirchner, Bonn und Ernst Kullmann, Kiel

Mit 3 Abbildungen im Text und 2 Tafeln

(Eingegangen am 3. 5. 1972)

Kurzfassung

1. *Nesticus cellulanus* — eine Spinne, die in Mitteleuropa bisher meist in Kellern, Höhlen und Brunnenschächten gefunden wurde — baut auf der „Wolkenburg“, einer 324 m hohen Erhebung des Siebengebirges, ihre Netze in den Spalträumen einer Geröllhalde. Die Spinnen bleiben während des gesamten Jahres an den gleichen Stellen; spezielle Winterquartiere werden nicht aufgesucht.
2. Wie Bestimmungen der Unterkühlungsfähigkeit mit Hilfe von Thermoelementen zeigten, ist die Kälteresistenz von *Nesticus cellulanus* im Vergleich zu anderen Spinnarten sehr gering: Bereits Temperaturen zwischen -4 und -6°C sind für die meisten Individuen tödlich. Jahreszeitlich bedingte Änderungen der Kälteresistenz konnten nicht festgestellt werden.
3. Die Frage, wie *Nesticus* im Freien ohne Schaden zu überwintern vermag, wurde durch Messungen beantwortet, die in der von *Nesticus* besiedelten Steinhalde durchgeführt wurden: Temperaturwerte unter -1°C treten dort selbst bei sehr niedrigen Außentemperaturen nicht auf.
4. Die relative Luftfeuchtigkeit in der untersuchten Geröllhalde liegt sowohl in der kalten wie in der warmen Jahreszeit bei 100%; nur an Sommertagen mit sehr intensiver Sonneneinstrahlung sinkt die relative Feuchte vorübergehend ab.
5. Für das Vorkommen von *Nesticus cellulanus* läßt sich aus den vorliegenden Untersuchungen folgern, daß ein geeigneter Biotop nicht nur eine hohe Luftfeuchtigkeit aufweisen, sondern auch Schutz vor Frost bieten muß.

1. Einleitung

Nesticus cellulanus (CLERCK 1758) ist der einzige in Mittel- und Nordeuropa vorkommende Vertreter der Familie Nesticidae. Diese hat mit ihren 39 in der Bibliotheca Araneorum (s. BONNET 1958) aufgeführten Arten eine weite Verbreitung, die sich über die gesamte Holarktis erstreckt und mit je einer Art auf die äthiopische und nearktische Faunenregion übergreift. Während die meisten von ihnen ein relativ begrenztes Vorkommen haben, umfaßt das von *Nesticus cellulanus* das gesamte Europa. Trotz dieses ausgedehnten Verbreitungsgebiets handelt es sich hier jedoch nicht um eine euryöke, sondern um eine sogar ausgesprochen stenöke Species, die demzufolge innerhalb ihres Areals eine punktförmige Verbreitung hat.

Alle Autoren stimmen darin überein, daß *Nesticus cellulanus* eine hohe Luftfeuchtigkeit verlangt. Da diese Spinne häufig in Höhlen, Stollen und feuchten Kellern vorkommt, wird sie zu den cavernicolen Spinnen gezählt. TRETZEL (1952) bezeichnete

die Art als skotobiont. KOENIG (1965) stellte jedoch einen hellbeleuchteten Fundort fest; bereits BRISTOWE (1958) hatte über die Haltung von *Nesticus cellulanus* bei Tageslicht berichtet. Daß dies über lange Zeit möglich ist, wird durch eigene Feststellungen bestätigt.

Die Zahl der bisher angetroffenen Freilandvorkommen ist im Vergleich zu den Höhlenvorkommen nur gering. MÜLLER & SCHENKEL (1895) hatten die Art u. a. unter Steinplatten im Wald angetroffen, BRISTOWE (1958) fand sie in England unter dichter Waldvegetation im Geröll. Nach BÖSENBERG (1899, 1902) kommt sie „bei Bonn in Gebäuden an düsteren Stellen, im Siebengebirge unter Steinen“ und bei Pforzheim „garnicht selten auch im Freien und selbst im Wald unter Steinen vor“. Brieflich wurde uns auf Anfrage hin folgendes mitgeteilt: MILLER (Brünn) hat *Nesticus cellulanus* in der CSSR unter an den Wänden eines tiefeingeschnittenen Baches herabhängenden Moospolstern ziemlich häufig angetroffen; CASEMIR fand Vertreter der Art an Brücken über Gebirgsbächen und von Feuchtigkeit überrieselten Steilwänden in schattigen Hochwaldbiotopen des Sauerlandes; THALER (Innsbruck) stellte sie in Norditalien an einer moosüberhangenen Felswand in einer feuchten Bachschlucht und im groben Schutt einer Klamm fest.

Den genannten Herren, sowie Fr. Dr. M. HARM und den Herren Prof. BRAUN (Mainz), Dr. HOMANN (Göttingen) und Dr. HIEBSCH (Dresden), danken wir für die auf unsere Anfrage erteilten Auskünfte.

Seit längerem ist uns ein sehr individuenreicher Freilandbiotop von *Nesticus cellulanus* im Siebengebirge bei Bonn bekannt, über den bereits WIEHLE (1961) in dieser Zeitschrift kurz berichtet hat. Es handelt sich um einen stillgelegten Steinbruch der Wolkenburg, der sich als Steilabhang von etwa der halben Höhe des Berges bis zu seiner Spitze (324 m) erstreckt. Schon unter den zuoberst liegenden Steinen wurden im Laufe der letzten Jahre zu allen Jahreszeiten Vertreter der Art angetroffen. Es stellte sich die Frage, wieso die Spinnen an diesen Stellen zu überwintern vermögen. Zur Beantwortung sollte festgestellt werden, ob *Nesticus cellulanus* eine besonders hohe Kälteresistenz hat und welche Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse unmittelbar am Ort des Vorkommens der Spinnen, also knapp unter der Oberfläche der Steinpackungen, zu verschiedenen Jahreszeiten herrschen.

2. Das Untersuchungsgebiet

Das Siebengebirge gehört zum tertiären Vulkangebiet des unteren Mittelrheins. Bei der 324 m hohen, nördlich von Rhöndorf und unmittelbar hinter dem Drachenfels gelegenen Wolkenburg (Taf. I, Fig. 1) handelt es sich geologisch gesehen um eine Staukuppe, die aus Quarzlatit (FRECHEN, J. & VIETEN, K. 1970) besteht. Diese Gesteinsart eignet sich sowohl als Baustein, als auch zu bildhauerischen Zwecken. Daher wurden Jahrhunderte lang Steinbrucharbeiten an der Wolkenburg betrieben, vor allem auf der zum Rhein hin exponierten Südflanke. Da das qualitativ beste Gestein sich auf der Spitze des Berges befand, ist er oben stark abgetragen worden; es wird sogar vermutet, daß er ursprünglich zu den höchsten Erhebungen des Siebengebirges zählte. Von der im 12. Jahrhundert auf ihm erbauten und später langsam verfallenen Burg fehlt heute jede Spur; sie ist dem anhaltenden Abbau des Gesteins vollständig zum Opfer gefallen. Vom heutigen Spitzenplateau, aus dem nur noch einzelne Felsklötze hervorragen und das dicht bewaldet ist, erstreckt sich eine steilabfallende offene Schutthalde aus einer metertiefen Packung kleinerer Gesteinsblöcke mit einem

ausgeprägten Hohlraum-System (Taf. I, Fig. 2). Diese bieten einer großen Zahl von Tieren, vor allem Arthropoden, Unterschlupf und Lebensraum. Das Vorkommen zahlreicher mediterraner Faunen-Elemente kann bereits als ein Hinweis auf besonders günstige Temperaturverhältnisse aufgefaßt werden.

3. Zur Lebensweise von *Nesticus cellulanus*

Vom Habitus her (Taf. II, Fig. 4) ist *Nesticus cellulanus* den Haubennetzspinnen (Theridiidae) sehr ähnlich. Das gleiche trifft auf den Netztyp zu; es handelt sich hier um ein Raumgewebe, das aus einem weitmaschigen, unter horizontalen Flächen angelegten Wohngespinst, in dem die Spinne hängt und sich in der Horizontalen bewegen kann, und einem Fangespinst aufgebaut ist (Taf. II, Fig. 3). Letzteres besteht aus vertikal oder schräg nach unten verlaufenden Fäden, die in ihrem unteren Abschnitt mit einer verschieden langen Leimschicht bestrichen sind. An den sich daraus bildenden Klebtropfchen bleiben laufende Insekten haften; der unter Spannung stehende Faden reißt ab und zieht das Objekt nach oben, welches nun von der sich nähernden Spinne mit Klebstoff und Beutefesselfäden beworfen und schließlich durch Giftbiß überwältigt wird. In diesem Verhalten stimmt *Nesticus cellulanus* mit einer ganzen Reihe von Haubennetzspinnen völlig überein.

Die Gattung *Nesticus* wurde früher aufgrund unterschiedlich bewerteter morphologischer Merkmale verschiedenen Spinnfamilien (Araneidae, Linyphiidae, Theridiidae) zugeordnet, bis sie von GERHARDT & KAESTNER (1936) durch die Abgrenzung der Familie Nesticidae eine Sonderstellung erhielt. Legt man ethologische Merkmale zugrunde, so kann es kaum einen Zweifel darüber geben, daß diese Familie den Theridiidae sehr nahe steht, mit denen sie nicht nur im Netzbau und der Art des Beutefanges, sondern z. B. auch in der Herstellung des Kokons und der anschließenden Kokonpflege große Übereinstimmungen zeigen. Auf der Wolkenburg wurden zu allen Jahreszeiten adulte und subadulte Individuen neben frühen Jugendstadien angetroffen. Eine Häufung geschlechtsreifer Tiere, vor allem kokontragender Weibchen in den Sommermonaten war jedoch nicht zu übersehen. Eine — wie bei vielen anderen heimischen Spinnen — eng begrenzte Reifeperiode läßt sich also nicht ableiten. Diese Feststellungen stimmen mit den Angaben in der Literatur bzw. den brieflichen Mitteilungen der einleitend genannten Kollegen überein.

4. Die Kälteresistenz von *Nesticus cellulanus*

Bei Sammelaktionen, die wir in der kalten Jahreszeit auf der Wolkenburg durchführten, stellten wir zu unserer Überraschung fest, daß *Nesticus* im Winter an den gleichen Stellen und in gleicher Tiefe zu finden ist wie im Sommer. Dies warf die Frage auf, wie *Nesticus* in der Lage ist, die winterlichen Temperaturen ohne Schaden zu überstehen. Wir vermuteten zunächst eine physiologische Anpassung im Sinne einer gesteigerten Kälteresistenz während des Winters, wie sie bei der Radnetzspinne *Araneus cornutus* nachgewiesen worden ist (KIRCHNER & KESTLER 1969).

Um die Richtigkeit unserer Annahme zu überprüfen, sammelten wir zu verschiedenen Jahreszeiten auf der Wolkenburg Individuen von *Nesticus* und bestimmten die Kälteresistenz. Da wir der Vergleichbarkeit der Ergebnisse wegen die Versuchstiere stets an der gleichen Stelle entnehmen wollten, mußten wir die Zahl der gesammelten Tiere klein halten, um eine zu starke Beeinträchtigung des Bestandes

zu vermeiden. Unsere Kälteresistenzmessungen beruhen daher auf Serien zwischen 5 und 19 Tieren. Aus Untersuchungen bei anderen Spinnenarten war uns jedoch bekannt, daß bereits Serien zwischen 5 und 10 Tieren eine recht genaue Bestimmung der durchschnittlichen Kälteresistenz ermöglichen.

4.1. Methodik der Kälteresistenzbestimmung

Wie Untersuchungen bei mehr als 20 Spinnenarten gezeigt haben (KIRCHNER, unver.), fällt der Kältetod der einheimischen Spinnen mit dem Zeitpunkt der Eiskristallbildung im Körper zusammen. Da diese mit dem Freisetzen von (Kristallisations-)Wärme verbunden ist, läßt sich die tödliche Temperatur meßtechnisch gut bestimmen. Man kühlt die Spinne langsam ab (etwa 10°C pro Stunde) und mißt gleichzeitig die sinkende Körpertemperatur des Versuchstieres mit Hilfe eines Thermoelementes, das dem Hinterleib der Spinne aufliegt; bei einsetzender Eisbildung steigt die Körpertemperatur der Spinne vorläufig an und fällt dann erneut ab (vgl. KIRCHNER & KESTLER 1969). Für unsere Messungen benutzen wir Kupfer-Konstantan-Thermoelemente (Durchmesser der Einzeldrähte: 0,2 mm) in Verbindung mit einem Sechsfarbenpunktschreiber (Typ M 734) der Firma Siemens, in dem ein Verstärker eingebaut war. Zur Abkühlung der Spinnen, die sich in einem geschlossenen Plexiglasbehälter befanden, diente ein Kryomat (Typ TK 30) der Firma Dr. R. Wobser KG Lauda; die Abkühlungsgeschwindigkeit des Kryomaten konnte über einen zusätzlich eingebauten Motor, der das Kontaktthermometer steuerte, exakt eingestellt werden.

4.2. Ergebnisse

Entgegen unseren Vermutungen erwies sich *Nesticus cellulanus* als ausgesprochen wenig kälteresistent. Bereits ein Absinken der Umgebungstemperatur auf etwa -4 bis -6° führt bei der Mehrzahl der Spinnen zum Gefriertod. Die durchschnittliche Kälteresistenz zeigt zwar im Jahresablauf kleine Schwankungen (Abb. 1), doch lassen sich diese Unterschiede nicht absichern. Eine physiologische Anpassung an die kalte Jahreszeit liegt mit Bestimmtheit nicht vor.

Die beiden Geschlechter ließen, ebenso wie die verschiedenen Entwicklungsstadien, bisher keine gesicherten Unterschiede in der Kältefestigkeit erkennen. Vielleicht würden sich bei einem umfangreicheren Tiermaterial Abstufungen der Unterkühlungsfähigkeit feststellen lassen. Die Verschiedenheiten würden jedoch — das läßt sich bereits jetzt sicher sagen — nur gering sein.

5. Messungen des Mikroklimas am Standort von *Nesticus cellulanus*

Die geringe Kälteresistenz von *Nesticus* legte die Vermutung nahe, daß der Standort, den diese Spinnenart besiedelt, weitgehend frostgeschützt ist. Um die Temperaturverhältnisse in der Steinhalle, in der wir *Nesticus* fanden, erfassen zu können, deponierten wir zunächst zu Beginn des Winters 1969/70 an zwei Stellen in ca. 35 cm Tiefe je ein Minimum-Maximum-Thermometer. Die Außentemperatur kontrollierten wir mit einem dritten Thermometer, das wir in 1,5 m Höhe in einem Strauch über der Geröllhalle aufhängten.

Bereits diese ersten Temperaturmessungen brachten ein überraschendes Ergebnis. Während die Außentemperatur zwischen $+7,5^{\circ}\text{C}$ und $-11,5^{\circ}\text{C}$ schwankte, betrug an den Stellen, an denen sich *Nesticus* aufhält, das Minimum -1°C , das Maximum $+4^{\circ}\text{C}$! Um den Temperaturverlauf kontinuierlich messen und gleichzeitig auch die Feuchtigkeitsverhältnisse erfassen zu können, bauten wir im Januar 1970 in die *Nesticus*-Geröllhalle in ca. $\frac{1}{2}$ m Tiefe einen Temperatur- und Feuchtigkeitsschreiber ein. Mit diesem Gerät führten wir Messungen vom 18. 1. bis 18. 2. 1970 und dann

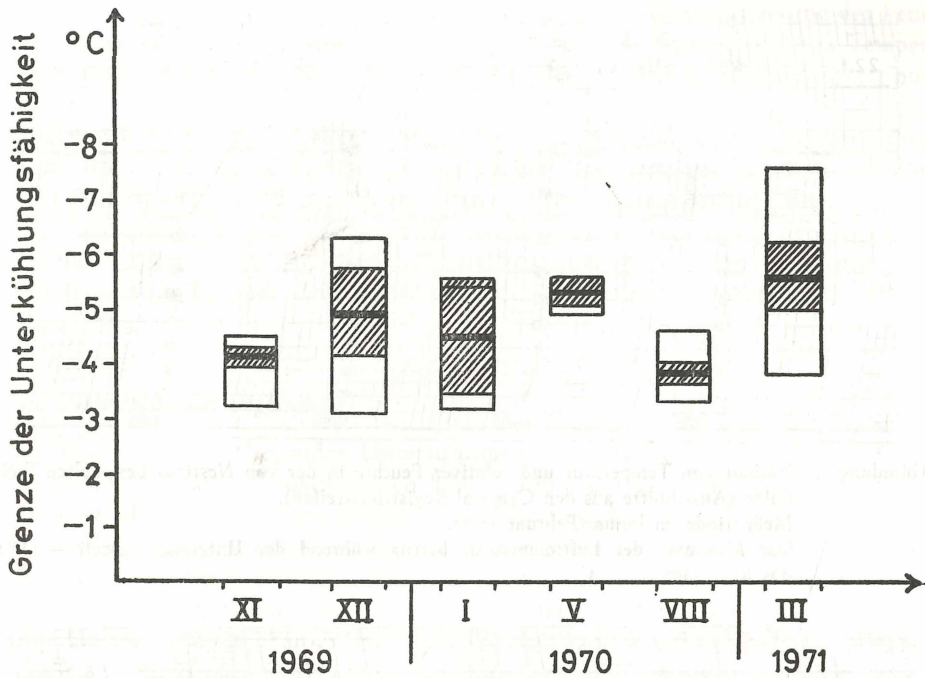


Abbildung 1. Grenze der Unterkühlungsfähigkeit von *Nesticus cellulanus* zu verschiedenen Jahreszeiten.

Die Kästchen umgrenzen den Temperaturbereich, in dem bei den Spinnen der jeweiligen Versuchsserie das Gefrieren einsetzte. Der dicke Querbalken zeigt das arithmetische Mittel aus allen Messungen einer Serie an, die schraffierte Zone gibt den Temperaturbereich an, in dem für $P = 0,05$ der Mittelwert der Gesamtpopulation liegt.

noch einmal im Sommer vom 7. 8. bis 2. 9. 1970 durch. Die Ergebnisse sind in Abb. 2 und 3 dargestellt.

Die vierwöchige Messung im Januar/Februar 1970 bestätigte die mit den Minimum-Maximum-Thermometern gewonnenen Ergebnisse. Während der Meßperiode sank die Temperatur in der Geröllhalde nie unter $-0,5^{\circ}\text{C}$ ab, obgleich zeitweise Außentemperaturen von -11°C herrschten. Während der meisten Tage lag die Temperatur in der Geröllhalde sehr konstant bei 0°C , nur in der Zeit vom 25. bis 29. 1., vom 2. bis 5. 2. und am 8. und 9. 2. 1970 stieg die Temperatur geringfügig (bis maximal $+3^{\circ}\text{C}$) an. Die Luft in der Steinalde war während der gesamten Meßperiode feuchtigkeitsgesättigt.

Während des Sommers ist der Temperaturverlauf in der Steinalde erwartungsgemäß durch stärkere tageszeitliche Schwankungen gekennzeichnet. Die intensive Sonneneinstrahlung bei klarem Wetter bleibt verständlicherweise nicht ohne Auswirkung. Trotzdem zeigt der *Nesticus*-Standort auch während der warmen Jahreszeit einen verhältnismäßig ausgeglichenen Temperaturverlauf ohne extreme Schwankungen; an manchen Tagen, z. B. am 23. und 24. 8. 1970, blieb die Temperatur nahezu unverändert. Temperaturwerte über 20°C sind selten; selbst im extrem heißen Sommer 1971 haben wir als Maximum nur $+27^{\circ}\text{C}$ gemessen.

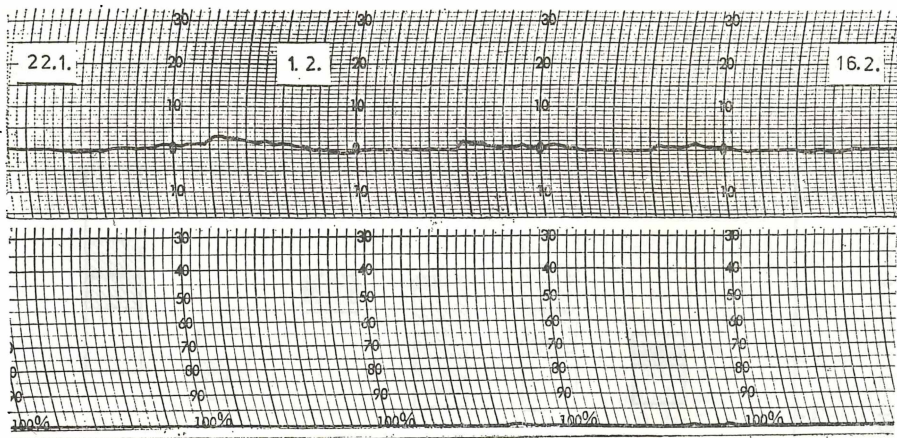


Abbildung 2. Verlauf von Temperatur und relativer Feuchte in der von *Nesticus* besiedelten Steinhalle (Ausschnitte aus den Original-Registrierstreifen).
 Meßperiode im Januar/Februar 1970.
 Das Minimum der Lufttemperatur betrug während der Untersuchungszeit -11°C , das Maximum $+3^{\circ}\text{C}$.

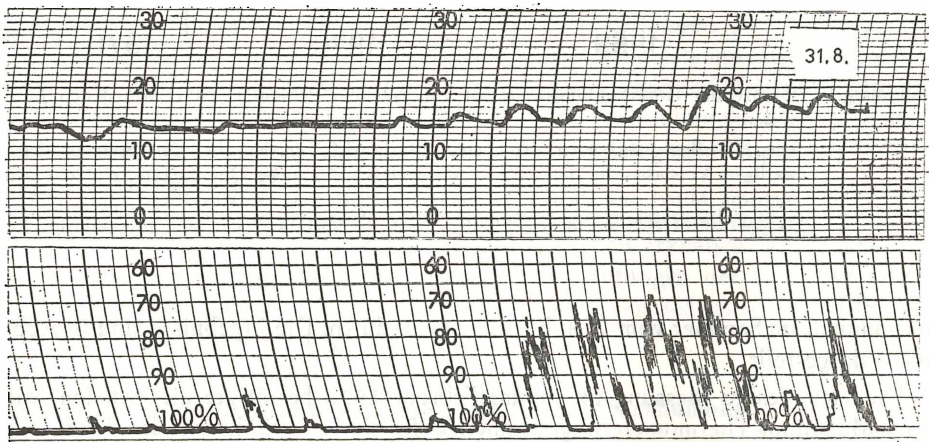


Abbildung 3. Verlauf von Temperatur und relativer Feuchte in der von *Nesticus* besiedelten Steinhalle (Ausschnitte aus den Original-Registrierstreifen).
 Meßperiode im August 1970.

Die Temperaturkonstanz am 23. und 24. 8. dürfte auf die geringe Sonnenscheindauer (4,5 bzw. 4,3 Std.) an diesen Tagen zurückzuführen sein. In der Periode vom 26. bis 1. 9., während der in der Steinhalle deutliche Temperaturschwankungen auftraten, betrug die tägliche Sonnenscheindauer zwischen 7,3 und 11,6 Stunden. Auffällig sind die rasch aufeinander folgenden Schwankungen der relativen Feuchte an diesen Tagen; das Oszillieren des Schreibers läßt vermuten, daß in der Steinhalle Luftströmungen auftraten, die abwechselnd feuchtere und trockenere Luft an den Thermohygrographen heranführten.

Die relative Luftfeuchtigkeit in der *Nesticus*-Steinhalle liegt auch im Sommer meist bei 100 %. Sie kann jedoch zeitweise auch deutlich absinken, wenn die Temperatur ansteigt. Tageszeitlich bedingte Temperaturerhöhungen von nur 3°C , wie sie z. B. in der Zeit vom 27. 8. bis 1. 9. 1970 auftraten, waren von einer Verringe-

rung der relativen Feuchte bis auf etwa 70 % begleitet. Diese Änderung des Feuchtewertes läßt sich nicht einfach durch die physikalische Beziehung zwischen Temperatur und relativer Feuchte erklären. Wäre das der Fall, dürfte die Luftfeuchtigkeit nur um etwa 17 % absinken. Es ist eher zu vermuten, daß die obersten Lagen der Steinalde während der Sonneneinstrahlung sehr stark austrocknen, so daß den tieferen Schichten auf Grund des starken Feuchtigkeitsgefälles Wasser entzogen wird. In den Abend- und Nachtstunden werden dann die Wasserverluste wieder ausgeglichen.

Insgesamt haben die oben geschilderten Messungen gezeigt, daß sich der *Nesticus*-Standort durch ein ausgeglichenes Mikroklima auszeichnet: Extremtemperaturen treten weder im Sommer noch im Winter auf, die relative Luftfeuchte ist fast stets sehr hoch.

6. Diskussion der Ergebnisse

Wie aus den vorliegenden Untersuchungen hervorgeht, ist die Widerstandsfähigkeit von *Nesticus cellulanus* gegen Kälte gering. Bereits Temperaturen von -5°C sind für die meisten Tiere tödlich. Die Kältefestigkeit dieser Spinnen erreicht bei weitem nicht die Frostresistenz der vegetationsbewohnenden Schilfradspinne *Araneus cornutus*, für die KIRCHNER & KESTLER (1969) eine mittlere Gefriertemperatur von -23°C im Winter und von -8°C im Sommer ermitteln. Wie wir bei vergleichenden Untersuchungen über die Unterkühlungsfähigkeit verschiedener Theridiiden feststellen konnten (KIRCHNER & KULLMANN, unver.) besitzen auch diese eine durchwegs höhere Kälteresistenz als *Nesticus cellulanus*, selbst solche Arten, die vorzugsweise in Wohnungen oder Gewächshäusern vorkommen. Die systematische Abgrenzung der Nesticidae von den Theridiidae, die in neuerer Zeit vorgenommen wurde, erhält damit auch durch unsere physiologischen Befunde eine Stütze.

Die geringe Kälteresistenz von *Nesticus* findet eine Parallele bei vielen Bodenspinnen, für die von verschiedenen Autoren (ENGELHARDT 1964, HUTHA 1965, BUCHE 1966) nur eine geringe Widerstandsfähigkeit gegen niedrige Temperaturen angegeben wird (dies gilt selbst für winteraktive Arten!). Von besonderem Interesse sind in diesem Zusammenhang auch Bestimmungen der Gefriertemperatur bei der höhlenbewohnenden Radnetzspinne *Meta menardi*, bei der Frost von -4°C tödlich wirkt (KIRCHNER, unver.). Diese Art findet sich im übrigen in der Schutthalde der Wolkenburg an der gleichen Stelle wie *Nesticus*.

Auffällig ist bei *Nesticus cellulanus* das Fehlen einer Anpassung der Kälteresistenz an den jahreszeitlichen Temperaturverlauf, während sie bei der Schilfradspinne sehr ausgeprägt ist. Dies ist um so erstaunlicher, als *Nesticus* während des Winters, zumindest in unserem Untersuchungsgebiet, keinen Ortswechsel vornimmt, um spezielle Winterquartiere aufzusuchen. Beide Fakten beschränken ihr Vorkommen auf Stellen, die weitgehend frostgeschützt sind. Soweit *Nesticus* Keller und Höhlen besiedelt, ist diese Voraussetzung fast immer gegeben.

Auch in unserem Untersuchungsgebiet im Siebengebirge sinkt im Innern der von *Nesticus* besiedelten Geröllhalde die Temperatur kaum unter 0°C ab. Dieses Ergebnis unserer Temperaturmessungen mag zunächst überraschen, da bei starker Kälte der Frost auch mehr oder weniger tief in den Boden eindringt. Warum der *Nesticus*-Standort auf der Wolkenburg nie Temperaturen unter -1°C aufwies, läßt sich im Augenblick noch nicht eindeutig beantworten. Sicherlich spielt die Struktur des Untergrundes eine wichtige Rolle. Die Steinalde, die *Nesticus* bewohnt, enthält zahlreiche

luftgefüllte Hohlräume, die ziemlich tief nach unten reichen. Zum Luftraum der Außenwelt hin ist durch eine dünne Erdschicht mit spärlichem Pflanzenbewuchs ein gewisser Abstand gegeben. Es ist anzunehmen, daß in dem unterirdischen Hohlraumssystem eine Luftzirkulation herrscht, die wärmere Luft aus den tieferen Schichten nach oben führt.

Im Sommer erfolgt vermutlich in umgekehrter Weise von unten her eine Kühlung. Dies würde erklären, warum zu dieser Jahreszeit die Temperaturen kaum über 20° C ansteigen. Da die Transpiration der Spinnen, wie bei allen Gliederfüßern, von der Temperatur abhängig ist, trägt das kühle Mikroklima sicher dazu bei, die Wasserdampfabgabe von *Nesticus* in den erforderlichen Grenzen zu halten.

Als Regulationsfaktor der Transpiration ist die relative Luftfeuchtigkeit von noch größerer Bedeutung als die Temperatur. Auch hier bietet der *Nesticus*-Standort auf der Wolkenburg günstige Lebensbedingungen. Da die Luft auch im Sommer meist feuchtigkeitsgesättigt ist, wird die Wasserdampfabgabe von *Nesticus* auf ein Minimum herabgedrückt. Die Spinnen dürften unter diesen Umständen in der Lage sein, einige Zeit auf die Zufuhr von Wasser mit der Beute zu verzichten. Das Überstehen nahrungsarmer Perioden dürfte außerdem durch die niederen Temperaturen und die dadurch bedingte geringe Stoffwechselintensität erleichtert werden.

Setzt man die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung zu den Angaben anderer Autoren über *Nesticus*-Fundorte in Beziehung, so ergibt sich etwa folgendes Bild:

Nesticus cellulanus ist auf Standorte mit feuchtem, kühlem, ausgeglichenem Mikroklima angewiesen. Infolge der geringen Kälteresistenz ist das Vorkommen dieser Art auf Biotope beschränkt, in denen während des Winters die Temperatur höchstens 1 bis 3° C unter den Nullpunkt absinkt. Sind diese Voraussetzungen gegeben, kann *Nesticus* ohne weiteres auch im Freiland siedeln.

LITERATUR

- Bösenberg, W. (1899): Die Spinnen der Rheinprovinz. — Verh. naturhist. Ver. Rheinlde. u. Westf. 56, 69—131.
- (1902): Die Spinnen Deutschlands, II, III, IV. — Zoologica, Stuttgart. 14, 97—384.
- Bonnet, P. (1958): Bibliographia Araneorum II, 4^{me} partie: N—S. — Toulouse (Douladoure). S. 3027—4230.
- Bristowe, W. S. (1958): The world of spiders. — London (Collins). S. 3045.
- Buche, W. (1966): Beiträge zur Ökologie und Biologie winterreifer Kleinspinnen mit besonderer Berücksichtigung der Linyphiiden *Macrargus rufus rufus* (WIDER), *Macrargus rufus carpenteri* (CAMBRIDGE) und *Centromerus silvaticus* (BLACKWALL). — Z. Morphol. Ökol. Tiere 57, 329—448.
- Engelhardt, W. (1964): Die mitteleuropäischen Arten der Gattung *Trochosa* C. L. KOCH 1848 (Araneae, Lycosidae). Morphologie, Chemotaxonomie, Biologie, Autökologie. — Z. Morphol. Ökol. Tiere. 54, 219—392.
- Frechen, J. & Vieten, K. (1970): Petrographie der Vulkanite des Siebengebirges (Berechneter Modus, Systematik, Nomenklatur). — Decheniana. 122, 337—356.
- Gerhardt, U. & Kaestner, A. (1937): Araneae = Echte Spinnen = Webspinnen. In: (W.) Kükenthal & T. Krumbach, Handbuch der Zoologie. — Berlin u. Leipzig (De Gruyter & Co.). 3 (2), 394—496.
- Hutha, V. (1965): Ecology of spiders in the soil and litter of Finish forests. — Ann. Zool. fenn. 2, 265—308.
- Kirchner, W. & Kestler, P. (1969): Untersuchungen zur Kälteresistenz der Schilfradspinne *Araneus cornutus* (Araneidae). — J. Insect Physiol. 15, 41—53.
- Koenig, R. (1965): Faunistisch-ökologische Notizen zu vier Spinnarten in Schleswig-Holstein (Araneae: Uloboridae, Amaurobiidae, Nesticidae et Araneidae). — Faunist. Mitt. Norddeutshl. 2 (10/11/12), 320—322.

- Müller, F. & Schenkel, E. (1859): Verzeichnis der Spinnen von Basel und Umgegend. — Verh. naturf. Ges. Basel. **10**, 691—824.
- Tretzel, E. (1952): Zur Ökologie der Spinnen (Araneae). Autökologie der Arten im Raum von Erlangen. — S.-B. physik.-med. Soz. Erlangen. **75**, 36—131.
- Wiehle, H. (1961): Siebengebirge und Rodderberg. Beiträge zur Biologie eines rheinischen Naturschutzgebietes. 10. Arachnologische Exkursionen im Naturschutzgebiet „Siebengebirge“ (Ende April 1959 und Juni 1960). — Decheniana-Beihefte **9**, 29—35.

Anschriften der Verfasser: Dr. W. Kirchner, Pädagogische Hochschule Rheinland, Abt. Bonn,
D-5300 Bonn, Römerstraße 164;
Prof. Dr. E. Kullmann, Zoologisches Institut und Museum, D-2300 Kiel,
Hegewischstraße 3.

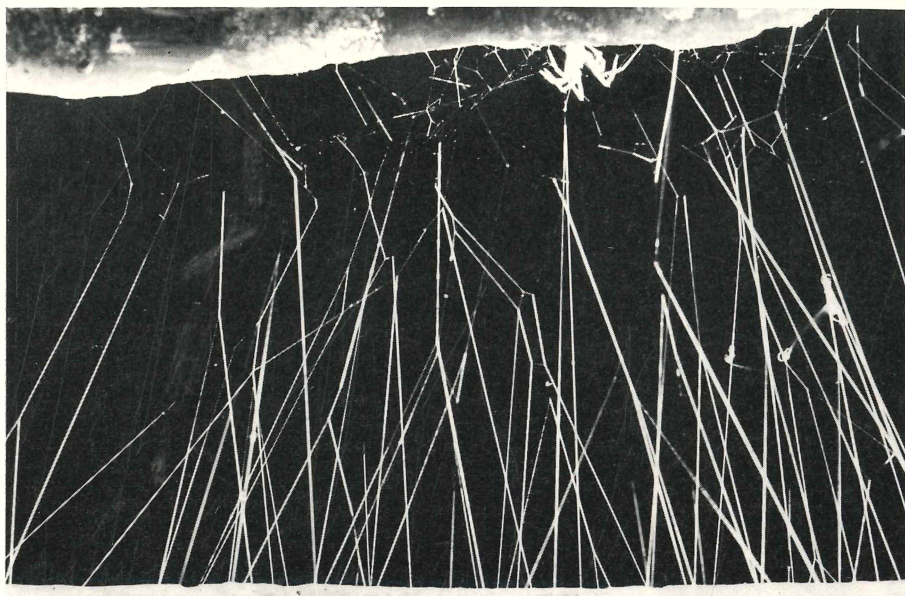


Tafel I

Figur 1. *Nesticus*-Fundort auf dem Gipfelplateau der Wolkenburg. Im Vordergrund die von dieser Spinnenart besiedelte Steinhalde, im Hintergrund der Rhein mit der Insel Nonnenwerth.

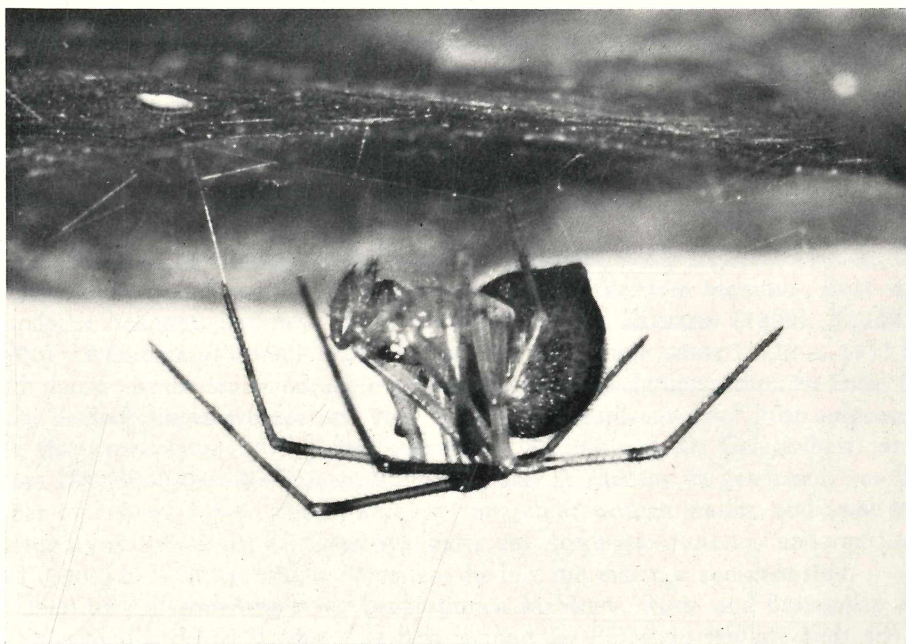


Figur 2. Blick in die geöffnete Steinhalde. Zwischen den Steinen befinden sich zahlreiche Spalträume, in denen *Nesticus* seine Netze baut. Das Hohlraum-System wird an den meisten Stellen durch eine grasbewachsene dünne Erdschicht nach außen abgeschlossen.



Tafel II

Figur 3. Zwischen Steinplatten im Labor gebautes Netz von *Nesticus cellulanus*. Im oberen Teil des Bildes ist der Wohnbereich der Spinne sichtbar. Die nach unten gespannten Fäden sind an den hellaufleuchtenden Stellen mit Klebstoff überzogen. Der Abstand zwischen der oberen und unteren Steinplatte beträgt 8,5 cm.



Figur 4. In seinem Wohnespinst hängendes subadultes Männchen von *Nesticus cellulanus* (Körperlänge 4,5 mm).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1972

Band/Volume: [125](#)

Autor(en)/Author(s): Kirchner Walter, Kullmann Ernst

Artikel/Article: [Ökologische Untersuchungen an einer Freilandpopulation von Nesticus cellulanus im Siebengebirge unter besonderer Berücksichtigung der Kälte' resistenz \(Araneae, Nesticidae\) 219-227](#)