

Bericht zur Tagung des Arbeitskreises „Medizinische Arachno-Entomologie“ am 18. und 19. September 2003 in Vechta

Seit der Gründung des AMAE 1993 in Bonn war das Thema Kriebelmücken zum ersten Mal Gegenstand der jährlich stattfindenden Treffen. Trotz der großen Bedeutung der Simuliiden als Plage- und Schadenserreger nahm die Zahl der Kriebelmückenforscher innerhalb des Arbeitskreises altersbedingt immer mehr ab, so dass wir den Entschluss fassten, die seit langem bestehende Arbeitsgruppe Simuliiden um Hilfe zu bitten. Durch Vermittlung unseres Kollegen Jörg GRUNEWALD wurde der Kontakt zu Frau Professor Dr. Ellen KIEL, damals Direktorin des Instituts für Naturschutz und Umweltbildung (INU), hergestellt. Frau KIEL übernahm daraufhin dankenswerterweise die Zusammenstellung des Programms, das erstmalig zwei ganze Tage umfasste. Andernfalls wäre der umfangreiche Stoff nicht zu bewältigen gewesen.

Am Vormittag des 18.9. wurden nach freundlicher und gut gelaunter Begrüßung durch den Präsidenten der Universität Vechta, Herrn Professor Dr. Ortwin PEITHMANN verschiedene aktuelle Themen angesprochen:

Da viele Mitglieder des AMAE mit krankheitsübertragenden Vektoren zu tun haben, stand das Thema Simuliiden als Vektoren der Onchozerkose in Afrika an erster Stelle (PD Dr. Jörg GRUNEWALD, Tübingen). Wie nur wenige Deutsche hat Jörg GRUNEWALD sich bei der Bekämpfung der Onchozerkose in Afrika sehr engagiert. Somit konnte er den aktuellen Stand darstellen und die weitere Entwicklung kommentieren.

In Deutschland sind Kriebelmücken immer wieder als Schadenserreger bei Weidetieren, aber auch beim Menschen aufgetreten (Dr. Peter BETHKE, Berlin). Massenhafter Befall kann eine Toxikose verursachen, die zur Leistungsverminderung und schlimmstenfalls zum Tod der Tiere führen kann. Lokale Reaktionen sind flohstichartige Blutungen und Ödeme der Haut, petechiale Blutungen an Herz, Darm, Leber und Nieren. Der Tod tritt oft schon in wenigen Stunden durch Kreislaufversagen ein. Beim Menschen, der sich durch Flucht einer übermäßigen Stichanzahl entziehen kann, kennen wir keine Todesfälle, aber Fieber (Kriebelmückenfieber), Kopfschmerzen, Übelkeit und generalisierte Lymphadenitis. In seinem Vortrag wies Peter BETHKE darauf hin, dass es immer wieder längere Perioden ohne Schadensbefall gibt, die dann von Schadjahren abgelöst werden. Dadurch besteht die Gefahr, dass in den schadensarmen Jahren keine Fachleute ausgebildet werden, die die Tiere in den Schadjahren dann identifizieren und bekämpfen könnten.

Die Taxonomie der Simuliiden kann keinesfalls als abgeschlossen betrachtet werden. Weltweit sind etwa 1787 valide Simuliidenarten bekannt, von denen in Deutschland 49 nachgewiesen wurden, es könnten aber auch 50 - 60 Arten sein (Dr. Doreen WERNER, Berlin). Mit Hilfe cytotaxonomischer und molekularbiologischer Methoden wird man in Zukunft wohl Komplexarten weiter auftrennen können. Hier sind vor allem die Arten *Prosimulium hirtipes*, *Simulium cryophilum*, *S. vernum* und *S. tuberosum* zu nennen. Außer einem Überblick über die Geschichte der Simuliidenforschung streifte Doreen WERNER viele interessante Einzelheiten, wie z.B. die Herkunft des Wortes „Kriebelmücken“.

Eine erstaunliche Vielfalt zeigt sich in der Biologie der präimaginalen Entwicklungsstadien der Kriebelmückenarten (Prof. Dr. Ellen KIEL, Vechta). Manche Arten werfen die Eier im Flug ab, andere deponieren sie am oder unter Wasser. Die physiologischen Eigenschaften der Eier und die Struktur der Gewässer sind für die Artenzusammensetzung (Wald-, Wiesen-, Tiefland- oder Bergbacharten) verantwortlich. Bei den Larven fällt vor allem ein Zusammenhang zwischen Fächergröße und Strömungsgeschwindigkeit auf. So sind Arten mit großem Fächer in Bächen mit geringerer Strömung zu finden und umgekehrt. Ellen KIEL betonte vor allem die Rolle des Labialdrüsensekrets, das zur Verankerung des Hakenkranzes der Larve dient. Viele Arten besiedeln nur solche Stellen, an denen noch kein Sekret aufgebracht wurde (*S. ornatum*, *S. vernum*), andere wie *S. noelleri*, die auf winzige Plätze z.B. am Überlauf von Mönchen angewiesen sind, leben in dichten Rasen. Es wurde deutlich, dass auch heute noch sehr viele neue Erkenntnisse zum Verständnis der Ökologie der Simuliiden gewonnen werden müssen.

Für alle, die mit Vektoren oder Schaderregern unter den Arthropoden befasst sind, ist klar geworden, dass in Zukunft Kartierungen aller Arten notwendig sind. Eine unglaubliche Datenmenge zur Verbreitung und Biologie der Simuliiden des Donaugebietes konnte Professor Dr. Ladislav JEDLIČKA (Bratislava, Slowakei) vorstellen. Die meisten Arten sind polyvoltin. Monovoltine Arten sind für Gebirgslagen typisch. Interessant ist auch, dass *S. columbaschense*, eine Art, die in der Gegend des Eisernen Tores früher schwere Schäden unter den Rindern angerichtet hat, wegen des Anstaus der Donau an dieser Stelle heute fehlt.

Nach dem Mittagessen in der Mensa (beste Mensa Deutschlands !!) stellte Dr. Wolfgang LECHTHALER (Wien), unterstützt von Dr. Manfred CAR (Wien), seinen digitalen Schlüssel zur Bestimmung der Larven und Puppen vor. Es war einfach beeindruckend, wie mit der modernen Bildverarbeitung und der geeigneten Software das Bestimmen von Arten zum Vergnügen gemacht wird. Ich glaube, niemand konnte sich der Faszination dieses Systems entziehen. So konnten Variationen typischer Merkmale verschiedener Arten gleichzeitig in einer „Galerie“ auf den Bildschirm gebracht werden, wodurch die Identifizierung natürlich viel leichter fällt. Es war aber auch einfach ein Genuss, die Merkmale verschiedener Arten anzuschauen, um so in kurzer Zeit einen Eindruck von den Möglichkeiten zu bekommen. Interessenten können die Software auch käuflich erwerben. Die meisten Teilnehmer verspürten wohl den Wunsch, diese Bestimmungsmöglichkeit auch zu Hause zu bekommen.

Der mit vielen positiven Eindrücken ausgefüllte Tag klang in einem gemütlichen Lokal bei mediterranem Essen aus.

Der Vormittag des 19.9.2003 war dann mit der Bestimmung der Imagines ausgefüllt. Dr. Manfred CAR unterstützt von Dr. Viera STLOUKALOVÁ (Bratislava) und Dr. Joachim REIDELBACH (Reutlingen), begeisterte uns mit einem breiten Angebot an fixiertem Material, unter dem sich auch für unsere Verhältnisse exotische Arten, wie z.B. eine gelbe spanische Kriebelmücke, befanden.

Am Nachmittag schloss sich eine Exkursion zu typischen Kriebelmücken-Brutplätzen der Region an, die Ellen KIEL mit Bedacht ausgewählt hatte: so kamen wir durch ehemalige Moorflächen zu Brutplätzen an Niederungsbächen (mit *S. ornatum*, *S. erythrocephalum*, *S. equinum*, *S. lineatum*, *S. trifasciatum*) und zu typischen Brutplätzen von *S. noelleri*. Viele waren von dem Charme der ländlichen Region überrascht. Übrigens wurden auch noch reichlich Simuliiden gefangen und konserviert.

Das nächste Treffen wird 2004 in Dresden stattfinden.

Walter A. Maier (Bonn)

Die aktuelle taxonomische Situation der Simuliidae (Diptera) in Deutschland mit einem kurzen geschichtlichen Abriß des Beginns der Simuliidenforschung in Europa

DOREEN WERNER

Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Biologie, Invalidenstraße 43,
10115 Berlin

Jedes beliebige Merkmal eines Organismus kann ein Charakteristikum darstellen, mit dessen Hilfe ein Organismus definiert, identifiziert oder zusammen mit anderen Organismen klassifiziert werden kann. Bei den Simuliiden, wie gewöhnlich bei allen anderen Insekten auch, basierte diese Merkmalsfindung in der Vergangenheit ausschließlich auf morphologischer Ebene.

Die Anfänge der morphologischen Klassifizierung gehen bis auf Carl von LINNÉ (1707-1778) zurück. In seinem Werk „Systema Naturae“ (1758) beschreibt er zwei Arten (*reptans* und *equinum* innerhalb der Gattung *Culex*, heute Culicidae), die bereits zum damaligen Zeitpunkt aufgrund der blutsaugenden Lebensweise der Weibchen Interesse erregten. Auf Grundlage der Festlegungen der International Commission on Zoological Nomenclature (ICZN), die 10. Ausgabe dieser Arbeit von 1758 als Grundlage aller Beschreibungen zu nehmen, haben LINNÉs frühere Beschreibungen von 1746 („Fauna Svecica“) keinen gültigen Status.

Vom lateinischen Wort *reptans* (= kriechen) leitet sich die deutsche Bezeichnung „Kriebelmücken“ ab. Dementsprechend manifestierte sich der Begriff im englischen Sprachgebrauch aus den LINNÉ'schen Artbeschreibungen von 1746 *niger* und *ater*. Beide Wörter stehen im Lateinischen für schwarz, d.h. black im Englischen und bestimmen die Bezeichnung der Familie als „Black flies“.

Aufgrund der Fortschrittlichkeit und Unabhängigkeit der Skandinavier im 18. Jh. hinsichtlich der Beschreibung des biologischen Systems sind es vor allem Wissenschaftler wie Johann Christian FABRICIUS (1745-1808), als Schüler LINNÉs, Charles DE GEER (1720-1778), Johann Wilhelm ZETTERSTEDT (1785-1874), Bengt Fredrik FRIES (1799-1839) und Peter Fredrik WAHLBERG (1800-1877), die die Erforschung der Familie der Simuliidae vorantreiben. Erwähnenswert scheint die Beschreibung von *erythrocephala* (unter Gattung *Tipula*, heute Tipulidae) im Jahre 1776 von DE GEER. Ihm lagen im Gegensatz zu den Untersuchungen seiner Kollegen Männchen vor. Diese wurden vermutlich in einem Schwarm gefangen (ZWICK & CROSSKEY 1980) und sind die ältesten Exemplare von Simuliiden, die in dipterologischen Sammlungen bisher so gut erhalten nachgewiesen wurden. DE GEER vermutete bereits die aquatische Lebensweise der Entwicklungsstadien der Kriebelmücken.

Mit seiner für die damalige Zeit sehr umfassenden Monographie von 1795 stellt Joseph Anton SCHOENBAUER (1757-1807) zusammenfassend Erkenntnisse zur Lebensweise der Kolumbaczer Mücke (= *S. colombaschense* SCOPOLI, 1780-THOMPSON 2001) dar.

Johann Wilhelm MEIGEN (1764-1845), als erster Vertreter der deutschen Dipterologie, beschreibt von 1803 bis 1838 23 Simuliidenarten, von denen nach dem heutigen Erkenntnisstand 10 gültige Arten darstellen (ZWICK & CROSSKEY 1980; CROSSKEY & HOWARD 1997). Auf MEIGEN's Gattungsname *Melusina* (1800) geht die Bezeichnung der Familie als „Melusinidae“, die in der Literatur auftaucht, zurück. Die ICZN (1963) hat die von MEIGEN im Jahre 1800 vergebenen Namen für ungültig erklärt, aufgrund dessen u.a. die Bezeichnung als „Melusinidae“ keine Gültigkeit besitzt.

Pierre André LATREILLE (1762-1833) legt 1802 mit der Gattungsart *columbaschense* FABRICIUS eine Beschreibung der Gattung *Simulium* vor, um die bisher beschriebenen Arten in ihrer Eigenständigkeit von den anderen „niederen Fliegen“ abzugrenzen. Ausgehend von dieser Beschreibung setzt sich der Familienname (simuliites) Simuliidae durch. Bis heute stellt die Gattung *Simulium* die umfangreichste innerhalb der Simuliidae dar.

Um 1838 schien das taxonomische System der Simuliiden in der Bearbeitung ausgereift und auf dieser Grundlage ist das Schwenden des Interesses während der folgenden 100 Jahre erklärbar.

Zu Beginn des 20. Jh. explodierte die Simuliidenforschung. Namen wie Carl August LUNDSTRÖM (1844-1914), Enrico Adelemo BRUNETTI (1862-1927) und besonders Frederick Wallace EDWARDS (1888-1940) müssen in diesem Zusammenhang erwähnt werden. Für die deutsche Fauna waren es u.a. Karl FRIEDERICHS (1879-1969), Julius WILHELMI (1880-1937), und vor allem Günter ENDERLEIN (1872-1968), die die Bearbeitung der Simuliiden vorantrieben. Allerdings ignorierte ENDERLEIN die Arbeiten seiner Zeitgenossen und die bereits akzeptierten Beschreibungen der Arten mit Hilfe der Genitalstrukturen zur Arttrennung und beschrieb 125 Arten ausschließlich anhand äußerer – meist weiblicher – morphologischer Merkmale. Eine detaillierte wissenschaftliche Bearbeitung des europäischen ENDERLEIN Materials gibt ZWICK (1995).

Nikolaj Iljitsch BARANOV (1887-1981) befasste sich mit der Fauna Südeuropas und beschrieb 43 Simuliidenarten aus Jugoslawien, hauptsächlich aus Serbien und Mazedonien. Seine Arbeiten und Artbeschreibungen sind teilweise gut, teilweise jedoch zu ungenau formuliert. Der überwiegende Teil seiner Arten ist heute synonym zu anderen Arten (CROSSKEY & PETERSON 1972; CROSSKEY & HOWARD 1997).

Die Bearbeitung der Fauna Osteuropas, wenn auch zum Teil sehr hastig und ungenau, verdanken wir Ivan Antonovich RUBZOV (1902-1993). Insgesamt beschrieb er aus dieser Region 284 Arten und 81 Varietäten/Unterarten innerhalb der Simuliidae. CROSSKEY (1999) gibt eine detailliert kommentierte Zusammenfassung seiner Arbeiten, wissenschaftlichen Auffassung und Arbeitsweise.

Innerhalb der Simuliidae treten Komplexarten auf, die morphologisch gleich oder ähnlich sind, jedoch biologisch, d.h. reproduktiv, isolierte Arten in der Natur darstellen. Zur Aufspaltung und zum Verständnis dieser Komplexarten regte 1956 Klaus ROTHFELS (1919-1986) die Nutzung der polytären Speicheldrüsenchromosomen an, mit deren Hilfe sich nach heutigem Kenntnisstand nicht nur die Arten trennen lassen, sondern auch Rückschlüsse auf die Populationsdynamik, Habitatansprüche und Wirtsspezifität zulassen (ADLER & McCREADIE 2002).

Weltweit sind ungefähr 1787 valide Simuliidenarten bekannt (CROSSKEY 2002), von denen in Deutschland bisher 49 Arten nachgewiesen wurden (ZWICK & WERNER 1998) und ungefähr 50-60 morphologisch unterscheidbare Arten zu erwarten sein könnten.

In der Checkliste für Deutschland (ZWICK & WERNER 1998) wurde die Art *Simulium degrangei* DORIER & GRENIER, 1960 fälschlicherweise als nachgewiesen für Deutschland angegeben. Dieser Fehler ist zurückführbar auf die Angabe „für Deutschland zu erwarten“, die aus ZWICK (1993) irrtümlich nicht übernommen worden ist (ZWICK, pers. Mitt.). Ein echter Nachweis steht jedoch noch aus.

Simulium (Byssodon) maculatum (MEIGEN, 1804) hingegen gilt als verschollen in Deutschland. Die einzigen Nachweise gehen auf die Beschreibung ENDERLEINs (1921) von *S. vigintiquaterni* zurück.

Unter Einbeziehung molekularbiologischer und cytogenetischer Untersuchungen könnte die Zahl der in Deutschland vorkommenden Arten noch wesentlich höher liegen, da einige Arten morphologisch kaum trennbar sind und u.a. *Prosimulium hirtipes*, *Simulium cryophilum*, *S. vernum* und *S. tuberosum* Komplexarten darstellen.

Diese Arbeit gibt nur einen sehr groben Überblick über die Entwicklung der Simuliidenforschung und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Literatur

- ADLER, P.H. & McCREADIE, J.W. (2002): Black Flies (Simuliidae). – In: MULLEN, G. & DURDEN, L. (eds.): Medical and Veterinary Entomology, Academic Press, 597pp, London.
- CROSSKEY, R.W. (1999): An annotated bibliography in English of the work of I.A. Rubtzov (1902 - 1993) on the dipterous family Simuliidae (blackflies). – *Studia dipterologica* 6 (1): 3-32, Halle.
- CROSSKEY, R.W. (2001): Second update to the taxonomic and geographical inventory of world blackflies (Diptera: Simuliidae). – The Natural History Museum, 14 pp., London.
- CROSSKEY, R.W. & PETERSON, B.V. (1972): The Simuliidae described by N. Baranov and their types (Diptera). – *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology* 27 (3): 188-214.
- CROSSKEY, R.W. & HOWARD, T.M. (1997): A new taxonomic and geographical inventory of world Blackflies (Diptera: Simuliidae). – The Natural History Museum, 144 pp., London.
- ICZN [International Commission on Zoological Nomenclature] (1963): Opinion 678. The suppression under the plenary powers of the pamphlet published by Meigen, 1800. – *Bulletin of zoological Nomenclature* 20: 339-342, London.
- THOMPSON, F.C. (2001): The name of the type species of *Simulium* (Diptera: Simuliidae): an historical footnote. – *Entomological News* 112: 125-129, Philadelphia.
- ZWICK, H. (1993): Zum Stand der Taxonomie und Determination einheimischer Kriebelmücken (Diptera: Simuliidae). – In: TIMM, T. & RÜHM, W. (eds.): Beiträge zur Taxonomie, Faunistik und Ökologie der Kriebelmücken in Mitteleuropa (Diptera, Simuliidae). *Essener Ökologische Schriften* 2: 1-171, Essen (16 pp.).
- ZWICK, H. (1995): Contribution to the European blackfly taxa (Diptera: Simuliidae) named by Enderlein. – *Aquatic Insects* 17 (3): 129-173, Lisse.
- ZWICK, H. & WERNER, D. (1998): Simuliidae. – In: SCHUMANN, H., BÄHRMANN, R. & STARK, A. (Hrsg.), Checkliste der Dipteren Deutschlands. [*Studia dipterologica.*, Suppl. 2: 354 S. Halle.]
- ZWICK, H. & CROSSKEY, R.W. (1980): The taxonomy and nomenclature of the blackflies (Diptera: Simuliidae) described by J.W. Meigen. – *Aquatic Insects* 2 (4): 225-247, Lisse.

Zur Ökologie der aquatischen Entwicklungsstadien der Simuliidae

ELLEN KIEL

Institut für Naturschutz und Umweltbildung, Hochschule Vechta

Die Familie Simuliidae ist weltweit verbreitet. Derzeit gelten 1750 Arten als valide und werden in 28 Gattungen geordnet. Obwohl, im Vergleich zu anderen relativ klein, ist diese Dipterenfamilie von erheblicher Bedeutung für die Human- und Veterinärmedizin. In Afrika treten einige Arten als Vektoren der Onchozerkose („Flussblindheit“) auf, andere Arten können in Nord- und Mitteleuropa, den USA und Kanada entweder bei Weidetieren die so genannte Simuliotoxikose bedingen oder, als Auslöser allergener Reaktionen, auch den Menschen erheblich belästigen.

Im Vortrag wurden Aspekte der präimaginalen Entwicklung (Ei-, Larven-, Puppenentwicklung) und der funktionalen Rolle der Simuliidae innerhalb der Makrozoobenthosgemeinschaft erörtert und Arbeitshypothesen zur regulierenden Funktion des Substrates während der Larvalentwicklung formuliert.

Eientwicklung: Die Weibchen der meisten Simuliidenarten werfen ihre Eier entweder im Fluge über dem Gewässer ab oder deponieren sie, z.T. als kompakte Gelege, auf Hartsubstraten (Steine, Holz, flutende Vegetation) bis 15 cm unter Wasseroberfläche. Bei einigen Arten erfolgt die Eiablage terrestrisch. Die Eier werden z.B. einzeln in Blattachseln der im Spritzwasserbereich wachsenden Moose *Brachythecium velutinum* (*Prosimulium*-Arten, vgl. TIMM 1993) oder in feuchten Ufersedimenten oberhalb der Wasserlinie deponiert (*Simulium posticatum*, vgl. CROSSKEY 1990). Die Eier der Simuliidae sind dreieckig, ca. 100-400µm groß. Frisch abgelegt erscheinen sie weißlich, dunkeln aber im Verlauf der ersten 48 Std. deutlich nach. Das vorletzte der 7 Eientwicklungsstadien ist durch einen Augenfleck gekennzeichnet (Augenfleckstadium, vgl. TIMM 1987). Die Eiablage ist Bindeglied zwischen der terrestrischen und aquatischen Entwicklungsphase. Von der Gewässeraue ausgehende Einflüsse auf die Eiablage haben eine Schlüsselfunktion für das Vorkommen oder Fehlen von Simuliidae und das durch einige Arten bedingte Schädgeschehen. Die physiologischen Eigenschaften der Eier verschiedener Arten differieren z.T. erheblich (TIMM 1987), so dass Gewässerstrukturunterschiede nicht selten zu signifikanten Artenwechsel führen (z.B. Waldbach- vs. Wiesenbacharten, vgl. TIMM 1994) oder Höhenunterschiede scharfe Verbreitungsgrenzen bedingen (z.B. Bergbach- vs. Tieflandbacharten, vgl. TIMM 1993).

Die **Larvalentwicklung** der meisten Arten ist an fließendes Wasser, d.h. an Bäche, Flüsse und Ströme, aber auch Quellrinsale, Wasserfälle, Seeabflüsse, (Biber-) Dämme u.ä. gebunden. Dort haften die Larven als passive Filtrierer auf festen, strömungsexponierten Substraten und filtrieren FPOM, Kolloide und Bakterien. Die Filtrierleistung starker Populationen kann lokal offenbar zu erheblicher Retention von Material führen. Durch diesen positiven Einfluss auf den Prozess des ‚nutrient spiralling‘ haben Simuliidae eine wichtige Funktion innerhalb der aquatischen Lebensgemeinschaft (MALMQVIST et al. 2001). Hiesige Arten durchlaufen 7 Larvenstadien und bilden, je nach Art und Lebensraum, 1-5 Generationen pro Jahr. Die Präferenz der einzelnen Arten für bestimmte Gewässertypen und Strömungsbedingungen scheint u.a. mit der Larvalmorphologie, d.h. der Größe der Kopffächer verknüpft. Arten mit großen Fächerflächen bevorzugen offenbar Bäche mit geringerer Strömung, während Arten großer Flüsse und schneller Strömungsbereiche signifikant kleinere Fächerflächen aufwiesen (MALMQVIST et al. 1999).

Voraussetzung für die Nahrungsaufnahme und die Substratbesiedlung generell ist allerdings die adäquate Substrathaftung. Die Haftung und Fortbewegung der Larven erfolgt durch Verankerung ihres abdominalen Hakenkranzes in einem zuvor auf die Oberfläche applizierten Labialdrüsensekret (KIEL et al. 1989, REIDELBACH & KIEL 1990). Voraussetzung für die Aufnahme von Nahrung ist die sichere Haftung unter z.T. stark strömungsexponierten Bedingungen. Die Alterung des Sekretes (KIEL 1997) und die Veränderung der Substratoberfläche, z.B. durch Aufwuchs, wirken der dafür notwendigen Adhäsion des Sekretes entgegen und bedingen die Notwendigkeit, regelmäßig neue Haftplatzsekrete zu applizieren. Erkenntnisse über die Zusammensetzung des Sekretes

fehlen weitgehend. Erste Ansätze einer molekularen Charakterisierung seiner Hauptkomponenten (cDNA-Synthese, Klonierung, DNA-Sequenzierung) ergaben für *Simulium ornatum* keine Homologie zu anderen bekannten Proteinen. Es wird angenommen, dass das Sekret der Simuliidae Einfluss auf die Substrathaftung und Habitatbindung hat. Öko-ethologische, histologische und populationsökologische Studien (u.a. REIDELBACH & KIEL 1990, KIEL 1996) zeigten, dass die Larven nach weitgehend passiver Zudrift, eine aktive Substrat- und Platzwahl vollziehen. Dabei werden artspezifische Unterschiede im Hinblick auf die Wahl der Oberflächen- und die Strömungseigenschaften sowie die Distanz und relative Position zum Nachbarn deutlich. Einige Arten (z.B. *S. ornatum*, *S. vernum*) suchen gezielt freie, ‚saubere‘ Substratflächen auf. Sie meiden Bereiche, die bereits stark mit Aufwuchs oder mit alten Sekreten bedeckt sind (KIEL et al. 1998 a, b). Schlechte Haftung bietende Substratangebote bedingen signifikant niedrigere Besiedlungsdichten (KIEL 1996), d.h. die Larven driften ab. Es wird die Arbeitshypothese aufgestellt, dass die zur Verfügung stehende Besiedlungsfläche für diese Arten ein Populationsregulativ darstellt. Ein nicht limitiertes Substratangebot – z.B. nachwachsende Makrophytenblätter – müsste dann, bei ausreichender Nahrung und Strömung, die Entkopplung dieser Regulation bedingen.

Die **Puppenentwicklung** dauert wenige Tage bis Wochen. Sie ist offenbar stark temperaturabhängig. Artspezifisch geformte Atemfäden ermöglichen die Aufnahme von Sauerstoff aus dem Wasser (Plastronatmung). Der Kokonbau wird bei hiesigen Arten von Larven im 7. Lavenstadium vollzogen. Pupale Merkmale sind in dieser Phase (= pharate Puppe) bereits deutlich zu erkennen (z.B. die dunklen Histoblasten der Atemfadenanlagen). Der Puppenkokon wird – ebenfalls aus larvaalem Sekret gefertigt und nach sorgfältiger Platzwahl und Oberflächenreinigung auf strömungsexponierten Substratoberflächen befestigt.

Literatur

- CROSSKEY, R.W. (1990): The natural history of blackflies. – Chichester: John Wiley & Sons.
- KIEL, E., REIDELBACH, J., RÜHM, W. & K. RUPP (1989): Verhaltensbiologische Studie an Simuliiden (Simuliidae, Diptera): Landen und Ansiedeln auf einem Substrat. – Z. angew. Zool. 76 (4): 385-401.
- KIEL, E. (1996): Effects of Aufwuchs on colonization by simuliids (Simuliidae, Diptera). – Internat. Rev. Ges. Hydrobiol. 81 (4): 565-576.
- KIEL, E. (1997): Durability of Simuliid silk pads (Simuliidae, Diptera). – Aquatic Insects 19 (1): 15-22.
- KIEL, E., BÖGE, F. & W. RÜHM (1998 a): Sustained effects of larval blackfly settlement on further substrate colonisation. – Arch. Hydrobiol. 141 (2): 153-166.
- KIEL, E., BÖGE, F. & W. RÜHM (1998 b): Do simuliid (Simuliidae, Diptera) silk pad remnants affect further colonization processes? – Limnologica 28 (3): 307-312.
- MALMQVIST, B., WOTTON, R.S. & P. H. ADLER (1999): Diversity, distribution and larval habitats of North Swedish blackflies (Diptera: Simuliidae). – Freshwater Biology 42: 301-314.
- MALMQVIST, B., & Y. ZHANG (2001): Suspension feeders transform massive amounts. – OIKOS 92: 35-43.
- REIDELBACH, J. & E. KIEL (1990): Observations on the behavioural sequences of looping and drifting by blackfly larvae (Diptera: Simuliidae). – Aquatic Insects 12 (1): 49-60.
- TIMM, T. (1987): Die Eibiologie der Kriebelmücken – Potenz und Toleranz und ihre Beziehung zur Habitatbindung (Diptera: Simuliidae). – Diss. FB Hamburg.
- TIMM, T. (1993): Unterschiede in Eibiologie und Habitatbindung zwischen *Prosimulium tomosvaryi* (Prosimuliini) und verschiedenen Simuliini (Diptera, Simuliidae). – Int. Rev. ges. Hydrobiol. 78 (1): 95-106.
- TIMM, T. (1994): Reasons for the shift in dominance between *Simulium (N.) vernum* and *Simulium (S.) ornatum* (Diptera: Simuliidae) along the continuum of an unpolluted lowland stream. – Arch. Hydrobiol. 131 (2): 199-210.

Vorkommen und Bedeutung des Kriebelmückenbefalls bei Weidetieren in Norddeutschland mit einem geschichtlichen Überblick.

P. BETKE

Freie Universität Berlin, Fachbereich Veterinärmedizin, Institut für Parasitologie und Internationale Tiergesundheit

Die Kriebelmücken kommen in Norddeutschland als temporäre Ektoparasiten mit regional unterschiedlicher, landwirtschaftlicher und veterinärhygienischer Bedeutung vor. Im veterinärmedizinischen Schrifttum werden seit Ende des 18. Jahrhunderts Tierverluste und Kriebelmückenschadgebiete amtlich angezeigt. Auf dem Lande hat sich die Bevölkerung mit der Arbeitskleidung auf Kriebelmückenanflug eingestellt. Die Trachtenhauben der Frauen für die Feldarbeit und die Ohrenmützen der Pferde belegen das. Die regionalen, umgangssprachlichen Bezeichnungen, wie Knasen und Kalifliegen in Niedersachsen, Gnitten in Nordwestdeutschland, Kanker oder Kankerfliegen in der Mark Brandenburg, Kuntern in der Niederlausitz und Kribblinge in Vorpommern lassen vermuten, dass die Landbewohner, die in permanenten Schadgebieten leben, die Kriebelmücken kennen. Die Gewässersysteme der Weser, Elbe und Oder sind mit ihren Einzugsgebieten der Lebensraum für ca. 25 Kriebelmückenarten. Die häufigsten Arten sind, *Simulium ornatum* (MEIGEN, 1818), *S. intermedium* (ROUBOUD, 1906), *S. erythrocephalum* (DE GEER, 1776), *S. equinum* (LINNAEUS, 1758), *S. lineatum* (MEIGEN, 1804), *S. lundstromi* (ENDERLEIN, 1921), *S. morsitans* (EDWARDS, 1915) und *S. reptans* (LINNAEUS, 1758).

Die Verbreitungsgebiete und die Arten sind im 19. Jahrhundert für Brandenburg von SIEBOLD (1838), DOMINIK (1857), HERTWIG (1868), THOMS (1871), für Sachsen-Anhalt von BECKER (1870), HILDEBRAND (1870), für Mecklenburg Vorpommern von FRIEDERICHS (1922) und für Niedersachsen von DAMMANN & OPPERMAN (1905), BRANDES (1914) dokumentiert. Aus neuerer Zeit sind mit den Arbeiten zur Simuliidenfauna von BRITZ (1984), BROCK & SCHLEPPER (1993), CREUTZBURG (1976), DORN (1979), ERPFELDING (1975, 1985), GRÄFNER & ZIMMERMANN (1972), GRÄFNER (1976, 1977, 1981), GRÄFNER & BETKE (1982), GRIMM (1978), JOOST & ZIMMERMANN (1983), KÜHLHORN (1981), LESSING (1980), MÜNCH (1973), ORTLEPP et al. (1989), REY et al. (1989), RÜHM & CREUTZBURG (1982), RÜHM & KIEL (1989), RÜHM & LESSING (1981), RÜHM & MECKLING (1986), RÜHM & PROCHNOW (1984), RÜHM & PRÜGEL (1987), RÜHM (1967, 1968, 1969, 1970, 1971, 1975), ZWICK (1974), WERNER (1993), WERNER & SCHUMANN (1993), WERNER & BETKE (1993) die Lücken bei der Erfassung nahezu geschlossen.

Bei massenhaftem Befall lösen die Kriebelmückenstiche eine akut verlaufende Toxikose bei Tieren und Menschen aus. Die wirtschaftlichen Schäden erreichen durch hochgradige Leistungsminderung (bei Rindern Milchrückgang, geringer Fleischansatz, Entwicklungsstörungen), Herabsetzung der Widerstandskraft und durch Verendungen erhebliche Ausmaße. **Die lokale Reaktion** der Haut auf Simuliidenstiche äußert sich in flohstichartigen Blutungen, überwiegend auf der Innenseite der Ohren, der Haut des Kehlgangs, des Halses, des Euters und der Perianalregion. Ödeme der Haut und der Pharynx-, Nasen- und Trachealschleimhaut kommen vor. **Pathomorphologisch** sieht man petechiale Blutungen an Herz, Verdauungsorganen, Leber, Nieren. Der Tod der Tiere kann in wenigen Stunden infolge Kreislaufversagens eintreten. Als Beispiel wird die Simuliotoxikose eines Renbullens (*Rangifer tarandus*) im Zoo Cottbus beschrieben. Der Bulle lag vormittags gegen 11 Uhr am Boden, schwer atmend, mit blutigen, flohstichähnlichen Blutpunkten im Analbereich, am Unterbauch, an den Augenlidern und den Ohreninnenflächen, mit Ödemen im Halsbereich, venöser Stauung und krampfartigem Husten und starb. Retrospektiv konnte der Kriebelmücken-Massenanflug von 09.00 Uhr bis 11.00 Uhr festgestellt werden.

Die klinischen Erscheinungen einer Simuliidenattacke auf den Menschen werden unter dem medizinischen Begriff „**Kriebelmückenfieber**“ für die systemische Reaktion beschrieben. Dabei treten Fieber, Kopfschmerzen, Übelkeit und generalisierte Lymphadenitis

auf. Die lokale **Hautreaktion** führt nach anfänglich schmerzlosem Stich zu Schmerzen, Jucken, Erythem und Ödem.

Die Belästigung und Gefährdung der Menschen durch Kriebelmückenplagen hat vor Jahren zur Einrichtung von **Warndiensten** geführt. Für das Gebiet um Hannover wurde er von RÜHM eingerichtet, für Mecklenburg-Vorpommern von GRÄFNER und für den Unterlauf der Spree und den Spreewald von BETKE. Die Vorhersagesysteme basierten auf der Erfassung und Determination präimaginaler Stadien in einem Raster des Schadgebietes unter Berücksichtigung meteorologischer und hydrologischer Daten. Sie wurden aus Geldmangel in den 80er Jahren des 20. Jh. eingestellt.

Mit den zwischen 1758 und 1960 erschienenen Veröffentlichungen und dem von WIRTZ, H.P. & RÜHM, W. 1985, 1987, 1990 zusammengestellten und von KIEL, E. & RÜHM, W. 1993, 1995 weitergeführten Literaturverzeichnis Simuliidae (Diptera) der in Deutschland tätigen Simuliidenforscher wurden über 1200 Titel erfasst. In veterinärmedizinischen Veröffentlichungen werden die Verluste, die klinischen Befunde und die pathologisch-anatomischen Veränderungen beschrieben. Schon um 1800 sind sehr genaue Einsichten in Biologie, Morphologie und Ökologie bekannt. Sie bleiben jedoch über 100 Jahre unberücksichtigt.

Tab.: Mitteilungen über das Auftreten von Kriebelmücken in chronologischer Folge seit 1804 mit Angaben über Tierverluste und Erkrankungen

Jahr	Autor	Gebiet/ Ort/ Fließgewässer	Tierverluste	Erkrankungen
1804	Hertwig	Mark Brandenburg,	zahlreich	zahlreich
1804	Hertwig	Mecklenburg,	zahlreich	zahlreich
1808	Hertwig	Mark Brandenburg, Stolzenhagen		
1812	Flörke	Mark, Potsdam		
1812	Hertwig	Mecklenburg-Schwerin	zahlreich	zahlreich
1838	von Siebold	Preußen		
1839	Dominik*	Brandenburg, Rathenow	unbestimmt	unbestimmt
1840	Dominik*	Brandenburg, Rathenow	unbestimmt	unbestimmt
1857	Dominik*	Brandenburg, Rathenow	5 R	
1857	Dominik*	Westhavelland		
1857	Dominik*	Dorf bei Rathenow / Havel.	3 R	5 R
1858	Rudow	Altmark	Vienschäden	Vienschäden
1865	Rudow	Prignitz	Vienschäden	Vienschäden
1867	Hertwig	Mark Brandenburg, Niederbarnim, Stolzenhagen, Schmachtenhagen, Zehlendorf / Havel	zahlreich	zahlreich
1868	Hertwig	Wie 1867	1 R	13 R
1868	Hertwig	Lotsche (Finowkanal, Havel)		
1870	Fromme	Stendal / Uchte	viele R,P,S	
1870	Fromme	Gardelegen / Milde		
1870	Fromme	Salzwedel / Jeeze		
1870	Fromme	Seehausen	Schadwirkung	Schadwirkung
1870	Becker	Sachsen-Anhalt, Jerichow	einige R	
1870	Hildebrandt	Sachsen-Anhalt, Osterburg	viele R, P, S	
1870	Immelmann	Sachsen-Anhalt, Wolmirstedt / Biese	viele R, P, S	
1871	Thoms	Osthavelland		
1871	Thoms	Westhavelland	Vienschäden	Vienschäden
1877	Rudow	Kreis Perleberg		
1877	Rodloff	ohne Ort	mehrere R	
1878	Rudow	Perleberg / Stepenitz		
1878	Rudow	Altmark	Verluste R, P	
1878	Wigand	Havelgebiet	Massensterben	
1880	Fromme	Seehausen	viele R	
1902	Plettke	Dannenberg, Lüchow / Jeetze	7 R	
1904	Loske	Verden / Aller, Leine	Vienschäden	Vienschäden
1905	Dammann, Oppermann	Leinegebiet	zahlreich R	
1906	Matthiesen, Peets, Dahlgrün	Aller- und Leinegebiet, Kreis Neustadt, Fallingbostel	29 R, 1 P	56 R, 5 P
1906	Löns	Leinegebiet		
1908	Wigand	Ost- und Westhavelland, Schwarmstedt	30 R	
1911	Dahlgrün	Leinegebiet	Viehverluste	Viehverluste
1911	Loske	Aller- und Leinegebiet	Viehverluste	Viehverluste
1911	Dröge	Leinegebiet	Viehverluste	Viehverluste
1911	Dammann	Leinegebiet	Viehverluste	Viehverluste
1913	Brandes	Leinegebiet		
1914	Jacobsen	Neustadt a. Rügenberge, Fallingbostel / Aller, Leine		
1915	Matthiesen,	Aller- und Leinegebiet, Kreis Neustadt		

Jahr	Autor	Gebiet/ Ort/ Fließgewässer	Tierverluste	Erkrankungen
	Peets, Dahlgrün		5 R	
1915	Behrens, Matthiesen, Peets, Dahlgrün	Kreis Göttingen	2 R	6 R
1916	Mießner	Regierungsbezirk Hannover	70 R	
1916	Matthiesen, Peets, Dahlgrün	Neustadt a. Rügenberge, Hannover-Land, Linden-Land, Stolzenau	119 R, 3 P	194 R, 12 P
1917	Matthiesen	Aller- und Leinegebiet	24 R	1 P
1917	Raebiger	Halle		
1917	Raebiger	Kreis Merseburg		
1917	Raebiger	Kreis Wolmirstedt / Ohre, Tanger	mehrere R und P	
1918	Amtl. Mitt.	Potsdam		
1918	Ruppert	Mark Brandenburg, Nauen	69 R	
1918	Ruppert	Lenzke	3 R	45 R
1919	Franke und Raebiger	Saalkreis	4 P	
1919	Franke und Raebiger	Kreis Merseburg / Saale, Elster, Luppe	5 R	
1919	Franke und Raebiger	Lobau		
1919	Franke und Raebiger	Tragarth		
1919	Franke und Raebiger	Schkeuditz		
1919	Schikarski	Brandenburg, Züllichau / Oder	Viehsterben	
1919	Matthiesen	Aller- und Leinegebiet	7 R	
1920	Bosse	Osthavelland		
1920	Janzen	Neustadt, Empede, Otternhagen, Moordorf, Poggenhagen	6 R	12 R
1920	Ehlers	Brandenburg	1 R	
1920	Ruppert	Osthavelland, Damm, Lenzke, Brunne, Friesack, Görne, Haage, Kricke, Paulinaue	wenige Fälle R 14 Sch	wenige Fälle R 1 P
1920	Köpke	Westprignitz, Wölplitz		
1920	Reiche	Westprignitz, Linum		
1920	Borchmann	Matschdorf / Oder		
1920	Neubarth	Züllichau / Oder		
1920	Wilhelmi	Osthavelland, Nauen, Friesack		
1920	Stedefeder	Merseburg, Elster	2 R, 1 S	
1920	anonym. Kreistierarzt	Sachsen, Wolmirstedt und Jerichow	mehrere	mehrere
1920	anonym. Kreistierarzt	Sachsen-Anhalt / Dessau, Zerbst, Bernburg	mehrere	mehrere
1920	Richter, Heidenreich, Raebiger	Zerbst, Dessau	großer Schaden R	
1922	Friederichs	Kösterbeck, Mönchshagen, Teschendorf		
1922	Friederichs	Dalwitzhof, Fahrenholz, Metelsdorf, Köpernitz		
1922	Friederichs	Fulgen, Alt-Gaarz, Hinterbollhagen, Glashagen		
1923	Wilhelmi	Demmin		
1938	Anonym (KTA)	Perleberg / Stepenitz		
1941	Anonym (KTA)	Perleberg		
1951	Anonym	Prignitz / Stepenitz	8 R	
1966	Gräfner	Ludwigslust / Elde	12 R	58 R
1966	Rühm	Landkreis Celle		
1967	Gräfner et al.	Prignitz / Stepenitz	1 R	4 R, 5 P
1970	Münch	Perleberg / Stepenitz, Löcknitz	5 R	29 R
1970	Gräfner	Ludwigslust / Elde	1 R	
1971	Gräfner	Parchim / Schwerin	18 R	79 R
1971	Gräfner	Elde	1 R, 3 S	27 S
1971	Britz	Kreis Döbeln, Heiligenborn, Erlebach, Kriebethal	3 R	22 R
1971	Witter	Neubrandenburg, Alten Treptow / Tollense	4 R	50 R
1974	Gräfner	Parchim / Elde	3 R	3 R
1979	Betke und Decker	Spreewald, Lübben / Mutniza, Nordumfluter, Spree	4 R	96 R
1979	Gräfner	Sternberg / Mildnitz, Warnow	18 R, 4 S	460 R, 40 S
1980	Betke	Spreewald, / Spree, Mutniza, Nordumfluter	34 R 1 Sch	262 R
1980	Gräfner	Ludwigslust / Elde	33 R	470 R
1980	Gräfner	Parchim / Nebel	3 S	36 S
1980	Gräfner	Bützow / Warnow		1 P
1980	Gräfner	Schwerin, Sternberg / Mildnitz		
1981	Amtliche Mitteilung	Brandenburg, Bezirk Cottbus / Spree	2 R, 1 Ren	330 R
1983	Anonym (KTA)	Brandenburg, Spreewald / Spree	10 R, 1 Sch	5 R, 1 Sch

Jahr	Autor	Gebiet/ Ort/ Fließgewässer	Tierverluste	Erkrankungen
1998	Anonym (KTA)	Sachsen, Kreis Meißen, Niederau / Elbe	9 P	

R = Rind, S = Schwein, Sch = Schaf, P = Pferd, Ren = Rentier, *Aus: HERTWIG (1868)

Aus tierärztlicher Sicht ist die in NIEMANNs Taschenbuch (2. Bändchen, Halberstadt, 1805) auf Seite 139 unter der Überschrift, "Neue Verordnungen der Veterinär-Polizei" gedruckte Belehrung des Publikums über die Maßregeln bei dem häufigen Erscheinen der Colombacker Mücke im Oberbarnimschen Kreise im Mai 1804, bekannt gemacht vom Königl. Preuß. Ober = Collegium medicum et sanitatis", sehr interessant:

Zitat: „Da sich gegenwärtig in dem Ober-Barnim`schen Kreise ein Insekt aufs neue in großer Menge zeigt, welches die Gestalt einer Gnitze oder kleinen Fliege hat, in großen Schwärmen das Rindvieh anfällt, und durch seine Stiche und die darauf folgenden Entzündungsfälle nicht nur ein Erkrankten, sondern auch häufig den Tod der gestochenen Häupter bewirkt und es zu befürchten steht, dass der gleichen Insekt bei der ihm so günstigen Witterung sich an mehreren Orten zeigen werde, so hält das Collegium medicum et sanitatis sich verpflichtet, das Publicum und besonders die Landbewohner auf die Natur und die Schädlichkeit dieses Insekts aufmerksam und mit den gegen diese Landplage zu treffenden Vorkehrungen und anzuwendenden Heilmittel hierdurch bekannt zu machen. Zugleich aber wird den Landphysici auch Kreis-Chirurgen hierdurch anbefohlen, bei der Erscheinung dieser Insekten ihren Districten in Gemässheit der in diesem Publicando enthaltenen Vorschriften überall zu verfahren.“

Die weiteren Berichte über das Vorkommen der Kriebelmücken im norddeutschen Raum werden tabellarisch vorgestellt (Tabelle im Anhang).

SCHÖNBAUER hat bereits 1795 Imagines und Puppen abgebildet. Die Larven beschrieb 1775, also schon 20 Jahre vorher, Herr Pastor Johann Conrad EICHHORN aus Danzig in „Beyträge zur Natur = Geschichte der kleinsten Wasser = Thiere die mit keinem blossen Auge können gesehen werden und die sich in den Gewässern in und umb Danzig befinden“.

Hundert Jahre später nutzt WILHELMI 1920 eine Kriebelmückenplage im Aller- und Leinegebiet für eine Zusammenfassung des Wissensstandes, unterstützt von den Kustoden des Zoologischen Museums COLLIN und ENDERLEIN, dem Entomologen SCHENKLING und den Bibliothekaren HEITZENRÖTHER und GLOBIG sowie den Parasitologen HASE und NÖLLER. WILHELMI veröffentlicht ein Buch, „Die Kriebelmückenplage“.

Bis 1950 bearbeiten ENDERLEIN (1921, 1931) und FRIEDERICHS (1922) die Kriebelmücken mit systematisch-taxonomischen Arbeiten. Ab 1960 werden in Deutschland bis heute mehr als 600 Arbeiten über Kriebelmücken geschrieben. Inzwischen sind auch die Simuliiden Norddeutschlands gut erforscht.

Simuliidenforschung in den Donauländern

LADISLAV JEDLIČKA, VIERA STLOUKALOVÁ

Lehrstuhl für Zoologie, Comenius-Universität, Mlynská dolina B-1,
SK-84215 Bratislava, Slowakei

Das Einzugsgebiet der Donau erstreckt sich von der Schweiz und Deutschland im Westen bis zum Schwarzen Meer im Osten und von Mähren im Norden bis nach Bulgarien im Süden. In diesem Beitrag sind als Donauländer die Länder im Einzugsgebiet des Mittel- und Unterlaufs der Donau, ab dem Donaubruch durch Westkarpaten (Porta Hungarica) gemeint, d.h. Gebiete südlich des Westkarpatenhauptkammes, Ost- und Südkarpaten, Walachische Tiefebene, Panonisches Becken mit seinen Ausläufern und anliegende Teile der Dinarischen und Thrakisch-Mazedonischen Gebirge und Stara Planina.

Die Kriebelmückenfauna dieses Gebiets ist nicht gleichmäßig gut bearbeitet, obwohl für einige Länder auch zusammenfassende Werke veröffentlicht wurden. Zuverlässige faunistische Angaben liegen für Mähren, die Slowakei (36 resp. 46 Arten: KNOZ & JEDLIČKA 1997) und Serbien (44: ŽIVKOVIČ 1975; ŽIVKOVIČ & PETROVIČ 1976) vor, die Angaben über Kroatien (14: HABDIJA et al. 2000), Slowenien (28: CAR 2001), Ungarn (11: PAPP 2001) und Ukrainischen Karpaten sind lückenhaft; zahlreiche Angaben (über 100 nominale Taxa) über rumänische Kriebelmücken können aus nomenklatorischen und taxonomischen Gründen heute kaum akzeptiert werden (cf. STLOUKALOVÁ & JEDLIČKA 2003).

Die vollständigen und detaillierten Angaben über die Kriebelmückenfauna der Slowakei (wesentlicher Teil der Westkarpaten und Teile der Pannonischen Tiefebene) ermöglichen einen zusammenfassenden Einblick in die zoogeographische, ökologische, phänologische u.a. Probleme (JEDLIČKA et al. 2001).

In der Kriebelmückenfauna der Westkarpaten überwiegen Arten mit europäischem Areal (60%), gefolgt von paläarktischen (16%), submediterranen (11%), holarktischen (7%), westpaläarktischen (4%) und eurosibirischen (2%) Arten (JEDLIČKA 2000). Die meisten Arten sind polyvoltin mit 2-4 (5) schnell hintereinander folgenden Generationen und starker Überlappung ab der 2. Generation. Die Anzahl der Generationen der polyvoltinen Arten ist nicht konstant und variiert vor allem nach Temperaturbedingungen; die letzte Generation kann unvollständig sein. Monovoltine Arten sind für die Gebirgslagen typisch (z.B. *Prosimulium* spp.) (STLOUKALOVÁ 1995; ILLÉŠOVÁ 1989). Die Höhenverteilung der Artenanzahl ist bimodal, was mit einer Inversion der Höhenverteilung in Schluchten und in der Donau, wenn die Gebirgsarten in niedrigeren Lagen vorkommen, verursacht ist. Nach der Beseitigung dieses Effektes wird die Höhenverteilung unimodal mit einem Maximum zwischen 500 und 1000 m. Die Beziehung der Artenanzahl zur Seehöhe kann durch das Polynom des 2. Grades $S = 15,768 + 0,0094ALT - 0,00001ALT^2$ ($r^2 = 0,694$, ALT = Altitude) näherungsweise beschrieben werden.

Zu den historisch ältesten Schadgebieten gehört die Zone im Bereich des Eisernen Tores, wo es im Laufe der Jahrhunderte in unregelmäßigen Abständen aufgrund von Massenvermehrungen von *S. colombaschense* zu Schäden und Verlusten bis zu einigen tausend Stück Rinder jährlich kam. Nach dem Ausbau von zwei Talsperren an der Donau erlosch dieser Schadherd, oberhalb davon bestehen heute aber entlang der Donau (*S. maculatum*) und entlang der Theiss (*S. erythrocephalum*) andere Schadherde (ŽIVKOVIČ & BURANY 1971; ŽIVKOVIČ 1975; ŽIVKOVIČ & PETROVIČ 1976), die früher wahrscheinlich fälschlicherweise als Folge einer Migration von *S. colombaschense* vom Eisernen Tor aus erklärt wurden. Die Kriebelmücken als potenzielle Schaderreger wurden auch entlang des slowakischen Donauabschnitts bekannt. In den Donauauen wurden im Komplex der blutsaugenden Dipteren (Pferde als Anziehungsobjekt) 4 Kriebelmückenarten (*S. erythrocephalum* bis 80%, *S. ornatum* 3%, *S. equinum* 4%, *S. reptans* bis 20% in verschiedenen Jahren) festgestellt (ORSZÁGH et al. 1994). Die Schadsaison dauert je nach meteorologischen Bedingungen 208-238 Tage (Mitte März bis Ende Oktober) mit einem Maximum Anfang Juni. Die DBR (daily biting rate) schwankt in den verschiedenen Jahren

während der Schadsaison zwischen 15 bis fast 1000 und ABR (annual biting rate) erreicht die Werte von 25.000 bis über 50.000 (Jedlička & Halgoš 1982).

Literatur

- CAR, M. (2001): Die südalpine Simuliidenfauna (Diptera, Simuliidae) Sloweniens und Südtirols/Trentinos: Medizinische Bedeutung, Schadensfälle, Verbreitung. – *Studia dipterologica* 8: 613-620.
- HABDIJA, I., RADANOVIC, I., PRIMC-HABDIJA, B., MATONICKIN, R. (2000): Substrate type associated with vegetation cover, factors influencing longitudinal distribution of simuliid larvae in a karstic river. – *Periodicum Biologorum* 102: 245-252.
- ILLEŠOVÁ, D. (1989): Age structure of larvae and number of generations in the populations of *Odagmia monticola* (FRIEDRICH, 1920), *O. argyrea* (MEIGEN, 1838) and *O. variegata* (MEIGEN, 1818) (Diptera, Simuliidae) in Veľká Fatra mountains. – *Biológia (Bratislava)* 44: 953-964.
- JEDLIČKA, L. (2000): Zoogeographische Zusammensetzung der Kriebelmückenfauna der Westkarpaten (Diptera: Simuliidae). – *Entomologia Basiliensia* 22: 315-319.
- JEDLIČKA, L., HALGOŠ, J. (1982): Daily biting rate of black flies in the Danubian lowlands (Diptera, Simuliidae). – *Wiadomosci parazytologiczne* 28: 41-44.
- JEDLIČKA, L., STLOUKALOVÁ, V., HALGOŠ, J. (2001): Biodiverzita mužkovitých územia Slovenska (Diptera: Simuliidae). – *Entomofauna carpathica* 13: 25-34.
- KNOZ, J., JEDLIČKA, L. (1997): Simuliidae. – In: Chvála, M. (ed.) Check list of Diptera (Insecta) of the Czech and Slovak Republics Karolinum. Charles University Press, Praha, 42 pp.
- ORSZÁGH, I., JEDLIČKA, L., HALGOŠ, J., STLOUKALOVÁ, V. (1994): Haematophagous flies (Diptera: Simuliidae, Ceratopogonidae, Culicidae) in Bratislava on the right bank of the Danube. – *Acta Zoologica Universitatis Comenianae* 38: 47-78.
- PAPP, L. (2001): Simuliidae. – In: Papp, L. (ed.) Checklist of the Diptera of Hungary. – Hungarian Natural History Museum, Budapest: 87-89.
- STLOUKALOVÁ, V. (1995): Larval instars of *Prosimulium rufipes* (Diptera, Simuliidae). – *Dipterologica bohemoslovaca* 7: 175-181.
- STLOUKALOVÁ, V., JEDLIČKA, L. (2003): Diptera in Carpathian Mountains. – In: Stloukal, E. and Kalúz, S. (eds.) Fauna Carpathica Meeting 4-6-2003. Book of Abstracts, Faunima Bratislava: 26-27.
- ŽIVKOVIČ, V. (1975): Present state of black flies (Diptera, Simuliidae) in the Djerdap Gorge (Iron Gate) of the Danube in Yugoslavia. – *Acta veterinaria* 25: 279-285.
- ŽIVKOVIČ, V., BURANY, B. (1971): An outbreak of *Boopthora erythrocephala* (Diptera, Simuliidae) in Yugoslavia in 1970. – *Acta veterinaria* 22: 133-142.
- ŽIVKOVIČ, V., PETROVIČ, Z. (1976): Historical survey and present state of investigation of the Arthropods important for medicine in Yugoslavia. – *Acta veterinaria* 26 (suppl.): 9-24.

Bestimmungsschlüssel für Gattungen und Untergattungen von Larven und Puppen aus der Familie Simuliidae (O. Diptera, UO. Nematocera) Mittel- und Westeuropas

WOLFGANG LECHTHALER

Technisches Büro für Biologie, Brunnengasse 76/22, A-1160 Wien

Bestimmungsschlüssel für Larven des letzten Stadiums

1. Kopffächer vorhanden. Analsklerit x-förmig. Ventralausschnitt zumindest in Form einer flachen Einkerbung sichtbar 2
2. Kopffächer fehlt. Analsklerit y-förmig. Kein Ventralausschnitt ausgebildet
Twinnia
(Nur eine Art in Mittel- und Westeuropa: *Twinnia hydroides*)
3. Frontalapotom an seiner breitesten Stelle mit deutliche Kanten; diese befindet sich ca. ein Drittel der Länge des Frontalapotoms vom Hinterrand entfernt. Mittelzahn des Hypostoms dreiteilig (Abb. 13). Cervikalsklerite lang und schmal **Prosimulium**
(5 Arten in Mittel- und Westeuropa)
— Frontalapotom an seiner breitesten Stelle gerundet; diese befindet sich nahe dem Hinterrand des Frontalapotoms. Mittelzahn des Hypostoms nicht dreiteilig (Abb. 14). Cervikalsklerite in Form kleiner Flecken (Abb. 3) 3
4. Körpersegmente mit auffälligen Tuberkeln **Simulium (Byssodon)**
(Nur eine Art in Mittel- und Westeuropa: *Simulium (Byssodon) maculatum*)
— Körpersegmente ohne auffällige Tuberkeln 4
5. Letztes Abdominalsegment mit deutlichen, meist zugespitzten Ventralpapillen (Abb. 23) 5
— Ventralpapillen fehlen oder nur in Form flacher Wülste ausgebildet 11
6. Drittes Antennenglied verlängert und mit spiralförmiger Struktur. Hypostom dreilappig geformt, mit kurzen Zähnen (Abb. 15). Atemfäden-Histoblast mit 14 Filamenten **Greniera**
(Nur eine Art in Mittel- und Westeuropa: *Greniera fabri*)
— Drittes Antennenglied ohne spiralförmige Struktur. Hypostom nicht deutlich dreilappig. Zahl der Filamente des Atemfäden-Histoblasten beträgt höchstens 8
6
7. Antenne dunkelbraun mit hellen Streifen. Postero-medianer Fleck am Frontalapotom von charakteristischer elliptischer Form (Abb. 16). Atemfäden-Histoblast mit 6 Filamenten **Simulium (Hellichiella)**
(Nur eine Art in Mittel- und Westeuropa: *Simulium (Hellichiella) latipes*)
— Antenne nicht hell-dunkel schraffiert. Postero-medianer Fleck anders geformt
7

Morphologie der Larve

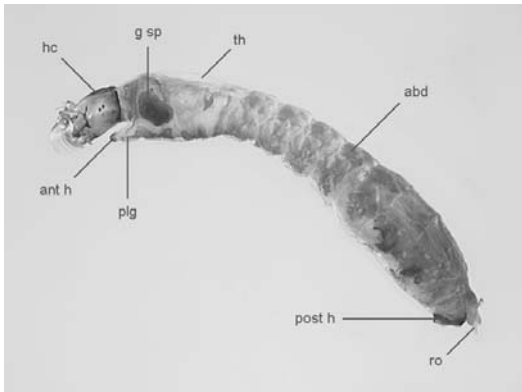


Abb. 1: Habitus lateral

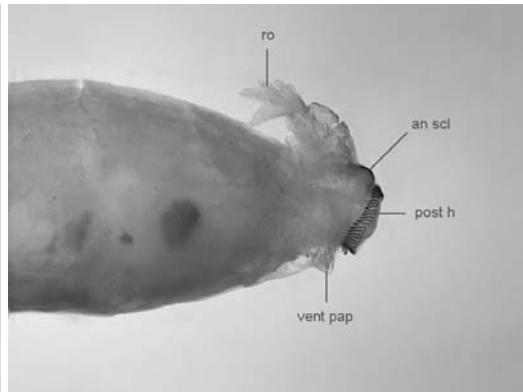


Abb. 2: letztes Abdominalsegment lateral

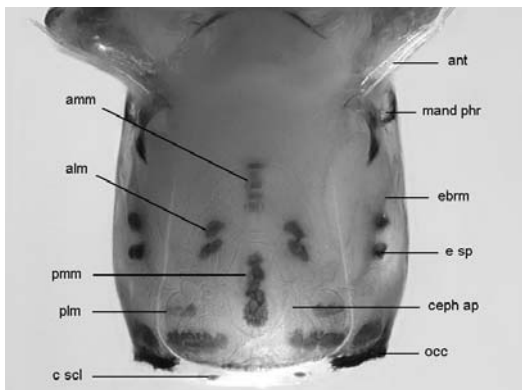


Abb. 3: Kopfkapsel dorsal

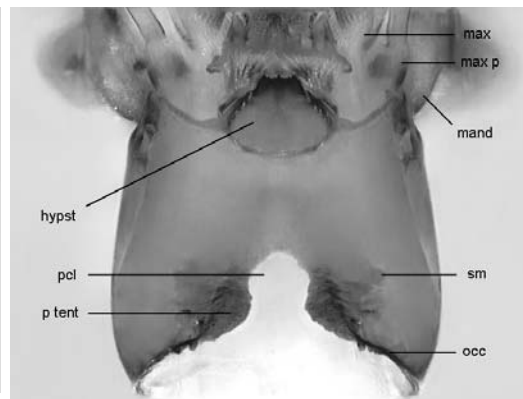


Abb. 4: Kopfkapsel ventral

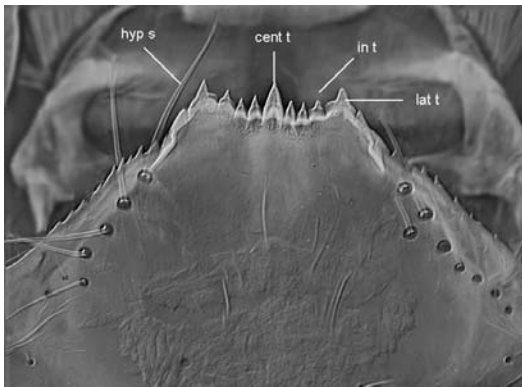


Abb. 5: Hypostomium

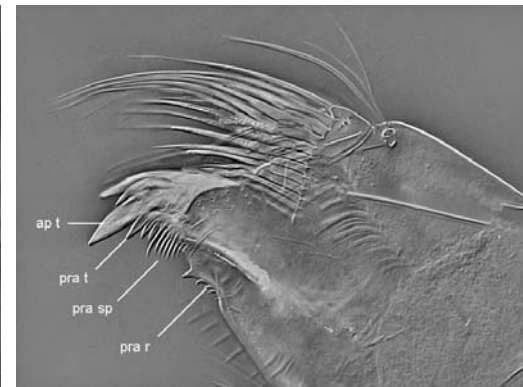


Abb. 6: Mandibelzähne

Morphologie der Puppe

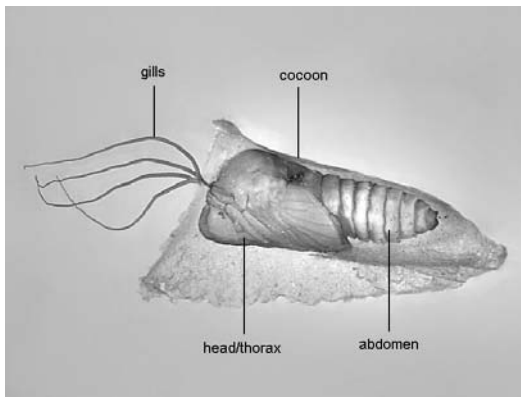


Abb. 7: Puppe im Kokon, lateral

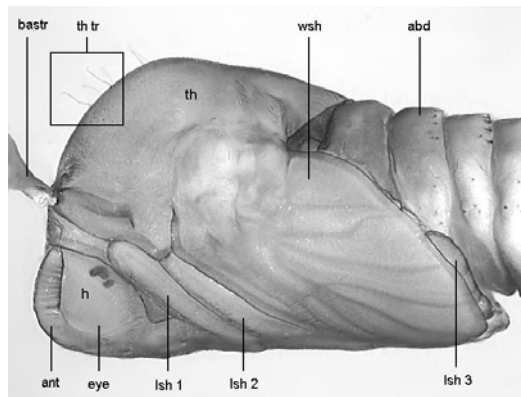


Abb. 8: Thorax lateral

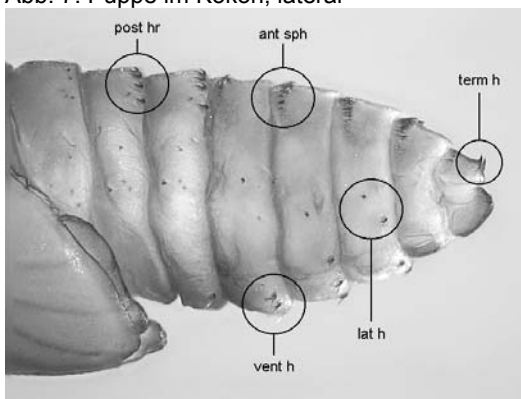


Abb. 9: Abdomen lateral

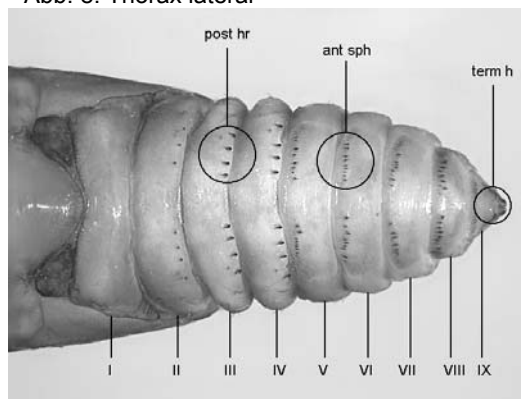


Abb. 10: Abdomen dorsal

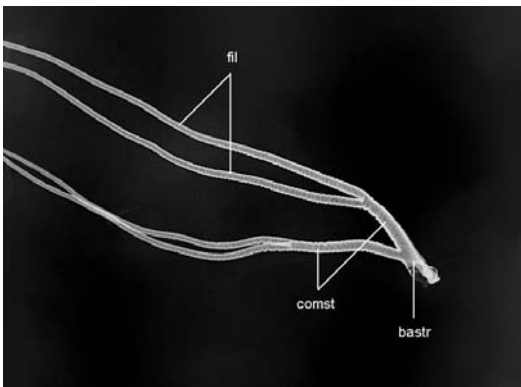


Abb. 11: Atemfäden

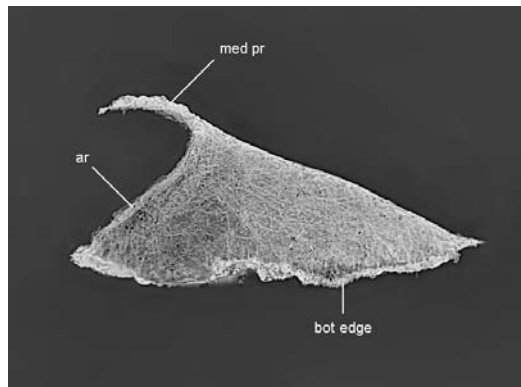


Abb. 12: Kokon lateral

Larve			Puppe		
Abk.	Merkmal	Abb.	Abk.	Merkmal	Abb.
abd	Abdomen	1	cocoon	Kokon	7
alm	antero-lateraler Fleck	3	gills	Atemfäden	7
amm	antero-medianer Fleck	3	head/thorax	Kopf/Thorax	7
an scl	Analsklerit	2	abdomen	Abdomen	7
ant	Antenne	3	bastr	Basalstiel	11
ant h	vorderer Hakenkranz	1	th tr	Thorakaltrichome	8
ap t	Apikalzähne	6	th	Thorax	8
c scl	Cervikalsklerit	3	h	Kopf	8
cent t	Mittelzahn	5	ant	Antenne	8
ceph ap	Frontalapotom	3	eye	Auge	8
e sp	Augenflecken	3	lsh	Beinscheiden	8
ebrm	"Augenbrauen"-Fleck	3	wsh	Flügelscheiden	8

g sp	Atemfäden-Histoblast	1	vent h	ventrale Häkchen	9
hc	Kopfkapsel	1	lat h	laterale Häkchen	9
hyp s	Setae	5	term h	terminale Haken	9
hypst	Hypostom	4	post hr	hintere Häkchenreihe	10
in t	Innenzähne	5	ant sph	vordere Dornenreihe	10
lat t	Seitenzähne	5	comst	Filamentstiele	11
mand	Mandibel	4	fil	Filament	11
max	Maxille	4	ar	Kokonvorderrand	12
max p	Maxillarpalpus	4	med pr	medianer Fortsatz	12
occ	Occipitalring	3	bot edge	Kokon-Basis	12
p tent	Ecken des VA	4			
pcl	Ventralausschnitt (VA)	4			
plg	Pseudopodium	1			
plm	postero-lateraler Fleck	3			
pmm	postero-medianer Fleck	3			
post h	hinterer Hakenkranz	2			
pra r	präapikaler Kamm	6			
pra sp	Präapikaldornen	6			
pra t	Präapikalzähne	6			
ro	Rectalorgan	2			
sm	Flecken seitlich des VA	4			
th	Thorax	1			
vent pap	Ventralpapillen	2			

Liste der Merkmale und ihrer Abkürzungen (Abk.) in den Abbildungen 1-12

8. Abdominalsegmente dorsal mit rötlichen Querstreifen. Ventralausschnitt breit gerundet, seine Ränder heben sich gegen die helle Kopfunterseite nur undeutlich ab (Abb. 17). Atemfäden-Histoblast mit 6 oder 8 Filamenten 8
- Abdominalsegmente ohne rötliche Streifen. Ventralausschnitt unterschiedlich geformt; falls breit gerundet, dann sind die Ränder gegen die dunklere Kopfunterseite deutlich sichtbar. Atemfäden-Histoblast mit 2 breiten oder 4 schmalen Filamenten 9
9. Atemfäden-Histoblast mit 6 Filamenten. Rectalorgan unverzweigt (nur 3 Hauptäste) **Simulium (Boophthora)**
(Nur eine Art in Mittel- und Westeuropa: *Simulium (Boophthora) erythrocephalum*)
- Atemfäden-Histoblast mit 8 Filamenten. Rectalorgan verzweigt (jeder der drei Hauptäste mit Nebenästen – vgl. Abb. 23)
..... **Simulium (Schoenbaueria)**
(Nur eine Art in Mittel- und Westeuropa: *Simulium (Schoenbaueria) nigrum*)
10. Atemfäden-Histoblast besteht aus 2 breiten Filamenten. Ventralausschnitt in Form einer flachen Einkerbung. Hypostom mit langen und starken Mittel- und Seitenzähnen (Abb. 18) **Simulium (Rubzovia)**
(Nur eine Art in Mittel- und Westeuropa: *Simulium (Rubzovia) lamachi*)
- Atemfäden-Histoblast mit 4 dünnen Filamenten. Tiefe des Ventralausschnittes variabel. Hypostom mit langen oder kurzen Zähnen 10
11. Dorsales Filament des Atemfäden-Histoblasten weist einen deutlichen, fast rechtwinkligen Knick auf (Abb. 19). Rectalorgan immer unverzweigt **Simulium (Eusimulium)**
(4 Arten in Mittel- und Westeuropa)
- Dorsales Filament des Atemfäden-Histoblasten ohne Knick (Abb. 20). Rectalorgan unverzweigt oder verzweigt **Simulium (Nevermannia)**
(18 Arten in Mittel- und Westeuropa)
12. Vorderrand des Hypostoms nahezu gerade mit sehr kurzen Zähnchen (Abb. 21). Präapikaler Kamm in Form einer breiten, gezähnten Platte. Ventralausschnitt

flaschen- oder trapezförmig, der Einschnitt reicht bis zum Hinterrand des Hypostoms. Filterborsten am Kopffächer in 2 Reihen angeordnet **Metacnephia** (3 Arten in Mittel- und Westeuropa)

- Zumindest die Mittel- und Seitenzähne des Hypostoms sind deutlich ausgeprägt (vgl. Abb. 14, 18). Zähne des präapikalen Kammes nicht auf einer breiten Platte sitzend. Ventralausschnitt niemals trapezförmig. Filterborsten des Kopffächers immer nur in einer Reihe angeordnet 12

13. Kopfkapsel braun. Hypostom mit hohem, spitzen Mittelzahn (Abb. 14). Präapikaler Kamm mit langen und starken Zähnen (Abb. 22) **Simulium (Obuchovia)** (2 Arten in Mittel- und Westeuropa)

- Färbung der Kopfkapsel reicht von braun bis weiß. Mittelzahn des Hypostoms und Zähne des präapikalen Kammes nicht deutlich verlängert 13



Abb. 13: *Prosimulium* – Hypostom

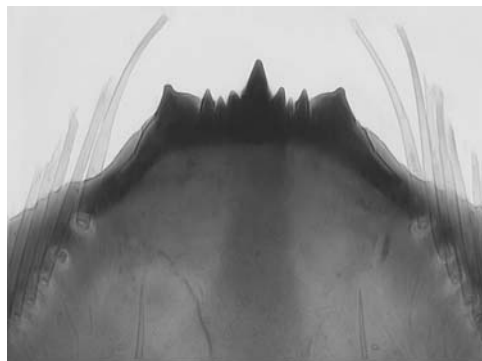


Abb. 14: *Simulium (Obuchovia)* – Hypostom

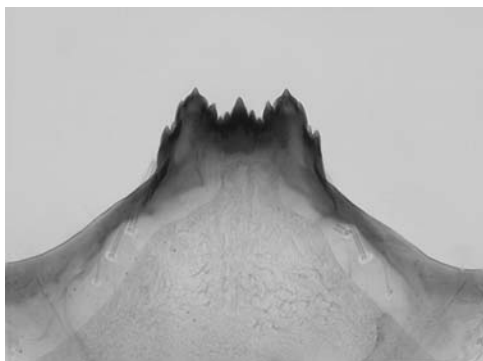


Abb. 15: *Greniera* – Hypostom

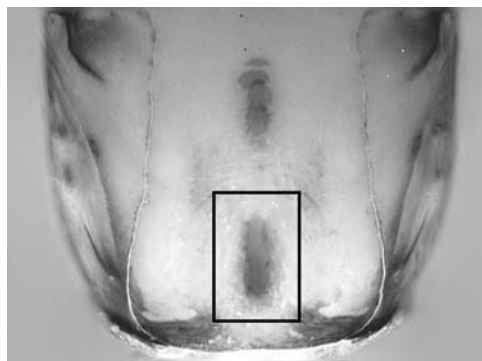


Abb. 16: *Simulium (Hellichella)* – Frontalapotom

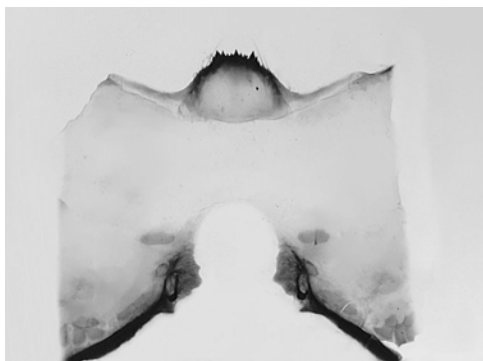


Abb. 17: *Simulium (Boophthora)* – Ventralausschnitt

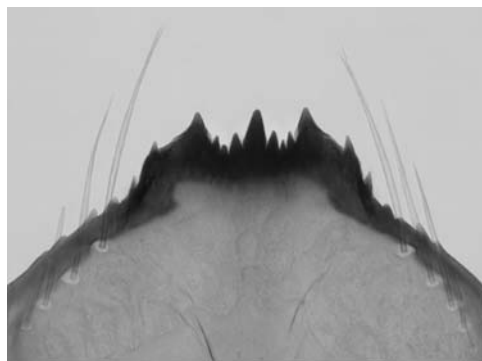


Abb. 18: *Simulium (Rubzovia)* – Hypostom

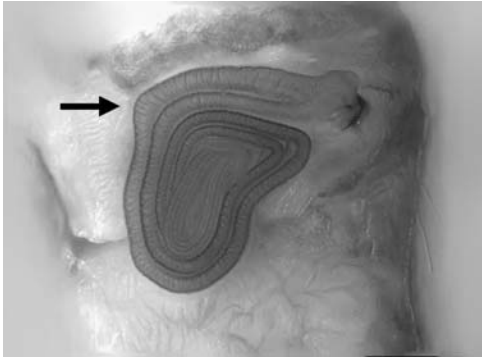


Abb. 19: *Simulium (Eusimulium)* – Atemfädenhistoblast

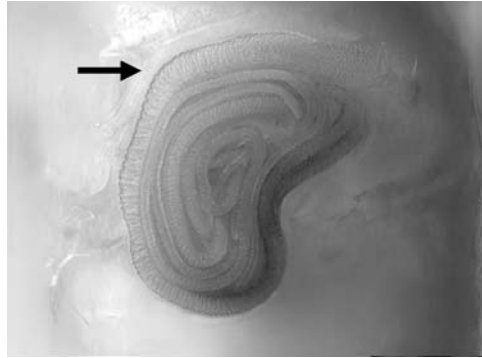


Abb. 20: *Simulium (Nevermannia)* – Atemfädenhistoblast

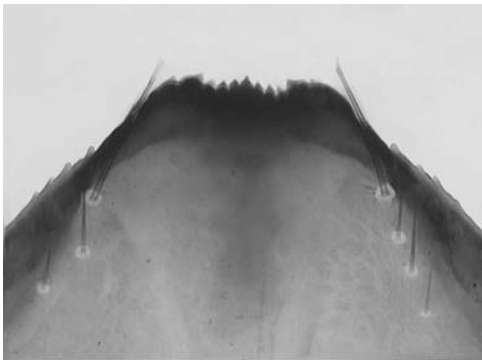


Abb. 21: *Metacnephia* – Hypostom

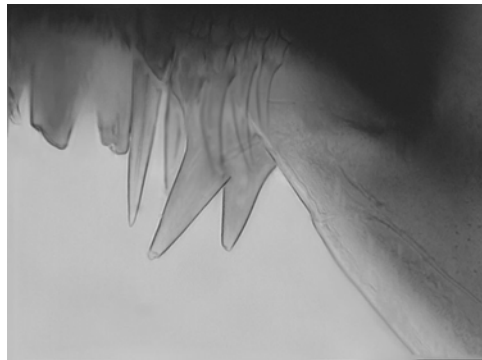


Abb. 22: *Simulium (Obuchovia)* – präapikaler Kamm

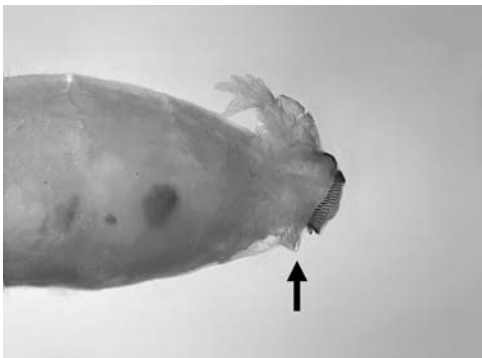


Abb. 23: *Simulium (Nevermannia)* – Ventralpapillen

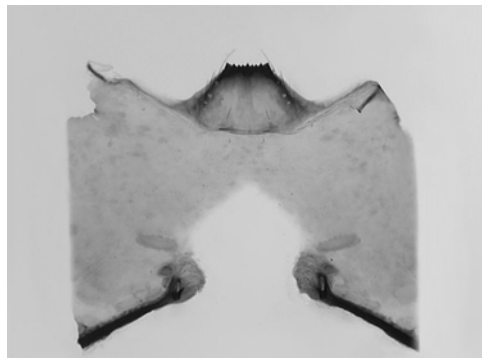


Abb. 24: *Simulium (Wilhelmia)* – Ventralausschnitt



Abb. 25: *Prosimulium* – Habitus lateral



Abb. 26: *Twinnia* – Atemfäden

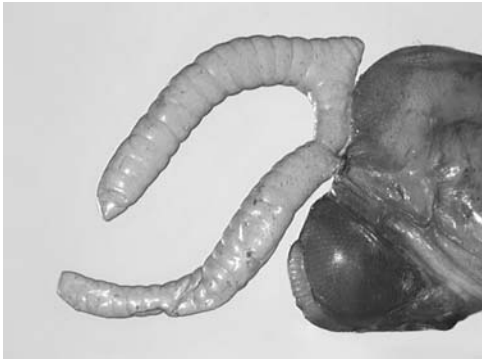


Abb. 27: *Simulium (Rubzovia)* – Atemfäden

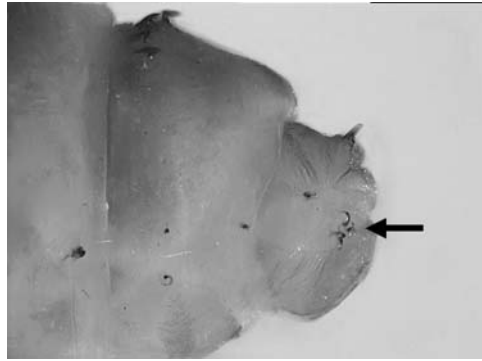


Abb. 28: *Metacnephia* – terminales Segment lateral

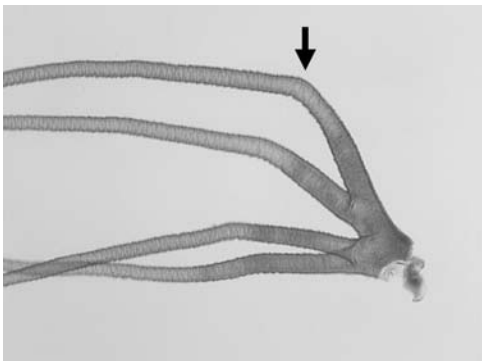


Abb. 29: *Simulium (Eusimulium)* – Filamente



Abb. 30: *Simulium (Nevermannia)* – Filamente

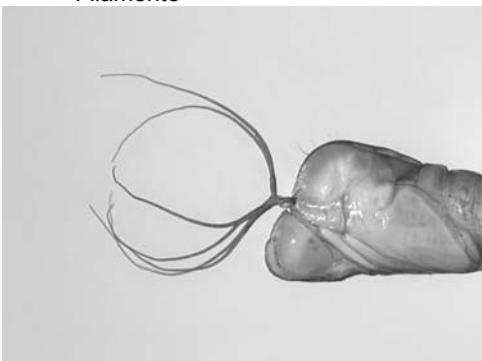


Abb. 31: *Simulium (Hellichella)* – Atemfäden



Abb. 32: *Simulium (Obuchovia)* – Puppe im Kokon

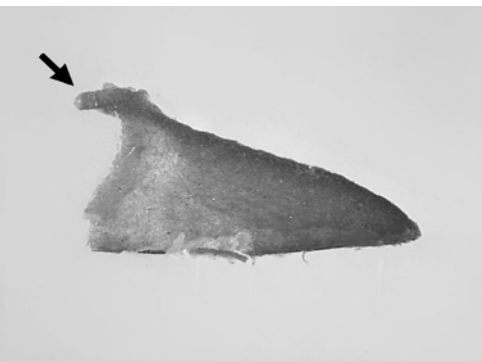


Abb. 33: *Simulium (Nevermannia)* – Kokon lateral



Abb. 34: *Simulium (Wilhelmia)* – Atemfäden

14. Hinterer Hakenkranz an seiner ventralen Seite wesentlich breiter als an der dorsalen (> 25 Häkchen in einer Reihe). Rectalorgan immer unverzweigt. Ventralausschnitt breit gerundet (Abb. 24). Die Flecken am Frontalapotom sind gut sichtbar und scharf abgegrenzt (Abb. 3). Atemfäden-Histoblast mit 8 parallel angeordneten breiten Filamenten

..... ***Simulium (Wilhelmia)***

(4 Arten in Mittel- und Westeuropa)

— Hinterer Hakenkranz an seiner ventralen Seite so schmal wie an der dorsalen (< 16 Häkchen in einer Reihe) (vgl. Abb. 23). Rectalorgan verzweigt (mit Ausnahme der 3 Arten aus der Gruppe *Simulium gr. ornatum*). Form des Ventralausschnittes und Ausprägung der Flecken am Frontalapotom variabel. ***Simulium (Simulium)***
(23 Arten in Mittel- und Westeuropa)

Hinweis:

Von Dr. WOLFGANG LECHTHALER werden elektronische Bestimmungsschlüssel mit ausgezeichneten Detailfotos angeboten für folgende Tiergruppen:

- Larven und Puppen der Simuliidae Mittel- und Westeuropas
- Larven der mitteleuropäischen Trichoptera
- Larven und Puppen der Culicidae Mitteleuropas

Nähere Informationen einschließlich Beispielabbildungen unter: www.eutaxa.com, e-mail: lechthaler@eutaxa.com

28 Jahre Onchozerkosebekämpfung in Westafrika

JÖRG GRUNEWALD

Hygiene-Institut, AG Medizinische Entomologie, Rümelinstraße 23, Tübingen

Nach 28 Jahren schloss das Onchozerkosebekämpfungsprogramm (OCP, Onchocerciasis Control Programme) der WHO am 31. Dezember 2002 seine Pforten. Ziel des OCPs war die Eliminierung der menschlichen Onchozerkose (Flussblindheit) als Gesundheitsproblem und als Hindernis für eine sozio-ökonomische Entwicklung des Volta-Beckens in Westafrika sowie die dauerhafte Erhaltung des erzielten Erfolges durch die teilnehmenden Länder.

Da zu Beginn des OCPs keine Medikamente für eine Massentherapie der Bevölkerung zur Verfügung standen, blieb als einzige Strategie die Unterbrechung des Übertragungszyklus durch die Bekämpfung der aquatischen Larvenstadien der Arten des *Siumulium damnosum* Komplexes (Diptera, Simuliidae), den Überträgern des Erregers der menschlichen Onchozerkose, *Onchocerca volvulus* (Nematoda, Filarioidea). 1990 wurde als zusätzliche Strategie die Behandlung von Onchozerkosepatienten mit dem neuen Präparat Ivermectin (Mectizan[®], MSD) eingeführt

Von 1974 bis 1984 wurden in insgesamt 7 Teilnehmerländern (Benin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Ghana, Mali, Niger, Togo) mit einer Gesamtfläche von 764.000 km², einer Gesamtpopulation von 16 Mio, davon 1,5 Mio infizierte Personen und 100.000 Blinde, wöchentlich 23.000 Flusskilometer, die Brutgewässer der Simuliiden, vom Hubschrauber aus mit Insektiziden behandelt. Der Erfolg der Maßnahme wurde sowohl entomologisch als auch epidemiologisch kontrolliert.

Als Hauptproblem wurde 1980 eine sich rasch ausbreitende Resistenz der *S. damnosum* s.l.-Larven gegen das bis dahin eingesetzte Organophosphat „Abate“ erkannt. Außerdem wurde eine Reinvansion infizierter Mücken aus unbehandelten Gebieten außerhalb des OCP-Gebietes in das Bekämpfungsgebiet des OCPs beobachtet. Der Resistenz wurde mit dem Einsatz von 7 neuen, durch das OCP zuvor geprüften Insektiziden aus verschiedenen Stoffgruppen sowie mit dem wechselnden Einsatz dieser Insektizide im Rotationsverfahren begegnet. Die Reinvansion führte 1985 zu einer Ausdehnung des OCP-Gebietes in die Länder der Quellen der Reinvansion (Western & Southern Extension). Das gesamte Gebiet umfasste jetzt 1,3 Mio km² (mit den 4 neu hinzukommenden Ländern Guinea, Guinea-Bissau, Senegal, Sierra Leone) mit einer Population von 40 Mio, davon 2,5 Mio infizierte Personen und 250.000 Blinde. Wöchentlich mussten 50.000 Flusskilometer überwacht, bzw. mit Insektiziden behandelt werden.

Die seit 1974 ununterbrochenen Anstrengungen des OCPs führten zu einer signifikanten Abnahme der Prävalenz der Onchozerkose in den 11 Teilnehmerländern, so dass die Parasitose in diesen Ländern kein Gesundheitsproblem mehr darstellt:

- 40 Mio Menschen der Teilnehmerländern wurden vor einer Onchozerkose geschützt;
- 600.000 Erblindungsfälle wurden verhindert;
- 18 Mio Kinder konnten vor einer Onchozerkose-Infestation geschützt werden;
- 25 Mio Hektar Land wurden von der Onchozerkose befreit, eine Fläche, die
- 17 Mio Menschen ernähren kann;
- Fachkräfte der Teilnehmerländer wurden ausgebildet und mit der notwendigen Ausrüstung versehen, um den Erfolg des OCPs zu erhalten.

Bei einem Gesamtbudget von insgesamt US\$ 556 Mio, das von Geldgeberländern – darunter auch die BRD – bereitgestellt wurde, hat das OCP mit seinen Aktivitäten eine 20% „rate of return“ erzielt.