©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at

Entomol. Mitt. zool. Mus. Hamburg Bd. 7 (1984)

Die Kriebelmückenfauna im südlichen Schleswig-Holstein (Diptera, Simuliidae)

WALTER RÜHM [1] und HERMINE PROCHNOW [2]

(Mit 10 Abbildungen und 7 Tabellen im Text)

Abstract

11 species of blackfly are know in Schleswig-Holstein south of the Nord-Ostsee-Kanal, with 10 species south of a line Itzehoe-Neumünster-Plön and north of the Hamburg con-urbation. These species are essentially of wide geographic distribution in Central Europe and neighbouring areas. The dominant species is *Odagmia ornata*, while *Simulium aureum* (complex) was frequently detected in small streams. The remaining 5 species, among them *Wilhelmia equina*, were found to occur only in small populations. Notable is the sparse occurence of *Boophthora erythrocephala*, of which only larger population was found in the River Trave the species in general extensively populating running water of low country elsewhere. A specific zonation of the blackfly-fauna was not observed. It is, though out the whole of the area investigated both poor in species and numbers. Many river-sections, especially in the lower reaches, are complete without these insects. This poverty of species and individual number is due to the lack of naturally separable areas and the resulting relative natural structural evenness of the rivers as well as the water management policis, which tend to enforce the monotony of structure and the relatively high eutrophication of the waters. On the basis of findings of Simuliidae in Mecklenburg (DDR) and Denmark, one or other of these species may still be discovered in Schleswig-Holstein.

1. Einleitung

Im Rahmen unserer Kriebelmückenforschung wird auch die Kriebelmückenfauna Norddeutschlands unter Berücksichtigung der plage- wie schadenserregender Arten qualitativ erfaßt (RÜHM 1967, ZWICK & RÜHM 1972/73, WEILER, SCHLEPPER & RÜHM 1979, RÜHM & LESSING 1981, RÜHM & CREUTZBURG 1982). Eine flächendeckende faunistische Aufnahme konnte noch nicht erreicht werden, dürfte aber nördlich einer Linie Braunschweig-Hannover-Bremen bis zur nächsten Grenze in etwa 3 Jahren abgeschlossen sein. Dem Abschluß dieser Erhebungen soll eine Synthese der erarbeiteten Fakten folgen.

[1] Mit Unterstützung der DFG.

[2] Teil einer Hausarbeit für die wissenschaftliche Prüfung für das Lehramt an Gymnasien.

©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at

Zum ersten Mal werden von NIETZKE (1938) aus der Kossau, Schwentine und Tenfelder Au aus Schleswig-Holstein ohne Zuordnung zu bestimmten Fund- bzw. Probenstellen vier Simuliidenarten erwähnt, die FRIEDERICHS bestimmt hat. In den Gütequerschnitten des Landesamtes für Wasserhaushalt und Küsten Schleswig-Holsteins (1978/79) sind die Kriebelmücken nur mit *Simulium* spec. aufgeführt. MUUSS, PETERSEN & KÖNIG (1973) berücksichtigen in den Binnengewässern Schleswig-Holsteins bei der Besprechung der Fauna die Kriebelmücken nicht. Über die Bille aus dem Großraum von Hamburg (WEILER, SCHLEPPER & RÜHM 1979) deren Abschnitte im wesentlichen zu Schleswig-Holstein gehören, sowie Teile der Alster, liegen erstmals verwertbare Fundortangaben über einwandfrei bestimmte Arten vor. Ebenso berichtet STATZNER (1979) in seiner Dissertation von 4 Arten aus den Schierenseebächen, die sich in das bereits bekannte Spektrum einfügen (vgl. Artenspektren).

Durch unsere faunistischen Erhebungen und das vorhandene Vergleichsmaterial dürfte es bei Fließwasseruntersuchungen in Schleswig-Holstein künftig keine Schwierigkeiten bereiten, die Simuliiden nach Arten aufgeschlüsselt zu berücksichtigen und ökologisch zu bewerten. Die Ausarbeitung eines Bestimmungsschlüssels für dieses Land, bezogen auf die hier vorkommenden bzw. noch zu erwartenden Arten, ist geplant.

2. Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet umfaßt im wesentlichen das Gebiet südlich der Linie Itzehoe-Neumünster-Plön und nördlich des Großraumes von Hamburg. Die vertikale Zonierung des südlichen Schleswig-Holstein, die auch die Fließgewässer entscheidend mitprägt, ist gering. Einzelne Gebiete liegen in der Höhe oder unterhalb des Meeresspiegels. Der größte Teil liegt in Höhen zwischen 0 und 50 m. Drei Landschaftszonen, die von den untersuchten Fließgewässern entwässert werden und die weitgehend durch den Wechsel verschiedener Eiszeiten entstanden, sind zu unterscheiden:
a) das Ostholsteinische Hügelland
b) die Geest (Hohe Geest und Vorgeest bzw. Niedere Geest)
c) die Marsch.

Das Ostholsteinische Hügelland zeichnet sich durch zahlreiche kleinkuppige meist um 60 m hohe Erhebungen und abflußlose Senken mit Seen bzw. Niederungsmooren aus. Die Vorgeest weist geringe Höhenunterschiede auf. In der Hohen Geest finden wir Höhen zwischen 25 und 35 m. Zwischen die Altmoränenkomplexe sind Sanderflächen der Niederen Geest geschoben. Das Marschland ist durch seine gleichmäßige flache Lage mit Höhen um ± 2,5 m gekennzeichnet. Die Niederschlagsmenge beträgt im Jahr 750 mm. Davon entfallen mit 137 mm 18% auf die Zeit von März bis April. Der Sommer hat mit 234 mm 13% Anteil an der Jahressumme. Auf die Geest und den westlichen Rand des Ostholsteinischen Hügellandes entfällt der Hauptteil des Niederschlages. Innerhalb dieses Gebietes sind die im Westen gelegene Altmoränenzone und das östlich aufragende Jungmoränengebiet mengenmäßig bevorzugt. Im Südosten überwiegen kurze, sehr intensive Sommerniederschläge, nicht selten mit Gewittern verbunden, deren Folge kurzfristige, hohe Abflußspenden sind. Im Nordwesten treten vorwiegend langanhaltende Winterniederschläge mit Hochwasserführungen entsprechender Dauer auf.

©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at

3. Das Gewässernetz (Abb. 1)

Die Gewässerdichte ist relativ hoch, da sich da Gewässernetz überwiegend aus kleinen und kleinsten Bächen mit Sohlenbreiten bis zu 2 m zusammensetzt. Große Flüsse fehlen. Die entwässerten Gebiete beiderseits der Fließgewässer sind waldarm. In diesen Flachlandgewässern ist die Strömungsgeschwindigkeit relativ gering und die organische Drift ist hoch. Die der Ostsee zufließenden Gewässer gehören in ihrer gesamten Länge zum Ostholsteinischen Hügelland. Sie besitzen eine unausgeglichene Gefällkurve mit Strecken mehrfachen Wechsels zwischen relativ starkem und geringem Gefälle. Das Gefälle der Nordsee bzw. der Elbe zufließenden Gewässer, deren Ursprung meist in der Geest oder am äußeren westlichen Rand des Hügellandes liegt, nimmt von Ost nach West entsprechend der Abdachung des Landes von der Quelle bis zur Mündung stetig ab. In der Hohen Geest und im Hügelland ist das Gefälle noch gut ausgeprägt, in der Vorgeest ist es nur noch gering, in den Niederungen und in der Marsch sehr gering oder zum Teil sogar gegenläufig. Eine Zuordnung der Fließgewässer des Untersuchungsgebietes zu Fließwasserzonen wie sie ILLIES (1961) vorgenommen hat, ist schon aufgrund des wenig ausgeprägten Geländereliefs, der geringen Länge der Wasserläufe wie auch aufgrund seit langer Zeit einwirkender anthropogener Eingriffe bzw. Einflüsse nicht möglich. Zu diesen Eingriffen kommt die zusätzliche Eutrophierung durch die Tätigkeit des Menschen hinzu. Die Gewässergüte liegt häufig in den Güteklassen II-III, aber auch die Güteklasse IV kommt nicht selten in den Unterläufen der zur Nordsee und Elbe fließenden Gewässern mit geringer Fließgeschwindigkeit vor. Im Bereich der Fließgewässer liegen zahlreiche Kläranlagen, die nur biologisch geklärtes Abwasser einleiten, das die Entwicklung der filtrierenden Kriebelmückenlarven beeinflußt.

Die Zusammensetzung der Vegetation ist im aquatischen wie im ufernahen Bereich relativ artenarm. Bei starker Besonnung und Eutrophierung entziehen sich in einzelnen Fließgewässerabschnitte die Makrophyten sehr stark. Eine Aufschlüsselung ist in der vorliegenden Arbeit nicht notwendig.

a) Pinnau:

Die Pinnau, die nordwestlich der Ortschaft Drögeneck etwa 27,2 m über NN entspringt, fließt bis Pinneberg in südwestlicher Richtung und wendet sich dann westwärts, um nördlich der Haseldorfer Marsch in die Elbe zu münden. Ihre Fließstrecke von insgesamt ca. 43 km führt durch das Gebiet der Hohen Geest. Bei Uetersen beginnt die Elbmarsch mit schweren Kleiböden. Das Gefälle des ehemals offenen Tiedeflusses, der durch ein Sperrwerk zur Elbe abgegrenzt ist, nimmt von der Hohen Geest zur Marsch hin allmählich ab. Die wichtigsten oberirdischen Zuflüsse im Bereich der Hohen Geest sind die Gronau und die Mühlenau.

b) Krückau:

Der Flußlauf der Krückau mit einer Länge von ca 36 km, deren Ursprung südlich von Kaltenkirchen in einer Höhe von etwa 28,6 m NN liegt, durchquert bis zur Mündung in die Elbe oberhalb Pagensand die Hohe Geest und ist vorwiegend von landwirtschaftlich genutzter Fläche umgeben. Bei Elmshorn erreicht sie die Marsch. Gefälleverhältnisse und Gezeitenfluß entsprechen annähernd den Verhältnissen in der Pinnau.

©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at

c) Radesforder Au-Osterau-Bramau:

Der Hauptfluß dieses Gewässersystems von 44,5 km Länge ändert in seinem Verlauf von der Quelle nördlich von Wahlstedt - die ersten Meter sind verrohrt - bis zur Mündung in die Stör wenige Kilometer unterhalb von Kellinghusen dreimal seinen Namen. Die Radesforder Au als erster Abschnitt reicht bis Heidmühlen und fließt über 9,8 km in westlicher Richtung, die Osterau mit einer Fließstrecke von 21 km fließt südwestlich, um ab Bad Bramstedt als Bramau mit 13,7 km diese Richtung beizubehalten. Das gesamte System entwässert weitgehend Sand-, selten Marschböden. Die letzten 5 km liegen in der Störniederung.

d) Schmalfelder Au-Hudau

Das Quellgebiet der Schmalfelder Au liegt in der Vorgeest bei Todesfelde. Nach Einmündung der Ohlau werden die letzten 1,3 km der etwa 23 km langen Fließstrecke bis zur Einmündung in die Bramau unter dem Namen Hudau zurückgelegt. Sämtliche genannten Fließgewässer fließen in nordwestlicher Richtung. Der größte Teil des Einzugsgebietes liegt in der flachen Vorgeest. Nur kleinere Nebenflüsse links der Schmalfelder Au beginnen am Rande der Hohen Geest und zeigen anfangs ein etwas größeres Gefälle.

e) Kossau:

Die Kossau entspringt am Rixdorfer Teich. Sie fließt in einer Gesamtlänge von ca. 22 km durch das Jungmoränengebiet des Ostholsteinischen Hügellandes, um über den Waterneverstorfer Binnensee durch ein Siel in die Ostsee zu münden. Anfangs ändert die Kossau die Fließrichtung zwischen Ost und Nord. Später behält sie die nordwestliche Richtung weitgehend bei. Der Wechel gefällstarker und gefällschwacher Abschnitte ist besonders ausgeprägt.

f) Trave:

Das Quellgebiet der etwa 118 km langen Trave liegt südwestlich von Eutin, etwa 15 km von der Lübecker Bucht entfernt, in einer Höhe von 50-76 m NN. Sie mündet nach der Aufnahme des Elbe-Lübeck-Kanals nordöstlich von Lübeck in die Ostsee. Von der Quelle bis zur Mündung wechselt die Trave mit einem großen Bogen mehrfach die Hauptfließrichtung im Ostholsteinischen Hügelland. Die Gefällkurve ist wie die sämtlicher Ostseezuflüsse (s. o.) unausgeglichen. Im Quellgebiet bei relativ hohem Gefälle sinkt sie im Oberlauf rasch ab, steigt im Mittellauf langsam an, um im Unterlauf wieder erheblich abzunehmen.

g) Beste:

Die Beste, ein Nebenfluß der Trave, setzt sich aus der Norderbeste mit östlicher Fließrichtung vom Quellgebiet bei Itzstedt und der Süderbeste südlich von Eichede mit Nordrichtung zusammen. Beide Fließgewässer vereinigen sich oberhalb von Bad Oldesloe zur Beste, die nordöstlich zur Trave fließt. Süderbeste und Beste verbleiben im Ostholsteinischen Hügelland, die Norderbeste kommt von der Hohen Geest und erreicht erst nach dem Grabauer See die Hügellandschaft.

h) Oberlauf der Eider bis zum Schulensee:

Da noch wenige Proben im Oberlauf der Eider entnommen wurden, beschränken sich die Angaben nur auf diesen Bereich. Die Eider ist mit 190 km

©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at

Länge der größte Fluß Schleswig-Holsteins. Sie wurde seit Jahrhunderten durch den Menschen in ihrer Struktur und Beschaffenheit einschneidend verändert. Die Eider entspringt etwa 20 km südlich von Kiel. Nach dem Bothkamper See fließt sie südwestlich, um dann nach Norden abzubiegen und in den Schulensee einzumünden. Dieser Abschnitt liegt im Ostholsteinischen Hügelland.

4. Methoden

Für die qualitative Erfassung des Simuliidenspektrums wurden die Proben nach der Zeitsammelmethode (RÜHM 1967, ZWICK 1974) entnommen. Die Verteilung der Entnahmestellen richtete sich nach der Struktur der betreffenden Fließgewässer und deren ufernahen Bereiche. Bei großer Einförmigkeit und Strukturarmut wurden die Probenstellen weit auseinandergelegt. Die Proben wurden in mehrwöchigen Abständen während eines Jahres entnommen. Größtenteils wurden die Larven und Puppen in 96% igem Alkohol fixiert und im Labor nach den früher angegebenen, einschlägigen Spezialwerken (DAVIES, KNOZ, RUBZOW, ZWICK) bestimmt (RÜHM ab 1967). In einigen Fällen wurden aus Puppen geschlüpfte Imagines bestimmt. Die Fließgeschwindigkeit wurde grob optisch ermittelt (schwach-mäßig-stark). Angaben über die Güteklassen entnahmen wir den Veröffentlichungen des Landesamtes für Wasserhaushalt und Küsten Schleswig-Holsteins.

5. Die Artenspektren

Im südlichen Schleswig-Holstein wurden bisher einschließlich unserer Untersuchungen folgende Kriebelmückenarten nachgewiesen:

Odagmia ornata (MEIGEN, 1818)
Odagmia angustimanum (ENDERLEIN, 1921) vermutl. synonym
Odagmia spinosa (DOBY & DEBLOCK, 1957) (vgl. WEILER et al. 1979)
Boophthora erythrocephala (DE GEER, 1776)
Wilhelmia equina (LINNAEUS, 1747)
Simulium posticatum MEIGEN, 1838 syn. *Simulium austeni* EDWARDS, 1915 (vgl. NIETZKE 1938)
Simulium nölleri FRIEDRICHS, 1920
Simulium morsitans (EDWARDS, 1915) (vgl. WEILER et al. 1979)
Simulium rostratum LUNDSTRÖM, 1911, syn. *Simulium sublacustre* (DAVIS, 1966) (mündl. Mitteilung v. Frau Dr. H. ZWICK) (vgl. WEILER et al. 1979)
Eusimulium aureum (FRIES, 1927) (Komplex, der anhand der Larven nicht aufgeschlüsselt werden konnte)
Eusimulium latigonium (RUBZOV, 1956)
Eusimulium vernum (MACQUART, 1826)

Die einzelnen Fließgewässer:

a) Pinnau (Abb. 2)

Im Gewässersystem der Pinnau kommen drei Simuliidenarten vor (Reihenfolge mit abnehmender Anzahl) (Tab. 1)

Odagmia ornata, Eusimulium aureum, Simulium nölleri.

Sowohl in der Pinnau als auch in den einmündenden Bächen wurden in weniger als der Hälfte sämtlicher Probenstellen Kriebelmückenlarven bzw. -puppen festgestellt. Den überwiegenden Anteil am Gesamtspektrum stellte *O. ornata*. In der Pinnau

©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at

war diese enryöke Art nur an einer einzigen Probenstelle von anderen Simuliidenarten begleitet.

In einmündenden Fließgewässern konnte sie an vier Probenstellen mit *Eus. aureum* nachgewiesen werden. In der Mühlenau (PS 4. 6, Abb. 3) wurde sie von *Eus. aureum* an Zahl übertroffen. In der Gronau (PS 3. 1) wurden neben *O. ornata* auch einige Larven von *S. nölleri* festgestellt.

b) Krückau (Abb. 3)

Auch im Gewässersystem der Krückau, das dem der Pinnau sehr ähnlich ist, waren zahlreiche Probenstellen und Abschnitte frei von den präimaginalen Stadien der Kriebelmücken. Vier Arten wurden gefunden (Tab. 2):

Odagmia ornata, Boophthora erythrocephala, Eusimulium aureum, Simulium nölleri.

B. erythrocephala, die im Pinnau-System fehlte, wurde an drei Probenstellen festgestellt. An zwei dieser Stellen war sie gegenüber *O. ornata* die dominierende Art, die sonst an Zahl die übrigen Arten übertraf bzw. die alleinige Art war. An einer einzigen Stelle vor Barmstedt war sie mit wenigen Individuen von *B. erythrocephala* und *S. nölleri* vergesellschaftet. Auch in den einmündenden Gewässern dominierte entweder *O. ornata* oder *Eus. aureum.*

c) Radesforder Au-Osterau-Bramau (Abb. 4)

Im System der Radesforder Au setzten folgende Kriebelmückenarten das Spektrum zusammen (Tab. 3):

Odagmia ornata, Wilhelmia equina, Eusimulium aureum, Boophthora erythrocephala.

Im Vergleich zu den vorher genannten Gewässersystemen waren nur wenige Probenstellen bzw. Gewässerabschnitte nicht von Simuliiden besiedelt. Die dominierende Art in sämtlichen Bereichen mit relativ hohen Individuendichten war *O. ornata*. Die übrigen Arten traten im allgemeinen nur vereinzelt auf. In der Bramau bei Föhrden-Barl (PS 14) dominierte *W. equina*. In den Zuflüssen konnten nur *O. ornata* und *Eus. aureum* nachgewiesen werden.

d) Schmalfelder Au-Hudau (Abb. 5)

Folgende fünf Arten wurden festgestellt (Tab. 4):

Odagmia ornata, Wilhelmia equina, Eusimulium aureum, Eusimulium latigonium, Eusimulium vernum.

O. ornata war in sämtlichen Abschnitten relativ individuenreich vertreten. Sie konnte in sämtlichen Proben nachgewiesen werden. Häufig war sie die einzige Kriebelmückenart. *Eus. latigonium* und *Eus. vernum*, die an drei Probenstellen gefunden wurden, beschränkten sich auf den oberen Bereich des Systems. An einer Probenstelle, nach Struvenhütten, kamen neben *O. ornata* noch *W. equina, Eus. aureum* und *Eus. latigonium* in unterschiedlicher Anzahl nebeneinander vor. Sonst beschränkte sich *W. equina* auf

©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at

die unteren Fließwasserabschnitte der Schmalfelder Au, wo sie stets mit *O. ornata* auftrat.

c) Kossau (Abb. 6)

Die Kossau wurde in ihrem Faunenbestand mit besonderer Berücksichtigung der Chironomiden von NIETZKE (1938) erfaßt und eine Zuordnung der verschiedenen Arten bzw. Gruppen zur Beschaffenheit und Struktur bestimmter Fließwasserabschnitte versucht. NIETZKE (1938) erwähnt ohne Angabe bestimmter Probenentnahmestellen 4 Simuliidenarten und zwar unter dem Namen: *O. ornata, O. ornata var. pratorum, O. angustimanum, S. nölleri* und *S. venustum.*

Vorkommen wie Benennung von *O. ornata* (s.o.) sind unbestritten. *O. ornata var. pratorum* (FRIEDRICHS, 1922) ist nach unserer Auffassung nur nach einer umfassenden Revision der zum Artenkreis von *O. ornata* gerechneten, zahlreichen Unterarten unter Berücksichtigung der Chromosomentaxonomie sicher zu identifizieren. *O. angustimanum* ist nach Auskunft von Frau Dr. H. ZWICK höchstwahrscheinlich mit *O. spinosa* (DOBY& DEBLOCK, 1957) identisch. Hierüber wird H. ZWICK in absehbarer Zeit Einzelheiten veröffentlichen. Trifft diese Annahme zu, ist der Fundort von *O. spinosa* aus der Bille bei Köthel (WEILER et al. 1979) nicht mehr isoliert (s. auch Oberalster). *S. nölleri* ist bis vor kurzem von der Mehrzahl der Simuliidenforscher fälschlicherweise für ein Synonym zu *S. argyreatum* MEIGEN, 1938 gehalten worden (vgl. ZWICK 1978). Wie wir inzwischen wissen, besteht diese Art zurecht. *S. venustum* SAY, deren Fund aus Dänemark und aus Norddeutschen Fließgewässern früher gemeldet wurde, ist nicht mit der nordamerikanischen Art identisch. Vielmehr liegt eine Fehlinterpretation vor. Es handelt sich um *S. austeni* EDWARDS 1915, die nach den Untersuchungen von ZWICK & CROSSKEY (1980) ein Synonym zu *S. posticatum* MEIGEN, 1838 ist.

NIETZKE (1938) berichtet bei Auftreten starker Strömung in der Kossau von "Simuliiden in Unmengen" ohne die Art näher zu kennzeichnen. Nach unseren Erhebungen waren zahlreiche Probenstellen, auch im interlacustrischen Bereich vor allem bei geringer Fließgeschwindigkeit, frei von Simuliiden oder nur von wenigen Larven bzw. Puppen während des gesamten Untersuchungszeitraumes besetzt. Kriebelmücken in "Unmengen" konnten wir zu keiner Zeit feststellen. Von uns wurden folgende 4 Arten nachgewiesen (Tab. 5):

Odagmia ornata, Eusimulium aureum, Simulium nölleri, Eusimulium latigonium.

O. ornata dominierte weitgehend und nur nach dem Rixdorfer Teich und in einem kleinen Zufluß überwog *Eus. aureum.* Sie dürfte diese Art gewesen sein, die NIETZKE (1938) in "Unmengen" (s. o.) angetroffen hatte. *S. posticatum* und *O. angustimanum* waren in unseren Proben nicht enthalten.

f) Trave (Abb. 7)

Nur an wenigen Stellen konnten Simuliiden gefunden werden. Das Spektrum setzte sich aus folgenden Arten zusammen (Tab. 6):

©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at

O. ornata, Boophthora erythrocephala, Wilhelmia equina, Eusimulium aureum, Simulium nölleri.

Bemerkenswert ist, daß bisher nur in der Trave *B. erythrocephala* vor *O. ornata* an Zahl fast erreichte. Relativ häufig konnten an einzelnen Probenstellen mehrere Arten zusammen festgestellt werden. In den Bächen dominierte *O. ornata.*

g) Beste (Abb. 8)

In der Beste wurden nachgewiesen (Tab. 7):

Odagmia ornata, Eusimulium aureum, Simulium nölleri, Wilhelmia equina, Boophthora erythrocephala.

In der Beste traten sämtliche der fünf genannten Arten auf, während die Zuflüsse nur *O. ornata* und *Eus. aureum* besiedelten. *O. ornata* nahm die erste Stelle ein. Die größte Population von *S. nölleri* innerhalb des Untersuchungsgebietes wurde bei Borstel im Bereich einer Teichwirtschaft festgestellt.

h) Oberlauf der Eider (Abb. 9)

Bei einer ersten Probenaufnahme wurden gefunden:

Odagmia ornata, Wilhelmia equina.

Infolge der wenigen Proben fehlt möglicherweise noch der Nachweis der einen oder anderen Art. Bei der Struktur und Beschaffenheit der Eider ist ein Artenspektrum, das über das der restlichen Fließgewässer des südlichen Schleswig-Holstein hinausgeht, nicht zu erwarten.

i) Ergänzung zum Kriebelmückenspektrum der Alster (WEILER et al. 1979)

Zur Zeit der Probenerhebungen im Jahre 1978 konnten in der Oberalster von der Quelle bis zur Einmündung der Alten Alster nach Nahe wegen Ausbaggerungsarbeiten keine Simuliiden nachgewiesen werden. Bei einer Nachkontrolle wurden jetzt bei Naher Furt *B. erythrocephala* und *O. ornata*, vor der Einmündung der Alten Alster *B. erythrocephala, O. ornata* und *O. angustimanum* (s. o.) festgestellt. In den augenommenen Proben überwog *B. erythrocephala. O. angustimanum* wird zum ersten Mal aus der Alster gemeldet.

6. Vergleich der Fließgewässer des südlichen Schleswig-Holstein

Im Untersuchungsgebiet wurden unter Berücksichtigung der Angaben von NIETZKE (1938) bisher 10 Simuliidenarten festgestellt, unter denen *O. ornata* die am weitesten verbreitete und die am häufigsten dominierende Art ist. *O. ornata* ist in den kleinen Bächen sehr oft die einzige Art, sofern dort nicht die ornithophile im Eistadium überwindende *Eus. aureum*, meistens bei starker Entwicklung des Phytal, auftritt. Sie kann in diesen Abschnitten mit relativ starker Erwärmung gegenüber *O. ornata* dominieren. Die übrigen Arten treten an Zahl und bezüglich Verbreitung stark zurück. Dies trifft ebenso für *W. equina* wie für *B. erythrocephala* zu, die gewöhnlich in den Fließgewässern der

©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at

Niederungen zu den Arten mit großen Populationen gehört. Die eingestreuten kleinen Populationen von *S. nölleri* mit weiter Verteilung sind ein Folge der Bindung dieser Kriebelmückenart an Überläufe bzw. Wehre vor allem im Bereich von Teichwirtschaften (RÜHM 1975). Häufig handelt es sich um eingedriftete Larven oder um Larven, die von abgedrifteten Eiern stammen. Das Vorkommen von *Eus. latigonium* und *Eus. vernum* war sporadisch. Als besonders bemerkenswert muß das Fehlen von *S. posticatum* hervorgehoben werden, weil nach der Beschreibung der bisherigen Vorkommen bzw. des Habitats durch verschiedene Autoren, sie in einem Teil der untersuchten Gewässer zu erwarten gewesen wäre.

Eine deutliche Zonierung der Fließgewässer hinsichtlich der Verteilung der Simuliidenarten wie sie von anderen Fließwassersystemen bekannt ist, konnte nicht festgestellt werden. Ebensowenig wurden faunistische Unterschiede zwischen den Landschaftszonen (s. o.) nachgewiesen. Auffällig war das in den meisten Fällen, bezogen auf die Gesamtzahl der nachgewiesenen Arten von 10, verminderte Spektrum an den zahlreichen Probenstellen, das meist nur eine oder zwei Arten, selten mehr, umfaßt (vgl. Bille, WEILER et al. 1979). In vergleichbaren Fließgewässern aus den Niederungen in Polen mit einem ähnlichen Artenbestand, ist ein Spektrum von 5 Arten an ein- und derselben Stelle nichts Ungewöhnliches (NIESIOLOWSKI 1980)

Die in die Elbe mündende Pinnau und Krückau wiesen besonders häufig Fehlstellen bzw. größere simuliidenfreie Abschnitte auf oder waren besonders arten- wie individuenarm besiedelt. Stets simuliidenfrei waren die unteren Abschnitte dieser Gewässer z. B. die Krückau nach Elmshorn, die Pinnau nach Pinneberg. Auch einige kleine Bäche waren in ihrer gesamten Länge ohne Besiedelung durch Simuliiden.

Beim unmittelbaren qualitativen Vergleich siedlungsnaher und siedlungsferner Fließwasserabschnitte konnten Unterschiede nur zwischen Abschnitten ohne Simuliiden innerhalb oder im Nahbereich von größeren Ortschaften (z. B. Pinneberg, Ulzburg) und solchen mit Simuliiden in geringer Entfernung gefunden werden.

7. Vergleich mit angrenzenden Gebieten

In den Arbeiten von GRÄFNER et al. (1976) sowie GRÄFNER (1981), die vorwiegend veterinär-medizinisch ausgerichtet sind, werden für den Bezirk Schwerin 6 Simuliidenarten genannt, von denen *W. lineata* (MEIGEN, 1904) und *Eus. lundströmi* (ENDERLEIN, 1921) in Schleswig-Holstein noch nicht festgestellt wurden. Aus Dänemark (PETERSEN 1924, 1951, 1958, ÅGÅRD 1974) wird über 12 verschiedene Arten berichtet. Davon liegt von den noch nicht erwähnten *Eus. costatum* (FRIEDERICHS, 1922) *S. reptans* var. *galeratum* (EDWARDS, 1921) aus dem südlichen Schleswig-Holstein keine Fundmeldung vor. Demgegenüber wurden in den obengenannten Gebieten die hier nachgewiesenen *O. angustimanum, S. rostratum* und *Eus. latigonium* nicht festgestellt. Da die Gewässerstrukturen dieser Gebiete ähnlich sind und die Verbreitung sämtlicher Arten sehr weit ist, können wir davon ausgehen, daß noch bestehende Faunenunterschiede durch die weitere faunistische Erfassung ausgeglichen werden.

©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at

8. Diskussion

Das ursprüngliche Kriebelmückenspektrum der mitteleuropäischen Fließgewässer der verschiedenen Landschaftswesen z. B. Niederungen, Mittelgebirge, geographischen Regionen sowie bestimmter Fließwasserabschnitte (Rhithral, Potamal), das zum Vergleich als Standard dienen könnte, um Abweichungen bzw. Verarmungen zweifelsfrei nachzuweisen, ist unbekannt. Es muß abgewartet werden, ob durch einen Vergleich einschließlich von Fließgewässern verschiedener Lebensräume und Regionen mit geringer Belastung und wenigen Veränderungen durch den Menschen - angrenzende osteuropäische Gebiete miteinbezogen - ein solches Spektrum erarbeitet bzw. erschlossen werden kann. So ist es noch zu früh allgemein von einer Faunenverarmung im südlichen Schleswig-Holstein zu sprechen, zumal reliktäre Vorkommen noch nicht erfaßt sind.

Wir können aber, bezogen auf die einzelnen Fließgewässer unter Berücksichtigung des bekannten Spektrum (s. o.), von einer Faunen- und Individuenarmut sprechen. Sie wird angezeigt durch:
a) die Dominanz von *O. ornata*
b) die geringen Artenkombinationen an den Probenstellen
c) die relativ geringe Dichte der Arten
d) die zahlreichen simuliidenfreien Abschnitte.

Diese Arten- wie Individuenarmut der einzelnen Gewässer ist auf die Natur des Landes und seiner natürlichen Gewässerstruktur sowie auf Eingriffe bzw. Einflüsse des Menschen zurückzuführen, die diese natürlichen Bedingungen in einer bestimmten Richtung verstärkten oder ausweiteten. So hat die geringe natürliche Gliederung der relativ kurzen Fließgewässer ein meist schwaches Gefälle bzw. geringe Gefällunterschiede zur Folge. Stellenweise ist ein relativ starker Wechsel von sehr schwacher bis mäßiger Fließgeschwindigkeit zu beobachten. Dies bewirkt eine relative natürliche Strukturarmut gegenüber Fließgewässern z. B. im Bereich der Mittelgebirge und ein vermindertes Angebot verschiedener aquatischer Lebensräume. Geringe Fließgeschwindigkeiten, rückläufige Fließbewegungen durch Tiedeeinfluß und natürlicher Anstau in den Unterläufen hemmen oder verhindern die Entwicklung von Kriebelmücken. Eine Verminderung der Populationen oder ein Ausbleiben der Besiedlung ist häufig bei jahreszeitlichem Wechsel von geringer bis mäßiger Strömung und Anstau bzw. sich vergrößerndem Anstau zu beobachten. Häufig reicht die Zeit nicht aus, daß diese Abschnitte von den Kriebelmücken unter günstigen Bedingungen besiedelt werden. Ein Beispiel hierfür ist die Trave. Die starken Eingriffe des Menschen durch wasserbauliche Maßnahmen zur Regulierung des Abflußes und zur Gewinnung landwirtschaftlicher Nutzflächen wie z. B. Veränderungen in der Linienführung und des Längsschnittes, Uferverbau, Ausbaggerungen, Verrohrungen, Stauhaltungen verstärken die natürliche Strukturarmut und verringern zusätzlich das Angebot an verschiedenen aquatischen Lebensräumen in enger Nachbarschaft, in denen sich die filtrierenden, substratgebundenen, an Strömung angepaßten präimaginalen Kriebelmückenstadien festsetzen bzw. aufhalten können. Mehrfache Ausbaggerungen verhindern die Stabilisierung dieser aquatischen Lebensgemeinschaften und können beispielsweise wegen Substratmangels (Haftplätze für die Larven, Eiablageplätze) die Besiedlung durch Simuliiden unterbinden. Ein Beispiel für den Einfluß von Ausbaggerungen auf die Kriebelmückenfauna ist die Oberalster (s. o.), die jetzt wieder besiedelt ist bzw. wird. Dise ungünstigen Strukturveränderungen, auf die

©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at

Kriebelmücken besonders stark reagieren, werden durch die anthropogon bedingte Eutrophierung in von Natur aus bereits relativ eutrophe Fließgewässer mit schwacher Fließgeschwindigkeit zusätzlich ungünstig beeinflußt (u. a. GLÖTZEL 1973). Starke Verschmutzung des Substrates scheint sich u. a. auf das Angebot an Haftplätzen für Larven auszuwirken, die sich nicht festsetzen können. Die im Oberlauf von Köthel und vor Kuddewörde strukturarme und im Unterlauf nach Wentorf stark eutrophierte Bille ist ein instruktives Beispiel für diese Feststellungen. In ihrem Abschnitt entlang des Sachsenwaldes und kurz danach bis Wentorf ist sie noch relativ arten- und individuenreich von Simuliiden besiedelt (vgl. WEILER et al. 1979).

Bei der fiktiven Annahme einer Verminderung der Eutrophierung in den Gewässern des südlichen Schleswig-Holstein ist nicht anzunehmen, daß infolge der kaum zu beseitigenden Strukturarmut sich das Kriebelmückenspektrum wesentlich erweitert. Nur eine Ausweitung der vorhandenen Populationen und eine damit verbundene Dichtezunahme als eine nicht unwesentliche Bereicherung der an passiven Filtrierern armen Fließgewässer ist zu vermuten. Diese Dichtezunahme könnte zu verbesserten Lebensbedingungen für die an Kriebelmücken gebundene Organismenarten führen. Ohne Differenzierung nach Arten ist es nicht zulässig, einem Fließgewässer wegen des Vorkommens von Simuliiden eine relativ gute Qualität zuzuschreiben, wenn man berücksichtigt, daß die euryöke *O. ornata* sehr anpassungsfähigist und noch bei ungünstigen Milieubedingungen, d. h. starker Eutrophierung zu leben vermag (vgl. RÜHM & LESSING 1981). Ebenso kann das Fehlen von Simuliiden auch strukturell (s. o.) und nicht durch die Stärke der Eutrophierung bedingt sein.

Unter den nachgewiesenen Arten ist von *O. ornata, W. equina* und *S. posticatum* (HANSFORD & LADLE 1979) die Mammalophilie bekannt bzw. eindeutig nachgewiesen. Das Ausbleiben von Schäden bei Weidetieren im Untersuchungsgebiet durch die häufige weitverbreitete *O. ornata* wie sie neben anderen Kriebelmückenarten in Mecklenburg bzw. Dänemark bis heute bzw. vor langen Jahren aufgetreten sind bzw. auftraten, ist u. a. auf die doch kleinen Populationen dieser Art wie der übrigen Arten zurückzuführen.

Zeichenerklärung für die folgenden Abbildungen und Tabellen.

Odagmia ornata

Boophtora erythrocephala

Wilhelmia equina

Simulium nölleri

Eusimulium aureum

Eusimulium latigonium

Eusimulium vernum

namengebender Hauptfluß mit einmündendem Gewässer

Probenstelle mit Simuliidenvorkommen

Probenstelle ohne Simuliidenvorkommen

See, Teich

Ortschaft

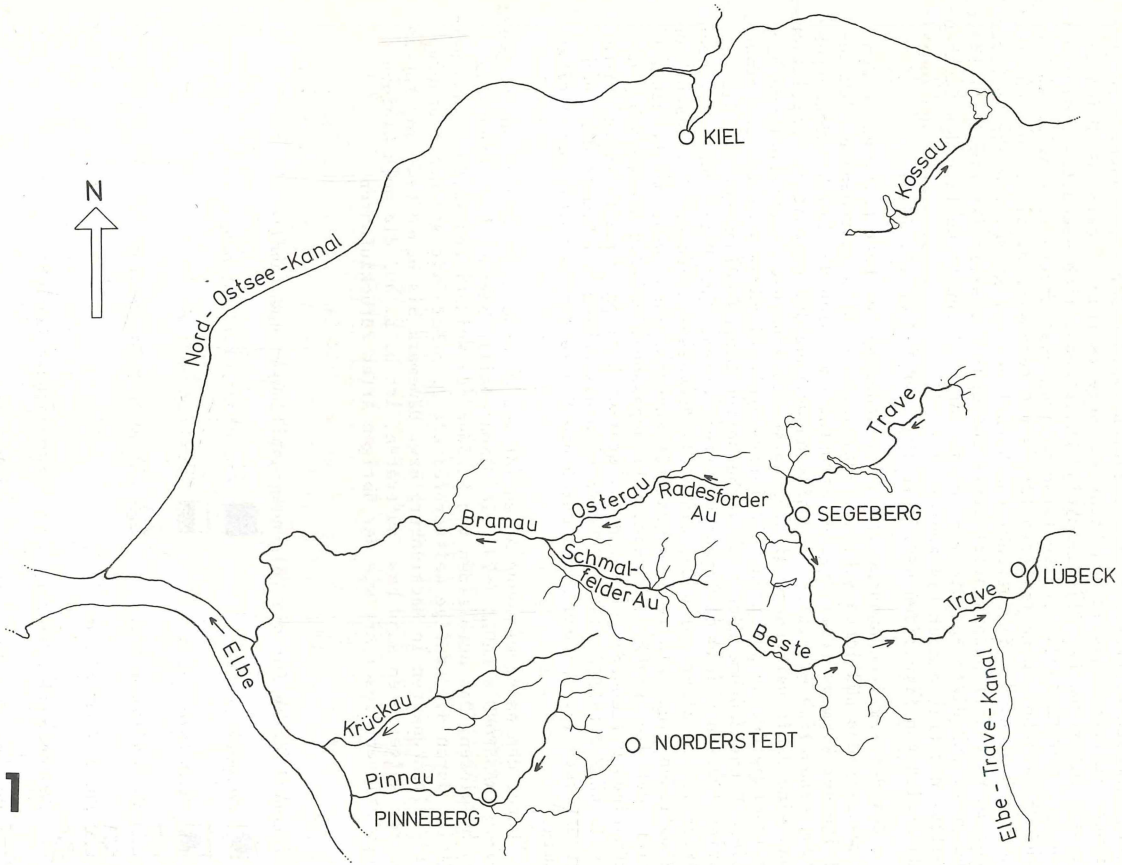


Abb. 1: Übersichtskarte über die untersuchten Fließgewässer.

©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at

©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at

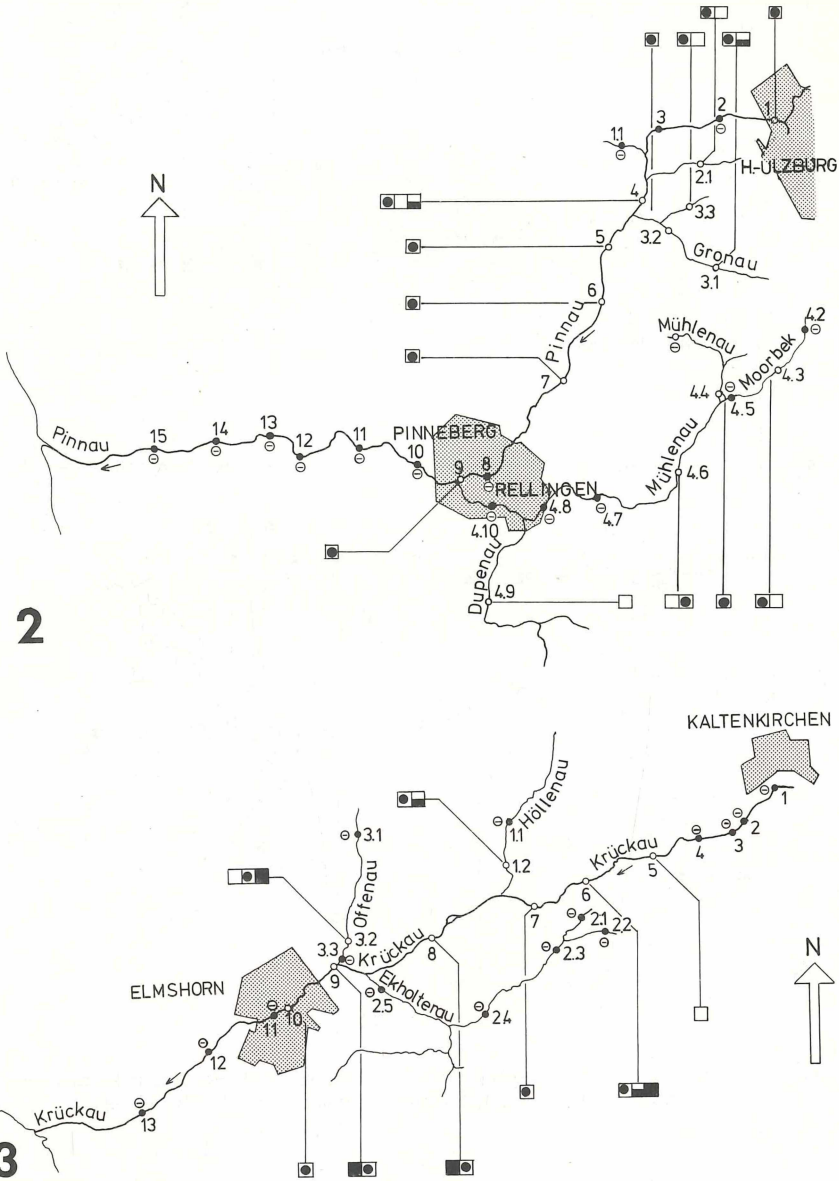


Abb. 2-3: Kriebelmückenspektren. — 2: Pinnau und einmündende Fließgewässer. — 3: Krückau und einmündende Fließgewässer.

©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at

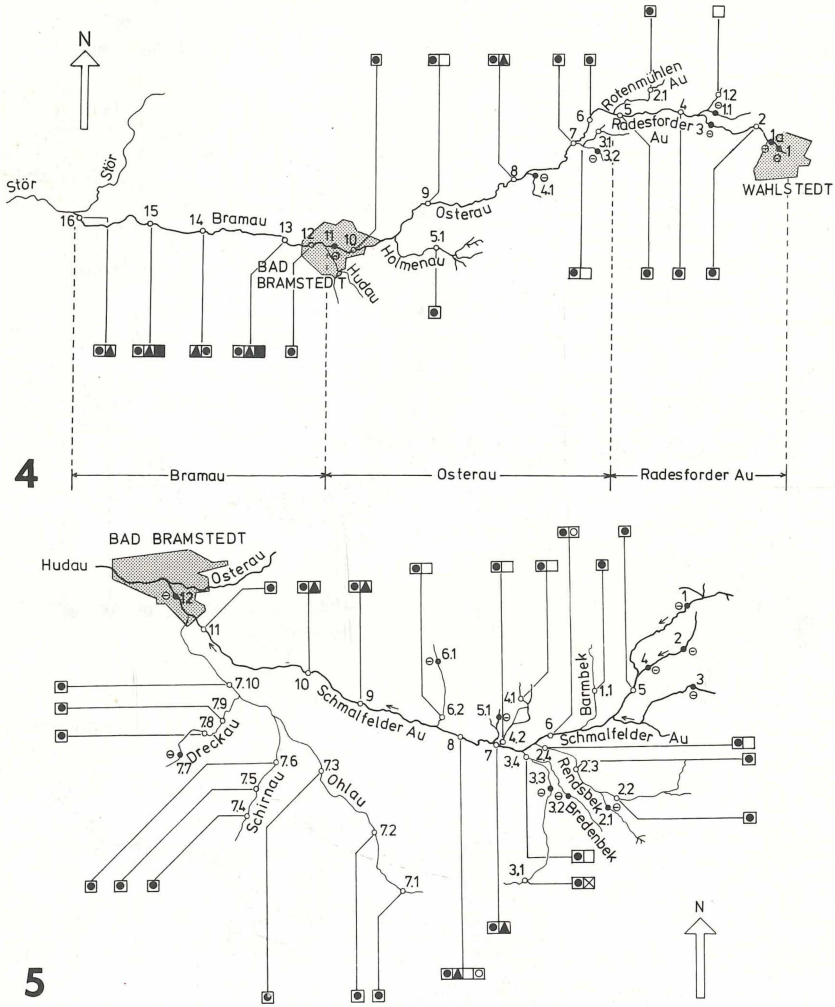


Abb. 4-5: Kriebelmückenspektren. — 4: Radesforder Au-Osterau-Bramau. — 5: Schmalfelder Au-Hudau und einmündende Fließgewässer.

©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at

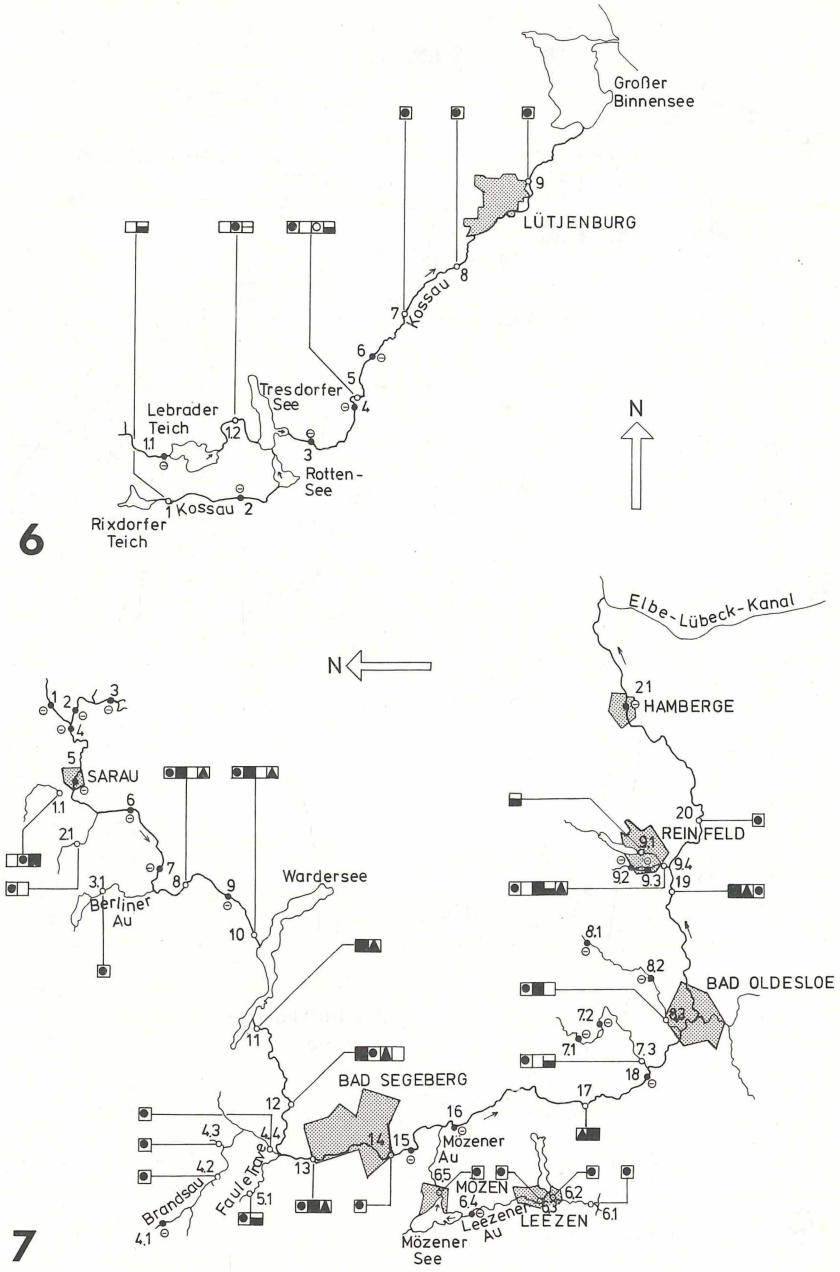
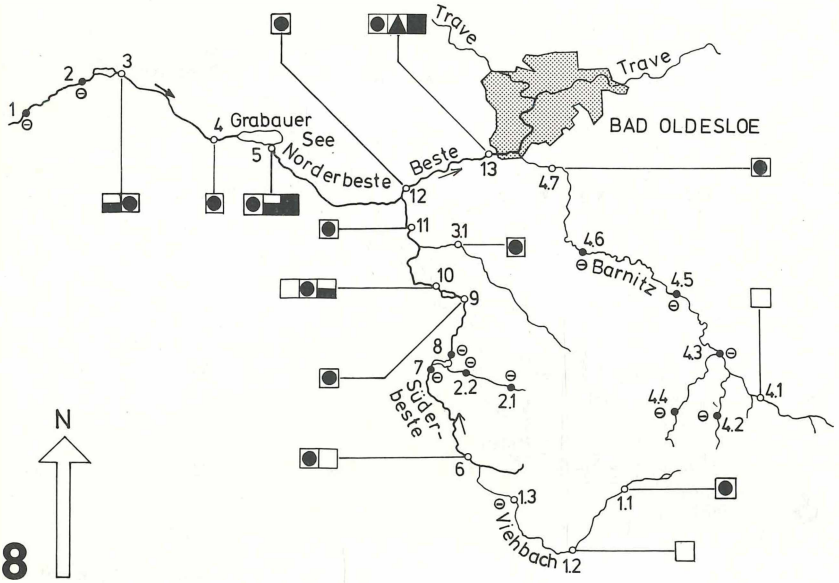


Abb. 6-7: Kriebelmückenspektren. — 6: Kossau. — 7: Trave und einmündende Fließgewässer.

©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at



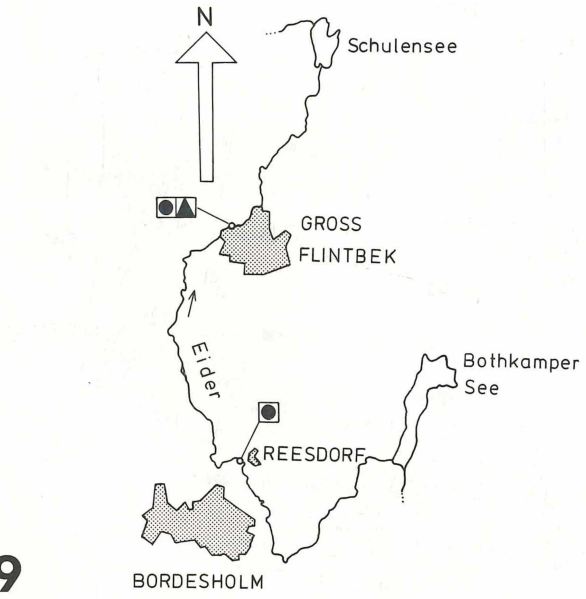


Abb. 8-9: Kriebelmückenspektren. — 8: Beste und einmündende Fließgewässer. — 9: Oberlauf der Eider bis zum Schulensee.

©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at

Tabellen 1-7: Gesamtzahl der im Untersuchungszeitraum an den einzelnen Probenstellen gefundenen Larven und Puppen. — PS= Probenstelle, L= Larven, P= Puppen, ges.= Gesamtzahl, B= Bemerkungen, X= mehr als 200 Individuen gefunden, Auszählung von je 100 Larven und Puppen.

Pinnau

PS-Nr.	● L	● P	□ L	□ P	◒ L	◒ P					ges. L	ges. P	ges. L+P	B
1	18	13	-	-	-	-					18	13	31	
4	79	87	19	12	2	1					100	100	200	
5	100	-	-	-	-	-					100	-	100	
6	74	-	-	-	-	-					74	-	74	
7	9	19	-	-	-	-					9	19	28	
9	7	2	-	-	-	-					7	2	9	

Einmündende Gewässer

PS-Nr.	● L	● P	□ L	□ P	◒ L	◒ P					ges. L	ges. P	ges. L+P	B
2.1	63	21	24	16	-	-					87	37	124	
3.1	90	100	-	-	10	-					100	100	200	X
3.2	100	100	-	-	-	-					100	100	200	X
3.3	94	76	6	24	-	-					100	100	200	X
4.3	48	4	44	5	-	-					92	9	101	
4.4	23	2	-	-	-	-					23	2	25	
4.6	26	43	47	57	-	-					73	100	173	
4.9	-	-	-	1	-	-					-	1	1	

Tabelle 1

©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at

Krückau

PS-Nr.	● L	● P	■ L	■ P	◒ L	◒ P	L	P	L	P	ges. L	ges. P	ges. L+P	B
5	5	1	-	-	-	-					5	1	6	
6	98	97	-	1	2	2					100	100	200	X
7	100	100	-	-	-	-					100	100	200	X
8	9	7	91	93	-	-					100	100	200	X
9	-	2	13	19	-	-					13	21	34	
10	2	1	-	-	-	-					2	1	3	

Einmündende Gewässer

PS-Nr.	● L	● P	■ L	■ P	◒ L	◒ P	□ L	□ P	L	P	ges. L	ges. P	ges. L+P	B
1.2	100	99	-	-	-	1	-	-			100	100	200	X
3.2	2	-	-	1	-	-	16	1			18	2	20	

Tabelle 2

Kossau

PS-Nr.	● L	● P	□ L	□ P	◎ L	◎ P	◒ L	◒ P	L	P	ges. L	ges. P	ges. L+P	B
1	-	-	22	4	-	-	1	-			23	4	27	
5	92	84	4	9	1	5	4	2			100	100	200	X
7	100	100	-	-	-	-	-	-			100	100	200	X
8	46	31	-	-	-	-	-	-			46	31	77	
9	2	1	-	-	-	-	-	-			2	1	3	

Einmündendes Gewässer

PS-Nr.	● L	● P	□ L	□ P	◎ L	◎ P	◒ L	◒ P	L	P	ges. L	ges. P	ges. L+P	B
1.2	2	2	29	-	-	-	-	2			31	4	35	

Tabelle 5

©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at

Radesforder Au - Osterau - Bramau

PS-Nr.	● L	● P	▲ L	▲ P	■ L	■ P	□ L	□ P	L	P	ges. L	ges. P	ges. L+P	B
2	54	23	-	-	-	-	-	-			54	23	77	
4	68	77	-	-	-	-	-	-			68	77	145	
5	16	36	-	-	-	-	-	-			16	36	52	
6	100	100	-	-	-	-	-	-			100	100	200	X
7	100	100	-	-	-	-	-	-			100	100	200	X
8	99	92	1	8	-	-	-	-			100	100	200	X
9	48	32	-	-	-	-	1	-			49	32	81	
10	42	15	-	-	-	-	-	-			42	15	57	
12	43	22	-	-	-	-	-	-			43	22	65	
13	48	14	18	12	6	2	-	-			72	28	100	
14	18	3	19	11	-	-	-	-			37	14	51	
15	72	45	24	43	4	12	-	-			100	100	200	X
16	23	-	2	1	-	-	-	-			25	1	26	

Einmündende Gewässer

PS-Nr.	● L	● P	□ L	□ P	L	P	L	P	L	P	ges. L	ges. P	ges. L+P	B
1.2	-	-	23	11							23	11	34	
2.1	100	100	-	-							100	100	200	X
3.1	78	45	21	17							99	62	161	
5.1	24	-	-	-							24	-	24	

Tabelle 3

©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at

Schmalfelder Au - Hudau

PS-Nr.	● L	● P	▲ L	▲ P	□ L	□ P	○ L	○ P	⊠ L	⊠ P	ges. L	ges. P	ges. L+P	B
5	6	9	-	-	-	-	-	-			6	9	15	
6	84	51	-	-	-	-	6	1			90	52	142	
7	100	94	-	6	-	-	-	-			100	100	200	X
8	35	28	1	7	1	1	-	1			37	37	74	
9	16	13	8	3	-	-	-	-			24	16	40	
10	19	26	17	14	-	-	-	-			36	40	76	
11	8	2	-	-	-	-	-	-			8	2	10	

Einmündende Gewässer

PS-Nr.	● L	● P	□ L	□ P	⊠ L	⊠ P	L	P	L	P	ges. L	ges. P	ges. L+P	B
1.1	100	100	-	-	-	-					100	100	200	X
2.2	2	-	-	-	-	-					2	-	2	
2.3	11	-	-	-	-	-					11	-	11	
2.4	47	2	2	-	-	-					49	2	51	
3.1	12	18	-	-	1	2					13	20	33	
3.4	88	-	4	5	-	-					92	5	97	
4.1	27	12	2	-	-	-					29	12	41	
4.2	98	78	2	-	-	-					100	78	178	
6.2	100	94	-	6	-	-					100	100	200	X
7.1	6	22	-	-	-	-					6	22	28	
7.2	7	-	-	-	-	-					7	-	7	
7.3	8	-	-	-	-	-					8	-	8	
7.4	3	1	-	-	-	-					3	1	4	

Tabelle 4

©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at

Trave

PS-Nr.	● L	● P	■ L	■ P	▲ L	▲ P	□ L	□ P	L	P	ges. L	ges. P	ges. L+P	B
8	66	82	18	12	-	1	16	5			100	100	200	X
10	57	58	30	33	1	1	12	8			100	100	200	X
11	-	-	61	51	1	-	-	-			62	51	112	
12	32	13	41	57	6	76	-	1			79	147	226	
13	15	5	4	7	1	3	-	-			20	15	35	
14	31	2	-	-	-	-	-	-			31	2	33	
17	-	-	9	2	24	16	-	-			33	18	51	
19	3	3	14	76	9	43	-	-			26	122	148	
20	4	2	-	-	-	-	-	-			4	2	6	

Einmündende Gewässer

PS-Nr.	● L	● P	□ L	□ P	■ L	■ P	▬ L	▬ P	▲ L	▲ P	ges. L	ges. P	ges. L+P	B
1.1	1	-	2	-	1	-	-	-	-	-	4	-	4	
2.1	3	1	1	-	-	-	-	-	-	-	4	1	5	
3.1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	3	
4.2	105	47	-	-	-	-	-	-	-	-	105	47	152	
4.3	94	82	-	-	-	-	-	-	-	-	94	82	176	
4.4	103	8	-	-	-	-	-	-	-	-	103	8	111	
5.1	101	63	-	-	-	-	4	-	-	-	105	63	168	
6.1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	
6.2	19	1	-	-	-	-	-	-	-	-	19	1	20	
6.3	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	-	23	
6.5	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	
7.3	96	43	4	-	-	-	-	1	-	-	100	44	144	
8.3	96	95	3	1	1	4	-	-	-	-	100	100	200	X
9.1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	1	
9.4	26	35	39	1	2	8	5	-	-	2	72	46	118	

Tabelle 6

©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at

Beste

PS-Nr.	● L	● P	□ L	□ P	■ L	■ P	▲ L	▲ P	▬ L	▬ P	ges. L	ges. P	ges. L+P	B
3	1	1	-	-	-	-	-	-	25	8	26	9	35	
4	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	-	14	
5	6	-	-	-	3	-	-	-	4	-	13	-	13	
6	92	24	5	-	-	-	-	-	-	-	97	24	121	
9	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	
10	8	-	40	-	-	-	-	-	-	1	48	1	49	
11	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4	
12	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-	13	
13	11	33	-	-	1	17	6	16	-	-	18	66	84	

Einmündende Gewässer

PS-Nr.	● L	● P	□ L	□ P	L	P	L	P	L	P	ges. L	ges. P	ges. L+P	B
1.1	1	-	-	-							1	-	1	
1.2	-	-	2	-							2	-	2	
3.1	6	-	-	-							6	-	6	
4.1	-	-	8	3							8	3	11	
4.7	76	37	-	-							76	37	113	

Tabelle 7

©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at

Danksagungen

Für die hilfreiche, wie freundschaftliche Beratung in taxonomisch-nomenklatorischen Fragen danken wir Frau Dr. H. ZWICK (Schlitz). Ebenso gilt unser Dank Herrn K. RUPP, Zoologisches Institut und Zoologisches Museum, für seine technische Mitarbeit.

Literatur

ÅGARD, P., 1974: Kvaegmyggen *Simulium reptans* var. galeratum EDWARDS ny for Danmark.- Flora og Fauna, *80*: 93-94. Åarhus.

GLÖTZEL, R., 1973: Populationsdynamik und Ernährungsbiologie von Simuliidenlarven in einem mit organischen Abwässern verunreinigten Gebirgsbach.- Arch. Hydrobiol., (Suppl.), *42* (3/4): 405-451.

GRÄFNER, G., 1981: Zur Charakteristik des örtlichen Vorkommens von Kriebelmücken (Diptera, Simuliidae) im Bezirk Schwerin.- Angew. Parasitol., *22*: 144-146. Jena.

GRÄFNER, G., ZIMMERMANN, H., KARGE, E., MÜNCH, J., RIBBECK, R. & HIEPE, TH., 1976: Vorkommen und Schadwirkung von Kriebelmücken im DDR-Bezirk Schwerin.- Angew. Parasitol., *17*: 1-6. Jena.

HANSFIRD, R. G., & LADLE, M., 1979: The medical importance and behaviour of *Simulium austeni* EDW. (Dipt. Simuliidae) in England.- Bull. ent. Res., *69*: 33-41. London.

ILLIES, J., 1961: Versuch einer allgemeinen biozönotischen Gliederung der Fließgewässer.- Int. Rev. ges. Hydrobiol., *46*: 205-213. Berlin.

KÖNIG, D., 1963: Die Gewässer Schleswig-Holsteins (qualitativ) und ihre Abflüsse.- Dtsch. Gewässerk. Mitt., Sonderheft: 28-35. Koblenz.

KÖNIG, D., 1969: Biologisch-landschaftliche Aspekte bei wasserwirtschaftlichen Maßnahmen an Fließgewässern.- Dtsch. Gewässerk. Mitt. Sonderheft: 75-81. Koblenz.

LANDESAMT F. WASSERHAUSHALT UND KÜSTEN SCHLESWIG-HOLSTEINS (Hrsg.) 1978/79: Güteläng sschnitte von Bramau, Osterau, Radesforder Au, Krückau, Pinnau, Stör.- Kiel.

MINISTER F. ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT U. FORSTEN DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (Hrsg.) 1978: Generalplan. Binnengewässer in Schleswig-Holstein.- 115 S. Kiel.

MUUß, U., PETERSEN, M. & KÖNIG, D., 1973: Die Binnengewässer Schleswig-Holsteins. K. Wachholtz Verlag, 162 S. Neumünster.

NIESIOLOWSKI, S., 1980: Meszki (Simuliidae, Dipt.) rzek Widawki i Grabi.- Polskie Pismo-Ent., *80*: 413-462. Wroclaw.

NIETZKE, G., 1938: Die Kossau.- Arch. Hydrobiol., *32*: 1-24. Stuttgart.

PETERSEN, A., 1924: Bidrag de Danske Simuliers Naturhistorie.- Mém. de l'Acad. R. Sci. Lettr. Danmark, Sect. Sci., (8) *5* (4): 237-339. Kopenhagen.

PETERSEN, A., 1951: Rettelser og tilfojelser til, Bidrag til de danske Simuliers Naturhistorie.- Ent. Medd., *25*: 446-448. Kopenhagen.

©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at

PETERSEN, A., 1958: Noter am kvaegmyggene (*Simulium*).- Ent. Medd., *24*: 201-210. Kopenhagen.

RÜHM, W., 1967: Zur Verbreitung und Bedeutung der blutsaugenden Simuliiden im Aller-Leine-Gebiet.- Z. ang. Ent., *59* (4): 403-424. Hamburg, Berlin.

RÜHM, W., 1975: Freilandbeobachtungen zum Funktionskreis der Eiablage verschiedener Simuliidenarten unter besonderer Berücksichtigung von *Simulium argyreatum* MEIG. (Dipt. Simuliidae).- Z. ang. Ent., *78* (3): 321-334. Hamburg, Berlin.

RÜHM, W. & LESSING, W., 1981: Das Kriebelmückenspektrum von Wümme und Seeve (Nordheide) (Simuliidae, Diptera).- Ent. Mitt. Zool. Mus. Hamburg, *7* (111): 21-28. Hamburg.

RÜHM, W. & CREUTZBURG, CHR., 1982: Die Simuliidenfauna der Emmer, eines Nebenflusses der Weser (Diptera, Simuliidae).- Ent. Mitt. Zool. Mus. Hamburg, *7* (114): 149-160. Hamburg.

STATZNER, B., 1979: Der Obere und Untere Schierenseebach (Schleswig-Holstein). Strukturen und Funktionen in zwei norddeutschen See-Ausfluß-Systemen, unter besonderer Berücksichtigung der Makroinvertebraten.- Dissertation Universität Kiel, 551 S., Kiel.

THORUP, J., 1974: Occurrence and size-distribution of Simuliidae (Diptera) in a Danish spring.- Arch. Hydrobiol., *74*: 316-335. Stuttgart.

WEILER, J., SCHLEPPER, R. & RÜHM, W., 1979: Verbreitung der Kriebelmücken (Simuliidae, Diptera) im Großraum von Hamburg.- Ent. Mitt. Zoo. Mus. Hamburg, *6* (104): 205-216. Hamburg.

ZWICK, H., 1974: Faunistisch-ökologische und taxonomische Untersuchungen an Simuliidae (Diptera), unter besonderer Berücksichtigung des Fulda-Gebietes.- Abh. Senckenb. Naturf. Ges., *533*: 1-11. Frankfurt/Main.

ZWICK, H., 1978: Simuliidae. In ILLIES, J. (ed.): Limnofauna-Europaea, 2. Auflage: 396-403. Stuttgart.

ZWICK, H. & CROSSKEY, W., 1980: The taxonomy and nomenclature of the black-flies (Diptera: Simuliidae) described by J. W. MEIGEN.- Aquatic. Insects, *2* (4): 225-247. Lissè.

ZWICK, H. & RÜHM, W., 1972/73: Erstnachweis von *Simulium sublacustre* DAVIS 1966 in Mitteleuropa. Z. ang. Ent., *72* (4): 429-434. Hamburg, Berlin.

Anschrift der Verfasser:

Professor Dr. WALTER RÜHM, Zoologisches Institut und Zoologisches Museum der Universität, Martin-Luther-King-Platz 3, D-2000 Hamburg 13.

Frau HERMINE PROCHNOW, Alt-Springhirsch, 2358 Nuetzen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Entomologische Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum Hamburg

Jahr/Year: 1981

Band/Volume: 7

Autor(en)/Author(s): Rühm Walter, Prochnow Hermine

Artikel/Article: Die Kriebelmückenfauna im südlichen Schleswig-Holstein (Diptera, Simuliidae) 495-518