

## Erster Nachweis der Kriebelmücke *Simulium degrangei* für Deutschland (Simuliidae, Diptera)

First record of the black fly *Simulium degrangei* in Germany (Simuliidae, Diptera)

Werner Hackbarth

Mit 5 Abbildungen und 3 Tabellen

**Schlagwörter:** Simulium, Simuliidae, Diptera, Insecta, Argen, Alb, Schussen, Wutach, Rhein, Baden-Württemberg, Deutschland, Morphologie, Habitat, Verbreitung, Phänologie, Erstfund  
**Keywords:** Simulium, Simuliidae, Diptera, Insecta, Argen, Alb, Schussen, Wutach, Rhine, Baden-Württemberg, Germany, morphology, habitat, distribution, phenology, first record

Die Kriebelmücke *Simulium degrangei* Dorier & Grenier, 1958 konnte im April 1999 mit einem Fund an der Argen, einem Zufluss zum Bodensee, zum erstenmal für Deutschland nachgewiesen werden. Seitdem gab es Funde an drei weiteren Fließgewässern in Baden-Württemberg. Der nördlichste Fundort liegt an der Alb in Karlsruhe. Es werden Angaben gemacht zu den Fundumständen, dem Habitat, zu Verbreitung und Phänologie sowie zu einigen morphologischen Kennzeichen der Art.

The black fly *Simulium degrangei* Dorier & Grenier, 1958 was recorded in Germany for the first time by a find in the river Argen, a tributary of Lake Constance, in April 1999. Since then there were finds in three other running waters in Baden-Württemberg. The northernmost record was in the River Alb near Karlsruhe. Notes on finding, the habitat, the distribution, the phenology and on some morphological features are given.

### 1 Einleitung

Im Rahmen des von der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg durchgeführten biologischen Trendmonitorings (Marten 1994) konnte die Kriebelmücke *S. degrangei* im April 1999 am Unterlauf der Argen erstmals für Deutschland nachgewiesen werden. Im Mai 2001 wurde dort ein massenhaftes Vorkommen ausfindig gemacht.

Laut Mitteilung von Frau Dr. Zwick (Schlitz) wurde bei der Bearbeitung der Checkliste der Simuliidae für Deutschland (Zwick & Werner 1999) *S. degrangei* irrtümlich mit aufgenommen, obwohl bis dahin in Deutschland noch nicht nachgewiesen. Infolgedessen wurde die Art auch in anderen faunistischen Zusammenstellungen (Aqem consortium 2002, Crosskey 2002, Mauch & al. 2003) als in Deutschland vorkommend geführt. Der an der Argen getätigte Fund ist somit der Erstdnachweis für Deutschland.

Ein weiterer Fund von *S. degrangei* gelang in der Alb im Stadtgebiet von Karlsruhe, der mit Hinweis auf diese Publikation schon vorab bei Roos & Marten (2001) aufgeführt wird. Eine Nachsuche im Längsverlauf oberhalb führte zu zusätzlichen Funden. Schließlich ergaben neueste Auswertungen aus dem Trendmonitoringprogramm zwei weitere Fundgewässer von *S. degrangei* in Baden-Württemberg.

Im folgenden werden der Erstdnachweis von *S. degrangei* sowie die weiteren Funde in Baden-Württemberg genauer beschrieben.

## 2. Untersuchungsgebiet (Abb. 1)

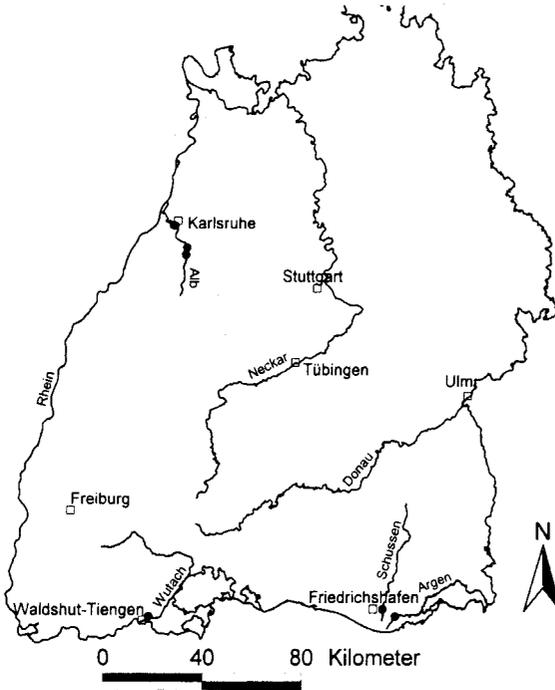
### 2.1. Argen

Das Quellgebiet der Argen mit den beiden Ästen der Oberen und der Unteren Argen liegt etwa 15 km süd-südöstlich von Isny im Allgäu (Bayern) in ungefähr 850 m ü.NN. Nach wenigen Kilometern Fließstrecke auf bayerischer Seite treten die Obere und Untere der Argen auf baden-württembergisches Gebiet über. Nach einer Gesamtlängsstrecke von rund 75 km mündet die Argen bei Langenargen in den Bodensee (395 m ü.NN). Die Argen ist neben der Iller der einzige dealpine Fluss in Baden-Württemberg, beide sind reich an grobem Geschiebe.

Die Argen im Untersuchungsbereich bei Gießen (km 6,2 unterhalb der Gießen Brücke; 422 m ü.NN) gehört hier zum Typ eines Hügel- und Flachlandflusses und verläuft im Übergang eines Kerbsohlentals in eine Talebene mit glazialen Aufschüttungen (Briem & al. 1992). Der Fluss ist etwa 30 m breit und daher nur in Ufernähe durch Baumbestand beschattet. Er ist im Mittel 0,5 m tief (Min/Max 0,2-2 m). Die mittlere Fließgeschwindigkeit beträgt 0,6-0,8 m/s (Min/Max 0,1- > 2 m/s). Die Flusssohle besteht vorwiegend aus sandig-kiesig-steinigem Substrat mit vereinzelt größerem Geschiebe. Submerse Pflanzen fehlen, im Sommer sind die Steine teilweise mit Fadenalgen überzogen. Bei normalem Wasserstand bilden sich an der linken Uferseite Sandbänke aus, welche weitgehend frei von Bewuchs sind. Als Gewässergüte der dem Hyporhithral zugehörigen Strecke ist Güteklasse II (mäßig belastet) angegeben.

### 2.2 Alb

Die Alb entspringt im Buntsandstein des Nordschwarzwalds 760 m ü.NN, etwa 5,7 km südlich von Bad Herrenalb. Von dort fließt sie als Bach in nördlicher Richtung bis zur Vorbergzone bei Ettlingen (km 24). Hier wechselt der Typus vom Silikat- zum Karbonatbach. Nördlich des Ölhafens von Karlsruhe mündet die Alb nach 51 km Fließstrecke 101 m ü.NN in den Rhein.



**Abb. 1: Lage der Fundstellen von *S. degrangei* in Baden-Württemberg**

Im Untersuchungsbereich in Karlsruhe, Stadtteil Beierrtheim, (km 15,78-16,29; 109 m ü.NN) ist die Alb ein Flachlandgewässer und verläuft in einer Talebene mit jungquartären Schotterflächen (Briem & al., 1992). Der Höhenunterschied in diesem Bereich beträgt auf 21 km Länge nur 14 m.

Die untersuchte, ursprünglich ausgebaute Strecke wurde 1989 renaturiert. Hierbei wurde in der Flussmitte eine heute stark bewachsene Insel angelegt. Zusätzlich zum autochthonen sandig-kiesigen Substrat wurden vereinzelt größere Steine eingebracht. Dies führte zu einer Differenzierung der Habitate bei einer Fließgeschwindigkeit von 0,4-1,5 m/s. Die Alb ist an der Untersuchungsstelle etwa 10 m breit und durchschnittlich 0,5 m tief (0,1-1,0 m). Die Beschattung durch Weiden, Erlen, Eschen und Ulmen beträgt rund 25 %. Am Ufer finden sich *Phalaris*, *Impatiens glandulifera* und *Urtica dioica*. Eine Unterwasservegetation bestehend aus *Ranunculus fluitans*, *Callitriche* und *Fontinalis antipyretica* ist teilweise vorhanden. Der untersuchte Flussabschnitt liegt im Hyporhithral (Roos & Hackbarth 2000) und ist mäßig belastet (Gütekategorie II).

### 2.3 Schussen

Die Schussen entspringt (590 m ü.NN) etwa 2 km nördlich von Bad Schussenried. Nach 59 km Fließstrecke mündet der Fluss bei Eriskirch, etwa 3 km östlich von Friedrichshafen, in den Bodensee (395 m ü.NN). Die Charakterisierung der Schussen im Untersuchungsbereich entspricht weitgehend dem Bild der oben beschriebenen Argen, die etwa 6 km südöstlich davon verläuft.

Der Untersuchungsbereich liegt im Hyporhithral bei Oberbaumgarten (km 5,9 unterhalb der Schussenbrücke; 400 m ü.NN). Die Schussen gehört zum Typ eines Hügel- und Flachlandgewässers und durchschneidet eine Talebene mit glazialen Aufschüttungen (Briem & al. 1992). Der Fluss ist etwa 15 m breit und im Mittel 0,5 m tief. Die mittlere Fließgeschwindigkeit beträgt 0,8-1,2 m/s (Min/Max 0,2- > 2 m/s). Das Substrat der Sohle besteht aus Sand, Kies, Steinen und einzelnen größeren Steinblöcken.

### 2.4 Wutach

Etwa 7 km südöstlich von Titisee-Neustadt im Südschwarzwald vereinigen sich die beiden Bergbäche Haslach und Gutach zur Wutach (720 m ü.NN). Nach einer Gesamtlängelänge von 112 km mündet die Wutach in der Nähe von Waldshut in den Hochrhein (314 m ü.NN).

Der Untersuchungsbereich liegt bei Waldshut-Tiengen (km 2,8, 325 m ü.NN. Oberhalb der Mündung gehört die Wutach zum Typ eines Flachlandflusses in einem Auental (Briem & al. 1992). Die Fließgeschwindigkeit ist ziemlich gleichförmig (0,8-1 m/s). Die Flusssohle besteht vorwiegend aus sandig-kiesig-steinigem Substrat.

## 3 Methodik

Die Aufsammlung der Larven, Puppen und Exuvien der Simuliidae erfolgte im Zuge des erwähnten biologischen Trendmonitorings. Dabei wurde das gesamte Makrozoobenthos einschließlich terrestrischer Stadien jeweils im April, Juni, August und Oktober eines jeden Jahres von Oktober 1995 an bis Oktober 2003 erhoben. Die Erstfunde von *S. degrangei* in der Argen im April 1999 sowie in der Alb im April 2000 gelangen mittels Kicksampling sowie durch Absammeln von Steinen, Totholz und des ins Gewässer reichenden Uferbewuchses.

Weiter wurden zusätzliche, auf *S. degrangei* ausgerichtete Aufsammlungen unternommen. Hierbei wurden die Simuliidae an der Argen (Mai 2001) sowie an der Alb (Mai 2001, April und Mai 2002) in verschiedenen Habitaten von Hand abgesammelt. Neben Larven wurden auch Puppen und deren Exuvien entnommen und in 75 % Ethanol fixiert.

An der Argen wurden einige vor Ort identifizierte Puppen von *S. degrangei* zur Aufzucht entnommen und einzeln in Schnappdeckelgläschen sowie zu mehreren in Marmeladegläser überführt; die Behältnisse waren mit angefeuchtetem Fließpapier ausgelegt. 12-24 Stunden nach dem Schlupf wurden die Imagines in 75 % Ethanol eingelegt.

Um das Vorkommen von *S. degrangei* im Längsverlauf der Alb zu prüfen, wurden im Mai 2002 zusätzlich an 5 Stellen Handaufsammlungen unternommen, beginnend 6 km unterhalb des Ursprungs. Dabei wurde gezielt nach großen, reifen Larven und nach Puppenkokons gesucht.

#### 4 Funddaten

Eine Übersicht der Funddaten von *S. degrangei* und den begleitenden Simulii-  
dae an Argen und Alb geben die Tabellen 1, 2 und 3.

**Tab. 1: Funddaten von *S. degrangei* und deren Begleitarten in der Argen. LfU = Aufsammlungen Trendmonitoring, eA = eigene Aufsammlungen, L = Larven, P = Puppen, E = Exuvien. Aufgeführte Begleitarten, die keinen Eintrag in der Tabelle aufweisen, wurden zu einem anderen Sammeltermin beim Trendmonitoring gefunden**

Gewässer	Argen	Argen	Argen	Argen	Argen	Argen
Lage	Gießen	Gießen	Gießen	Gießen	Gießen	Gießen
Flusskilometer	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
Rechtswert	3545162	3545162	3545162	3545162	3545162	3545162
Hochwert	5277057	5277057	5277057	5277057	5277057	5277057
Höhe ü.NN	422	422	422	422	422	422
Datum	28.04.99	01.06.99	27.04.01	13.05.01	08.04.02	16.04.03
Projekt	LfU	LfU	LfU	eA	LfU	LfU
<b>Simulium (Simulium) degrangei Dorier &amp; Grenier</b>	26 L/1 P	1P	1L	31L/65P/ 598E	136L/1P	10L
<b>Begleitarten</b>						
Prosimulium hirtipes (Fries)	1L		2L	2L/3P/3E	6L	6L
Simulium (Boophthora) erythrocephalum (De Geer)						
Simulium (Nevermannia) vernum Macquart						
Simulium (Simulium) argenteostriatum Strobel				1E		
Simulium (Simulium) argyreatum Meigen				1E		1E
Simulium (Simulium) ornatum Meigen						1L/1E
Simulium (Simulium) reptans (Linnaeus)	3P		5L/2P	24L/16P/ 19E	1L/1P	6L/12P
Simulium (Simulium) variegatum Meigen	2P		2P	1L/1E	3P	7P/16E
Simulium (Wilhelmia) equinum (Linnaeus)						

**Tab. 2: Funddaten von *S. degrangei* und deren Begleitarten in der Alb im Stadtgebiet von Karlsruhe-Beiertheim. Abkürzungen und weitere Angaben wie in Tab. 1**

Gewässer	Alb	Alb	Alb	Alb	Alb
Lage	Karlsruhe	Karlsruhe	Karlsruhe	Karlsruhe	Karlsruhe
Flusskilometer	15,95	15,95	15,78	16,29	15,95
Rechtswert	3454991	3454991	3454803	3455285	3454991
Hochwert	5428490	5428490	5428522	5428353	5428490
Höhenlage ü.NN	109	109	109	110	109
Datum	07.04.00	16.05.01	02.04.02	02.04.02	25.04.02
Projekt	LfU	eA	eA	eA	LfU
<b><i>Simulium (Simulium) degrangei</i> Dorlier &amp; Grenier</b>	1L	1P	5L/1P	3L	1L
<b>Begleitarten</b>					
<i>Prosimulium hirtipes</i> (Fries)			18L	2L	
<i>Prosimulium rufipes</i> (Meigen)					
<i>Prosimulium tomosvaryi</i> (Enderlein)			3L	2L	
<i>Simulium (Boophthora) erythrocephalum</i> (De Geer)					
<i>Simulium (Eusimulium) angustipes</i> Edwards					
<i>Simulium (Nevermannia) lundstromi</i> (Enderlein)			2P		
<i>Simulium (Nevermannia) vernum</i> Macquart	1L	2L/2P	5L/1P	1L	8L
<i>Simulium (Simulium) argyreatum</i> Meigen				1P	
<i>Simulium (Simulium) morsitans</i> Edwards					
<i>Simulium (Simulium) ornatum</i> Meigen		30L/1P	1P		3L
<i>Simulium (Simulium) reptans</i> (Linnaeus)	30L/5P	7L/5P	44L/24P	31L/1P	44L/26P
<i>Simulium (Simulium) variegatum</i> Meigen		3L/2P	3L/3P		1L
<i>Simulium (Wilhelmia) equinum</i> (Linnaeus)			1E		

Neuesten Auswertungen aus dem Trendmonitoring der Landesanstalt für Umwelt ergaben zwei weitere Fundgewässer von *S. degrangei*. Zum einen wurde am 16.04.2003 im Unterlauf der Schussen bei Oberbaumgarten 1 Larve gefunden und zum anderen am 18.04.2003 im Unterlauf der Wutach oberhalb der Mündung in den Rhein 1 Larve.

Am 13.05.2001 wurden an der Argen 80 Puppen von *S. degrangei* zur Aufzucht mitgenommen. Von 58 Puppen, verteilt auf drei verschlossene Marmeladegläser, kamen lediglich 4 Weibchen und 1 Männchen zum Schlupf; einige der Puppen waren stark verpilzt. Hingegen kamen von weiteren 22 Puppen, die einzeln in Schnappdeckelgläsern überführt worden waren, mit 8 Weibchen und 2 Männchen fast die Hälfte aller Puppen zum Schlupf.

**Tab. 3: Funddaten von *Simulium degrangei* und deren Begleitarten im Längsverlauf der Alb. Abkürzungen wie in Tab. 1**

Gewässer	Alb	Alb	Alb	Alb	Alb
Lage	oh. Rüppurr	Neurod	Fischweier	Marxzell	Herrenalb
Flusskilometer	21,45	29,45	32,5	36,27	45,15
Rechtswert	3455451	3460113	3459793	3459351	3458179
Hochwert	5424821	5419778	5417095	5413753	5406292
Höhenlage ü. NN	115	180	210	280	400
Datum	10.05.02	10.05.02	10.05.02	10.05.02	10.05.02
Projekt	eA	eA	eA	eA	eA
<b><i>Simulium (Simulium) degrangei</i> Dorier &amp; Grenier</b>		3P	1L		
<b>Begleitarten</b>					
<i>Prosimulium hirtipes</i> (Fries)			1L	1L	
<i>Prosimulium rufipes</i> (Meigen)		3L	5L		
<i>Simulium (Nevermannia) cryophilum</i> (Rubzov)		1P			
<i>Simulium (Nevermannia) vernum</i> Macquart	10L/14P	6L/2P	1P	1L	18L
<i>Simulium (Simulium) argyreatum</i> Meigen	4L/3P	10L/6P			1L/1P
<i>Simulium (Simulium) monticola</i> Friederichs					1L/1P
<i>Simulium (Simulium) ornatum</i> Meigen	9L/6P	1L			
<i>Simulium (Simulium) reptans</i> (Linnaeus)	9L/24P	34L/17P	42L/7P	4L	
<i>Simulium (Simulium) variegatum</i> Meigen	12L/17P	20L	52L		

## 5 Habitat, Verbreitung und Phänologie

### 5.1 Habitat

Nach den ersten Funden von *S. degrangei* an der Argen April/Juni 1999 (Tab. 1) wurde versucht, das eigentliche Habitat der Larven und Puppen ausfindig zu machen. Im Mai 2001 wurde an dieser Stelle bei Niedrigwasser ein massenhaftes Auftreten von *S. degrangei* entdeckt. Kennzeichnend für die Fundstelle war die hohe Fließgeschwindigkeit von über 2 m/s in Verbindung mit bis 1 m großen Steinblöcken im Flußbett; jeder der Blöcke ragte nur wenige Zentimeter aus dem Wasser. Die massenhafte Besiedlung mit über 10 000 Ind./Stein war nur auf der der Strömung abgewandten Seite zu beobachten. Neben einem Kokon der ebenfalls seltenen Simuliidae-Art *S. argenteostriatum* wurden hier ausschließlich *S. degrangei* gefunden. Andere Simuliidae traten nur vereinzelt im Uferbereich bzw. an weniger stark angeströmten Stellen auf. Bemerkenswert war auch, dass Steine bis zu einer Größe von 25 cm, die zwischen den großen Steinen verkeilt lagen, keine Besiedelung von Simuliidae aufwiesen.

Nach Zwick (1978) handelt es sich bei *S. degrangei* um eine Art, die im montanen bis alpinen Bereich in Makrophyten-freien Bächen mit reißender Strömung vorkommt. Clergue-Gazeau (1991) zufolge lebt *S. degrangei* im Hyporhithral kleiner Montanflüsse. Knoz (1965) fand Larven und Puppen in über 1000 m ü.NN im Tatragebirge (ehemalige Tschechoslowakei). In der Erstbeschreibung von Dorier & Grenier (1958) wird ein Gewässer in den Savoyer Alpen bei Annecy in 500 m ü.NN als Fundort angegeben. Unsere Fundstelle an der Argen entspricht weitgehend diesen Angaben.

Nicht in dieses Bild passt der Fund in einem Flachlandbach wie der Alb bei Karlsruhe. Allerdings gibt es auch Fundmeldungen für *S. degrangei* aus der Donau in der Slowakei (Illesova & Stloukalova 1995). Auch können montane Arten durch Hochwasser verdriftet werden. Schröder & Rey (1991) berichten, dass Larven von *S. degrangei* im Frühjahr 1988 durch Hochwasserereignisse aus dem Toggenburger Gebiet der Thur bis in den Hochrhein unterhalb von Ellikon verdriftet wurden und sich dort bis zur Verpuppung weiterentwickelten.

In den Jahren 2000 bis 2002 konnten in der Alb Larven und Puppen von *S. degrangei* nur in geringer Anzahl gefunden werden (Tab. 2). Um deren genaue Lokalität ausfindig zu machen, wurde im Stadtgebiet Karlsruhe-Beiertheim nach den leicht erkennbaren Puppen und den verhältnismäßig großen Larven gesucht. Da die Alb hier vorwiegend sandig-kiesiges Substrat führt, wurden in den schnell strömenden Bereichen große Steine der Ufersicherung sowie der ins Wasser hängende Uferbewuchs besammelt. Es konnten 2 Puppen und 8 Larven an den Blättern von *Phalaris*, die ins strömende (1,5 m/s) Wasser hingen, gefunden werden.

Da sich das Vorkommen von *S. degrangei* laut den Literaturangaben auf das Rhithral beschränkt, wurden in der Alb flussaufwärts 5 weitere Probestellen bis 6 km unterhalb des Ursprungs (400 m ü.NN) untersucht (Tab. 3). Das steinige Substrat sowie die im allgemeinen deutlich höhere Fließgeschwindigkeit ließen zahlreiche weitere Funde erwarten, doch konnten lediglich an zwei weiteren Stellen insgesamt 1 Larve und 3 Puppen gefunden werden. Anscheinend kommt *S. degrangei* in der Alb nur sehr zerstreut vor.

## 5.2 Verbreitung

Das bisher bekannte europäische Verbreitungsareal von *S. degrangei* erstreckt sich von Frankreich, Schweiz, Österreich, Italien und ehemaliges Jugoslawien bis zur Slowakei (Aquém 2002, Knoz 1965, Schröder & Rey 1991). Der Fund in der Alb bei Karlsruhe ist das bislang nördlichste Vorkommen der Art. Die drei weiteren deutschen Fundgewässer Argen, Schussen und Wutach, Zuflüsse zum Bodensee bzw. zum Hochrhein, liegen im Süden von Baden-Württemberg und damit nahe der Staatsgrenze zur Schweiz.



Abb. 2: *S. degrangei*. Variabilität der Zeichnung des Frontoclypeus (links typisch)

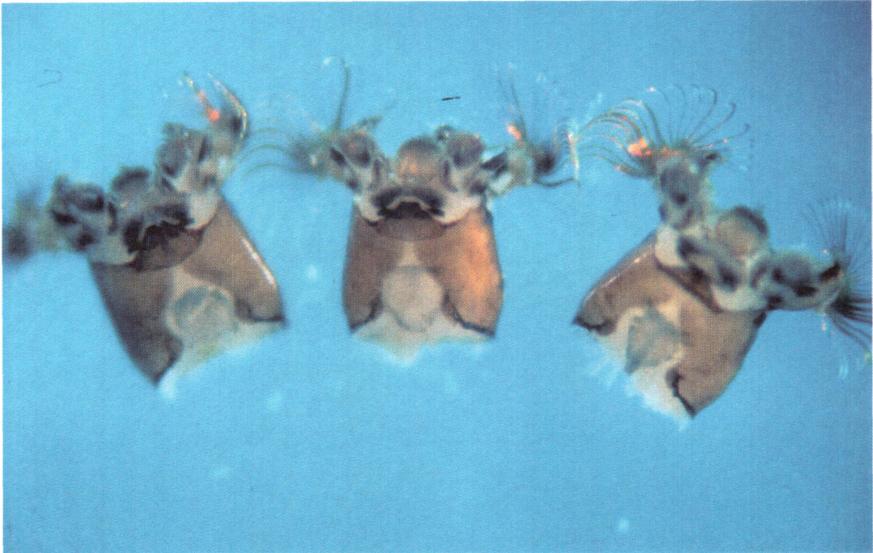


Abb. 3: *S. degrangei*. Variabilität in der Ausprägung des Ventralausschnitts (links typisch)



Abb. 4: *S. degrangei*. Puppe mit charakteristischem Kokon

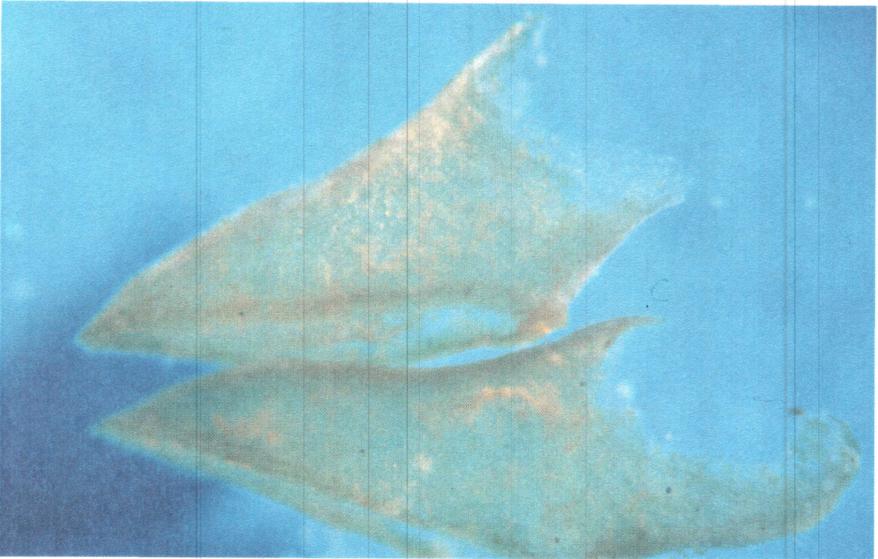


Abb. 5: *S. degrangei*. Untypische Kokonformen

### 5.3 Phänologie

In den vier genannten Fundgewässern konnten Larven und Puppen nur zwischen Anfang April und Anfang Juni gefunden werden. Anfang April jedoch waren vermehrt junge Larven neben vereinzelt ausgewachsenen Larven und nur sehr selten Puppen anzutreffen. Die Hauptschlupfzeit an der Argen dürfte im 2001 etwa Anfang bis Mitte Mai gewesen sein, da am 13.05.2001 massenhaft Exuvien gefunden wurden; nur einmal wurde eine Puppe bei einem Sammeltermin im Juni gefunden.

Nach den Beobachtungen in Baden-Württemberg scheint *S. degrangei* eine univoltine Art zu sein, deren Entwicklungszyklus überwiegend bis Ende Mai abgeschlossen ist.

## 6 Merkmale der Larven und Puppen

Hinsichtlich der Identifikation von *S. degrangei* wird auf die Originalbeschreibung von Dorier & Grenier (1958) sowie auf die Bestimmungsschlüssel von Knoz (1965), Rivosecchi (1978) und Clergue-Gazeau (1991) verwiesen. Im folgenden werden einige Larven- und Puppenmerkmale aus dem Fundmaterial der Argen den oben erwähnten Literaturquellen gegenübergestellt.

### 6.1 Larven

Bei ausgewachsenen Larven in der Alb zeigte sich eine beachtliche Variabilität hinsichtlich der Ausprägung der maculae des Frontoclypeus (Abb. 2). Die bei Dorier & Grenier (1958), Knoz (1965) und Rivosecchi (1978) wiedergegebene Zeichnung wurde bei 63 % der ausgewachsenen Larven ( $n=83$ ) gefunden (Abb. 2, linke Kopfkapsel). Allerdings fehlte dabei fast stets die dort abgebildete dunkle Bande unterhalb des Posteromedianflecks. Bei den restlichen 27 % konnten Übergänge bis zum fast gänzlichen Fehlen der Flecken festgestellt werden. Bei noch nicht ausgewachsenen Larven (Atemfadenanlage noch nicht ausgebildet) liegt der Anteil der Individuen mit der typischen Zeichnung des Frontoclypeus nur noch bei 16 % ( $n=85$ ).

Ebenso zeigte sich bei ausgewachsenen Larven eine erhebliche Variabilität in der Tiefe des Ventralausschnitts. Bei Dorier & Grenier (1958) ist ein tiefer Ventralausschnitt (Abb. 3, linke Kopfkapsel), der den Hinterrand des Hypostomiums erreicht, abgebildet. Bei Knoz (1965) und Rivosecchi (1978) wird eine Variabilität der Tiefe des Ventralausschnitts angedeutet. Der typische tiefe Ventralausschnitt konnte an 77 % der ausgewachsenen Larven festgestellt werden ( $n=83$ ). Betrachtet man hingegen nicht ausgewachsene Larven, zeigen nur noch 60 % ( $n=85$ ) einen tiefen Ventralausschnitt.

## 6.2 Puppen

Der Kokon besitzt eine charakteristische Form (Abb. 4), dabei kann der dorsale sowie der ventrale Mittelfortsatz unterschiedlich lang sein (Abb. 5).

Die Anzahl der Atemfäden bei Puppen wie auch bei ausgewachsenen Larven wird von Dorier & Grenier mit 28-32, von Knoz mit über 30, von Rivosecchi mit etwa 40 und von Clergue-Gazeau mit 40 angegeben. Eigene Zählungen der Atemfäden an 53 Puppen ergab eine Bandbreite zwischen 25 und 32 bei einem Medianwert von 28,5, was den Angaben von Dorier & Grenier am nächsten kommt.

### Dank

An dieser Stelle danke ich recht herzlich Herrn Dr. G. Seitz, Landshut, der mir meine ersten Funde von *S. degrangei* bestätigte und mir bei Fragen stets hilfsbereit zur Seite stand. Des Weiteren danke ich Herrn Dr. M. Marten, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg in Karlsruhe, für seine Hilfe bei der Bearbeitung der Fotos und das Einverständnis zur Veröffentlichung der Daten aus dem biologischen Trendmonitoring.

### Literatur

- Aqem consortium (2002): the aqem taxa list, downloadable at [www.aqem.de](http://www.aqem.de)
- Briem, E., H. J. Kursawe & H. J. Zylka (1992): Tal- und Gewässermorphologische Übersichtskarte von Baden Württemberg 1:500 000; Karlsruhe.- In: Forschungsgruppe Fließgewässer (1994): Fließgewässertypologie.- (ecomед-verlagsgesellschaft) Landsberg
- Clergue-Gazeau M. (1991): Clés de détermination des Simulies (Diptera, Simuliidae) des Pyrénées.- *Annales de Limnologie* 27: 267-286, Toulouse
- Crosskey, R. W., (2002): Second update to the taxonomic and geographical inventory of world blackflies (Diptera: Simuliidae).- 14pp., The Natural History Museum, London
- Dorier A. & P. Grenier (1958): Une nouvelle Simulie (*S. degrangei* n. sp.) (Diptera, Simuliidae) récoltée en Savoie.- *Travaux du Laboratoire d'Hydrobiologie et de Pisciculture de l'Université de Grenoble* 45-46: 1-11, Grenoble
- Illesova D. & V. Stloukalova (1995): Change in the black fly communities (Diptera, Simuliidae) of the danubian inland delta: 1-6.- In: Gabčíkovo part of the hydroelectric power project environmental impact.- Faculty of Natural Sciences, Comenius University, Bratislava, Slovakia, 1995 - <http://www.gabcikovo.gov.sk/doc/blue/contents.htm>
- Knoz, J. (1965): To identification of Czechoslovakian black-flies (Diptera, Simuliidae). -*Folia facultatis scientiarum naturalium universitatis Purkynianae Brunensis, Biologia* 6(5): 1-54, Brno
- Marten M. (1994): Langzeitbiomonitoring in Fließgewässern Baden-Württembergs. Ökologische Beweissicherung zur Beschreibung der Auswirkung diffuser Belastungen unter besonderer Berücksichtigung des Makrozoobenthos - Methodologische Betrachtungen.- Tagungsbericht der Deutschen Gesellschaft für Limnologie und der Deutschen und Oesterreichischen Sektion der Societas Internationalis Limnologiae (SIL) 1994: 518-522, Krefeld-Hüls
- Mauch, E., U. Schmedtje, A. Maetze & F. Fischer (2003): Taxaliste der Gewässerorganismen Deutschlands zur Kodierung biologischer Befunde.- Informationsberichte des Bayerischen Landesamtes 01/03, 367 pp., (Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft) München
- Rivosecchi, L. (1978): Simuliidae Diptera Nematocera.- *Fauna D'Italia* 13,7, 533 pp., (Officine Grafiche Calderini) Bologna
- Roos, P. & W. Hackbarth (2000): Faunistische Untersuchung der Alb 1999 im Stadtgebiet von Karlsruhe.- Untersuchungsbericht im Auftrag des Umweltamtes Karlsruhe (unveröffentlicht)

- Roos, P. & M. Marten (2001): Das Makrozoobenthos der Alb im Stadtgebiet von Karlsruhe.-  
Lauterbornia 41: 89-103, Dinkelscherben
- Schröder P. & P. Rey (1991): Fließgewässernetz Rhein und Einzugsgebiet.- Institut für angewandte  
Hydrobiologie Konstanz-Bern-Kassel Scientific Publication 1: 218-221, Konstanz
- Zwick, H. (1978): Simuliidae.- In: Illies, J. (ed.) (1978): Limnofauna Europaea: 396-403, (G. Fischer)  
Stuttgart
- Zwick, H. (1993): Zum Stand der Taxonomie und Determination einheimischer Kriebelmücken  
(Diptera: Simuliidae).- In: Timm, T. & W. Rühm (eds): Beiträge zur Taxonomie, Faunistik und  
Ökologie der Kriebelmücken in Mitteleuropa (Diptera, Simuliidae).- Essener Ökologische  
Schriften 2: 37-53, Essen
- Zwick, H. & D. Werner (1999): Simuliidae.- In: Schumann, H., Bährmann & A. Stark (eds):  
Checkliste der Dipteren Deutschlands. Entomofauna Germanica 2.- Studia dipterologica Sup-  
plement 2: 80-82, (Ampyx-Verlag) Halle

*Anschrift des Verfassers:* Werner Hackbarth, Büro für Gewässerökologie, Kriegsstraße 244, D-76135  
Karlsruhe, e-mail: bfgoe@aol.com

*Manuskripteingang:* 2003-12-29