

P. SACHER, Abbenrode

Beiträge zur Biologie von *Tromatobia ornata* (GRAVENHORST, 1829) und *Tromatobia ovivora* (BOHEMAN, 1821) (Hym., Ichneumonidae, Pimplinae)

Zusammenfassung In den Jahren 1985–1992 konnte bei Freilanduntersuchungen an der Wespenspinne (*Argiope bruennichi*) Eiparasitierung durch die Schlupfwespe *Tromatobia ornata* festgestellt werden. Anhand von mehr als 4.000 Spinnenkokons aus Deutschland, Österreich, Bulgarien und Italien wurden Larvenzahl, -entwicklung und -mortalität sowie Schlupf und Geschlechterverhältnis untersucht und mit Ergebnissen an *Tromatobia ovivora* verglichen.

Summary Contributions to the biology of *Tromatobia ornata* (GRAVENHORST, 1829), and *Tromatobia ovivora* (BOHEMAN, 1821) (Hym., Ichneumonidae, Pimplinae). – During field studies carried out 1985–1992 the ichneumonid *Tromatobia ornata* was observed to attack eggs of the Wasp-Like Spider (*Argiope bruennichi*). From over 4000 cocoons of this species from Germany, Austria, Bulgaria and Italy the numbers of larvae, their development and mortality, as well as hatching success and sex ratio are recorded and compared with results on the ichneumonid species, *Tromatobia ovivora*.

1. Einleitung und Zielstellung

1985 begann der Verfasser mit mehrjährigen Freilanduntersuchungen an der Wespenspinne, *Argiope bruennichi* (SCOPOLI, 1772). Berücksichtigung fanden dabei auch die durch ihre Form, Größe und Anbringung unverwechselbaren Kokons dieser attraktiven Art (s. Abb. 4. Umschlagseite). Wie sich zeigte, werden die darin deponierten Spinneneier häufig von der Schlupfwespe *Tromatobia ornata* (GRAVENHORST, 1829) parasitiert (vgl. SACHER 1988). Dieses Phänomen war vorher bereits von ROLLARD (1985, 1987) in der Bretagne beobachtet und detailliert beschrieben worden (vgl. auch FITTON, SHAW & GAULD 1988). In den Folgejahren untersuchte der Verfasser zahlreiche weitere Kokons unterschiedlicher Herkunft (s. Material und Methode; vgl. auch SACHER & KLAUSNITZER 1992). *Tromatobia ornata* (Abb. 1, 2) konnte in allen diesbezüglich kontrollierten Subpopulationen nachgewiesen werden, so dass davon auszugehen ist, dass der mit großer Konstanz auftretende Parasitoid in einer sehr engen Wirtsbeziehung zu *Argiope bruennichi* steht (OEHLKE & SACHER 1991, SACHER 2001; vgl. auch WINKLER 1988).

Zu Vergleichszwecken wurden in geringerer Anzahl auch Kokons von *Araneus quadratus* CLERCK, 1757 einbezogen. Diese weit verbreitete Radnetzspinne ist ebenfalls herbstreif und kommt häufig syntop mit *Argiope bruennichi* und in annähernd vergleichbaren Abundanzen wie jene vor. *Tromatobia ornata* konnte jedoch nicht festgestellt werden, wohl aber eine zweite Art aus dieser Gattung, *Tromatobia ovivora* (BOHEMAN, 1821). Bemerkenswerterweise fand sich letztere ihrerseits nie in *Argiope*-Kokons, obwohl sie nachweislich

polyphag ist (vgl. CROME 1959, ROLLARD 1991, OEHLKE & SACHER 1991).

Zu beiden Schlupfwespenarten, insbesondere zu ihren oophagen Larven, liegen mittlerweile zahlreiche Ergebnisse und Beobachtungsdaten vor. Deren zusammenfassende Darstellung erscheint sinnvoll, auch wenn in vielen Fällen eine Deutung noch nicht möglich ist. Insofern sind die folgenden Ausführungen vor allem auch als Anregung zu weiteren Untersuchungen zu verstehen – eine Aufforderung, die sowohl an Hymenopterologen wie Arachnologen gerichtet ist.

2. Material und Methode

Insgesamt wurden aus Deutschland 3.914 Kokons der Wespenspinne auf Parasitierung hin untersucht. Im einzelnen handelt es sich um Material, das im Zeitraum von 1985 bis 1992 an 23 verschiedenen Lokalitäten gesammelt worden ist. Es stammt vorwiegend aus Sachsen-Anhalt (n = 1.331), ferner aus Bayern (n = 129), Berlin (n = 234), Brandenburg (n = 684), Mecklenburg-Vorpommern (n = 481), Nordrhein-Westfalen (n = 660), dem Saarland (n = 21), Sachsen (n = 180) und Thüringen (n = 194). Darüber hinaus lag Kokonmaterial aus Österreich (n = 288), Italien (n = 206) und Bulgarien (n = 120) vor.

Die Entnahme der *Argiope*-Kokons aus dem Freiland erfolgte im Spätsommer/Herbst, seltener in den Wintermonaten. Die Kontrolle ihres Inhalts wurde im Labor vorgenommen. Dafür war es unerlässlich, die pergamentartig-feste Außenhülle dieses knapp 2 cm großen, urnenförmigen Gebildes am unteren Ende vorsichtig zu

öffnen. Eine Beurteilung des Entwicklungsstandes der Spinneneier oder Pulli und der *Tromatobia*-Larven ließ sich so in aller Regel mühelos durchführen (Abb. 3).

An insgesamt 10 der 23 *Argiope*-Standorte wurden auch die wollig-wattigen Kokons von *Araneus quadratus* (Abb. 4) gesammelt. Dies erfolgte meist erst im Spätherbst/Winter. Im Vergleich mit den Eibehältnissen von *Argiope bruennichi* sind jene bodennäher deponiert und daher nicht leicht zu finden. Insgesamt standen 46 Kokons zur Verfügung (Berlin: 5, Brandenburg: 18, Mecklenburg-Vorpommern: 13, Nordrhein-Westfalen: 1, Sachsen: 2, Sachsen-Anhalt: 7 Kokons).

Parasitierte Kokons wurden unter weitgehender Wahrung der Freilandbedingungen für weitere Beobachtungen zurückbehalten (in Glasröhrchen mit Wattepfropf-Verschuß) und zum Schlupf gebracht.

Die Mehrzahl der *Argiope*-Kokons wurde am jeweiligen Entnahmeort wieder ausgebracht. Dabei genügt es, wenn die beiden beim Aufreißen der Außenhülle entstandenen Kokonhälften (Abb. 3) ineinandergesteckt werden. Regelmäßig vorgenommene Kontrollen im März/April zeigten, dass die Jungspinnen dadurch ausreichend geschützt sind und keine Verluste eintreten.

Die Materialfülle vorliegender Untersuchungen, insbesondere hinsichtlich *Tromatobia ornata*, macht es dem Verfasser unmöglich, alle Einzeldaten abzuhandeln. Die folgenden Darstellungen konzentrieren sich daher auf solche Beispiele, denen größere Kokonzahlen zugrundeliegen.

4. Ergebnisse

4.1. Parasitierungshäufigkeit

Zu *Tromatobia ornata* sind aufgrund des vorhandenen umfangreichen Kokonmaterials detaillierte Aussagen möglich. Von den untersuchten 3.914 *Argiope*-Kokons aus Deutschland waren insgesamt 269 parasitiert, das sind 6,9 %. Weitere 57 parasitierte Kokons stammen aus Österreich (n = 37), Italien (n = 2) und Bulgarien (n = 18).

Beispiele für die Parasitierungshäufigkeit sowie ihre jährlichen und standörtlichen Schwankungen sind aus den Tabellen 1-3 zu ersehen. Tab. 1 zeigt diesbezügliche Unterschiede an zwei nur ca. 3 km voneinander entfernten *Argiope*-Standorten in Sachsen-Anhalt, die in sieben aufeinanderfolgenden Jahren kontrolliert wurden. Nur am Trockenstandort konnten dort in allen Jahren parasitierte Kokons nachgewiesen werden. Die Parasitierungshäufigkeit schwankte zwar erheblich, doch liegen die Werte insgesamt deutlich höher als am Feuchtstandort. Ähnliche Schwankungen sind auch für andere Vorkommen von *Argiope bruennichi* nachweis-

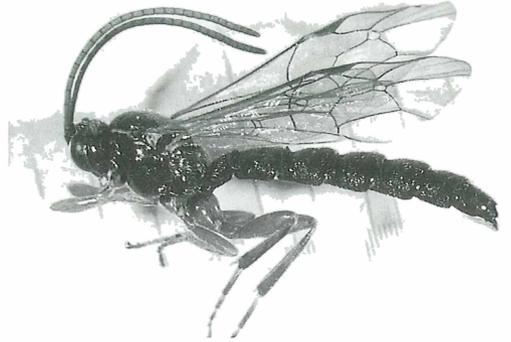


Abb. 1: Frisch geschlüpftes Männchen von *Tromatobia ornata*. Wittenberg: Trockenödland, April 1986 (Foto: Verfasser)

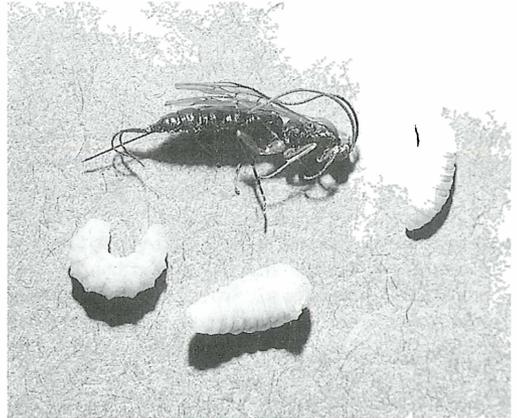


Abb. 2: Weibchen und verschiedene Larvenstadien von *Tromatobia ornata* aus Kokon von *Argiope bruennichi* (Verpuppungsgespinnst entfernt). Wittenberg: Trockenödland (Foto: Verfasser)

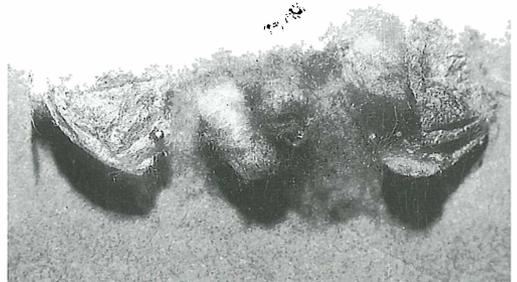


Abb. 3: Geöffneter *Argiope*-Kokon mit eingesponnener Larve von *Tromatobia ornata* und Jungspinnen. Wittenberg: Trockenödland Oktober 1985 (Foto: Verfasser)

Tabelle 1: Parasitierung von Kokons der Wespenspinne (*Argiope bruennichi*) durch *Tromatobia ornata*: Häufigkeitsschwankungen auf zwei unterschiedlich feuchten Untersuchungsflächen am Stadtrand von Wittenberg/Sachsen-Anhalt.

Jahr	Trockenödland		Feuchtdöland	
	Kokonzahl (n)	davon parasitiert (%)	Kokonzahl (n)	davon parasitiert (%)
1985	51	15,7	80	0
1986	20	5,0	20	0
1987	174	3,4	30	0
1988	60	6,7	42	4,8
1989	107	10,3	110	1,8
1990	90	2,2	58	1,7
1991	110	5,4	101	0

Tabelle 2: Parasitierung von Kokons der Wespenspinne (*Argiope bruennichi*) durch *Tromatobia ornata*: Häufigkeitsunterschiede in drei aufeinanderfolgenden Jahren (Standorte mit insgesamt > 100 Kokons; höchster Parasitierungsgrad jeweils fett).

Untersuchungsfläche	Kokonzahl (1988, 89, 90)	davon parasitiert (%)		
		1988	1989	1990
Mecklenburg-Vorpommern				
O-Ufer der Müritz	105 (34,21,50)	11,8	4,8	6,7
Galenbecker See	274 (80,90,104)	1,2	2,2	0
Berlin				
Berlin-Marzahn	234 (22,113,99)	4,5	0	2,2
Brandenburg				
Felgentreu b. Luckenwalde	371 (114,141,116)	0,9	1,4	1,7
Finsterwalde	265 (174,60,31)	19,5	1,7	3,2
Sachsen				
Leipzig-Connewitz	153 (33,58,62)	24,2	20,7	11,3

Tabelle 3: Parasitierung von Kokons der Wespenspinne (*Argiope bruennichi*) durch *Tromatobia ornata*: Untersuchungsflächen mit hohen Parasitierungsgraden (>15 %; Kokonzahl > 30).

Parasitierungsrate (%)	Kokonzahl (insgesamt)	Untersuchungsfläche	Jahr
50,0	64	Burgenland/Österreich: Jennersdorf	1990
24,2	33	Sachsen: Leipzig-Connewitz	1988
20,9	43	Nordrhein-Westfalen: Bonn	1985
20,7	58	Sachsen: Leipzig-Connewitz	1989
20,4	98	Mecklenburg-Vorpommern: Umg. Rostock	1990
20,0	80	Sachsen-Anhalt: Steutz b. Zerbst	1989
17,3	110	Nordrhein-Westfalen: Siebengebirge	1990
17,3	98	Bulgarien: Umg. Sofia	1991
17,3	52	Sachsen-Anhalt: Steutz b. Zerbst	1990
16,7	174	Brandenburg: Finsterwalde	1988
16,5	85	Sachsen-Anhalt: Wittenberg/Stadt	1991
15,7	51	Sachsen-Anhalt: Wittenberg/Trockenödland	1985

bar. Tab. 2 dokumentiert dies für all jene Untersuchungsflächen, von denen ein größeres Kokonmaterial und Befunde aus mehreren aufeinanderfolgenden Jahren (1988-1990) vorliegen. In manchen Jahren wurden auf einigen Untersuchungsflächen bemerkenswert hohe Parasitierungsgrade erreicht (Tab. 3).

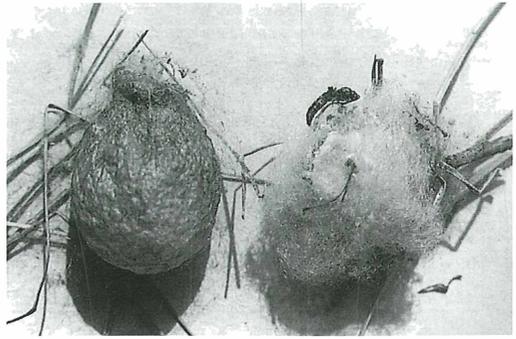


Abb. 4: Kokon von *Argiope bruennichi* (links) bzw. *Araneus quadratus* (rechts; mit herausgelöster toter Puppe von *Tromatobia ovivora*). Wittenberg; Trockenödländ, April 1988 (Foto: Verfasser)

Tabelle 4: *Tromatobia ovivora*: Parasitierungshäufigkeit von Kokons der Radnetzspinne *Araneus quadratus* (Gesamtmaterial).

Untersuchungsfläche	Jahr	Kokonzahl	davon parasitiert
Mecklenburg-Vorpommern			
Insel Hiddensee	1988	3	3
Umg. Rostock	1990	5	0
O-Ufer der Müritz	1989	5	0
Berlin			
Berlin-Marzahn	1988, 1989	5	1
Brandenburg			
Finsterwalde	1988, 1989	18	9
Nordrhein-Westfalen			
Bonn	1990	1	1
Sachsen-Anhalt			
Wittenberg/Trockenödländ	1987	3	3
Wittenberg/Feuchtödländ	1988	2	1
Wolfswinkel b. Elster	1989	2	0
Sachsen			
Leipzig-Connewitz	1988	2	0

Tabelle 5: Parasitierung von Kokons der Wespenspinne (*Argiope bruennichi*) durch *Tromatobia ornata*: Larvenzahlen/Kokon in unterschiedlichen Jahren (nur Standorte mit > 5 parasitierten Kokons/Jahr).

Untersuchungsfläche	Jahr	Kokonzahl	davon parasitiert	Larvenzahl/Kokon				Ø
				1	2	3	4	
Sachsen								
Leipzig-Connewitz	1988	33	8	3	3	2	0	1,88
	1989	58	12	3	5	3	1	2,17
	1990	62	7	3	3	1	0	1,71
Sachsen-Anhalt								
Leipzig-Connewitz	1989	80	17	8	6	3	0	1,70
	1990	52	9	1	3	4	1	2,56
Nordrhein-Westfalen								
Siebengebirge	1989	182	18	7	4	6	1	2,06
	1990	110	16	7	7	2	0	1,69

Die Ergebnisse zur Parasitierung der *Araneus*-Kokons durch *Tromatobia ovivora* zeigt Tab. 4. Auf 6 der 10 Untersuchungsflächen konnte Parasitierung festgestellt werden. Von den insgesamt 46 gesammelten Kokons betraf das 18 (= 39 %). Aufgrund des erheblich geringeren Materialumfangs wurde bei den Einzelwerten auf Prozentangaben verzichtet.

4.2. Larvenzahl

Bei der Mehrzahl der parasitierten Kokons beider Spinnenarten war es möglich, die Zahl der *Tromatobia*-Larven zu ermitteln. Für das umfangreiche Material an von *Tromatobia ornata* parasitierten *Argiope*-Kokons ergibt sich diesbezüglich ein recht eindeutiges und einheitliches Bild. Die Abb. 5-8 verdeutlichen das exemplarisch für solche Standorte, von denen mindestens 15 parasitierte *Argiope*-Kokons aus einem Jahr vorlagen. Aus Tab. 5 sind entsprechende Werte aus zwei bzw. drei aufeinanderfolgenden Jahren ersichtlich. An diesen und allen anderen besammelten Standorten wurden in der Regel 1-3, seltener 4 und mehr Larven gefunden. Die Extremwerte lagen bei jeweils 10 Larven (Mecklenburg-Vorpommern: Insel Hiddensee, 1987 bzw. Sachsen-Anhalt: Wolfswinkel b. Elster, 1985). Im Ergebnis

dieser Erhebungen sowie zahlreicher weiterer Einzel-daten wird deutlich, dass in von *Tromatobia ornata* parasitierten *Argiope*-Kokons mit durchschnittlich 2 Larven zu rechnen ist (vgl. auch Tab. 6).

Die Untersuchung der 18 von *Tromatobia ovivora* parasitierten *Araneus quadratus*-Kokons (vgl. Tab. 4) ergab deutlich andere Werte: 2x wurde jeweils nur 1 Larve, 1x 3, 1x 5, 3x 7, 3x 8, 1x 12 und 2x 13 Larven festgestellt – rein rechnerisch sind das durchschnittlich 7,2 Larven/Kokon (n = 13; bei 5 parasitierten, lange verlassenen Kokons aus Finsterwalde konnte die Larvenzahl nicht mehr ermittelt werden).

4.3. Larvenentwicklung und -verluste, Hyperparasitierung

Beiden *Tromatobia*-Arten ist gemeinsam, dass ihre oophagen Larven im Ei-Kokon der Wirtsspinne überwintern. Im Detail lassen sich aber hinsichtlich des Zeitpunkts der Anlage des Verpuppungsgespinstes sowie der Verlusthäufigkeit merkbare Unterschiede erkennen. Die Larven von *Tromatobia ornata* haben sich in der Mehrzahl der Fälle bereits im Frühherbst eingespinnen. Die Länge der ovalen Verpuppungsgespinnste

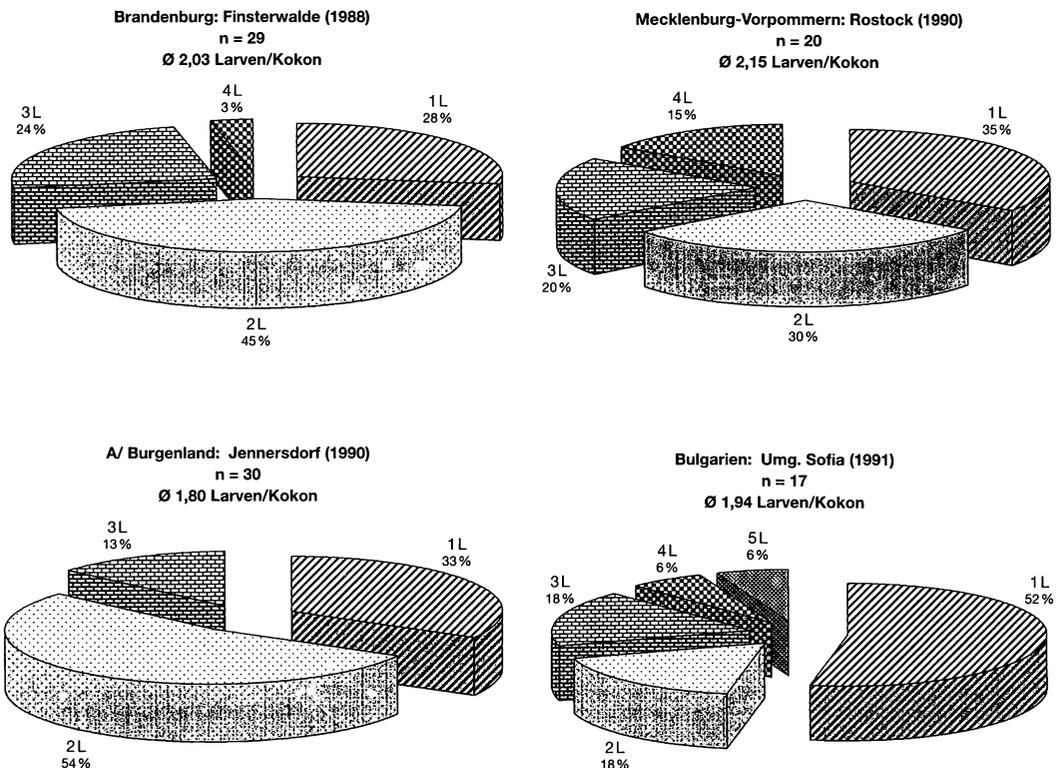


Abb. 5-8: *Tromatobia ornata* - Beispiele für das dominante Auftreten von 1-3 Larven/Kokon in verschiedenen *Argiope*-Vorkommen

schwankt zwischen 0,9 und maximal 1,3 cm. Für zwei Untersuchungsflächen in Sachsen-Anhalt bzw. Brandenburg ergab sich diesbezüglich folgendes Bild:

Wittenberg/Ödland (1985/86) Ø 1,00 cm (n = 15)
Finsterwalde (1988/89) Ø 1,08 cm (n = 15).

Neben dem Gros der frühzeitig eingesponnen Larven ließen sich stets auch freibewegliche (meist auffallend kleine) Larven in den Kokons beobachten. Im Oktober/November waren sie bereits selten (vgl. Tab. 6). Ausnahmsweise konnten sie noch in den Wintermonaten, in zwei Fällen sogar noch bis Ende März bzw. Anfang April des Folgejahres angetroffen werden.

Im Unterschied dazu war bei Larven von *Tromatobia ovivora* festzustellen, dass sie auch im Winter noch freibeweglich sein können. Für die am 29.01.1989 auf der Insel Hiddensee gesammelten 21 Larven (aus drei *Ara-neus quadratus*-Kokons) galt das ausnahmslos: Sowohl am 03.02. wie am 14.02.89 wurden alle noch ohne Verpuppungsgespinst und freibaktiv vorgefunden.

Wie sich in Tab. 8 für *Tromatobia ornata* andeutet, kommen nicht alle Larven zur Verpuppung bzw. zum Schlupf. Dies betraf zum einen gehäuft besonders kleine, in ihrer Entwicklung offenbar zurückgebliebene Larven, die manchmal erst nach der Überwinterung starben. Zum anderen schien an manchen Standorten und in manchen Jahren die Sterblichkeit bei bereits aus-

differenzierten, aber noch weißen Tieren kurz vor dem Schlupf hoch zu sein (Tab.7).

Nicht selten treten auch Verluste auf, die auf Hyperparasitierung durch Erzwespen (Chalcidoidea: Eulophidae) zurückzuführen sind. Nachweise liegen von der Mehrzahl der in Deutschland untersuchten Standorte vor. In parasitierten *Argiope*-Kokons aus Italien, Bulgarien und Österreich konnten ebenfalls Erzwespen gefunden werden. Einige zur Bestimmung eingeschickte Exemplare von drei deutschen Fundorten (Galenbecker See, Leutratal b. Jena, Steutz b. Zerbst) erwiesen sich ausnahmslos als *Pediobius brachycerus* (THOMSON) – C. ROLLARD in litt.: det. BOUČEK.

Meist war die Parasitierungshäufigkeit gering. Ausnahmsweise konnten jedoch auch extrem hohe Werte festgestellt werden: So fanden sich in Bulgarien (Umg. Sofia) 1991/92 in 11 der 17 von *Tromatobia ornata* parasitierten Kokons Erzwespen (65 %). In Österreich (Jennersdorf/Burgenland) waren 1990/91 in 21 der 32 parasitierten Kokons Erzwespen nachzuweisen (66 %). Die Verluste durch Erzwespenlarven betrafen alle Entwicklungsstadien – oftmals waren die *Tromatobia*-Larven völlig zerfressen und nur noch schwer zu identifizieren. Neben Larven der Erzwespe konnten auch Imagines sowie Puppen beobachtet werden. In einigen Fällen fanden sich Erzwespen (Imagines und seltener Larven) auch in solchen Kokons, die keine Larven von *Tromatobia ornata* enthielten.

Tabelle 6: Parasitierung von Kokons der Wespenspinne (*Argiope bruennichi*) durch *Tromatobia ornata*: Anteil freibeweglicher Larven von Herbst bis Frühjahr.

Untersuchungsfläche	Kontrolle	Larven/ Kokon	Larven insgesamt	davon		
				frei	eingesp.	†
Sachsen-Anhalt Wittenberg/Stadt (1991/92)	A/M X	Ø 1,93	27	2	25	0
Mecklenburg-Vorpommern Umg. Rostock (1990/91)	E X	Ø 2,15	43	0	41	2
Brandenburg Finsterwalde (1988/89)	E X	Ø 2,00	36	9	27	0
	M II	Ø 2,09	23	2	18	3
Nordrhein-Westfalen Siebengebirge (1990/91)	A XI	Ø 1,69	27	5	21	1
	E I	Ø 2,06	37	0	34	3
Sachsen-Anhalt Steutz b. Zerbst (1990/91)	A/M XI	Ø 2,56	23	2	18	3
	M III	Ø 1,70	29	0	27	2
Sachsen Leipzig-Connewitz (1989/90)	A X	Ø 2,17	26	2	24	0
	E III	Ø 2,25	15	1	14	0
	E IV	Ø 1,71	12	0	7	5

Tabelle 7: Parasitierung von Kokons der Wespenspinne (*Argiope bruennichi*) durch *Tromatobia ornata*: Beispiele für Verluste bei schlupffreien Puppen.

Untersuchungsfläche	Jahr	Imagines	
		geschlüpft	†
Mecklenburg-Vorpommern Umg. Rostock	1990/91	17 (8♂, 9♀)	10 (7♂, 3♀)
Brandenburg Finsterwalde	1988/89	25 (10♂, 15♀)	20 (6♂, 14♀)
Sachsen Leipzig-Connewitz	1988/89	5 (4♂, 1♀)	11 (8♂, 3♀)

Tabelle 8 Parasitierung von Kokons der Wespenspinne (*Argiope bruennichi*) durch *Tromatobia ornata*: Beispiele für Schlupffolge und -frequenz. Berücksichtigt wurden nur Kokons, die beide Geschlechter enthielten. Mit „!“ gekennzeichnete Schlupfdaten beziehen sich auf Imagines, die „getrieben“ wurden.

Untersuchungsfläche	Individuen (n)	Schlupfdatum	Geschlecht	
			♂	♀
Mecklenburg-Vorpommern Umg. Rostock (1990/91)	2	08.04. 16.04.	1	1
Brandenburg Finsterwalde (1988/89)	3	07.04. 08.04. 09.04.	1 1	1
	3	11.04. 12.04.	1	1 1(†)
		11.04. 12.04.	1	1
Sachsen-Anhalt Wittenberg Trockenödland (1987/88)	3	03.04. 06.04. 09.04.	1 1	1
	3	21.03.! 22.03.! 26.03.!	1 1	1
Feuchtödland (1990/91)	2	21.04. 24.04.	1	1
Sachsen Leipzig-Connewitz (1988/89)	3	03.04. 06.04. 09.04.	1 1	1
Nordrhein-Westfalen Siebengebirge (1990/91)	2	24.04. 26.04.	1	1
	5	18.04. 22.04. 26.04. 27.04. 28.04.	1 1 1	1

An den 13 untersuchten *Araneus quadratus*-Kokons wurde nur in geringem Maße Mortalität festgestellt. Betroffen waren eine kleine, noch nicht eingespinnene Larve sowie zwei schlupffreie Puppen (Tab. 9 und Abb. 4). Hyperparasitierung trat offenbar nicht auf.

4.4. Schlupf und Geschlechterverhältnis der Imagines
Bei *Tromatobia ornata* erfolgte der Schlupf der Imagines fast ausnahmslos im April. Meist traten die Männchen einige Tage eher als die Weibchen auf (Tab. 8). Sehr selten konnten bereits im Herbst Imagines angetroffen werden. Verfasser beobachtete dies bei Kokonmaterial aus Brandenburg (Finsterwalde), das unter Freilandbedingungen deponiert wurde: Im Zeitraum vom 17.-21.10. 1990 schlüpfte ein Männchen, später (24.-27.10.1990) ein Weibchen von *Tromatobia ornata*.

Die Werte in Tab. 8 geben darüber hinaus Hinweise auf das Geschlechterverhältnis bei *Tromatobia ornata*. Ebenso wie die von Rostock (1990/91; n = 45) lassen sie einen leichten Männchen-Überhang vermuten (1,6:1 bzw. 1,3:1). Dagegen überwogen auf der Untersuchungsfläche in Finsterwalde (1988/89) mit 29:16 die Weibchen (1,8:1).

Aus den 12 weiterbeobachteten Kokons von *Araneus quadratus* schlüpfen insgesamt 89 Imagines, davon waren 41 Männchen und 48 Weibchen. Neben Kokons, in denen beide Geschlechter vorhanden waren (n = 7), fanden sich auch solche, aus denen nur Männchen oder nur Weibchen schlüpften. Von diesen sind besonders jene mit höheren Individuenzahlen von Interesse: Nordrhein-Westfalen: Bonn, 1990/91 12 Männchen, Berlin-Marzahn, 1988/89 - 7 Männchen bzw. Insel Hiddensee, 1988/89 - 7 Weibchen.

Der Schlupf der Imagines erfolgte in allen Beobachtungsjahren ausnahmsweise schon im März, meist jedoch - wie bei *Tromatobia ornata* - erst im April. In einigen Fällen wurden - wie bei jener Art - Schlupffolge und -frequenz registriert (Tab. 9).

5. Diskussion und Schlußfolgerungen

Das im Zeitraum von 1985 bis 1992 zusammengetragene Datenmaterial ist zwar umfangreich, läßt hinsichtlich mancher beobachteter Phänomene trotzdem aber nur bedingt statistisch zu sichernde Aussagen zu.

Nunmehr unstrittig erscheint dem Verfasser, dass *Tromatobia ornata* in den *Argiopo bruennichi*-Vorkommen Deutschlands und wohl auch Italiens, Bulgariens und Österreichs mit großer Stetigkeit als Eiparasitoid vertreten ist. Nach den grundlegenden Untersuchungen von ROLLARD (1985, 1987) in Frankreich kommt dieser Befund nicht unerwartet, zumal er sich durch früher publizierte eigene Teilergebnisse bereits abgezeichnet hatte (SACHER 1988). Die Tabellen 1-3 spiegeln diese weite Verbreitung des Parasitoiden wider und unter-

streichen damit auch, dass die vermeintlich monophage *T. ornata* der Wespenspinne im Sinne einer Co-Ausbreitung in vorher von beiden nicht besiedelte Gebiete folgte (vgl. SACHER & BLISS 1990, SACHER 2001). Deutlich wird außerdem, dass sich die Parasitierungshäufigkeit von Jahr zu Jahr ändern kann und wohl auch standortbedingte Häufigkeitsunterschiede zu verzeichnen sind (feucht-trocken; s. Tab. 1). Gelegentlich waren bemerkenswert hohe Parasitierungsraten festzustellen (Tab. 3). Dass Kokonparasitoiden wie *T. ornata* in solchen Fällen einen nennenswerten Einfluß auf Populationsdichten von Spinnen haben können, ist seit langem bekannt (vgl. Diskussion bei FINCH 2001).

Eine ähnlich weite Verbreitung deutet sich für *T. ovivora* an: Die Larven dieser Schlupfwespe ließen sich in *Araneus quadratus*-Kokons auf mehr als der Hälfte der daraufhin besammelten Untersuchungsflächen nachweisen (Tab. 4). Bei der ungleich größeren Schwierigkeit, Kokons dieser häufigen herbstreifen Radnetzspinne in Anzahl zu finden, ist sie im vorliegenden Datenmaterial eher unterrepräsentiert. Insofern muß auch offen bleiben, ob sich die überraschend große Parasitierungshäufigkeit (18 von 46 Kokons = 39 %) an umfangreichem Kokonmaterial bestätigen läßt.

Von besonderem Interesse sind die Ergebnisse zur Larvenzahl, weil diesbezüglich merckliche Unterschiede zwischen beiden Schlupfwespenarten bestehen: Für *T. ornata* konnten durchschnittlich 2 Larven/parasitierter Kokon festgestellt werden (Tab. 5, 6 sowie Abb. 5-8); Larvenzahlen > 4 waren selten. Ausnahmsweise wurden sogar 10 Larven gefunden, was jedoch noch innerhalb der von ROLLARD (1987) angegebenen Von-Bis-Spanne (1-13) liegt. ROLLARDS Angaben fußen auf 297 parasitierten Kokons aus der Bretagne - 214 davon (72 %) wiesen 1-3 Larven auf und repräsentieren damit den auch von hier bekannten „Normalfall“. Bei den eigenen Untersuchungen war der Anteil von Kokons mit 1-3 Larven allerdings noch deutlich höher, was auch für das ausgewertete Kokonmaterial aus Österreich und Bulgarien zutrifft (vgl. Abb. 5-8). Dabei muß jedoch berücksichtigt werden, dass in der vorliegenden Arbeit ausschließlich Einzelstandorte mit nie mehr als 30 parasitierten Kokons/Jahr dargestellt werden, so dass der „Normalfall“ überrepräsentiert erscheint.

Bei *T. ovivora* liegt die durchschnittliche Larvenzahl/Kokon mit 7,2 deutlich höher. Aus den Angaben von CROME (1959), der sich in Zuchtversuchen sehr intensiv mit dieser Art beschäftigt hat, läßt sich ein Durchschnittswert von 6,2 errechnen. Zudem verweist CROME auf BOHEMAN, der für *T. ovivora* 7 Larven angibt. Insofern zeigt sich auch für diese Art weitgehende Übereinstimmung mit den (spärlichen) Nennungen in der Literatur.

Tabelle 9: Parasitierung von Kokons der Radnetzspinne *Araneus quadratus* durch *Tromatobia ovivora*: Beispiele für Schlupffolge und -frequenz. Mit „!“ gekennzeichnete Schlupfdaten beziehen sich auf Imagines, die „getrieben“ wurden.

Untersuchungsfläche	Individuen (n)	Schlupfdatum	Geschlecht	
			♂	♀
Mecklenburg-Vorpommern Insel Hiddensee (1989/90) (1988/89)	7	07.04.		1
		09.04.		2
		10.04.		1
		11.04.		3
	13	20.03.!		3
		21.03.!		5
		23.03.!	1	3
31.03.!		1		
Brandenburg Finsterwalde (1988/89) (1989/90)	5	11.04.	1	
		13.04.		1
		16.04.		1
		19.04.	1	
	8	10.03.	1	
		11.03.	1	
		22.03.	1	
		28.03.	1	
		01.04.	1	
		03.04.		1
05.04.		1		
09.04.		1		
Sachsen-Anhalt Wittenberg Feuchtömland (1988/89)	8	16.04.	1	
		17.04.	2	
		19.04.		1
		20.04.		1
		21.04.		2
		23.04.		1
Nordrhein-Westfalen Bonn (1990/91)	12	13.04.	1	
		15.04.	5	
		21.04.	2	
		24.04.	3	
		26.04.	1	

Worauf diese deutlichen Unterschiede zwischen den beiden *Tromatobia*-Arten zurückzuführen sind, ist bisher weitgehend unklar: CROME (1959) stellte bei *T. ovivora* im Laborversuch fest, dass jedes Weibchen in den ihm angebotenen Spinnkokon (von *Araneus quadratus* bzw. *Araneus diadematus*) 4-8 Eier deponiert. Treten höhere Larvenzahlen auf, geht der Autor von einer Mehrfachparasitierung aus. Sie kann durch andere Weibchen, aber auch durch dasselbe Weibchen erfolgen, wenn dieses „zwischendurch“ andere Kokons parasitiert hat. Insgesamt verfügt ein *T. ovivora*-Weibchen

nach CROME über 19-26 Eier. In Sachen Eivorrat unterscheiden sich die Arten offenbar nicht, denn H. SCHNEE (in litt. 1991) stellte bei im April geschlüpften Weibchen von *T. ornata* 18-36 reife Eier fest. Unterschiedlich dürfte aber die von einem Weibchen pro Parasitierung im *Argiope*-Kokon deponierte Eizahl sein, nämlich bei *T. ornata* nur 1-3, dem im Freiland angetroffenen „Normalfall“ Diese geringere Eizahl erscheint durchaus sinnvoll, weil die *Argiope*-Kokons nicht nur deutlich kleinere, sondern in der Regel auch weniger Eier enthalten als die von *A. quadratus* (eigene Be-

funde, unpubl.). Bei den oft enormen Kokonzahlen, die in *Argiope bruennichi*-Vorkommen zu verzeichnen sind, kann es u. U. das biologisch erfolgreichere Konzept sein, weniger Eier/Larven in mehr Kokons zu verteilen, um Nahrungsknappheit und Verluste durch Prädatoren/Hyperparasitierung zu mindern.

Sehr markant sind auch die beobachteten Aktivitätsunterschiede der Larven. Die von *T. ornata* hatten es sichtlich eilig, ihr Verpuppungsgespinnst anzulegen (Tab. 6). Da sie oophag sind, endet ihre Freßaktivität mit dem Schlüpfen der Jungspinnen von *A. bruennichi* im September/Oktober). Bei *Araneus quadratus*, dem Spinnenwirt von *T. ovivora*, überwintern die Eier, so dass die *Tromatobia*-Larven bei entsprechender Witterung noch sehr lange (beobachtet bis Februar) freßaktiv sein können.

Die vorliegenden Ergebnisse zu den nicht unerheblichen Larvenverlusten bei *T. ornata* vermag der Verfasser nicht hinreichend zu deuten. Bereits im Herbst tot vorgefundene kleine Larven (2-4 mm) könnten, sofern sich weitere Larven im Kokon befanden, mit intraspezifischen Konkurrenzphänomenen in Zusammenhang zu bringen sein. Dagegen bleibt völlig unklar, warum in manchen Fällen bei Puppen kurz vor dem Schlupf so hohe Mortalitätsraten zu verzeichnen waren (Tab. 7).

Bei der Hyperparasitierung durch Erzwespen wurden in manchen Fällen ebenfalls hohe Larvenverluste festgestellt. Merkwürdigerweise fanden sich aber auch *Argiope*-Kokons ohne Schlupfwespenlarven (bzw. deren Reste), jedoch mit Erzwespen-Besatz. Dieses Phänomen kann einstweilen nur als interessanter Fakt registriert werden. Immerhin kann mit den Ergebnissen zur Hyperparasitierung die weite Verbreitung von *Pedobius brachycerus* belegt werden, auch wenn nur an Tiermaterial von drei Standorten eine sichere Artzuordnung erfolgte. Zur genannten Erzwespenart finden sich bei ROLLARD (1987, 1991) detailliertere Angaben.

Recht eindeutig sind die Ergebnisse zum Schlupf beider Arten. Trotz unterschiedlicher Überwinterungsstrategien schlüpfen die Imagines fast ausnahmslos im April (Tab. 8, 9). Meist geschieht das im Abstand von nur wenigen Tagen, wobei die Männchen in der Regel früher als die Weibchen erscheinen. Wie die bei *T. ornata* beobachtete Ausnahme Herbstschlupf (1 Männchen, 1 Weibchen M/E Oktober) zu interpretieren ist, bleibt unklar. Allerdings waren diesem Ereignis einige ungewöhnlich warme Herbsttage vorausgegangen.

Für eine Beurteilung des Geschlechterverhältnisses reicht das in den Tabellen 8 und 9 berücksichtigte Material möglicherweise noch nicht aus. Werden die zahlreichen weiteren Einzeldaten einbezogen, zeichnet sich für *T. ornata* ein Verhältnis von annähernd 1:1 ab.

Danksagung

Am Zustandekommen dieser Arbeit haben zahlreiche Fachkolleginnen und -kollegen großen Anteil – sei es durch die Unterstützung beim Sammeln der Spinnenkokons (A. ARNOLD, E. AUER, W. BÄSE, E. BAUCHHENSS, H. BECKER, C. DELTSHEV, H. DONATH, W. EPPER, F. ROST, H. HANSEN, R. HENNIG, E. u. H. HOYER, H. ILLIG, R. KLENKE, G. KÖHLER, F.-K. KÜNNE et al., C. KROPP, P. LOHMEYER, S. MALT, D. MARTIN, R. NITZSCHE, A. u. C. NÖLLERT, H. PELLMANN, R. PFÜLLER, W.-D. POLZIN et al., P. PRETSCHER, J. SAUER, G. SCHOLL, E. VÖLLGER) und/oder durch fachliche Hinweise und Diskussionen (R. BELLSTEDT, P. BLISS, F. BURGER, J. HÄNDEL, G. HARTMANN, J. OEHLKE, C. ROLLARD, H. SCHNEE, M. R. SHAW, A. TAEGER, E. VÖLLGER). Ihnen allen sowie Frau UTE NÖLTER (Kokon-Foto 4. Umschlagseite) sei dafür herzlich gedankt. Besonders dankbar bin ich Herrn Prof. Dr. J. OEHLKE, der die beiden *Tromatobia*-Arten bestimmte und in diesem Zusammenhang umfangreiches Sammlungsmaterial sichtete.

Literatur

- CROME, W. (1959): Beobachtungen an dem Kreuzspinnen-Kokon-Parasiten *Tromatobia ovivora* (BOHEMAN) (Hymenoptera, Pimplinae). – Mitt. Zool. Mus. Berlin 35: 249-273.
- FINCH, O.-D. (2001): Zoologische und parasitologische Untersuchungen an Spinnen (Arachnida, Araneae) niedersächsischer Waldstandorte. Diss. Univ. Oldenburg. – Arch. Zool. Publikationen 4. Martina Galunder Verlag Nümbrecht, 199 S. + Anhang.
- FITTON, M. G., SHAW, M. R. & I. D. GAULD (1988): Pimpline Ichneumon-Flies. Hymenoptera, Ichneumonidae (Pimplinae). In: BARNARD, P. C. & R. R. ASKEW (Hrsg.): Handbooks for the Identification of British Insects. Royal Entomological Society of London, 110 S.
- OEHLKE, J. & P. SACHER (1991): Speziation bei Parasitoiden am Beispiel von Schlupfwespen (Ichneumonidae: Pimplinae). – Mitt. Zool. Mus. Berlin 67: 169-176.
- ROLLARD, C. (1985): Sur le développement et la biologie d'un Hyménoptère *Tromatobia ornata* (Ichneumonidae) consommateur des oeufs de l'Araignée *Argiope bruennichi* (Argiopidae). – Bull. Soc. Sci. Bretagne 57: 143-148.
- ROLLARD, C. (1987): La biocénose associée aux Aranéides, en landes Armoricaïnes. Étude de relations Insectes – Araignees. – Dissertation Univ. Rennes, 292 S.
- ROLLARD, C. (1991): Révision des Insectes consommateurs oeufs d'Araignées. I. – Les Hyménoptères. – Bull. Soc. Ent. Mulhouse, Oct.-Déc. 1991: 49-61.
- SACHER, P. (1988): Eiparasitierung bei *Argiope bruennichi* (SCOPOLI) durch die Schlupfwespe *Tromatobia ornata* GRAVENHORST. – XI. Europ. Arachnol. Colloquium, Berlin 28.8.-2.9.1988: 104-108.
- SACHER, P. (2001): Zur Arealerweiterung von *Argiope bruennichi* (Araneae: Araneidae) in Deutschland – wie genau sind unsere frühen Daten? – Arachnol. Mitt. 22: im Druck.
- SACHER, P. & P. BLISS (1990): Ausbreitung und Bestandssituation der Wespenspinne (*Argiope bruennichi*) in der DDR – ein Aufruf zur Mitarbeit. – Ent. Nachr. Ber. 34: 101-107.
- SACHER, P. & B. KLAUSNITZER (1992): Funde von Zipfelkäferlarven (Col., Malachidae) in Kokons der Wespenspinne (*Argiope bruennichi*). – Ent. Bl. 88: 33-42.
- WINKLER, C. (1998): Araealdynamik der Wespenspinne *Argiope bruennichi* (SCOPOLI, 1772) (Araneae: Araneidae) in Schleswig-Holstein. – Drosera 98/1: 1-5.

Eingangsdatum: 28.7.2001

Anschrift des Verfassers:
Dr. Peter Sacher
Am Gönnecht 8
D-38871 Abbenrode

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologische Nachrichten und Berichte](#)

Jahr/Year: 2001/2002

Band/Volume: [45](#)

Autor(en)/Author(s): Sacher Peter

Artikel/Article: [Beiträge zur Biologie von *Tromatobia ornata* \(Gravenhorst, 1829\) und *Tromatobia ovivora* \(Boheman, 1821\) \(Hym., Ichneumonidae, Pimplinae\). 73-82](#)