

Arealdynamik der Wespenspinne *Argiope bruennichi* (SCOPOLI, 1772) (Araneae: Araneidae) in Schleswig-Holstein

Christian Winkler

Abstract: In Schleswig-Holstein and in the extreme western part of Mecklenburg-Vorpommern, near the border of Schleswig-Holstein, *Argiope bruennichi* (SCOPOLI, 1772) is known from 22 localities which are situated in the north up to the Schlei bay. These occurrences are part of the northernmost localities of the West European distribution area. Three of them date from 1972 to 1975, the others from 1995 to 1997. In the spring of 1997 two egg sacs of an *Argiope bruennichi* site near Kiel were opened. Most of the eggs were withered up or infested with fungi. The rest was attacked by larvae of the monophagous egg-parasitoid *Tromatobia ornata* (GRAVENHORST, 1829) (Hymenoptera, Ichneumonidae). The immigration process and population status of *Argiope bruennichi* in Schleswig-Holstein are discussed.

Einleitung

Die in Mitteleuropa seit den dreißiger Jahren von der Oberrheinebene und aus dem Raum Berlin ausgehende Arealausweitung der Wespenspinne *Argiope bruennichi* (SCOPOLI, 1772) ist durch zahlreiche Veröffentlichungen gut dokumentiert (vgl. GUTTMANN 1979, MARTIN 1978, SACHER 1990, SCHLEEF et al. 1995). Im Gegensatz zum benachbarten Bundesland Mecklenburg-Vorpommern, wo die Art inzwischen als häufig und eurytop gilt (MARTIN 1993), liegen für Schleswig-Holstein bislang lediglich zwei publizierte Nachweise aus den 70er Jahren vor (vgl. GUTTMANN 1979, REINKE & IRMLER 1994). Nachfolgend werden die inzwischen aus Schleswig-Holstein und dem äußersten Westen Mecklenburg-Vorpommerns bekannten Fundorte dokumentiert sowie der Einwanderungsprozeß und die Bestandssituation der Art diskutiert.

Methodik

Folgende Quellen wurden bei der Verbreitungsrecherche berücksichtigt:

Literatur: Es erfolgte eine systematische Literaturrecherche in folgenden Zeitschriften: Drosera (Oldenburg), Faunistisch-Ökologische-Mitteilungen (Kiel), Die Heimat (Neumünster) und Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein (Kiel).

Befragung von Arachnologen/Entomologen: Anfragen wurden an die Herren H.-D. Reinke und Dr. U. Irmiler, Forschungsstelle für Ökosystemforschung in Kiel, Dr. R. König, Zoologisches Museum der Universität Kiel, Dr. W. Eckloff, Naturhistorisches Museum in Lübeck sowie U. Dierking und H.-J. Augst, Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein gerichtet. Ferner wurden weitere regelmäßig im Freiland tätige Entomologen und Faunisten befragt sowie die Datenbank der Faunistisch-Ökologischen Arbeitsgemeinschaft in Kiel auf Nachweise überprüft.

Eigene Erhebung: In den Jahren 1996 und 1997 erfolgten gezielt Exkursionen in den Kreis Herzogtum Lauenburg sowie in das Kieler Umland.

Im April 1997 wurden von einem Fundort bei Kiel (Reitanlage östlich Wrohe, vgl. Tab. 1) zwei der vier vorhandenen Ekokokons geöffnet und untersucht.

Ergebnisse

Von *Argiope bruennichi* liegen aus Schleswig-Holstein sowie dem äußersten Westen Mecklenburg-Vorpommerns 22 Nachweise vor (vgl. Abb. 1), von denen drei aus dem Zeitraum von 1972 bis 1975 und 19 aus dem Zeitraum von 1995 bis 1997 stammen (vgl. Tab 1).

BIO I 90.147/198,1
 OÖ. Landesmuseum
 Biologiezentrum
 Inv. 1998/7135

Tab.1: Bisherige Nachweise von *Argiope bruennichi* aus Schleswig-Holstein (S-H) und dem äußersten Westen Mecklenburg-Vorpommerns (M-V).

Datum	Lage/Bundesland	MTB-Quadrant	Stadium Geschl.	Anzahl	Lebensraum	Quelle
1972	Kieler Außenförde, NSG Botsand (S-H)	1527/4	Weibchen	?	nicht bekannt	M. Schaefer, Göttingen (GUTTMANN 1979)
1973	Mölln (S-H)	2330/3	?	?	nicht bekannt	GUTTMANN (1979)
1972-75 ?	nordöstlich von Krumstedt (S-H)	1921/1	Weibchen	1	Pfeifengrasbestand in einem entwässerten Hochmoor	K. Voß, Kiel
1995 ?	zwischen Sandfeld und Kneese (M-V)	2331/2	Weibchen	1	Halbtrockenrasen am Rand einer Kiesgrube	N. Voigt, Schönhorst
Sept. 1995	früherer Grenzstreifen bei Stintenburg (M-V)	2331/4	Weibchen	mehrere	Grünlandbrache	U. Dierking, Kirchbarkau
Juli 1995/ Sept. 1995	Os bei Neuenkirchen (S-H)	2431/2	Männchen Weibchen	3 5	trockener Schafschwingelrasen	N. Voigt, Schönhorst
Sept. 1996	Garten in Fleckeby (S-H)	1524/1	Weibchen	mehrere	Grünlandbrache im Siedlungsbereich	C. Müller, Fleckeby
Sept. 1996/ April 1997	Reitanlage östlich von Wrohe (S-H)	1725/2	Weibchen Eikokons	3 4	extensiv genutztes, mäßig trockenes Grünland	eigene Beobachtung
Sept. 1996	Viehbürger Gehölz im Süden Kiels (S-H)	1726/2	Weibchen	1	Feuchgrünlandbrache	eigene Beobachtung
Sept. 1996	südlich Groß Flintbek (S-H)	1726/3	Weibchen	1	Ruderalflur in ehemaliger Abbaugrube	C. Stürmer, Kiel
Sept. 1996	östlich Postsee bei Preetz (S-H)	1727/3	Weibchen	2	extensiv genutzte Feuchtwiese	M. Rohlfis, Kiel
Aug. 1996	nördlich Bornhöved (S-H)	1927/1	Weibchen	1	brachliegende Feuchtwiese	D. Bettin, Rostock
1996	Dummersdorferufer bei Lübeck (S-H)	2031/3	Weibchen	2	Halbtrockenrasen (?)	H.-D. Reinke, Kiel
Sept. 1996	Alsterniederung bei Henstedt-Ulzburg (S-H)	2226/1 (?)	Weibchen	1	Feuchtwiese	C. Stürmer, Kiel
Sept. 1996	Abbaugrube Segraher Berg (S-H)	2430/2	Weibchen Eikokons	3 2	Hochstaudenflur in stillgelegtem Abbaugrubenbereich	eigene Beobachtung
Sept. 1996	zwischen Lehmrade und Gudow (S-H)	2430/2	Weibchen Eikokons	1 3	brachliegender, ehemaliger Sandacker	eigene Beobachtung
Sommer 1996 + '97	Sanderflächen bei Götting/Besenthal (S-H)	2430/3	Weibchen	mehrere	höherwüchsige Sandtrockenrasen	R. Suikat, Preetz
Sommer 1996 + '97	Sanderflächen bei Büchen (S-H)	2529/2	Weibchen	mehrere	höherwüchsige Sandtrockenrasen	R. Suikat, Preetz
Juli 1997	Kammerbruch (M-V)	2230/2	Weibchen	2	feuchte Hochstaudenflur	N. Voigt, Schönhorst
Juli 1997	Röggeliner See östlich Groß Molzahn (M-V)	2231/3	Weibchen	1	mageres Grünland	N. Voigt, Schönhorst
Juli 1997	Ortsausgang Sterley (S-H)	2330/4	Nymphe	1	ungemähter Straßengraben	eigene Beobachtung
Sept. 1997	westlich Gallin (M-V)	2530/2	Weibchen	10/400 m	Getreidefeld	D. Kolligs, Kiel

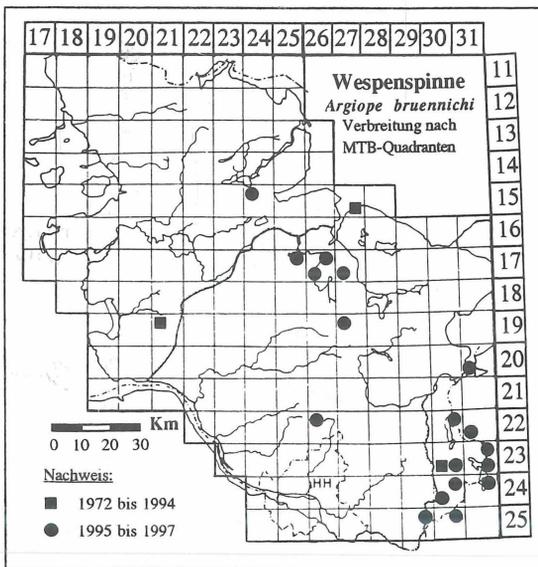


Abb.1: Verteilung der Nachweise von *Argiope bruennichi* in Schleswig-Holstein und im äußersten Westen Mecklenburg-Vorpommerns (M-V).

In den Eikokons wurden keine Jungspinnen festgestellt. Die Eier waren zum überwiegenden Teil vertrocknet bzw. verpilzt. Die übrigen wiesen Fraßspuren der Larven von *Tromatobia ornata* (GRAVENHORST, 1829) (Hymenoptera, Ichneumonidae) auf, einer Schlupfwespe, die nach OEHLKE & SACHER (1991) in Mitteleuropa fast ausschließlich Wespenspinnen-Eier parasitiert. Drei Imagines dieser Art kamen nach sieben Tagen Hälterung bei ca. 17° C zum Schlupf. Näheres hierzu wird gesondert an anderer Stelle dargestellt.

Diskussion

Das Areal von *Argiope bruennichi* reicht von Nordwestafrika bis an die asiatische Pazifikküste (vgl. BJØRN 1997, GUTTMANN 1979 und WIEHLE 1931). Dort kann ihr glazialer Refugialraum vermutet werden, weshalb sie gemäß DE LATTIN (1967) als japanisches oder

mandschurisches bzw. nach SEDLAG & WEINERT (1987) als (süd)paläarktisches Faunenelement anzusehen ist. Sie muß somit stark kontinentale Klimaverhältnisse mit warmen Sommern (Subadulte und Adulte) und sehr kalten Wintern (Eier und Juvenile) tolerieren oder sogar präferieren, was sich weitgehend mit den Laborergebnissen von KÖHLER & SCHÄLLER (1987) deckt.

Die Einwanderung von *Argiope bruennichi* nach Schleswig-Holstein in den 70er Jahren kann sowohl vom Elbetal (vgl. GILLANDT & MARTENS 1980, GUTTMANN 1979) als auch vom damaligen Kreis Rostock (vgl. MARTIN 1978) aus stattgefunden haben. Zu berücksichtigen ist, daß sich die Wespenspinne vorzugsweise entlang von Flußtälern ausbreitet (vgl. MARTIN 1978, SACHER 1990) und wärmeliebende Arten Schleswig-Holstein meist vom kontinental geprägten Südosten aus besiedeln (vgl. BROCK et al. 1997, FRIEDRICH 1942).

Die schleswig-holsteinischen Nachweise der Wespenspinne stammen aus dem Zeitraum von 1972 bis circa 1975 und aus der Zeit nach 1995. Trotz einiger arachnologischer Untersuchungen unter anderem im Südosten des Landes (Kreis Herzogtum Lauenburg) (vgl. REINKE & IRMLER 1994) wurde sie zwischenzeitlich nicht festgestellt. Die Witterungsdaten zeigen, daß von 1971 bis 1976, von 1981 bis 1983 sowie von 1989 bis heute relative Wärmephasen bestanden (vgl. BROCK et al. 1997, HOFFMANN schriftl.). Von 1978 bis 1988 nahm die durchschnittliche jährliche Sonnenscheindauer deutlich ab, während die jährlichen Niederschlagsmengen stiegen (KIRSCHNING et al. 1991). Es handelt sich daher offensichtlich um zwei witterungsabhängige Einwanderungsphasen mit zwischenzeitlichem Aussterben wohl aller Populationen. Diese These wird durch die Angaben von GILLANDT & MARTENS (1980) gestützt, wonach die Art Ende der 70er Jahre, also während einer relativen Kältephase, aus dem benachbarten Wendland verschwand. Inzwischen ist sie dort wieder regelmäßig anzutreffen.

Mitte der 90er Jahre wurde die Art in Schleswig-Holstein zunächst nur im Südosten festgestellt. Die Witterung in den Monaten Juli und August 1995 begünstigte die Nahrungsaufnahme der Jungspinnen und Imagines sowie die Produktion großer Gelege (vgl. KÖHLER & SCHÄLLER 1987). Sowohl Herbst als auch Winter 1995/96 waren sehr kalt und niederschlagsarm, wodurch Verpilzungs- und Parasitierungsgrad der Eier und Jungspinnen in den Kokons gering gewesen sein dürften, während bei fehlender Schneedecke ein erhöhtes Vertrocknungsrisiko bestand. Nach dem 17. April traten schlagartig hochsommerliche Temperaturen von über 25 °C auf (vgl. IFM 1996). KÖHLER & SCHÄLLER (1987) stellten unter ähnlichen Versuchsbedingungen einen Schlupfbeginn nach drei Tagen fest, wobei die letzten Individuen den Kokon nach sechs Tagen verlassen hatten. Ende April herrschten Winde aus südlicher Richtung vor (vgl. IFM 1996), die die anemochore Ausbreitung der Juvenilen bei einem sehr frühen Kokonschlupf deutlich begünstigt hätten. Die Wespenspinne könnte dadurch 1996 vermehrt auch im zentralen Schleswig-Holstein aufgetreten sein (vgl. Tab. 2 und 3). In diesem Fall hätten die Jungspinnen bis ins Kieler Umland Entfernungen von über 100 Kilometer zurückgelegt (vgl. FOELIX 1979 und GUTTMANN 1979).

Tab. 2: Klimadaten 1995/96 Station Ruhwinkel bei Bornhöved, Kreis Plön (Quelle: ÖZK 1996).

Monat/Jahr	Sonnenscheindauer (Std.)		Mitteltemperaturen (°C)		Niederschläge (mm)	
	Wert	Abweichung vom Ø1951-80	Wert	Abweichung vom Ø1951-80	Wert	Abweichung vom Ø1951-80
Juni 1995	154	- 94	13,3	- 1,8	69,0	+ 6,0
Juli	255	+ 35	18,0	+ 1,7	23,1	- 51,9
August	257	+ 49	18,1	+ 2	41,8	- 33,2
September	116	- 49	12,7	- 0,4	98,8	+ 38,8
Oktober	85	- 15	10,8	+ 1,7	29,3	- 23,7
November	46	- 2	3,0	- 1,8	19,0	- 48,0
Dezember	34	- 1	- 3,3	- 5	27,2	- 39,8
Januar 1996	50	+ 8	- 3,5	- 3,4	0,7	- 50,0
Februar	48	+ 9	- 3,9	- 3,9	32,1	- 9,9
März	134	+ 18	- 0,4	- 3,0	7,3	- 36,7
April	217	+ 41	7,5	+ 1	19,4	- 26,6
Mai	123	- 111	9,4	- 1,9	54,7	+ 6,7
Juni	141	- 107	13,4	- 1,7	33,5	- 29,5
Juli	157	- 63	14,6	- 1,7	58,1	- 16,9
August	192	- 16	17,2	+ 1,1	50,8	- 24,2

Tab. 3: Phänologie, witterungsbedingte bestandsgefährdende Faktoren am Arealrand von *Argiope bruennichi* (Phänologische Daten nach BECKER 1983, KÖHLER & SCHÄLLER 1987, WIEHLE 1931; Gefährdungsfaktoren erweitert nach KÖHLER & SCHÄLLER 1987).

Zeitraum	Stadium und Verhalten	Witterungsbedingte bestandsgefährdende Faktoren am Arealrand
Ende Mai bis Anfang Juni	Schlupf der bereits einmal gehäuteten Jungspinnen aus dem Eikokon und ggf. Verdriftung von Individuen an einen anderen Standort.	<ul style="list-style-type: none"> Niedrige Θ-Temperaturen und hohe Θ-Niederschlagsmengen: Hohe Verpilzungsrate der Jungspinnen vor dem Schlupf und ggf. verkürzter Zeitraum für die spätere Nahrungsaufnahme durch verspäteten Schlupf. Hohe Θ-Temperaturen (erhöhte bodennahe Thermik) und hohe Θ-Windgeschwindigkeiten: Verstärkter Transport der Jungspinnen in klimatische oder strukturelle Ungunsträume. Bei Einzelverdriftung geringe Reproduktionswahrscheinlichkeit.
Anfang Juni bis Ende Juli	Zweite Häutung der Juvenilen und Beginn der Nahrungsaufnahme nach erfolgtem Netzbau. Weitere Entwicklung der Jungspinnen.	<ul style="list-style-type: none"> Niedrige Θ-Temperaturen und kurze Θ-Sonnenscheindauer: Reduziertes Nahrungsangebot, schlechte Beutefangmöglichkeiten und ggf. erhöhte Nahrungskonkurrenz der Jungspinnen.
Ende Juli bis Ende August	Auftreten der Imagines beider Geschlechter, Nahrungsaufnahme und Paarung. Tod der Männchen.	<ul style="list-style-type: none"> Niedrige Θ-Temperaturen und kurze Θ-Sonnenscheindauer: Reduziertes Nahrungsangebot und schlechte Beutefangmöglichkeiten (nach MALT et al. [1990] besteht keine erhöhte interspezifische Nahrungskonkurrenz bei Araneiden-Imagines) und daher weniger Paarungen sowie geringere Zahl von Eiern je Weibchen.
Anfang September bis Anfang Oktober	Eiablage bzw. Kokonbau der Weibchen. Tod der Weibchen.	<ul style="list-style-type: none"> Niedrige Θ-Temperaturen und kurze Θ-Sonnenscheindauer: siehe Juli bis August Hohe Θ-Temperaturen und hohe Θ-Sonnenscheindauer: Ggf. erhöhter Parasitierungsgrad der Eikokons.
Ende September bis November	Schlupf der ersten Jungspinnen aus den Eiern und zum Teil aus den Eikokons.	<ul style="list-style-type: none"> Hohe Θ-Temperaturen und lange Θ-Sonnenscheindauer: Verstärkter Kokonschlupf der Juvenilen und ggf. erhöhte Mortalität während der kalten Wintermonate. Hohe Θ-Niederschlagsmengen: Erhöhte Verpilzungsrate der Eier und Jungspinnen.
Oktober bis Mai	Überwinterung der Jungspinnen und der Eier sowie Schlupf der letzten Jungspinnen aus den Eiern.	<ul style="list-style-type: none"> Große Θ-Niederschlagsmengen: Erhöhte Verpilzungsrate der Eier und Jungspinnen. Hohe Θ-Temperaturen: Bei Parasitierung der Kokons erhöhte Individuenverluste. Sehr geringe Θ-Niederschlagsmengen bei sehr niedrigen Temperaturen und fehlendem Schnee: Verstärkte Vertrocknung von Eiern.

Die Fundorte bei Kiel und an der Schlei gehören neben den Nachweisen auf Rügen (vgl. MARTIN 1978, SACHER 1990) sowie denjenigen auf den dänischen Inseln Falster und Bornholm (vgl. BJØRN 1997) derzeit zu den nördlichsten bekannten in Westeuropa.

Vom kontinental geprägten Südosten abgesehen sind aus Schleswig-Holstein derzeit ausschließlich individuenarme und weitgehend isolierte Bestände bekannt (vgl. Tab. 1 und Abb. 1). Aus dem Kreis Herzogtum Lauenburg liegen bisher die einzigen Nachweise für eine kontinuierliche Besiedlung vor. In diesem Zusammenhang ist die Standortbindung der Jungspinnen zu klären. Möglicherweise verläßt der überwiegende Teil von ihnen den Standort, an dem sie zur Entwicklung gelangten, so daß bei isolierter Lage keine Wiederbesiedelung stattfindet. Die fehlende Besiedlungskontinuität dürfte jedoch vielfach mit den ungünstigen Entwicklungsbedingungen zusammenhängen. Nach KÖHLER & SCHÄLLER (1987) spielt dabei vor allem die hohe winterliche Mortalität eine Rolle, die vorwiegend auf abiotische Faktoren zurückgeführt wird (vgl. Tab. 3). Demgegenüber deuten eigene Beobachtungen an, daß am Arealrand im Fall kleiner, isolierter Bestände der Parasitierung der Eier eine größere Bedeutung zukommt. Ferner geht vor allem von der späten Mahd der Lebensräume eine Gefährdung aus, da auf diese Weise die Eikokons beschädigt oder vernichtet werden. Schließlich könnte es sich bei Nachweisen um einzelne, verdriftete Weibchen handeln, die Kokons mit unbefruchteten Eiern angelegt haben (vgl. BECKER 1983).

Unabhängig von der Ursache des lokalen Aussterbens ist besonders am Arealrand das mehrjährige Überleben der stenochronen, univoltinen Art nur durch den Aufbau zahlreicher Bestände in einem Metapopulationsverbund gewährleistet (vgl. HALLE 1996). Aus klimatischen Gründen erscheint dies derzeit ausschließlich im Kreis Herzogtum-Lauenburg möglich zu sein. Bei Einsetzen einer relativen Kältephase kann es jedoch auch dort zu einer Abnahme der Bestandsdichte und infolgedessen zu einem erneuten Verschwinden der Wespenspinne aus Schleswig-Holstein kommen.

Danksagung

Für Auskünfte und die Bereitstellung von Daten möchte ich neben den namentlich erwähnten auch allen nicht gesondert aufgeführten Personen danken. Darüber hinaus schulde ich besonderen Dank: Hans-Dieter Reinke, Kiel, für die Beschaffung von Literatur und Anmerkungen zum Manuskript, Joachim Hoffmann, Hamburg, für die Zurverfügungstellung seiner Witterungsanalysen sowie Doris Neuschäfer, Kiel, und Lars Müller, Lübeck, für kritische Anmerkungen zum Manuskript.

Aus Schleswig-Holstein und dem äußersten Westen Mecklenburg-Vorpommerns sind derzeit 22 Fundorte von *Argiope bruennichi* (SCOPOLI, 1772) bekannt, von denen der nördlichste an der Schlei liegt. Sie gehören zu den nördlichsten bekannten in Westeuropa. Drei der Nachweise stammen aus dem Zeitraum von 1972 bis 1975, die restlichen aus dem Zeitraum von 1995 bis 1997. Im Frühjahr 1997 wurden zwei Ekokokons von einem Standort nahe Kiel geöffnet. Der größte Teil der Eier war vertrocknet oder verpilzt. Die übrigen waren von den Larven des monophagen Ei-Parasitoiden *Tromatobia ornata* (GRAVENHORST, 1829) (Hymenoptera, Ichneumonidae) angegriffen. Der Einwanderungsprozeß und die Bestandssituation von *Argiope bruennichi* in Schleswig-Holstein werden diskutiert.

Literatur

- BECKER, H. (1983): Untersuchungen zur Biologie der Wespenspinne (*Argiope bruennichi* SCOPOLI) (Araneae: Araneidae). - Zool. Anz. **210**: 14-33.
- BJØRN, P. P. (1997): A taxonomic revision of the African part of the orb-weaving genus *Argiope* (Araneae: Araneidae). - Ent. Scand. **28**: 199-239.
- BROCK, V., HOFFMANN, J., KÜHNAST, O., PIPER, W. & K. VOSS (1997): Atlas der Libellen Schleswig-Holsteins. - Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.), Flintbek.
- DE LATTIN, G. (1967): Grundriß der Zoogeographie. - Jena.
- FRIEDRICH, H. (1942): Tiergrenzen in Schleswig-Holstein und ihre Bedeutung. - Schr. Naturwiss. Ver. Schleswig-Holstein **23**: 149-156.
- FOELIX, R. F. (1979): Biologie der Spinnen. - Stuttgart.
- GILLANDT, L. & J. M. MARTENS (1980): Verbreitung und Biotop-Bindung der Wespenspinne *Argiope bruennichi* im Landkreis Lüchow-Dannenberg (Arach.: Araneae). - Verh. naturwiss. Ver. Hamburg (NF) **23**: 309-318.
- GUTTMANN, R. (1979): Zur Arealentwicklung und Ökologie der Wespenspinne (*Argiope bruennichi*) in der Bundesrepublik Deutschland und in den angrenzenden Ländern (Araneae). - Bonner Zool. Beitr. **30**: 454-486.
- HALLE, S. (1996): Metapopulationen und Naturschutz - eine Übersicht. - Z. Ökologie u. Naturschutz **5**: 141-150.
- IFM, INSTITUT FÜR METEOROLOGIE (1996): Berliner Wetterkarten 4/1996. - Amtsbl. Instit. Meteor. freien Univ. Berlin **45-91** bis **45-121**.
- KIRSCHNING, E., FLOHN, H., ALEXANDER, J. & M. J. Müller (1991): Ändert sich das Sommerklima in Schleswig-Holstein? - Flensburger Regionale Studien **4**: 1-132.
- KÖHLER, G. & G. SCHÄLLER (1987): Untersuchungen zur Phänologie und Dormanz der Wespenspinne *Argiope bruennichi* (SCOPOLI) (Araneae: Araneidae). - Zool. Jb. Syst. **114**: 65-82.
- MALT, S., SANDER, F. W. & G. SCHÄLLER (1990): Beitrag zur Nahrungsökologie ausgewählter Araneidae in Halbtrockenrasen unter besonderer Berücksichtigung von *Argiope bruennichi* (SCOP.). - Zool. Jb. Syst. **117**: 237-260.
- MARTIN, D. (1978): Zur Verbreitung der Zebraspinne (*Argiope bruennichi* [SCOP.]) in der DDR. - Faun. Abh. Staatl. Mus. Tierk. Dresden **7**: 1-5.
- MARTIN, D. (1993): Rote Liste der gefährdeten Spinnen Mecklenburg-Vorpommerns. - Der Umweltminister des Landes Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.). - Schwerin.
- OEHLKE, J. & P. SACHER (1991): Speziation bei Parasitoiden am Beispiel von Schlupfwespen (Ichneumonidae: Pimplinae). - Mitt. Zool. Mus. Berlin **67**: 169-176.
- ÖZK, Ökologiezentrum Kiel (1996): Klimadaten der Meßstation Ruhwinkel bei Bornhöved von 1989 bis 1996. - Kiel (unveröffentlicht).
- REINKE, H.-D. & U. IRLMER (1994): Die Spinnenfauna (Araneae) Schleswig-Holsteins am Boden und der bodennahen Vegetation. - Faun.-Ökol. Mitteil. Suppl. **17**: 1-148.
- SACHER, P. (1990): Ausbreitung und Bestandssituation der Wespenspinne (*Argiope bruennichi*) in der DDR - ein Aufruf zur Mitarbeit. - Ent. Nachr. Ber. **34**: 101-107.
- SCHLEEF, J., SCHULZE, W. & F. BROZOWSKI (1995): Zur Ausbreitung der Wespenspinne *Argiope bruennichi* (SCOPOLI, 1772) in Ostwestfalen (Arachnida, Araneidae). - Mitt. ArbGem. ostwestf.-lipp. Ent., Bielefeld **11**: 18-24.
- SEDLAG, U. & E. WEINERT (1987): Wörterbücher der Biologie - Biogeographie, Artbildung, Evolution. - Jena.
- WIEHLE, H. (1931): Araneidae. - In: DAHL, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile - 23. Teil Spinnentiere oder Arachnoidea, VI: Agelenidae - Araneidae, Jena.

Anschrift des Verfassers:

Christian Winkler, Hamburger Chaussee 105, D-24113 Kiel

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Drosera](#)

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: [1998](#)

Autor(en)/Author(s): Winkler Christian

Artikel/Article: [Arealodynamik der Wespenspinne *Argiope bruennichi* \(Scopoli, 1772\) \(Araneae: Araneidae\) in Schleswig-Holstein 1-5](#)