©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

galathea Band 34 • Beiträge des Kreises Nürnberger Entomologen • 2018 • S. 63-147

Kopulation und Sexualethologie von Schmetterlingshaften, anderen Netzflüglern, Blutzikaden und anderen Zikaden sowie Addendum zu Hornisse, Delta-Lehmwespe und Mauer-Grabwespe

DETLEF MADER

Inhaltsverzeichnis

Seite

Inhaltsverzeichnis ... 63

Zusammenfassung ... 66

Abstract ... 66

Key Words ... 67

1 Kopulation und Sexualethologie von Insekten ... 67
1.1 Die wichtigsten Stellungen bei der Kopulation von Insekten ... 68
1.1.1 Antipodale und epipodale Stellungen bei der Kopulation von Insekten ... 69
1.1.2 Klinopodale und schizopodale Stellungen bei der Kopulation von Insekten ... 69
1.1.3 Sympodale Stellung bei der Kopulation von Insekten ... 70
1.1.4 Cyclopodale Stellung bei der Kopulation von Insekten ... 70
1.1.5 Weitere Stellungen bei der Kopulation von Insekten ... 71
1.2 Lunarerotik der Insekten ... 72
1.3 Rahmen meiner Studie der Kopulation und Sexualethologie von Insekten ... 72

2 Kopulation und Sexualethologie von Netzflüglern (Neuroptera) ... 72
2.1 Epipodale Stellung bei der Kopulation ... 73
2.1.1 Verbreitung ... 74
2.1.2 Körperstellung ... 74
2.1.3 Flügelstellung ... 74
2.2 Semiepipodale Stellung bei der Kopulation ... 75
2.2.1 Verbreitung ... 76
2.2.2 Körperstellung ... 76
2.2.3 Flügelstellung ... 77
2.3 Antipodale Stellung bei der Kopulation ... 77
2.3.1 Verbreitung ... 78
2.3.2 Körperstellung ... 79
2.3.3 Flügelstellung ... 80
2.4 Inverse antipodale Stellung bei der Kopulation ... 82
2.4.1 Verbreitung ... 82
2.4.2 Körperstellung ... 84
2.4.3 Flügelstellung ... 85
2.5 Schizopodale Stellung bei der Kopulation ... 86
2.5.1 Körperstellung ... 86

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

2.5.2 Verbreitung ... 87
2.5.3 Flügelstellung ... 87
2.6 Semischizopodale Stellung bei der Kopulation ... 87
2.6.1 Verbreitung ... 88
2.6.2 Körperstellung ... 88
2.6.3 Flügelstellung ... 89
2.7 Sympodale Stellung bei der Kopulation ... 89
2.7.1 Verbreitung ... 90
2.7.2 Körperstellung ... 90
2.7.3 Flügelstellung ... 92
2.8 Parallelopodale Stellung bei der Kopulation ... 93
2.8.1 Körperstellung ... 93
2.8.2 Verbreitung ... 93
2.8.3 Flügelstellung ... 93
2.9 Intraspezifische und interspezifische Kopulation ... 93

3 Kopulation und Sexualethologie von Zikaden (Hemiptera) ... 94
3.1 Schizopodale Stellung bei der Kopulation ... 94
3.1.1 Körperstellung ... 95
3.1.2 Verbreitung ... 95
3.1.2.1 Europäische Zikaden ... 95
3.1.2.2 Außereuropäische Zikaden ... 96
3.1.3 Flügelstellung ... 98
3.2 Antipodale Stellung bei der Kopulation ... 98
3.2.1 Körperstellung ... 99
3.2.2 Verbreitung ... 99
3.2.2.1 Europäische Zikaden ... 100
3.2.2.2 Außereuropäische Zikaden ... 100
3.2.3 Flügelstellung ... 103
3.3 Sympodale Stellung bei der Kopulation ... 103
3.3.1 Körperstellung ... 103
3.3.2 Verbreitung ... 104
3.3.3 Flügelstellung ... 105
3.4 Epipodale Stellung bei der Kopulation ... 105
3.4.1 Körperstellung ... 105
3.4.2 Verbreitung ... 105
3.4.3 Flügelstellung ... 106
3.5 Klinopodale Stellung bei der Kopulation ... 106
3.5.1 Körperstellung ... 106
3.5.2 Verbreitung ... 107
3.5.3 Flügelstellung ... 107
3.6 Inverse antipodale Stellung bei der Kopulation ... 107
3.6.1 Verbreitung ... 107
3.6.2 Körperstellung ... 109
3.6.3 Flügelstellung ... 110
3.7 Lateralopodale Stellung bei der Kopulation ... 110
3.7.1 Körperstellung ... 110
3.7.2 Verbreitung ... 110
3.7.3 Flügelstellung ... 111
3.8 Intraspezifische und interspezifische Kopulation ... 111

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

4 Addendum zu Kopulation und Sexualethologie von Hautflüglern (Hymenoptera) Mader 2017) 111
4.1 Hornisse 111
4.2 Gemeine Wespe und Weiden-Sandbiene 112
4.3 Delta-Lehmwespe und Mauer-Grabwespe 112

5 Addendum zu Kopulation und Sexualethologie von Zweiflüglern (Diptera) (MADER 2017) 114
5.1 Schneemücke 114
5.2 Wintermücke 114

6 Addendum zu Kopulation und Sexualethologie von Käfern (Coleoptera) (MADER 2016) 115
6.1 Maikäfer 115
6.2 Nashornkäfer und andere Blatthornkäfer 115

7 Addendum zu Kopulation und Sexualethologie von Wanzen (Hemiptera) (MADER 2016) 116
7.1 Orthopodale Stellung bei der Kopulation 116
7.2 Schizopodale Stellung bei der Kopulation 117

8 Bibliographie der Verbreitung von Schmetterlingshaften in Deutschland und angrenzenden Gebieten 117

9 Anerkennung 118

10 Literaturverzeichnis 118

Bildtafeln 137

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Zusammenfassung

Die Kopulation von Insekten erfolgt in antipodaler, inverser antipodaler, sympodaler, inverser sympodaler, reverser sympodaler, epipodaler, semiepipodaler, klinopodaler, schizopodaler, semischizopodaler, orthopodaler, lateralopodaler, parallelopodaler, pseudoepipodaler, cyclopodaler, pseudocyclopodaler und sinusoidaler Stellung von Männchen und Weibchen. Die Kopulation von Netzflüglern (Neuroptera) erfolgt meist in epipodaler, semiepipodaler und antipodaler Stellung von Männchen und Weibchen sowie untergeordnet auch in inverser antipodaler und semischizopodaler Position der beiden Partner und gelegentlich sogar in schizopodaler, sympodaler und parallelopodaler Stellung von Männchen und Weibchen, wohingegen eine cyclopodale, sinusoidale, inverse sympodale, reverse sympodale, klinopodale, orthopodale, lateralopodale, pseudoepipodale und pseudocyclopodale Position der beiden Partner bei der Paarung von Netzflüglern nicht auftritt. Die Kopulation von Zikaden (Hemiptera) erfolgt meist in schizopodaler und antipodaler Stellung von Männchen und Weibchen sowie untergeordnet auch in sympodaler, epipodaler und klinopodaler Position der beiden Partner und gelegentlich sogar in inverser antipodaler und lateralopodaler Stellung von Männchen und Weibchen, wohingegen eine cyclopodale, sinusoidale, inverse sympodale, reverse sympodale, semiepipodale, semischizopodale, parallelopodale, orthopodale, pseudoepipodale und pseudocyclopodale Position der beiden Partner bei der Paarung von Zikaden nicht auftritt. Die verschiedenen Stellungen bei der Kopulation von Schmetterlingshaften und anderen Netzflüglern (Neuroptera) sowie Blutzikaden und anderen Zikaden (Hemiptera) werden beschrieben, und die systematische Verbreitung der verschiedenen Stellungen bei der Paarung wird mit Beispielen aus den einzelnen Ordnungen, Familien und Gattungen der Netzflügler und Zikaden erläutert und illustriert. Eine Bibliographie der Verbreitung von Schmetterlingshaften in Deutschland und angrenzenden Gebieten enthält ca. 250 Literaturzitate.

Abstract

The copulation of insects takes place in antipodal, inverse antipodal, sympodal, inverse sympodal, reverse sympodal, epipodal, semiepipodal, clinopodal, schizopodal, semischizopodal, orthopodal, lateralopodal, parallelopodal, pseudoepipodal, cyclopodal, pseudocyclopodal and sinusoidal position of male and female. The copulation of lacewings (Neuroptera) takes mainly place in epipodal, semiepipodal and antipodal position of male and female as well as subordinately also in inverse antipodal and semischizopodal position of both partners and occasionally even in schizopodal, sympodal and parallelopodal orientation of male and female, whereas a cyclopodal, sinusoidal, inverse sympodal, reverse sympodal, clinopodal, orthopodal, lateralopodal, pseudoepipodal and pseudocyclopodal of both partners does not occur in the pairing of lacewings. The copulation of cicadas (Hemiptera) takes mainly place in schizopodal and antipodal position of male and female as well as subordinately also in sympodal, epipodal and clinopodal position of both partners and occasionally even in inverse antipodal and lateralopodal orientation of male and female, whereas a cyclopodal, sinusoidal, inverse sympodal, reverse sympodal, semiepipodal, semischizopodal, parallelopodal, orthopodal, pseudoepipodal and pseudocyclopodal position of both partners does not occur in the pairing of cicadas. The different positions during the copulation of owlflies and other lacewings (Neuroptera) as well as red-and-black froghoppers and other cicadas (Hemiptera) are described, and the systematical distribution of the different positions during the pairing is explained and illustrated with examples from the individual orders, families and genera of lacewings and cicadas. A bibliography of the distribution of owlflies in Germany and adjacent regions cointains abt. 250 literature references.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Key Words

Owlflies, lacewings (Neuroptera), red-and-black froghoppers, cicadas (Hemiptera), copulation, pairing, mating, sexual ethology, sexual geometry, sexual preference, sexual position, sexual practics, antipodal, inverse antipodal, sympodal, inverse sympodal, reverse sympodal, epipodal, semiepipodal, clinopodal, schizopodal, semischizopodal, orthopodal, lateralopodal, parallelopodal, pseudoepipodal, cyclopodal, pseudocyclopodal, sinusoidal, juxtaposition, interference, inclination, curving, kissing, petting, snuggling, holding, pressing, clinging, grasping, embracing, entwining, cuddling, approaching, association, amalgamation, incorporation, erotical, amourous, lovemaking, loveplay, emotion, empathy, acrobatical, artistical, athletical, body position, wing position, preferential, accessory, oviposition, hatching, pupation, emergence, metamorphosis, competition, excitation, stimulation, hormonal drive, selenodynamics, lunar cycle, reproduction, strategy, tactics, security, guarantee, proterandry, superandry, monoandry, polyandry, acceleration, success, risk, restriction, recession, intraspecific, interspecific, hybridization, numerous species.

1 Kopulation und Sexualethologie von Insekten

Das Erscheinen der Imago am Ende einer meist längeren Metamorphose vom Ei über Larve und Puppe markiert die Kulmination und gleichzeitig das Finale der Entwicklung der Insekten. Mit dem Erreichen des Imaginalstadiums bleibt den Insekten zur Erfüllung ihres Lebensziels nur noch eine einzige wichtige und zentrale Aufgabe, welche die Fortpflanzung durch Paarung und Eiablage beinhaltet, um kurzfristig den Weiterbestand der Population in der nächsten Generation zu garantieren und langfristig die Erhaltung der Art zu sichern. Reproduktion durch Kopulation und Oviposition ist ultimativ und fundamental der einzige Zweck des Imaginalstadiums der Insekten, welches als letzte Etappe der Metamorphose die terminale Spitze der diversifizierten vierstufigen Entwicklung beinhaltet, und dementsprechend beginnt die Paarung bei den meisten Insekten fast unmittelbar nach dem Schlüpfen der Weibchen, welche von den häufig bereits früher aus der Puppe herausgekommenen Männchen schon in freudiger Erregung erwartet und begrüßt werden. Trotz der akzentuierten hormonalen Exzitation und amourösen Akzeleration der Männchen und der infolge temporärer Limitierung pointierten erotischen Stimulation beider Partner wird die Paarung der Insekten oftmals nicht einfach rein mechanisch und schematisch nach starren Mustern vollzogen, sondern es findet sich häufig auch bei den Insekten eine breite Palette von Stellungen bei der Kopulation von Männchen und Weibchen mit im Extremfall sogar akrobatischen, artistischen und athletischen Sexualpraktiken, und viele Positionen der Vereinigung der beiden Partner spiegeln intensive erotische Emotionen und Empathien wider und zeigen enge amouröse Körperkontakte einschließlich Umschlingung, Umklammerung, Umarmung, Streicheln, Kuscheln, Schmiegen, Schmusen und Küssen zwischen Männchen und Weibchen, welche unterstreichen, daß auch bei den Insekten das Liebesspiel rund um den Sexualakt sehr gefühlvoll und körperbetont abläuft und von beiden Partnern als Höhepunkt ihres Lebenszyklus in vollen Zügen genossen und erotisch ausgekostet wird.

Die Insekten sind deshalb ein Musterbeispiel für die zentrale und fundamentale Rolle des Sexualaktes zum Zweck der Prolongation der Linie durch Reproduktion in der terminalen Kulmination der Metamorphose und veranschaulichen vor allem durch die Akzeleration der Kopulation nach dem Erreichen des finalen Imaginalstadiums exemplarisch die unikale und ultimative Signifikanz des Sexualaktes in dem Klimax und Schlußakkord ihres Lebenszyklus. Aus der breiten Palette von Stellungen bei der Kopulation von Männchen

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

und Weibchen werden von jeder Insektenordnung und darin oftmals auch von vielen Insektenfamilien und sogar auch Insektengattungen bevorzugte Positionen bei der Vereinigung der beiden Partner ausgewählt, welche häufig bis fast ausschließlich für den Vollzug des Sexualaktes angewendet werden, wohingegen andere Anordnungen von Männchen und Weibchen bei der Paarung bei den betreffenden Insektenordnungen, Insektenfamilien und Insektengattungen nur untergeordnet bis akzessorisch als Sexualpraktiken zum Einsatz kommen. Bei vielen Arten beginnt dann das Weibchen lediglich kurze Zeit nach der Paarung auch schon mit der Eiablage, so daß Kopulation und Oviposition häufig bereits zu einem frühen Zeitpunkt des Imaginalstadiums abgeschlossen werden, wodurch der Fortbestand der Population in der nächsten Generation und die Erhaltung der Art nach der schnellen Erledigung von Paarung und Eiablage nicht mehr durch vorzeitige Mortalität infolge Erbeutung durch Räuber oder prämature Letalität aufgrund von Unfällen im Verkehr auf Straßen und Schienen gefährdet werden können.

Die Kopulation von Insekten erfolgt in antipodaler, inverser antipodaler, sympodaler, inverser sympodaler, reverser sympodaler, epipodaler, semiepipodaler, klinopodaler, schizopodaler, semischizopodaler, orthopodaler, lateralopodaler, parallelopodaler, pseudoepipodaler, cyclopodaler, pseudocyclopodaler und sinusoidaler Stellung von Männchen und Weibchen. Die Kopulation von Netzflüglern (Neuroptera) erfolgt meist in epipodaler, semi-epipodaler und antipodaler Stellung von Männchen und Weibchen sowie untergeordnet auch in inverser antipodaler und semischizopodaler Position der beiden Partner und gelegentlich sogar in schizopodaler, sympodaler und parallelopodaler Stellung von Männchen und Weibchen, wohingegen eine cyclopodale, sinusoidale, inverse sympodale, reverse sympodale, klinopodale, orthopodale, lateralopodale, pseudoepipodale und pseudocyclopodale Position der beiden Partner bei der Paarung von Netzflüglern nicht auftritt. Die Kopulation von Zikaden (Hemiptera) erfolgt meist in schizopodaler und antipodaler Stellung von Männchen und Weibchen sowie untergeordnet auch in sympodaler, epipodaler und klinopodaler Position der beiden Partner und gelegentlich sogar in inverser antipodaler und lateralopodaler Stellung von Männchen und Weibchen, wohingegen eine cyclopodale, sinusoidale, inverse sympodale, reverse sympodale, semiepipodale, semischizopodale, parallelopodale, orthopodale, pseudoepipodale und pseudocyclopodale Position der beiden Partner bei der Paarung von Zikaden nicht auftritt. Die verschiedenen Stellungen bei der Kopulation von Schmetterlingshaften und anderen Netzflüglern (Neuroptera) sowie Blutzikaden und anderen Zikaden (Hemiptera) werden beschrieben, und die systematische Verbreitung der verschiedenen Stellungen bei der Paarung wird mit Beispielen aus den einzelnen Ordnungen, Familien und Gattungen der Netzflügler und Zikaden erläutert und illustriert.

1.1 Die wichtigsten Stellungen bei der Kopulation von Insekten

Die wichtigsten Stellungen bei der Kopulation von Insekten sind die antipodale, die epipodale, die klinopodale, die schizopodale, die sympodale und die cyclopodale Position bei der Paarung der beiden Partner, welche nachstehend definiert und skizziert werden, wohingegen die inverse antipodale, die inverse sympodale, die reverse sympodale, die orthopodale, die lateralopodale, die parallelopodale, die pseudoepipodale, die semiepipodale, die semischizopodale, die pseudocyclopodale und die sinusoidale Anordnung bei der Vereinigung der beiden Geschlechter nur akzessorisch vorkommen. Eine eingehende Abhandlung der verschiedenen Stellungen bei der Kopulation von Insekten ist in Mader (2019a) enthalten.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

1.1.1 Antipodale und epipodale Stellungen bei der Kopulation von Insekten

Die verbreitetsten Stellungen bei der Kopulation von Insekten sind die antipodale Position bei der Paarung der beiden Partner, bei der Männchen und Weibchen nur mit den verbundenen Abdomenspitzen in Kontakt stehen und ansonsten mit gerade gestreckten oder leicht gekrümmten oder geneigten Körpern entgegengesetzt zueinander orientiert sind, wobei die beiden voneinander abgewandten Partner in die jeweils entgegengesetzte Richtung schauen und entweder beide Partner mit ihren Ventralseiten auf dem Substrat ruhen, oder nur einer der beiden Partner mit seiner Ventralseite auf dem Substrat aufliegt und der andere der beiden Partner in der Luft hängt, oder beide Partner an Zweigen und Blütenständen hängen und nicht mit ihren Ventralseiten auf dem Substrat ruhen, und die epipodale Anordnung bei der Vereinigung der beiden Geschlechter, in der das Männchen auf dem Weibchen sitzt, beide Partner mit den Abdomenspitzen verbunden sind, Männchen und Weibchen parallel zueinander orientiert sind, und die Ventralseite des Körpers des Männchens die Dorsalseite des Körpers des Weibchens während der Paarung bedeckt.

Die antipodale Stellung von Männchen und Weibchen ist die überwiegende Anordnung bei der Kopulation der beiden Partner bei Schmetterlingen (Lepidoptera), Wanzen (Hemiptera), Zikaden (Hemiptera), Netzflüglern (Neuroptera), Eintagsfliegen (Ephemeroptera), Schlammfliegen (Megaloptera), Köcherfliegen (Trichoptera) und Schaben (Blattodea), und findet sich als untergeordnete Position der Vereinigung der beiden Geschlechter auch bei Käfern (Coleoptera), Hautflüglern (Hymenoptera), Zweiflüglern (Diptera), Kamelhalsfliegen (Raphidioptera) und Steinfliegen (Plecoptera).

Die epipodale Stellung von Männchen und Weibchen ist die überwiegende Anordnung bei der Kopulation der beiden Partner bei Käfern (Coleoptera), Heuschrecken (Orthoptera), Hautflüglern (Hymenoptera), Zweiflüglern (Diptera), Netzflüglern (Neuroptera), Kamelhalsfliegen (Raphidioptera) und Steinfliegen (Plecoptera), und findet sich als untergeordnete Position der Vereinigung der beiden Geschlechter auch bei Schmetterlingen (Lepidoptera), Wanzen (Hemiptera), Zikaden (Hemiptera), Schnabelfliegen (Mecoptera) und Gespenstschrecken (Phasmatodea).

1.1.2 Klinopodale und schizopodale Stellungen bei der Kopulation von Insekten

Weitere wichtige Stellungen bei der Kopulation von Insekten sind die klinopodale Position bei der Paarung der beiden Partner, bei der das Männchen nur auf dem distalen Teil des Abdomens des Weibchens sitzt, so daß im Gegensatz zu der epipodalen Position bei der Paarung die medialen und proximalen Teile des Abdomens des Weibchens in der klinopodalen Stellung der Partner während der Paarung freiliegen, und das Männchen sitzt oftmals auch nicht horizontal und parallel, sondern sitzt nur schräg und diagonal oder manchmal sogar fast subvertikal auf dem distalen Teil des Abdomens des Weibchens, wobei beide Partner meist insgesamt jedoch in einer horizontalen Linie orientiert sind und in die gleiche Richtung schauen, und die schizopodale Anordnung bei der Vereinigung der beiden Geschlechter, in der das Männchen lediglich auf dem distalen Ende des Abdomens des Weibchens sitzt, beide Partner mit den Abdomenspitzen verbunden sind, und Männchen und Weibchen schräg, diagonal oder orthogonal zueinander orientiert sind.

Die klinopodale Stellung von Männchen und Weibchen ist eine verbreitete Anordnung bei der Kopulation der beiden Partner bei Käfern (Coleoptera), Hautflüglern (Hymenoptera) und Zweiflüglern (Diptera), und findet sich als gelegentliche Position der Vereinigung der beiden Geschlechter auch bei Schmetterlingen (Lepidoptera), Wanzen (Hemiptera) und Zikaden (Hemiptera).

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Die schizopodale Stellung von Männchen und Weibchen ist eine verbreitete Anordnung bei der Kopulation der beiden Partner bei Zikaden (Hemiptera), Schnabelfliegen (Mecoptera) und Gespenstschrecken (Phasmatodea), und findet sich als gelegentliche Position der Vereinigung der beiden Geschlechter auch bei Schmetterlingen (Lepidoptera), Käfern (Coleoptera), Wanzen (Hemiptera), Zweiflüglern (Diptera) und Netzflüglern (Neuroptera).

1.1.3 Sympodale Stellung bei der Kopulation von Insekten

Eine weitere bedeutende Stellung bei der Kopulation von Insekten ist die sympodale Position bei der Paarung der beiden Geschlechter, bei der die Körper der beiden Partner so stark gekrümmt oder geneigt sind, daß Männchen und Weibchen nicht nur mit den Abdomenspitzen vereinigt sind, sondern sich auch mit den Ventralseiten der Körper im Bereich des Thorax nahekommen oder berühren und dabei sogar mit den Beinen streicheln, überlappen und halten, und durch die weitgehende Annäherung oder sogar den vollständigen Kontakt der Ventralseiten der Körper im Bereich des Thorax gelangen die beiden Partner in Juxtaposition zueinander und stehen sich von Angesicht zu Angesicht gegenüber, wobei die Ventralseiten der stark gekrümmten oder geneigten Körper der beiden Partner einander zugewandt sind und in spitzem Winkel zueinander stehen oder im Extremfall sogar fast parallel zueinander orientiert sind. Die sympodale Position bei der Paarung der beiden Geschlechter ist der Höhepunkt der emotionalen Erotik und repräsentiert die Maximierung des amourösen Körperkontaktes in der Sexualethologie der Insekten.

Die sympodale Stellung von Männchen und Weibchen ist eine verbreitete Anordnung bei der Kopulation der beiden Partner bei Schmetterlingen (Lepidoptera), und findet sich als gelegentliche Position der Vereinigung der beiden Geschlechter auch bei Käfern (Coleoptera), Wanzen (Hemiptera), Zikaden (Hemiptera), Hautflüglern (Hymenoptera), Zweiflüglern (Diptera), Netzflüglern (Neuroptera), Schnabelfliegen (Mecoptera) und Eintagsfliegen (Ephemeroptera).

1.1.4 Cyclopodale Stellung bei der Kopulation von Insekten

Eine signifikante Stellung bei der Kopulation von Insekten ist auch die cyclopodale Position bei der Paarung der beiden Partner, bei der das Männchen und das Weibchen ein charakteristisches Paarungsrad bilden und beide Partner nicht mit den Abdomenspitzen miteinander verbunden sind. Die cyclopodale Stellung ist die ausschließliche Position bei der Paarung der Libellen und entsteht dadurch, daß der Samenbehälter des Männchens bei den Libellen sich nicht wie bei den meisten anderen Insekten am distalen Ende des Abdomens befindet, sondern an der Ventralseite des ersten proximalen Segmentes des Abdomens nach dem Thorax sitzt, wohingegen die Geschlechtsöffnung des Weibchens bei den Libellen ebenso wie bei den meisten anderen Insekten an der Ventralseite des distalen Endes des Abdomens liegt. Während der Kopulation in cyclopodaler Stellung bei den Libellen ergreift deshalb das Männchen mit dem distalen Ende seines Hinterleibes das Weibchen am Kopf, und das Weibchen biegt dann sein Abdomen unter seinem Thorax und seinem Kopf so weit nach vorne, daß die Geschlechtsöffnung an der Ventralseite der distalen Abdomenspitze des Weibchens den Samenbehälter an der Ventralseite des ersten proximalen Segmentes des Abdomens nach dem Thorax des Männchens berührt, wodurch das charakteristische Paarungsrad der Libellen erzeugt wird. Nach der Übertragung des Spermas aus dem Samenbehälter an der Ventralseite des ersten proximalen Segmentes des Abdomens nach dem Thorax des Männchens in die Geschlechtsöffnung an der Ventralseite der distalen Abdomenspitze des Weibchens während der Kopulation in cyclopodaler Stellung bei den Libellen biegt das Weibchen sein Abdomen wieder nach hinten in die normale Position unter den Flügeln zurück, so daß das Paarungsrad wieder aufgelöst wird, wohingegen das Männchen weiterhin mit dem distalen Ende seines Hinterleibes das Weibchen am Kopf festhält, und in dieser Tandemkonstellation fliegen

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Männchen und Weibchen dann gemeinsam zur Eiablage, bei der das Männchen das Weibchen festhält und das am Männchen hängende Weibchen die Eier ablegt. Die cyclopodale Stellung bei der Kopulation ist auf die Paarung der beiden Partner bei den Libellen (Odonata) beschränkt und findet sich nicht bei anderen Insekten.

1.1.5 Weitere Stellungen bei der Kopulation von Insekten

Weitere Stellungen bei der Kopulation von Insekten beinhalten die inverse antipodale, die inverse sympodale, die reverse sympodale, die orthopodale, die lateralopodale, die parallelopodale, die pseudoepipodale, die semiepipodale, die semischizopodale, die pseudocyclopodale und die sinusoidale Anordnung bei der Vereinigung der beiden Geschlechter, welche jedoch nur akzessorisch vorkommen, wohingegen die antipodale, die epipodale, die klinopodale, die schizopodale, die sympodale und die cyclopodale Position bei der Paarung der beiden Partner verbreitet auftreten. Die inverse antipodale, die inverse sympodale, die reverse sympodale, die orthopodale, die lateralopodale, die parallelopodale, die pseudoepipodale, die semiepipodale, die semischizopodale, die pseudocyclopodale und die sinusoidale Stellung bei der Kopulation von Männchen und Weibchen werden in den nachstehenden Abschnitten der Abhandlungen über die Paarung von Schmetterlingshaften und anderen Netzflüglern (Neuroptera) sowie Blutzikaden und anderen Zikaden (Hemiptera) erläutert.

Die inverse antipodale Stellung von Männchen und Weibchen ist eine gelegentliche Anordnung bei der Kopulation der beiden Partner bei Schmetterlingen (Lepidoptera), Käfern (Coleoptera), Wanzen (Hemiptera), Heuschrecken (Orthoptera), Hautflüglern (Hymenoptera), Zweiflüglern (Diptera), Zikaden (Hemiptera), Netzflüglern (Neuroptera) und Kamelhalsfliegen (Raphidioptera). Die inverse sympodale Stellung von Männchen und Weibchen habe ich zuweilen bei der Kopulation der beiden Partner bei Schmetterlingen (Lepidoptera) gefunden, und die reverse sympodale Position von Männchen und Weibchen habe ich selten bei der Vereinigung der beiden Geschlechter bei Zweiflüglern (Diptera) entdeckt. Die semiepipodale Stellung und die semischizopodale Stellung von Männchen und Weibchen habe ich manchmal bis häufig bei der Kopulation von Netzflüglern (Neuroptera) und Kamelhalsfliegen (Raphidioptera) bemerkt. Die orthopodale Stellung von Männchen und Weibchen habe ich zuweilen bei der Kopulation von Käfern (Coleoptera), Wanzen (Hemiptera) und Zweiflüglern (Diptera) festgestellt.

Die parallelopodale Stellung von Männchen und Weibchen ist eine gelegentliche Anordnung bei der Kopulation der beiden Partner bei Schmetterlingen (Lepidoptera), Käfern (Coleoptera), Wanzen (Hemiptera), Zweiflüglern (Diptera) und Netzflüglern (Neuroptera), und die lateralopodale Position von Männchen und Weibchen habe ich selten bei der Vereinigung der beiden Geschlechter bei Wanzen (Hemiptera) und Zikaden (Hemiptera) entdeckt. Die pseudocyclopodale Stellung von Männchen und Weibchen habe ich zuweilen bei der Kopulation der beiden Partner bei Hautflüglern (Hymenoptera) und Zweiflüglern (Diptera) bemerkt, und die pseudoepipodale Position von Männchen und Weibchen ist mir selten bei der Vereinigung der beiden Geschlechter bei Zweiflüglern (Diptera) aufgefallen. Die sinusoidale Stellung von Männchen und Weibchen ist auf die Kopulation der beiden Partner bei Hautflüglern (Hymenoptera) beschränkt und findet sich dort sowohl bei Wespen (Vespoidea) als auch bei Bienen (Apoidea), und die cyclopodale Position von Männchen und Weibchen ist auf die Vereinigung der beiden Geschlechter bei Libellen (Odonata) limitiert, wo sie sowohl bei Großlibellen (Anisoptera) als auch bei Kleinlibellen (Zygoptera) exklusiv vorkommt.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

1.2 Lunarerotik der Insekten

Erscheinen, Schwärmen, Kopulation, Eiablage und Verschwinden der Insekten werden durch Vollmond und Neumond gesteuert (Mader 2009a, 2010a, 2010b, 2011a, 2011b, 2012a, 2013a, 2013b, 2014a, 2015), und ebenso wird auch das Wachstum von Pilzen durch Vollmond und Neumond kontrolliert (Mader 2014c). Die Steuerung des Lebenszyklus der Insekten durch Vollmond und Neumond kann in jedem Jahr an jedem Ort an jedem Insekt von jedem Beobachter fast jederzeit während der Imaginalperiode durch Vergleich der Daten von Erscheinen, Schwärmen, Kopulation, Eiablage und Verschwinden der Insekten mit den Daten von Vollmond und Neumond verifiziert werden. Die selenozyklische Auswertung der Daten der Paarung von Apollofalter, Hirschkäfer und anderen Insekten belegt das lunarerotische Verhalten der Insekten aufgrund der häufigen Kopulation um Vollmond und Neumond. Die sexualethologische Koppelung mit Vollmond und Neumond unterstreicht die lunarerotische Stimulation der Fortpflanzung der Insekten und verdeutlicht, daß die amouröse Exzitation durch die selenozyklischen Wendepunkte unterstützt und akzeleriert wird. Die lunarerotische Verknüpfung der Paarung der Insekten repräsentiert den Höhepunkt der selenozyklischen Ausrichtung der Existenz der Insekten und ist der populationsdynamisch auffälligste Spiegel der Steuerung des Lebenszyklus der Insekten, welcher Erscheinen, Schwärmen, Kopulation, Eiablage und Verschwinden umfaßt, durch Vollmond und Neumond.

1.3 Rahmen meiner Studie der Kopulation und Sexualethologie von Insekten

Die meinen Interpretationen der verschiedenen Stellungen bei der Kopulation von Insekten zugrundeliegenden eigenen Beobachtungen erfolgten im Rahmen meiner Studien der Biochronologie und selenozyklischen Populationsdynamik der Insekten von 2008 bis 2013 (Mader 2009a, 2010a, 2010b, 2011a, 2011b, 2012a, 2013a, 2013b, 2014a, 2015). Recherche, Durchsicht und Auswertung der von Naturfotografen mir persönlich überlassenen oder in öffentlich zugänglichen Internetforen und Webseiten eingestellten Bilder der Kopulation von Insekten haben von 2014 bis 2018 stattgefunden. Über die Kopulation, Sexualethologie und Lunarerotik des Apollofalters sowie von Schwalbenschwanz, Segelfalter und anderen Schmetterlingen (Lepidoptera) habe ich bereits berichtet (Mader 2014a, 2015); über die Kopulation und Sexualethologie von Hirschkäfer, anderen Käfern (Coleoptera), Streifenwanze und anderen Wanzen (Hemiptera) habe ich auch schon referiert (Mader 2016); und über die Kopulation und Sexualethologie von Hornisse, anderen Hautflüglern (Hymenoptera), Schwebfliegen und anderen Zweiflüglern (Diptera) habe ich ebenfalls bereits berichtet (Mader 2017). Die Kopulation und Sexualethologie von Schmetterlingshaften, anderen Netzflüglern (Neuroptera), Blutzikaden und anderen Zikaden (Hemiptera) wird in vorliegendem Artikel abgehandelt. Im weiteren Verlauf meiner Studie der Kopulation und Sexualethologie der Insekten werden auch die Positionen bei der Paarung von Geradflüglern (Orthoptera), Libellen (Odonata), Schnabelfliegen (Mecoptera), Kamelhalsfliegen (Raphidioptera), Schlammfliegen (Megaloptera), Steinfliegen (Plecoptera), Köcherfliegen (Trichoptera), Eintagsfliegen (Ephemeroptera), Schaben (Blattodea), Gespenstschrecken (Phasmatodea) und anderen Insekten untersucht und dokumentiert (Mader 2019a).

2 Kopulation und Sexualethologie von Netzflüglern (Neuroptera)

Die Kopulation von Insekten erfolgt in antipodaler, inverser antipodaler, sympodaler, inverser sympodaler, reverser sympodaler, epipodaler, semiepipodaler, klinopodaler, schizopodaler, semischizopodaler, orthopodaler, lateralopodaler, parallelopodaler, pseudoepipodaler, cyclopodaler, pseudocyclopodaler und sinusoidaler Stellung von Männchen und Weibchen. Die Kopulation von Netzflüglern (Neuroptera) erfolgt meist in epipodaler,

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

semi-epipodaler und antipodaler Stellung von Männchen und Weibchen sowie untergeordnet auch in inverser antipodaler und semischizopodaler Position der beiden Partner und gelegentlich sogar in schizopodaler, sympodaler und parallelopodaler Stellung von Männchen und Weibchen, wohingegen eine cyclopodale, sinusoidale, inverse sympodale, reverse sympodale, klinopodale, orthopodale, lateralopodale, pseudoepipodale und pseudocyclopodale Position der beiden Partner bei der Paarung von Netzflüglern nicht auftritt. Die verschiedenen Stellungen bei der Kopulation von Schmetterlingshaften und anderen Netzflüglern (Neuroptera) werden beschrieben, und die systematische Verbreitung der verschiedenen Stellungen bei der Paarung wird mit Beispielen aus den einzelnen Ordnungen, Familien und Gattungen der Netzflügler erläutert und illustriert.

Die Auswertung der Kopulation der Schmetterlingshafte (Ascalaphidae), welche aufgrund der schmetterlingsähnlichen Gestalt und Färbung der Imagines die interessantesten, buntesten, auffälligsten und schönsten Netzflügler sind; von denen wegen der weiten Verbreitung mit häufig massenweisem Auftreten an den Höhepunkten der Flugzeit und der attraktiven Färbung bei etlichen Arten zahlreiche Fotos der Paarung vorhanden sind, und welche deshalb vor allem wegen der vielfältigen Körperstellungen und Flügelstellungen von Männchen und Weibchen während der Vereinigung der beiden Partner den Hauptteil der vorliegenden Studie beinhalten, basiert auf dem verfügbaren reichhaltigen Bildmaterial der Kopulation von Männchen und Weibchen bei dem Libellen-Schmetterlingshaft (*Libelloides coccajus* (Denis & Schiffermüller 1775)), dem Langfühlerigen Schmetterlingshaft (*Libelloides longicornis* (Scopoli 1763)), dem Östlichen Schmetterlingshaft (*Libelloides macaronius* (Scopoli 1763)), dem Baetischen Schmetterlingshaft (*Libelloides baeticus* (Rambur 1842)), dem Gelbsüchtigen Schmetterlingshaft (*Libelloides ictericus* (Charpentier 1825)), dem Weißen Schmetterlingshaft (*Libelloides lacteus* (Brullé 1832)) und dem Katalanischen Schmetterlingshaft (*Libelloides cunii* Selys-Longchamps 1880). Die nachstehend erläuterten Stellungen bei der Paarung von Männchen und Weibchen der vorgenannten Arten der Schmetterlingshafte sind vermutlich auch bei anderen Arten der Schmetterlingshafte entwickelt, von denen bezüglich ihrer Verbreitung und Abundanz insbesondere der Kretische Schmetterlingshaft (*Libelloides rhomboides* (Schneider 1845)), der Spanische Schmetterlingshaft (*Libelloides hispanicus* (Rambur 1842)), der Italienische Schmetterlingshaft (*Libelloides italicus* (Fabricius 1781)) und der Lateinische Schmetterlingshaft (*Libelloides latinus* (Lefèbvre 1842)) zu nennen sind, von denen jedoch nur sehr spärliches oder fast gar kein Bildmaterial vorliegt und deshalb keine definitiven Interpretationen möglich sind.

2.1 Epipodale Stellung bei der Kopulation

In der epipodalen Stellung bei der Kopulation von Insekten sitzt das Männchen auf dem Weibchen, beide Partner sind mit den Abdomenspitzen verbunden, und Männchen und Weibchen sind parallel zueinander orientiert. Die Ventralseite des Körpers des Männchens bedeckt dabei die Dorsalseite des Körpers des Weibchens während der Paarung, welche auf dem Boden oder auf Blüten, Blättern, Zweigen und Stämmen stattfindet. Die epipodale Stellung bei der Kopulation ist bei dem Hirschkäfer (*Lucanus cervus* Linnaeus 1758; Coleoptera: Lucanidae) und anderen Käfern, der Streifenwanze (*Graphosoma lineatum* Linnaeus 1758; Hemiptera: Pentatomidae) und anderen Wanzen, der Rotflügeligen Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* (Latreille 1804); Orthoptera: Acrididae) und anderen Heuschrecken, und diversen anderen Insekten weit verbreitet und häufig zu beobachten, kommt jedoch bei dem Apollofalter (*Parnassius apollo* Linnaeus 1758; Lepidoptera: Papilionidae) und den meisten anderen Schmetterlingen nicht vor und tritt nur gelegentlich bei dem Schwarzen Apollo (*Parnassius mnemosyne* Linnaeus 1758; Lepidoptera: Papilionidae) und einigen anderen Schmetterlingen auf. Die epipodale Stellung bei der

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Kopulation gehört zusammen mit der antipodalen Position von Männchen und Weibchen während der Paarung zu den verbreitetsten Stellungen der Vereinigung von anderen Insekten.

2.1.1 Verbreitung

Die epipodale Stellung von beiden Partnern bei der Paarung, in der das Männchen auf dem Weibchen sitzt, beide Partner mit den Abdomenspitzen verbunden sind, und Männchen und Weibchen parallel zueinander orientiert sind, wobei Männchen und Weibchen etwa gleich groß sind und das Männchen in der epipodalen Stellung der Partner während der Kopulation ganz oder teilweise auf dem Weibchen thront, ohne es jedoch vollständig abzuschirmen, ist auch bei den Netzflüglern (Neuroptera) entwickelt. Beispiele des Vorkommens der epipodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation von Netzflüglern (Neuroptera) sind nachstehend zusammengestellt.

Unter den von Naturfotografen mir persönlich überlassenen oder in öffentlich zugänglichen Internetforen und Webseiten eingestellten Bildern von Netzflüglern (Neuroptera) finden sich Beispiele der epipodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation, in der das Männchen auf dem Weibchen sitzt, beide Partner mit den Abdomenspitzen verbunden sind, und Männchen und Weibchen parallel zueinander orientiert sind, wobei Männchen und Weibchen etwa gleich groß sind und das Männchen in der epipodalen Stellung der beiden Partner während der Kopulation ganz oder teilweise auf dem Weibchen thront, ohne es jedoch vollständig abzuschirmen, wie folgt:

Schmetterlingshafte (Ascalaphidae)

Unter anderen bei dem Libellen-Schmetterlingshaft (*Libelloides coccajus* (Denis & Schiffermüller 1775)), dem Langfühlerigen Schmetterlingshaft (*Libelloides longicornis* (Scopoli 1763)), dem Östlichen Schmetterlingshaft (*Libelloides macaronius* (Scopoli 1763)), dem Baetischen Schmetterlingshaft (*Libelloides baeticus* (Rambur 1842)), dem Gelbsüchtigen Schmetterlingshaft (*Libelloides ictericus* (Charpentier 1825)), dem Weißen Schmetterlingshaft (*Libelloides lacteus* (Brullé 1832)) und dem Katalanischen Schmetterlingshaft (*Libelloides cunii* Selys-Longchamps 1880).

2.1.2 Körperstellung

In der epipodalen Position der beiden Partner während der Paarung der Schmetterlingshafte (Ascalaphidae) hält sich das Weibchen mit allen drei Beinpaaren an dem senkrechten, subvertikalen, diagonalen und manchmal sogar horizontalen Stengel einer Pflanze fest, und das Männchen sitzt mit seiner Ventralseite auf der Dorsalseite des Weibchens und hält sich mit allen drei Beinpaaren an Kopf und Thorax des Weibchens fest. Infolge der stabilen Verankerung des Weibchens durch die Umklammerung des Stengels einer Pflanze mit allen drei Beinpaaren sowie der Koppelung der beiden Partner sowohl an den Abdomenspitzen als auch mit allen drei Beinpaaren des Männchens an Kopf und Thorax des Weibchens sind die vereinigten beiden Körper von Männchen und Weibchen freitragend und ragen entsprechend der Orientierung und der Biegung der einzelnen Körper der beiden Partner horizontal, diagonal oder subvertikal in subgeradem oder leicht gekrümmtem Verlauf von dem Stengel der Pflanze weg in den freien Luftraum jenseits der verbundenen Abdomenspitzen. Manchmal sitzt das Weibchen aber auch auf dem Boden auf einem festen Untergrund.

2.1.3 Flügelstellung

Sowohl in der epipodalen Position von Männchen und Weibchen während der Kopulation als auch in der semi-epipodalen Stellung der beiden Partner während der Paarung der Schmetterlingshafte (Ascalaphidae) sind die Flügel von Männchen und Weibchen

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

entweder auseinandergebreitet und geöffnet oder dachartig am Körper angelegt, wobei entweder sowohl Männchen als auch Weibchen ihre Flügel entweder auseinandergebreitet und geöffnet oder dachartig am Körper angelegt haben, oder ein Partner seine Flügel auseinandergebreitet und geöffnet hat und der andere Partner seine Flügel dachartig am Körper angelegt hat. In der semi-epipodalen Stellung der beiden Partner während der Paarung sind die Flügel von Männchen und Weibchen meist auseinandergebreitet und geöffnet, wohingegen in der epipodalen Position von Männchen und Weibchen während der Kopulation die Flügel der beiden Partner überwiegend dachartig am Körper angelegt sind. Männchen und Weibchen haben ihre Fühler während der Kopulation sowohl in epipodaler Position als auch in semiepipodaler Stellung meist senkrecht bis subvertikal und untergeordnet auch diagonal nach oben ausgestreckt.

2.2 Semiepipodale Stellung bei der Kopulation

Bei den Schmetterlingshaften (Ascalaphidae) ist häufig ein Übergangsstadium der epipodalen Position der beiden Partner während der Paarung dergestalt entwickelt, daß beide Partner sich mit allen drei Beinpaaren an dem senkrechten, subvertikalen, diagonalen und manchmal sogar horizontalen Stengel einer Pflanze festhalten und das Männchen mit seiner Ventralseite nicht unmittelbar auf der Dorsalseite des Weibchens sitzt, sondern das Männchen sich etwas höher oder etwas weiter seitlich als das Weibchen an dem Stengel einer Pflanze festhält und zwischen der Dorsalseite des Weibchens und der Ventralseite des darüber oder daneben befindlichen Männchens entsprechend der Orientierung und der Biegung der einzelnen Körper der beiden Partner sowie dem vertikalen oder horizontalen Abstand von Männchen und Weibchen an dem Stengel der Pflanze ein keilförmiger, halbelliptischer oder halbkreisförmiger Luftraum klafft, wobei beide Partner mit den Abdomenspitzen verbunden sind.

Infolge der stabilen Verankerung von Männchen und Weibchen der Schmetterlingshafte durch die Umklammerung des senkrechten, subvertikalen, diagonalen und manchmal sogar horizontalen Stengels einer Pflanze mit allen drei Beinpaaren sowie der Koppelung der beiden Partner an den Abdomenspitzen sind die vereinigten beiden Körper von Männchen und Weibchen freitragend und ragen entsprechend der Orientierung und der Biegung der einzelnen Körper der beiden Partner sowie dem vertikalen oder horizontalen Abstand von Männchen und Weibchen an dem Stengel der Pflanze horizontal, diagonal oder subvertikal in subgeradem, leicht gebogenem oder stark gekrümmtem Verlauf von dem Stengel der Pflanze weg in den freien Luftraum jenseits der verbundenen Abdomenspitzen.

Wenn einer oder beide Partner der Schmetterlingshafte in diesem Übergangsstadium der epipodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation ihre Körper stärker zum anderen Partner hin krümmen, entsteht ein Paarungsrad in der Weise, daß beide Partner mit den Abdomenspitzen verbunden sind und das Männchen mit seinem Kopf von oben oder von seitlich den Kopf des Weibchens berührt, und dabei zwischen den stark gebogenen Körpern der beiden Partner ein elliptischer, kreisförmiger oder ringförmiger Luftraum vorhanden ist, wobei in diesem Paarungsrad der Körper des Männchens konvex nach oben und konkav nach unten gebogen ist und der Körper des Weibchens konvex nach unten und konkav nach oben gebogen ist. Das vorgenannte Übergangsstadium der epipodalen Position der beiden Partner während der Paarung kann auch als semiepipodale Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation bezeichnet werden.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

2.2.1 Verbreitung

Das vorgenannte Übergangsstadium der epipodalen Position der beiden Partner während der Paarung beziehungsweise die semiepipodale Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation ist in analoger Weise wie bei den folgenden Schmetterlingshaften (Ascalaphidae): dem Libellen-Schmetterlingshaft (*Libelloides coccajus* (Denis & Schiffermüller 1775)), dem Langfühlerigen Schmetterlingshaft (*Libelloides longicornis* (Scopoli 1763)), dem Östlichen Schmetterlingshaft (*Libelloides macaronius* (Scopoli 1763)), dem Baetischen Schmetterlingshaft (*Libelloides baeticus* (Rambur 1842)), dem Gelbsüchtigen Schmetterlingshaft (*Libelloides ictericus* (Charpentier 1825)), dem Weißen Schmetterlingshaft (*Libelloides lacteus* (Brullé 1832)) und dem Katalanischen Schmetterlingshaft (*Libelloides cunii* Selys-Longchamps 1880) auch bei der Gefleckten Kamelhalsfliege (*Phaeostigma notata* (Fabricius 1781); Raphidioptera: Raphidiidae) ausgebildet.

2.2.2 Körperstellung

Wenn mehrere Pflanzen dicht nebeneinander stehen, kann es vorkommen, daß Männchen und Weibchen sich während der Paarung der Schmetterlingshafte (Ascalaphidae) mit allen drei Beinpaaren nicht an ein und demselben senkrechten, subvertikalen, diagonalen und manchmal sogar horizontalen Stengel einer Pflanze festhalten, sondern sich an zwei benachbarten Stengeln ein und derselben Pflanze oder an den Stengeln von zwei verschiedenen benachbarten Pflanzen festhalten. Wenn die beiden benachbarten Stengel ein und derselben Pflanze oder die beiden Stengel von zwei verschiedenen benachbarten Pflanzen, an denen Männchen und Weibchen sich während der Kopulation mit allen drei Beinpaaren festhalten, direkt nebeneinander oder sehr nahe beieinander liegen, dann verlaufen die Körperachsen der beiden Partner während der Paarung parallel bis subparallel zueinander und die Kopulation von Männchen und Weibchen erfolgt in semiepipodaler Stellung, wohingegen bei etwas größerer seitlicher Entfernung zwischen den beiden benachbarten Stengeln ein und derselben Pflanze oder den beiden Stengeln von zwei verschiedenen benachbarten Pflanzen, an denen Männchen und Weibchen sich während der Kopulation mit allen drei Beinpaaren festhalten, ein spitzer, stumpfer oder rechter Winkel zwischen den Körperachsen der beiden Partner während der Paarung ausgebildet ist und die Kopulation von Männchen und Weibchen in semischizopodaler Stellung stattfindet.

In der semiepipodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation hält sich das Männchen im vertikalen Abstand des keilförmigen, halbelliptischen oder halbkreisförmigen Luftraums höher an dem senkrechten, subvertikalen oder diagonalen Stengel einer Pflanze fest als das Weibchen und sitzt deshalb nicht unmittelbar auf der Dorsalseite des Weibchens, und wenn das Männchen sich aus dieser senkrechten Distanz zu der Dorsalseite des Weibchens nach unten bewegt und sich unmittelbar über der Dorsalseite des Weibchens an dem Stengel einer Pflanze festhält, dann kommt das Männchen mit seiner Ventralseite in Kontakt mit der Dorsalseite des Weibchens, und aus der semiepipodalen Position von Männchen und Weibchen während der Paarung entsteht die normale epipodale Anordnung bei der Vereinigung der beiden Partner. Der vertikale Abstand des keilförmigen, halbelliptischen oder halbkreisförmigen Luftraums, mit dem das Männchen sich höher an dem Stengel einer Pflanze festhält als das Weibchen und deshalb nicht unmittelbar auf der Dorsalseite des Weibchens sitzt, entspricht in der semiepipodalen Stellung der beiden Partner während der Paarung häufig der Länge der senkrecht bis subvertikal nach oben ausgestreckten Fühler des Weibchens. Das Männchen hat seine Fühler während der Kopulation sowohl in epipodaler Position als auch in semiepipodaler Stellung ebenso wie das Weibchen meist senkrecht bis subvertikal und untergeordnet auch diagonal nach oben ausgestreckt.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

2.2.3 Flügelstellung

Sowohl in der epipodalen Position von Männchen und Weibchen während der Kopulation als auch in der semi-epipodalen Stellung der beiden Partner während der Paarung der Schmetterlingshafte (Ascalaphidae) sind die Flügel von Männchen und Weibchen entweder auseinandergebreitet und geöffnet oder dachartig am Körper angelegt, wobei entweder sowohl Männchen als auch Weibchen ihre Flügel entweder auseinandergebreitet und geöffnet oder dachartig am Körper angelegt haben, oder ein Partner seine Flügel auseinandergebreitet und geöffnet hat und der andere Partner seine Flügel dachartig am Körper angelegt hat. In der semi-epipodalen Stellung der beiden Partner während der Paarung sind die Flügel von Männchen und Weibchen meist auseinandergebreitet und geöffnet, wohingegen in der epipodalen Position von Männchen und Weibchen während der Kopulation die Flügel der beiden Partner überwiegend dachartig am Körper angelegt sind.

Wenn bei beiden Partnern während der Kopulation von Schmetterlingshaften sowohl in epipodaler Position als auch in semiepipodaler Stellung mit gerade gestreckten oder leicht gekrümmten oder geneigten Körpern die Flügel auseinandergebreitet und geöffnet sind, überdecken die Hinterflügel des oberen Partners (meist das Männchen), der seine Flügel als Zweiter auseinandergefaltet hat, die Vorderflügel des unteren Partners (meist das Weibchen), der seine Flügel als Erster auseinandergeklappt hat, wohingegen die Hinterflügel des unteren Partners meist freiliegen, und nur die proximalen Ränder der Hinterflügel des unteren Partners werden manchmal von den distalen Rändern der Hinterflügel des oberen Partners berührt, aber in der Regel nicht überlappt.

In extremen Positionen der Kopulation von Schmetterlingshaften sowohl in epipodaler Position als auch in semiepipodaler Stellung mit gerade gestreckten oder leicht gekrümmten oder geneigten Körpern sowie auseinandergebreiteten und geöffneten Flügeln können die Hinterflügel des oberen Partners jedoch sogar die Hinterflügel des unteren Partners teilweise oder fast vollständig überlappen, so daß der untere Partner dann weitgehend oder beinahe völlig von dem oberen Partner überdeckt wird und unter dessen Flügeln mit Ausnahme von Teilen der distalen Ränder der Hinterflügel sowie der distalen Abdomenspitze verschwunden ist. Männchen und Weibchen haben ihre Fühler während der Kopulation sowohl in epipodaler Position als auch in semiepipodaler Stellung meist senkrecht bis subvertikal und untergeordnet auch diagonal nach oben ausgestreckt.

Bei den folgenden Schmetterlingshaften (Ascalaphidae): dem Libellen-Schmetterlingshaft (*Libelloides coccajus* (Denis & Schiffermüller 1775)), dem Langfühlerigen Schmetterlingshaft (*Libelloides longicornis* (Scopoli 1763)), dem Östlichen Schmetterlingshaft (*Libelloides macaronius* (Scopoli 1763)), dem Baetischen Schmetterlingshaft (*Libelloides baeticus* (Rambur 1842)), dem Gelbsüchtigen Schmetterlingshaft (*Libelloides ictericus* (Charpentier 1825)), dem Weißen Schmetterlingshaft (*Libelloides lacteus* (Brullé 1832)) und dem Katalanischen Schmetterlingshaft (*Libelloides cunii* Selys-Longchamps 1880) erfolgt die Kopulation meist in epipodaler, semiepipodaler, antipodaler und inverser antipodaler Stellung von Männchen und Weibchen.

2.3 Antipodale Stellung bei der Kopulation

Die antipodale Stellung der beiden Partner während der Kopulation, bei der Männchen und Weibchen nur mit den verbundenen Abdomenspitzen in Kontakt stehen und ansonsten mit gerade gestreckten oder leicht gekrümmten oder geneigten Körpern entgegengesetzt zueinander orientiert sind, wobei die beiden voneinander abgewandten Partner in die jeweils entgegengesetzte Richtung schauen und entweder beide Partner mit ihren Ventralseiten auf dem Substrat ruhen, oder nur einer der beiden Partner mit seiner Ventralseite auf dem Substrat aufliegt und der andere der beiden Partner in der Luft hängt,

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

oder beide Partner an Zweigen und Blütenständen hängen und nicht mit ihren Ventralseiten auf dem Substrat ruhen, ist die verbreitetste Position der Paarung sowohl bei dem Apollofalter (*Parnassius apollo* Linnaeus 1758; Lepidoptera: Papilionidae) als auch bei anderen Schmetterlingen und gehört zusammen mit der epipodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation zu den verbreitetsten Positionen der Paarung bei anderen Insekten. Die antipodale Stellung bei der Kopulation ist unter den anderen Insekten bei den Wanzen und Zikaden (Hemiptera) weit verbreitet und tritt auch bei einigen Käfern (Coleoptera), etlichen Hautflüglern (Hymenoptera), etlichen Zweiflüglern (Diptera) und diversen anderen Insekten auf, kommt jedoch bei den meisten Käfern (Coleoptera), den meisten Hautflüglern (Hymenoptera) und den meisten Zweiflüglern (Diptera) nicht vor. Beispiele des Vorkommens der antipodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation von Netzflüglern (Neuroptera) sind nachstehend zusammengestellt.

Die antipodale Stellung der beiden Partner während der Kopulation, bei der Männchen und Weibchen nur mit den verbundenen Abdomenspitzen in Kontakt stehen und ansonsten mit gerade gestreckten oder leicht gekrümmten oder geneigten Körpern entgegengesetzt zueinander orientiert sind, wobei die beiden voneinander abgewandten Partner in die jeweils entgegengesetzte Richtung schauen und entweder beide Partner mit ihren Ventralseiten auf dem Substrat ruhen, oder nur einer der beiden Partner mit seiner Ventralseite auf dem Substrat aufliegt und der andere der beiden Partner in der Luft hängt, oder beide Partner an Zweigen und Blütenständen hängen und nicht mit ihren Ventralseiten auf dem Substrat ruhen, ist auch bei den Netzflüglern (Neuroptera) entwickelt.

2.3.1 Verbreitung

Bei der Durchsicht der von Naturfotografen mir persönlich überlassenen oder in öffentlich zugänglichen Internetforen und Webseiten eingestellten Bilder von Netzflüglern (Neuroptera) habe ich die antipodale Stellung bei der Kopulation, bei der Männchen und Weibchen nur mit den verbundenen Abdomenspitzen in Kontakt stehen und ansonsten mit gerade gestreckten oder leicht gekrümmten oder geneigten Körpern entgegengesetzt zueinander orientiert sind, wobei die beiden voneinander abgewandten Partner in die jeweils entgegengesetzte Richtung schauen und entweder beide Partner mit ihren Ventralseiten auf dem Substrat ruhen, oder nur einer der beiden Partner mit seiner Ventralseite auf dem Substrat aufliegt und der andere der beiden Partner in der Luft hängt, oder beide Partner an Zweigen und Blütenständen hängen und nicht mit ihren Ventralseiten auf dem Substrat ruhen, bei den Schmetterlingshaften, den Bachhaften und den Fanghaften entdeckt. Die Körper der beiden entgegengesetzt zueinander angeordneten Partner in der antipodalen Stellung während der Kopulation von anderen Insekten bilden in analoger Weise wie bei der Vereinigung des Apollofalters und von anderen Schmetterlingen entweder eine gerade Linie oder sind überstumpfwinklig zueinander orientiert. Beispiele des Vorkommens der antipodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation von europäischen Netzflüglern (Neuroptera) sind nachstehend zusammengestellt.

Unter den von Naturfotografen mir persönlich überlassenen oder in öffentlich zugänglichen Internetforen und Webseiten eingestellten Bildern sowie meinen eigenen Beobachtungen von europäischen Netzflüglern (Neuroptera) finden sich Beispiele der antipodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation wie folgt:

Schmetterlingshafte (Ascalaphidae)

unter anderen bei dem Libellen-Schmetterlingshaft (*Libelloides coccajus* (Denis & Schiffermüller 1775)), dem Langfühlerigen Schmetterlingshaft (*Libelloides longicornis* (Scopoli 1763)), dem Östlichen Schmetterlingshaft (*Libelloides macaronius* (Scopoli 1763)), dem

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Baetischen Schmetterlingshaft (*Libelloides baeticus* (Rambur 1842)), dem Gelbsüchtigen Schmetterlingshaft (*Libelloides ictericus* (Charpentier 1825)), dem Weißen Schmetterlingshaft (*Libelloides lacteus* (Brullé 1832)) und dem Katalanischen Schmetterlingshaft (*Libelloides cunii* Selys-Longchamps 1880).

Bachhafte (Osmylidae)

unter anderen bei dem Europäischen Bachhaft (*Osmylus fulvicephalus* (Scopoli 1763)), dem Vielfleckigen Bachhaft (*Osmylus multiguttatus* McLachlan 1870) und dem Elegantesten Bachhaft (*Osmylus elegantissimus* Kczhantshikov 1951).

Fanghafte (Mantispidae)

unter anderen bei dem Steirischen Fanghaft (*Mantispa styriaca* (Poda 1761)).

2.3.2 Körperstellung

Bei den folgenden Schmetterlingshaften (Ascalaphidae): dem Libellen-Schmetterlingshaft (*Libelloides coccajus* (Denis & Schiffermüller 1775)), dem Langfühlerigen Schmetterlingshaft (*Libelloides longicornis* (Scopoli 1763)), dem Östlichen Schmetterlingshaft (*Libelloides macaronius* (Scopoli 1763)), dem Baetischen Schmetterlingshaft (*Libelloides baeticus* (Rambur 1842)), dem Gelbsüchtigen Schmetterlingshaft (*Libelloides ictericus* (Charpentier 1825)), dem Weißen Schmetterlingshaft (*Libelloides lacteus* (Brullé 1832)) und dem Katalanischen Schmetterlingshaft (*Libelloides cunii* Selys-Longchamps 1880) sowie in analoger Weise bei der Gefleckten Kamelhalsfliege (*Phaeostigma notata* (Fabricius 1781); Raphidioptera: Raphidiidae) ist die antipodale Stellung der beiden Partner während der Kopulation manchmal bis häufig dergestalt entwickelt, daß das Männchen auf einem Blatt, einer Blüte oder einem Stengel einer Pflanze sitzt und das Weibchen frei in der Luft hängt und nur mit der Abdomenspitze mit dem Männchen verbunden ist, wobei das Männchen mit seiner Ventralseite auf dem Substrat sitzt und das Weibchen mit seiner Ventralseite nach unten und seiner Dorsalseite nach oben frei in der Luft hängt. Bei den Schmetterlingshaften und der Gefleckten Kamelhalsfliege hängt das Weibchen während der Kopulation in antipodaler Stellung der beiden Partner nicht nur vertikal oder subvertikal nach unten, sondern manchmal sogar diagonal, flachwinklig schräg oder sogar horizontal in der Luft nach hinten und nach unten und ist bei seinen vorgenannten akrobatischen und artistischen Positionen während der Paarung nur mit seiner Abdomenspitze an der Abdomenspitze des Männchens befestigt. In der diagonalen, flachwinklig schrägen oder sogar horizontalen Orientierung in der Luft nach hinten und nach unten ist das Abdomen des Weibchens entweder fast gerade gestreckt oder leicht nach oben, nach unten oder zur Seite gebogen, oder in der Weise konkav nach oben gekrümmt, daß der hintere Teil des Abdomens subvertikal oder diagonal verläuft und der vordere Teil des Abdomens sowie Thorax und Kopf flachwinklig schräg oder horizontal gerichtet sind, oder in der Weise konvex nach oben gekrümmt, daß der hintere Teil des Abdomens flachwinklig schräg oder horizontal verläuft und der vordere Teil des Abdomens sowie Thorax und Kopf subvertikal oder diagonal gerichtet sind.

Bei den Schmetterlingshaften hält sich das Männchen in der antipodalen Position der beiden Partner während der Paarung häufig mit allen drei Beinpaaren an dem Stengel einer Pflanze fest und hängt an dem Stengel der Pflanze subvertikal oder diagonal nach unten, und bei der Gefleckten Kamelhalsfliege hält sich das Männchen in der antipodalen Stellung der beiden Partner während der Kopulation oftmals mit allen drei Beinpaaren an dem Blatt einer Pflanze fest und sitzt meist auch mit seiner Ventralseite auf dem Blatt der Pflanze, wohingegen das Weibchen frei in der Luft hängt und nur mit der Abdomenspitze mit dem Männchen verbunden ist, wobei infolge der stabilen Verankerung des Männchens durch die Umklammerung des Stengels oder des Blattes der Pflanze mit allen drei Bein-

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

paaren und teilweise zusätzlich noch durch die Auflagerung auf dem Blatt der Pflanze sowie des Weibchens mit seiner Abdomenspitze an der Abdomenspitze des Weibchens die vereinigten beiden Körper von Männchen und Weibchen freitragend sind, so daß das Weibchen über die Verankerung des Männchens an dem Stengel oder Blatt der Pflanze und über die Befestigung seiner Abdomenspitze an der Abdomenspitze des Männchens doppelt abgesichert ist und dadurch gefahrlos seine vorgenannten akrobatischen und artistischen Positionen in der antipodalen Stellung der beiden Partner während der Paarung einnehmen und ausführen kann und dabei in beliebiger Weise frei in der Luft baumeln kann. Sowohl die antipodale Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation als auch die inverse antipodale Orientierung der beiden Partner während der Paarung der Schmetterlingshafte und der Gefleckten Kamelhalsfliege repräsentieren besonders in den vorgenannten extremen Varianten die mit Abstand akrobatischsten und artistischsten Positionen während der Vereinigung von Männchen und Weibchen bei den Insekten.

Bei den Schmetterlingshaften wird häufig eine noch wesentlich stabilere Verankerung der beiden Partner in der antipodalen Stellung während der Kopulation dadurch erreicht, daß sowohl Männchen als auch Weibchen sich mit allen drei Beinpaaren an dem Stengel einer Pflanze festhalten, wobei Männchen und Weibchen entweder den gleichen Stengel einer Pflanze oder zwei verschiedene Stengel ein und derselben Pflanze oder zwei verschiedene Stengel von zwei benachbarten Pflanzen mit allen drei Beinpaaren umklammern, und entsprechend dem vertikalen und horizontalen Abstand der Grifflagen von Männchen und Weibchen an dem jeweiligen Stengel einer Pflanze sind die Körperachsen von Männchen und Weibchen jeweils vertikal, subvertikal, diagonal, flachwinklig schräg oder sogar horizontal ausgerichtet. Bei den Schmetterlingshaften ist bei auseinandergebreiteten und geöffneten Flügeln des Weibchens bei dem von dem Männchen nach unten herabhängenden Weibchen die Flügelebene vertikal, diagonal oder sogar horizontal orientiert, und zwar unabhängig davon, ob die Körperachse vertikal, diagonal oder sogar horizontal ausgerichtet ist. Manchmal sitzen oder liegen Männchen und Weibchen aber auch auf dem Boden auf einem festen Untergrund.

2.3.3 Flügelstellung

Sowohl in der antipodalen Position von Männchen und Weibchen während der Kopulation als auch in der inversen antipodalen Stellung der beiden Partner während der Paarung von Schmetterlingshaften (Ascalaphidae) sind die Flügel von Männchen und Weibchen entweder auseinandergebreitet und geöffnet oder dachartig am Körper angelegt, wobei entweder sowohl Männchen als auch Weibchen ihre Flügel entweder auseinandergebreitet und geöffnet oder dachartig am Körper angelegt haben, oder ein Partner seine Flügel auseinandergebreitet und geöffnet hat und der andere Partner seine Flügel dachartig am Körper angelegt hat. Wenn bei beiden Partnern während der Kopulation von Schmetterlingshaften in analoger Weise wie bei der Paarung des Apollofalters und anderen Schmetterlingen in antipodaler Stellung mit gerade gestreckten oder leicht gekrümmten oder geneigten Körpern die Flügel auseinandergebreitet und geöffnet sind, überdecken die Hinterflügel des oberen Partners (meist das Männchen), der seine Flügel als Zweiter auseinandergefaltet hat, die Hinterflügel des unteren Partners (meist das Weibchen), der seine Flügel als Erster auseinandergeklappt hat, wohingegen die Vorderflügel beider Partner meist freiliegen, und nur die distalen Ränder der Vorderflügel des unteren Partners werden manchmal von den distalen Rändern der Hinterflügel des oberen Partners berührt, aber in der Regel nicht überlappt.

In extremen Positionen der Kopulation von Schmetterlingshaften in analoger Weise wie bei der Paarung des Apollofalters und anderen Schmetterlingen in antipodaler Stellung

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

mit gerade gestreckten oder leicht gekrümmten oder geneigten Körpern sowie auseinandergebreiteten und geöffneten Flügeln können die Hinterflügel des oberen Partners jedoch sogar die Vorderflügel des unteren Partners teilweise oder fast vollständig überlappen, so daß der untere Partner dann weitgehend oder beinahe völlig von dem oberen Partner überdeckt wird und unter dessen Flügeln mit Ausnahme von Teilen der proximalen Ränder der Vorderflügel sowie von Kopf und proximalem Thorax verschwunden ist. Männchen und Weibchen haben ihre Fühler während der Kopulation von Schmetterlingshaften sowohl in antipodaler Position als auch in inverser antipodaler Stellung meist senkrecht bis subvertikal und untergeordnet auch diagonal nach oben beziehungsweise nach unten ausgestreckt, wobei in antipodaler Position das Männchen seine Fühler nach oben und das Weibchen seine Fühler nach unten ausgestreckt hat, wohingegen in inverser antipodaler Stellung das Weibchen seine Fühler nach oben und das Männchen seine Fühler nach unten ausgestreckt hat.

Im Gegensatz zu dem Apollofalter und anderen Schmetterlingen (Mader 2014a, 2015) ist jedoch bei den Schmetterlingshaften bei auseinandergebreiteten und geöffneten Flügeln beider Partner während der Kopulation in antipodaler Stellung mit gerade gestreckten Körpern keine gegenseitig ineinander verschachtelte Position der Flügel dergestalt entwickelt, daß die Hinterflügel von Männchen und Weibchen überlappend ineinandergeschoben sind, so daß jeweils ein Hinterflügel des einen Partners jeweils einen Hinterflügel des anderen Partners überdeckt und von Männchen und Weibchen jeweils ein Hinterflügel freiliegt und ein Hinterflügel unter einem Hinterflügel des Partners verborgen ist, sondern beide Hinterflügel des Männchens überdecken beide Hinterflügel des Weibchens, und es findet keine Verschachtelung, Überlappung oder Überkreuzung von Hinterflügeln statt. Bei den Schmetterlingen ist die vorgenannte Verschachtelung, Überlappung oder Überkreuzung von Hinterflügeln während der Kopulation in antipodaler Stellung besonders häufig und eindrucksvoll bei dem Apollofalter (*Parnassius apollo* Linnaeus 1758; Lepidoptera: Papilionidae), dem Schwalbenschwanz (*Papilio machaon* Linnaeus 1758; Lepidoptera: Papilionidae) und dem Segelfalter (*Iphiclides podalirius* Linnaeus 1758; Lepidoptera: Papilionidae) ausgebildet (Mader 2014a, 2015).

In der antipodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation von Bachhaften und Fanghaften sind die Flügel von beiden Partnern dachartig am Körper angelegt. Männchen und Weibchen haben ihre Fühler während der Paarung von Bachhaften in antipodaler Position meist diagonal und untergeordnet auch senkrecht bis subvertikal nach oben beziehungsweise nach unten ausgestreckt, wobei das Männchen seine Fühler nach oben und das Weibchen seine Fühler nach unten ausgestreckt hat. Männchen und Weibchen haben ihre Fühler während der Paarung von Fanghaften in antipodaler Position meist diagonal und untergeordnet auch senkrecht bis subvertikal nach oben ausgestreckt

Bei den folgenden Schmetterlingshaften (Ascalaphidae): dem Libellen-Schmetterlingshaft (*Libelloides coccajus* (Denis & Schiffermüller 1775)), dem Langfühlerigen Schmetterlingshaft (*Libelloides longicornis* (Scopoli 1763)), dem Östlichen Schmetterlingshaft (*Libelloides macaronius* (Scopoli 1763)), dem Baetischen Schmetterlingshaft (*Libelloides baeticus* (Rambur 1842)), dem Gelbsüchtigen Schmetterlingshaft (*Libelloides ictericus* (Charpentier 1825)), dem Weißen Schmetterlingshaft (*Libelloides lacteus* (Brullé 1832)) und dem Katalanischen Schmetterlingshaft (*Libelloides cunii* Selys-Longchamps 1880) erfolgt die Kopulation meist in epipodaler, semiepipodaler, antipodaler und inverser antipodaler Stellung von Männchen und Weibchen.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

2.4 Inverse antipodale Stellung bei der Kopulation

Bei einigen Insekten ist mir bei der Durchsicht der von Naturfotografen mir persönlich überlassenen oder in öffentlich zugänglichen Internetforen und Webseiten eingestellten Bilder gelegentlich eine scheinbar inverse antipodale Stellung der beiden Partner während der Kopulation aufgefallen, bei der Männchen und Weibchen nur mit den verbundenen Abdomenspitzen in Kontakt stehen und ansonsten mit gerade gestreckten oder leicht gekrümmten oder geneigten Körpern entgegengesetzt zueinander orientiert sind, wobei die beiden Partner jedoch im Gegensatz zu der normalen antipodalen Position während der Paarung nicht beide mit ihren Ventralseiten auf dem Substrat ruhen, sondern das Männchen mit seiner Dorsalseite oder seiner Lateralseite und das Weibchen mit seiner Ventralseite auf dem Untergrund aufliegen. Die vorgenannte scheinbar inverse antipodale Stellung der beiden Partner während der Kopulation ist vermutlich lediglich ein Übergangsstadium der epipodalen Position der beiden Partner während der Paarung, in welcher das Männchen auf dem Weibchen sitzt, beide Partner mit den Abdomenspitzen verbunden sind, Männchen und Weibchen parallel zueinander orientiert sind, und die Ventralseite des Körpers des Männchens die Dorsalseite des Körpers des Weibchens während der Paarung bedeckt, welches offensichtlich dadurch entsteht, daß das auf dem Weibchen in vorgenannter Konstellation sitzende Männchen nach rückwärts von dem Weibchen heruntergefallen ist und deshalb nicht mehr mit der Ventralseite seines Körpers auf der Dorsalseite des Körpers des Weibchens sitzt, sondern mit der Dorsalseite oder der Lateralseite seines Körpers auf dem Untergrund aufliegt, wobei beide Partner weiterhin mit den Abdomenspitzen in Kontakt stehen.

2.4.1 Verbreitung

Die vorgenannte scheinbar inverse antipodale Stellung der beiden Partner während der Kopulation habe ich bei der Durchsicht der von Naturfotografen mir persönlich überlassenen oder in öffentlich zugänglichen Internetforen und Webseiten eingestellten Bilder manchmal wie folgt bemerkt:

Käfer (Coleoptera)

Weichkäfer (Cantharidae)

bei dem Roten Weichkäfer (*Rhagonycha fulva* (Scopoli 1763)), dem Gemeinen Weichkäfer (*Cantharis fusca* Linnaeus 1758), dem Kryptischen Weichkäfer (*Cantharis cryptica* Ashe 1947), dem Gelbbraunen Weichkäfer (*Cantharis decipiens* Bandi 1871), dem Blassen Weichkäfer (*Cantharis pallida* Goeze 1777), dem Schwarzen Weichkäfer (*Cantharis paradoxa* Hicker 1960), dem Rotbraunen Weichkäfer (*Cantharis pellucida* Fabricius 1792), dem Dunklen Fliegenkäfer (*Cantharis obscura* Linnaeus 1758), dem Roten Fliegenkäfer (*Cantharis rufa* Linnaeus 1758), dem Rustikalen Soldatenkäfer (*Cantharis rustica* Fallén 1807), dem Gruben-Weichkäfer (*Silis ruficollis* (Fabricius 1775)) und anderen Weichkäfern.

Schnellkäfer (Elateridae)

bei dem Mausgrauen Schnellkäfer (*Agrypnus murinus* (Linnaeus 1758)).

Ölkäfer (Meloidae)

bei dem Violetten Ölkäfer (*Meloe violaceus* Marsham 1802), dem Kurzflügeligen Ölkäfer (*Meloe campanicollis* Pinto & Selander 1970), dem Magister-Ölkäfer (*Lytta magister* Horn 1870) und anderen Ölkäfern.

Scheinbockkäfer (Oedemeridae)

bei dem Gemeinen Scheinbockkäfer (*Oedemera femorata* (Scopoli 1763)) und dem Grünen Scheinbockkäfer (*Oedemera nobilis* (Scopoli 1763)).

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Blatthornkäfer (Scarabaeidae)

bei dem Zottigen Rosenkäfer (*Tropinota hirta* (Poda 1761)) und dem Trauer-Rosenkäfer (*Oxythyrea funesta* (Poda 1761)).

Zikaden (Hemiptera)

Singzikaden (Cicadidae)

bei der 17jährigen Pharao-Singzikade (*Magicicada septendecim* (Linnaeus 1758)) und den anderen Arten der Gattung, der Usnani-Singzikade (*Purana usnani* Duffels, Schouten & Lammertink 2007) und der Hundstage-Singzikade (*Tibicen canicularis* (Harris 1841)).

Mottenzikaden (Derbidae)

bei der Mississippi-Mottenzikade (*Mysidia mississippiensis* Dozier 1922) und der Langflügeligen Mottenzikade (*Proutista moesta* (Westwood 1851)).

Wanzen (Hemiptera), Raubwanzen (Reduviidae)

bei der Roten Mordwanze (*Rhynocoris iracundus* (Poda 1761)).

Heuschrecken (Orthoptera), Kurzfühlerschrecken (Acrididae)

bei der Rotflügeligen Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* (Latreille 1804)), der Blauflügeligen Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens* (Linnaeus 1758)), dem Gemeinen Heide-Grashüpfer (*Stenobothrus lineatus* (Panzer 1796)) und dem Kleinen Heide-Grashüpfer (*Stenobothrus stigmaticus* (Rambur 1838)).

Zweiflügler (Diptera)

Raubfliegen (Asilidae)

bei der Gemeinen Schlankfliege (*Leptogaster cylindrica* (Geer 1776)), der Grauen Hine-Raubfliege (*Promachus hinei* Bromley 1931) und der Gemeinen Raubfliege (*Tolmerus atricapillus* (Fallén 1814)).

Haarmücken (Bibionidae)

bei der Dunkelflügeligen Haarmücke (*Dilophus febrilis* (Linnaeus 1758)).

Schlankbienenfliegen (Bombyliidae)

bei der Dünnen Schlankbienenfliege (*Systropus macer* Loew 1863).

Strandfliegen (Canacidae)

bei der Westlichen Strandfliege (*Pelomyia occidentalis* Williston 1893).

Schnepfenfliegen (Rhagionidae)

bei der Nahen Schnepfenfliege (*Chrysopilus proximus* (Walker 1848)) und der Gemeinen Schnepfenfliege (*Rhagio scolopaceus* Linnaeus 1758).

Fleischfliegen (Sarcophagidae)

bei der Grauen Fleischfliege (*Sarcophaga carnaria* Linnaeus 1758).

Schwebfliegen (Syrphidae)

bei der Fornax-Schwebfliege (*Copestylum fornax* (Townsend 1895)), der Kurzschnauzen-Schwebfliege (*Graptomyza brevirostris* Wiedemann 1820) und der Narzissenschwebfliege (*Merodon equestris* (Fabricius 1794)).

Schnaken (Tipulidae)

bei der Weißgestreiften Riesenschnake (*Pedieva albivittata* Walker 1848).

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

2.4.2 Körperstellung

Im Gegensatz zu den vorgenannten Insekten, bei denen die vorgenannte scheinbar inverse antipodale Stellung der beiden Partner während der Kopulation gelegentlich vorkommt, ist bei den folgenden Schmetterlingshaften (Ascalaphidae): dem Libellen-Schmetterlingshaft (*Libelloides coccajus* (Denis & Schiffermüller 1775)), dem Langfühlerigen Schmetterlingshaft (*Libelloides longicornis* (Scopoli 1763)), dem Östlichen Schmetterlingshaft (*Libelloides macaronius* (Scopoli 1763)), dem Baetischen Schmetterlingshaft (*Libelloides baeticus* (Rambur 1842)), dem Gelbsüchtigen Schmetterlingshaft (*Libelloides ictericus* (Charpentier 1825)), dem Weißen Schmetterlingshaft (*Libelloides lacteus* (Brullé 1832)) und dem Katalanischen Schmetterlingshaft (*Libelloides cunii* Selys-Longchamps 1880) sowie in analoger Weise bei der Gefleckten Kamelhalsfliege (*Phaeostigma notata* (Fabricius 1781); Raphidioptera: Raphidiidae) eine inverse antipodale Stellung der beiden Partner während der Kopulation dergestalt entwickelt, daß das Weibchen auf einem Blatt, einer Blüte oder einem Stengel einer Pflanze sitzt und das Männchen frei in der Luft hängt und nur mit der Abdomenspitze mit dem Weibchen verbunden ist, wobei das Weibchen mit seiner Ventralseite auf dem Substrat sitzt und das Männchen mit seiner Dorsalseite nach unten und seiner Ventralseite nach oben frei in der Luft hängt. Bei den Schmetterlingshaften und der Gefleckten Kamelhalsfliege hängt das Männchen während der Kopulation in inverser antipodaler Stellung der beiden Partner nicht nur vertikal oder subvertikal nach unten, sondern manchmal sogar diagonal, flachwinklig schräg oder sogar horizontal in der Luft nach hinten und nach unten und ist bei seinen vorgenannten akrobatischen und artistischen Positionen während der Paarung nur mit seiner Abdomenspitze an der Abdomenspitze des Weibchens befestigt. In der diagonalen, flachwinklig schrägen oder sogar horizontalen Orientierung in der Luft nach hinten und nach unten ist das Abdomen des Männchens entweder fast gerade gestreckt oder leicht nach oben, nach unten oder zur Seite gebogen, oder in der Weise konkav nach oben gekrümmt, daß der hintere Teil des Abdomens subvertikal oder diagonal verläuft und der vordere Teil des Abdomens sowie Thorax und Kopf flachwinklig schräg oder horizontal gerichtet sind, oder in der Weise konvex nach oben gekrümmt, daß der hintere Teil des Abdomens flachwinklig schräg oder horizontal verläuft und der vordere Teil des Abdomens sowie Thorax und Kopf subvertikal oder diagonal gerichtet sind. Manchmal sitzen oder liegen Männchen und Weibchen aber auch auf dem Boden auf einem festen Untergrund. Die vorgenannte inverse antipodale Stellung der beiden Partner während der Kopulation habe ich über die Schmetterlingshafte und die Gefleckte Kamelhalsfliege hinaus manchmal auch bei dem Maikäfer (*Melolontha melolontha* Linnaeus 1758 und *Melolontha hippocastani* Fabricius 1801; Coleoptera: Scarabaeidae) und dem Mausgrauen Schnellkäfer (*Agrypnus murinus* (Linnaeus 1758); Coleoptera: Elateridae) gefunden.

Bei den Schmetterlingshaften hält sich das Weibchen in der inversen antipodalen Position der beiden Partner während der Paarung häufig mit allen drei Beinpaaren an dem Stengel einer Pflanze fest und hängt an dem Stengel der Pflanze subvertikal oder diagonal nach unten, und bei der Gefleckten Kamelhalsfliege hält sich das Weibchen in der inversen antipodalen Stellung der beiden Partner während der Kopulation oftmals mit allen drei Beinpaaren an dem Blatt einer Pflanze fest und sitzt meist auch mit seiner Ventralseite auf dem Blatt der Pflanze, wohingegen das Männchen frei in der Luft hängt und nur mit der Abdomenspitze mit dem Weibchen verbunden ist, wobei infolge der stabilen Verankerung des Weibchens durch die Umklammerung des Stengels oder des Blattes der Pflanze mit allen drei Beinpaaren und teilweise zusätzlich noch durch die Auflagerung auf dem Blatt der Pflanze sowie des Männchens mit seiner Abdomenspitze an der Abdomenspitze des Weibchens die vereinigten beiden Körper von Männchen und Weibchen freitragend sind, so daß das Männchen über die Verankerung des Weibchens an dem Stengel

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

oder Blatt der Pflanze und über die Befestigung seiner Abdomenspitze an der Abdomenspitze des Weibchens doppelt abgesichert ist und dadurch gefahrlos seine vorgenannten akrobatischen und artistischen Positionen in der inversen antipodalen Stellung der beiden Partner während der Paarung einnehmen und ausführen kann und dabei in beliebiger Weise frei in der Luft baumeln kann. Sowohl die antipodale Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation als auch die inverse antipodale Orientierung der beiden Partner während der Paarung der Schmetterlingshafte und der Gefleckten Kamelhalsfliege repräsentieren besonders in den vorgenannten extremen Varianten die mit Abstand akrobatischsten und artistischsten Positionen während der Vereinigung von Männchen und Weibchen bei den Insekten.

Bei den folgenden Vierfleck-Glasflügel-Schmetterlingshaften (Ascalaphidae): dem Ostmediterranen Vierfleck-Glasflügel-Schmetterlingshaft (*Deleproctophylla australis* (Fabricius 1787)), dem Westmediterranen Vierfleck-Glasflügel-Schmetterlingshaft (*Deleproctophylla dusmeti* Navas 1914) und dem Südmediterranen Vierfleck-Glasflügel-Schmetterlingshaft (*Deleproctophylla variegata* (Klug 1834)) ist in der inversen antipodalen Stellung während der Kopulation der beiden Partner manchmal ein weiteres Übergangsstadium dergestalt entwickelt, daß das Weibchen mit allen drei Beinpaaren den Stengel einer Pflanze umklammert und das Männchen fast vertikal von dem Weibchen herabhängt und frei in der Luft baumelt, und das Männchen dann den vorderen Teil seines Abdomens halbkreisförmig nach oben und konkav nach ventral umbiegt und sich mit allen drei Beinpaaren an dem proximalen Abschnitt der Ventralseite des hinteren Teils seines Abdomens festhält sowie auch mit seinem Kopf den proximalen Abschnitt der Ventralseite des hinteren Teils seines Abdomens berührt, wohingegen die konvexe dorsale Umbiegung des vorderen Teils des Abdomens nach unten gerichtet ist.

Bei den folgenden Ameisenjungfern (Myrmeleontidae): der Glitzernden Ameisenjungfer (*Hagenomyia micans* (MacLachlan 1875)), der Geflecktflügeligen Ameisenjungfer (*Euroleon nostras* (Geoffroy 1788)) und der Gemeinen Braunen Ameisenjungfer (*Myrmeleon acer* Walker 1853) ist in der inversen antipodalen Stellung während der Kopulation der beiden Partner manchmal ein weiteres Übergangsstadium dergestalt entwickelt, daß das Weibchen mit allen drei Beinpaaren die untere oder diagonale Kante eines Blattes oder das untere subvertikale oder diagonale Ende eines Stengels einer Pflanze umklammert und das Männchen fast vertikal von dem Weibchen herabhängt und frei in der Luft baumelt, und das Männchen dann sein Abdomens halbkreisförmig zur Seite und konvex nach ventral umbiegt, so daß Kopf und Thorax des Männchens horizontal verlaufen und nach unten gerichtet sind sowie alle drei Beinpaare des Männchens senkrecht nach oben gestreckt sind.

2.4.3 Flügelstellung

Sowohl in der antipodalen Position von Männchen und Weibchen während der Kopulation als auch in der inversen antipodalen Stellung der beiden Partner während der Paarung von Schmetterlingshaften (Ascalaphidae) sind die Flügel von Männchen und Weibchen entweder auseinandergebreitet und geöffnet oder dachartig am Körper angelegt, wobei entweder sowohl Männchen als auch Weibchen ihre Flügel entweder auseinandergebreitet und geöffnet oder dachartig am Körper angelegt haben, oder ein Partner seine Flügel auseinandergebreitet und geöffnet hat und der andere Partner seine Flügel dachartig am Körper angelegt hat. Bei den Schmetterlingshaften ist bei auseinandergebreiteten und geöffneten Flügeln des Männchens bei dem von dem Weibchen nach unten herabhängenden Männchen die Flügelebene vertikal, diagonal oder sogar horizontal orientiert, und zwar unabhängig davon, ob die Körperachse vertikal, diagonal oder sogar horizontal in der Luft nach hinten und nach unten gerichtet ist.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Bei den Glasflügel-Schmetterlingshaften (Ascalaphidae) sind die Flügel von Männchen und Weibchen in der vorgenannten inversen antipodalen Stellung der beiden Partner parallel zueinander entweder nach oben, nach hinten und nach innen zusammengeklappt, so daß die Oberseiten oder Innenseiten der Flügel über der Dorsalseite des Körpers gegeneinander geschlossen sind und die Ventralseite des Körpers freiliegt, oder nach unten, nach vorne und nach außen zusammengeklappt, so daß die Unterseiten oder Außenseiten der Flügel unter der Ventralseite des Körpers gegeneinander geschlossen sind und die Dorsalseite des Körpers freiliegt.

Bei den Ameisenjungfern (Myrmeleontodae) sind die Flügel von Männchen und Weibchen in der vorgenannten inversen antipodalen Stellung der beiden Partner parallel zueinander nach oben, nach hinten und nach innen zusammengeklappt, so daß die Oberseiten oder Innenseiten der Flügel über der Dorsalseite des Körpers gegeneinander geschlossen sind und die Ventralseite des Körpers freiliegt.

Männchen und Weibchen haben ihre Fühler während der Kopulation sowohl in antipodaler Position als auch in inverser antipodaler Stellung meist senkrecht bis subvertikal und untergeordnet auch diagonal nach oben beziehungsweise nach unten ausgestreckt, wobei in antipodaler Position das Männchen seine Fühler nach oben und das Weibchen seine Fühler nach unten ausgestreckt hat, wohingegen in inverser antipodaler Stellung das Weibchen seine Fühler nach oben und das Männchen seine Fühler nach unten ausgestreckt hat.

2.5 Schizopodale Stellung bei der Kopulation

In der schizopodalen Stellung bei der Kopulation von Insekten sitzt das Männchen lediglich auf dem distalen Ende des Abdomens des Weibchens, beide Partner sind mit den Abdomenspitzen verbunden, und Männchen und Weibchen sind schräg, diagonal oder orthogonal zueinander orientiert.

2.5.1 Körperstellung

Aufgrund des spitzen, rechten oder stumpfen Winkels zwischen den Körperachsen der beiden Partner bedeckt die Ventralseite des Körpers des Männchens in der schizopodalen Stellung bei der Kopulation mit Ausnahme des distalen Endes des Abdomens des Weibchens nicht die Dorsalseite des Körpers des Weibchens während der Paarung. In der schizopodalen Stellung bei der Kopulation befinden sich die Achsen der Körper der beiden Partner meist in einem spitzen bis stumpfen Winkel von 45 – 60 Grad und manchmal sogar in einem rechten Winkel zueinander, und gelegentlich auch in einem spitzen Winkel von 10 – 45 Grad zueinander oder sogar fast parallel zueinander; die Leiber von Männchen und Weibchen sind in dieser schrägen, diagonalen oder orthogonalen Anordnung gleichgerichtet zueinander orientiert, und die beiden Partner schauen in spitzwinklig bis stumpfwinklig und manchmal sogar rechtwinklig zueinander angeordnete Richtungen. Die schizopodale Stellung bei der Kopulation von Insekten ist vor allem bei den Wanzen und Zikaden (Hemiptera) ausgeprägt und ist dabei besonders bei der Gemeinen Blutzikade (*Cercopis vulnerata* Rossi 1807; Hemiptera: Cercopidae) und anderen Blutzikaden weit verbreitet, kommt jedoch bei dem Apollofalter (*Parnassius apollo* Linnaeus 1758; Lepidoptera: Papilionidae), den meisten anderen Schmetterlingen und den meisten Käfern nicht vor, wohingegen sie gelegentlich auch bei einigen anderen Schmetterlingen und einigen anderen Insekten auftritt.

In der schizopodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation von Bachhaften (Osmylidae) halten beide Partner sich mit allen drei Beinpaaren an zwei benachbarten senkrechten, subvertikalen, diagonalen und manchmal sogar horizontalen Stengeln oder Blättern ein und derselben Pflanze oder an den Stengeln oder Blättern von

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

zwei verschiedenen benachbarten Pflanzen fest, und das Männchen sitzt mit seiner Ventralseite auf dem distalen Ende der Dorsalseite des Abdomens des Weibchens, wobei Männchen und Weibchen auf etwa gleicher Höhe mit allen drei Beinpaaren die Stengel oder Blätter umklammern. Manchmal sitzen oder liegen Männchen und Weibchen aber auch auf dem Boden auf einem festen Untergrund. Beispiele des Vorkommens der schizopodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation von Netzflüglern (Neuroptera) sind nachstehend zusammengestellt.

2.5.2 Verbreitung

Die schizopodale Stellung der beiden Partner während der Kopulation, bei der das Männchen lediglich auf dem distalen Ende des Abdomens des Weibchens sitzt, beide Partner mit den Abdomenspitzen verbunden sind, und Männchen und Weibchen schräg, diagonal oder orthogonal zueinander orientiert sind, wobei aufgrund des spitzen, rechten oder stumpfen Winkels zwischen den Körperachsen der beiden Partner die Ventralseite des Körpers des Männchens mit Ausnahme des distalen Endes des Abdomens des Weibchens nicht die Dorsalseite des Körpers des Weibchens während der Paarung bedeckt, ist auch bei den Netzflüglern (Neuroptera) entwickelt und kommt besonders bei den Bachhaften (Osmylidae) vor.

Unter den von Naturfotografen mir persönlich überlassenen oder in öffentlich zugänglichen Internetforen und Webseiten eingestellten Bildern von Netzflüglern (Neuroptera) finden sich Beispiele der schizopodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation, bei denen die Achsen der Körper der beiden Partner meist in einem spitzen Winkel von 10 – 45 Grad zueinander angeordnet sind oder sogar fast parallel zueinander verlaufen, wie folgt:

Bachhafte (Osmylidae)

unter anderen bei dem Europäischen Bachhaft (*Osmylus fulvicephalus* (Scopoli 1763)), dem Vielfleckigen Bachhaft (*Osmylus multiguttatus* McLachlan 1870) und dem Elegantesten Bachhaft (*Osmylus elegantissimus* Kczhantshikov 1951).

2.5.3 Flügelstellung

In der schizopodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation von Bachhaften (Osmylidae) sind die Flügel von beiden Partnern dachartig am Körper angelegt. Männchen und Weibchen haben ihre Fühler während der Paarung von Bachhaften in schizopodaler Position meist diagonal und untergeordnet auch senkrecht bis subvertikal nach oben ausgestreckt.

2.6 Semischizopodale Stellung bei der Kopulation

Bei den Schmetterlingshaften (Ascalaphidae) ist häufig ein Übergangsstadium der schizopodalen Position der beiden Partner während der Paarung dergestalt entwickelt, daß beide Partner sich mit allen drei Beinpaaren an zwei benachbarten senkrechten, subvertikalen, diagonalen und manchmal sogar horizontalen Stengeln ein und derselben Pflanze oder an den Stengeln von zwei verschiedenen benachbarten Pflanzen festhalten und das Männchen mit seiner Ventralseite nicht unmittelbar auf dem distalen Ende der Dorsalseite des Abdomens des Weibchens sitzt, sondern das Männchen sich etwas höher oder etwas weiter seitlich als das Weibchen an dem Stengel einer Pflanze festhält und zwischen dem distalen Ende der Dorsalseite des Abdomens des Weibchens und der Ventralseite des darüber oder daneben befindlichen Männchens entsprechend der Orientierung und der Biegung der einzelnen Körper der beiden Partner sowie dem vertikalen oder horizontalen Abstand von Männchen und Weibchen an den beiden benachbarten Stengeln ein und derselben Pflanze oder den beiden Stengeln von zwei verschiedenen benachbarten

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Pflanzen ein keilförmiger, halbelliptischer oder halbkreisförmiger Luftraum klafft, wobei beide Partner mit den Abdomenspitzen verbunden sind, und Männchen und Weibchen schräg, diagonal oder orthogonal zueinander orientiert sind. Der Winkel zwischen den Körperachsen der beiden Partner der Schmetterlingshafte in dem vorgenannten Übergangsstadium der schizopodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation hängt von dem lateralen Abstand der beiden benachbarten Stengel ein und derselben Pflanze oder der beiden Stengel von zwei verschiedenen benachbarten Pflanzen ab, an denen sich Männchen und Weibchen im vertikalen oder horizontalen Abstand des keilförmigen, halbelliptischen oder halbkreisförmigen Luftraums festhalten.

Infolge der stabilen Verankerung von Männchen und Weibchen der Schmetterlingshafte durch die Umklammerung der beiden benachbarten senkrechten, subvertikalen, diagonalen und manchmal sogar horizontalen Stengel ein und derselben Pflanze oder der beiden Stengel von zwei verschiedenen benachbarten Pflanzen mit allen drei Beinpaaren sowie der Koppelung der beiden Partner an den Abdomenspitzen sind die vereinigten beiden Körper von Männchen und Weibchen freitragend und ragen entsprechend der Orientierung und der Biegung der einzelnen Körper der beiden Partner sowie dem vertikalen oder horizontalen Abstand von Männchen und Weibchen an den beiden benachbarten Stengeln ein und derselben Pflanze oder den beiden Stengeln von zwei verschiedenen benachbarten Pflanzen horizontal, diagonal oder subvertikal in subgeradem, leicht gebogenem oder stark gekrümmtem Verlauf von den beiden benachbarten Stengeln ein und derselben Pflanze oder den beiden Stengeln von zwei verschiedenen benachbarten Pflanzen weg in den freien Luftraum jenseits der verbundenen Abdomenspitzen. Das vorgenannte Übergangsstadium der schizopodalen Position der beiden Partner während der Paarung kann auch als semischizopodale Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation bezeichnet werden.

2.6.1 Verbreitung

Das vorgenannte Übergangsstadium der schizopodalen Position der beiden Partner während der Paarung beziehungsweise die semischizopodale Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation ist in analoger Weise wie bei den folgenden Schmetterlingshaften (Ascalaphidae): dem Libellen-Schmetterlingshaft (*Libelloides coccajus* (Denis & Schiffermüller 1775)), dem Langfühlerigen Schmetterlingshaft (*Libelloides longicornis* (Scopoli 1763)), dem Östlichen Schmetterlingshaft (*Libelloides macaronius* (Scopoli 1763)), dem Baetischen Schmetterlingshaft (*Libelloides baeticus* (Rambur 1842)), dem Gelbsüchtigen Schmetterlingshaft (*Libelloides ictericus* (Charpentier 1825)), dem Weißen Schmetterlingshaft (*Libelloides lacteus* (Brullé 1832)) und dem Katalanischen Schmetterlingshaft (*Libelloides cunii* Selys-Longchamps 1880) auch bei der Gefleckten Kamelhalsfliege (*Phaeostigma notata* (Fabricius 1781); Raphidioptera: Raphidiidae) ausgebildet.

2.6.2 Körperstellung

Wenn die beiden benachbarten senkrechten, subvertikalen, diagonalen und manchmal sogar horizontalen Stengel ein und derselben Pflanze oder die beiden Stengel von zwei verschiedenen benachbarten Pflanzen, an denen Männchen und Weibchen sich während der Kopulation mit allen drei Beinpaaren festhalten, direkt nebeneinander oder sehr nahe beieinander liegen, dann verlaufen die Körperachsen der beiden Partner während der Paarung der Schmetterlingshafte (Ascalaphidae) parallel bis subparallel zueinander und die Kopulation von Männchen und Weibchen erfolgt in semiepipodaler Stellung, wohingegen bei etwas größerer seitlicher Entfernung zwischen den beiden benachbarten Stengeln ein und derselben Pflanze oder den beiden Stengeln von zwei verschiedenen benachbarten Pflanzen, an denen Männchen und Weibchen sich während der Kopulation

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

mit allen drei Beinpaaren festhalten, ein spitzer, stumpfer oder rechter Winkel zwischen den Körperachsen der beiden Partner während der Paarung ausgebildet ist und die Kopulation von Männchen und Weibchen in semischizopodaler Stellung stattfindet. Wenn Männchen und Weibchen sich während der Paarung mit allen drei Beinpaaren an ein und demselben Stengel einer Pflanze festhalten, ist meist aufgrund einer parallelen bis subparallelen Anordnung der Körperachsen von Männchen und Weibchen zueinander die semiepipodale Position während der Vereinigung der beiden Partner ausgebildet, wohingegen die semischizopodale Stellung während der Paarung von Männchen und Weibchen in dieser Konstellation nur dann entstehen kann, wenn einer der beiden Partner während der Kopulation die Grifflage der Beine an dem Stengel aus der parallelen Position nach rechts oder nach links seitlich wegrotiert und damit auch die Körperachse lateral in einen spitzen, stumpfen oder rechten Winkel zu der Körperachse des anderen Partners dreht.

In der semischizopodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation hält sich das Männchen im vertikalen Abstand des keilförmigen, halbelliptischen oder halbkreisförmigen Luftraums höher an dem senkrechten, subvertikalen oder diagonalen Stengel einer Pflanze fest als das Weibchen und sitzt deshalb nicht unmittelbar auf dem distalen Ende der Dorsalseite des Abdomens des Weibchens, und wenn das Männchen sich aus dieser senkrechten Distanz zu dem distalen Ende der Dorsalseite des Abdomens des Weibchens nach unten bewegt und sich unmittelbar über dem distalen Ende der Dorsalseite des Weibchens an dem Stengel einer Pflanze festhält, dann kommt das Männchen mit seiner Ventralseite in Kontakt mit dem distalen Ende der Dorsalseite des Abdomens des Weibchens, und aus der semischizopodalen Position von Männchen und Weibchen während der Paarung entsteht die normale schizopodale Anordnung bei der Vereinigung der beiden Partner. Der vertikale Abstand des keilförmigen, halbelliptischen oder halbkreisförmigen Luftraums, mit dem das Männchen sich höher an dem Stengel einer Pflanze festhält als das Weibchen und deshalb nicht unmittelbar auf dem distalen Ende der Dorsalseite des Abdomens des Weibchens sitzt, entspricht in der semischizopodalen Stellung der beiden Partner während der Paarung häufig der Länge der senkrecht bis subvertikal nach oben ausgestreckten Fühler des Weibchens. Das Männchen hat seine Fühler während der Kopulation sowohl in epipodaler Position als auch in semiepipodaler Stellung ebenso wie das Weibchen meist senkrecht bis subvertikal und untergeordnet auch diagonal nach oben ausgestreckt.

2.6.3 Flügelstellung

Sowohl in der schizopodalen Position von Männchen und Weibchen während der Kopulation als auch in der semischizopodalen Stellung der beiden Partner während der Paarung der Schmetterlingshafte (Ascalaphidae) sind die Flügel von Männchen und Weibchen entweder auseinandergebreitet und geöffnet oder dachartig am Körper angelegt, wobei entweder sowohl Männchen als auch Weibchen ihre Flügel entweder auseinandergebreitet und geöffnet oder dachartig am Körper angelegt haben, oder ein Partner seine Flügel auseinandergebreitet und geöffnet hat und der andere Partner seine Flügel dachartig am Körper angelegt hat. Männchen und Weibchen haben ihre Fühler während der Kopulation sowohl in epipodaler Position als auch in semiepipodaler Stellung meist senkrecht bis subvertikal und untergeordnet auch diagonal nach oben ausgestreckt.

2.7 Sympodale Stellung bei der Kopulation

Die sympodale Stellung bei der Kopulation von Insekten, bei der die Ventralseiten von Männchen und Weibchen sich gegenüberstehen, meist spitzwinklig zueinander angenähert sind und gelegentlich sogar in Kontakt stehen, kommt nicht nur bei dem Apollofalter (*Parnassius apollo* Linnaeus 1758; Lepidoptera: Papilionidae) und anderen Schmetterlingen untergeordnet bis akzessorisch vor, sondern ist in unterschiedlicher Ausprägung

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

gelegentlich auch bei anderen Insekten entwickelt. Beispiele des Vorkommens der sympodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation von Netzflüglern (Neuroptera) sind nachstehend zusammengestellt.

2.7.1 Verbreitung

Die sympodale Stellung bei der Kopulation von Insekten, bei der die Ventralseiten von Männchen und Weibchen sich gegenüberstehen, meist spitzwinklig zueinander angenähert sind und gelegentlich sogar in Kontakt stehen, kommt untergeordnet bis akzessorisch auch bei den Netzflüglern (Neuroptera) vor und tritt bei den Schmetterlingshaften (Ascalaphidae), den Bachhaften (Osmylidae), den Fadenhaften (Nemopteridae) und den Florfliegen (Chrysopidae) auf.

Unter den von Naturfotografen mir persönlich überlassenen oder in öffentlich zugänglichen Internetforen und Webseiten eingestellten Bildern von europäischen Netzflüglern (Neuroptera) finden sich Beispiele der sympodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation, bei der die Ventralseiten von Männchen und Weibchen sich gegenüberstehen, meist spitzwinklig zueinander angenähert sind und gelegentlich sogar in Kontakt stehen, wie folgt:

Schmetterlingshafte (Ascalaphidae)

unter anderen bei dem Libellen-Schmetterlingshaft (*Libelloides coccajus* (Denis & Schiffermüller 1775)), dem Langfühlerigen Schmetterlingshaft (*Libelloides longicornis* (Scopoli 1763)), dem Östlichen Schmetterlingshaft (*Libelloides macaronius* (Scopoli 1763)), dem Baetischen Schmetterlingshaft (*Libelloides baeticus* (Rambur 1842)), dem Gelbsüchtigen Schmetterlingshaft (*Libelloides ictericus* (Charpentier 1825)), dem Weißen Schmetterlingshaft (*Libelloides lacteus* (Brullé 1832)) und dem Katalanischen Schmetterlingshaft (*Libelloides cunii* Selys-Longchamps 1880).

Bachhafte (Osmylidae)

unter anderen bei dem Europäischen Bachhaft (*Osmylus fulvicephalus* (Scopoli 1763)), dem Vielfleckigen Bachhaft (*Osmylus multiguttatus* McLachlan 1870) und dem Elegantesten Bachhaft (*Osmylus elegantissimus* Kczhantshikov 1951.

Fadenhafte (Nemopteridae)

unter anderen bei dem Zweiflügeligen Fadenhaft (*Nemoptera bipennis* (Illiger 1812)), dem Seiden-Fadenhaft (*Nemoptera coa* (Linnaeus 1758)) und dem Bogenartigen Fadenhaft (*Nemoptera sinuata* Olivier 1811).

Florfliegen (Chrysopidae)

unter anderen bei der Grünen Florfliege (*Chrysoperla carnea* (Stephens 1836)) und der Grünen Florfliege (*Chrysoperla rufilabris* (Burmeister 1839)).

2.7.2 Körperstellung

Die sympodale Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation wurde aufgrund des mir vorliegenden Bildmaterials bei den vorgenannten Netzflüglern mit Ausnahme des Europäischen Bachhaftes (*Osmylus fulvicephalus* (Scopoli 1763); Neuroptera: Osmylidae) bisher nur im Initialstadium der Vorbereitung beobachtet, in welcher die Köpfe und die Ventralseiten von Männchen und Weibchen sich nahe gegenüberstehen oder sogar teilweise aneinander schmiegen, ohne daß bereits eine Verbindung der Abdomenspitzen von Männchen und Weibchen erfolgt ist.

In einem besonders amourösen Initialstadium der Vorbereitung der sympodalen Position während der Paarung der folgenden Schmetterlingshafte (Ascalaphidae): des Libellen-

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Schmetterlingshaftes (*Libelloides coccajus* (Denis & Schiffermüller 1775)), des Östlichen Schmetterlingshaftes (*Libelloides macaronius* (Scopoli 1763)) und des Weißen Schmetterlingshaftes (*Libelloides lacteus* (Brullé 1832)) sitzen sich Männchen und Weibchen an einer Blütentraube oder einer Blütenrispe an der Spitze eines Stengels oder an dem Ende eines glatten Stengels ohne Blütenstand oder auch an zwei dicht nebeneinanderliegenden Stengeln gegenüber, halten ihre Köpfe nahe beieinander, sehen sich tief in die Augen, streicheln und umarmen sich mit den Vorderbeinen und den Mittelbeinen über die Umklammerung des Blütenstandes oder Stengels hinaus, stützen sich mit den Hinterbeinen an der Blütentraube oder Blütenrispe oder Stengelspitze ab, und haben ihre Körper in einem spitzen bis stumpfen Winkel von ca. 45 – 60 Grad oder auch in einem spitzen Winkel von ca. 10 – 30 Grad oder sogar auch fast parallel zueinander an den Blütenstand oder Stengel angenähert, so daß eine weitere Verringerung des Abstandes ihrer Körper die Abdomenspitzen in Kontakt bringen kann und damit die sympodale Stellung während der Kopulation von Männchen und Weibchen erreicht werden kann. Manchmal versammeln sich auch zwei Pärchen an einem Blütenstand und sitzen in vorgenannter Position in vierstrahliger Anordnung jeweils rechtwinklig zueinander orientiert sowohl einander gegenüber als auch nebeneinander.

In einem besonders amourösen Initialstadium der Vorbereitung der sympodalen Position während der Paarung des Bogenartigen Fadenhaftes (*Nemoptera sinuata* Olivier 1811; Neuroptera: Nemopteridae) sitzen sich Männchen und Weibchen in analoger Weise an einer Blüte an der Spitze eines Stengels gegenüber, halten ihre Köpfe zueinander gerichtet, sehen sich tief in die Augen, und haben ihre Körper in einem spitzen bis stumpfen Winkel von ca. 45 – 60 Grad oder auch in einem spitzen Winkel von ca. 10 – 30 Grad oder sogar auch fast parallel zueinander an den Stengel unter der Blüte angenähert, so daß eine weitere Verringerung des Abstandes ihrer Körper die Abdomenspitzen in Kontakt bringen kann und damit die sympodale Stellung während der Kopulation von Männchen und Weibchen erreicht werden kann.

In einem besonders amourösen Initialstadium der Vorbereitung der sympodalen Position während der Paarung der folgenden Vierfleck-Glasflügel-Schmetterlingshafte (Ascalaphidae): des Ostmediterranen Vierfleck-Glasflügel-Schmetterlingshaftes (*Deleproctophylla australis* (Fabricius 1787)), des Westmediterranen Vierfleck-Glasflügel-Schmetterlingshaftes (*Deleproctophylla dusmeti* Navas 1914) und des Südmediterranen Vierfleck-Glasflügel-Schmetterlingshaftes (*Deleproctophylla variegata* (Klug 1834)) sitzen sich Männchen und Weibchen in analoger Weise an einer Blüte an der Spitze eines Stengels oder auch an zwei dicht nebeneinanderliegenden Stengeln gegenüber, halten ihre Köpfe zueinander gerichtet, sehen sich tief in die Augen, und haben ihre Körper in einem spitzen Winkel von ca. 10 – 30 Grad oder sogar auch fast parallel zueinander an den Stengel unter der Blüte angenähert, so daß eine weitere Verringerung des Abstandes ihrer Körper die Abdomenspitzen in Kontakt bringen kann und damit die sympodale Stellung während der Kopulation von Männchen und Weibchen erreicht werden kann. Ein analoges Initialstadium der Vorbereitung der sympodalen Position während der Paarung wurde gelegentlich auch bei den folgenden Ameisenjungfern (Myrmeleontidae) beobachtet: der Gemeinen Ameisenjungfer (*Myrmeleon formicarius* Linnaeus 1767), der Dünen-Ameisenjungfer (*Myrmeleon bore* (Tjeder 1941)) und der Unauffälligen Ameisenjungfer (*Myrmeleon inconspicuus* Rambur 1842).

In einem erotischen Initialstadium der Vorbereitung der sympodalen Position während der Paarung der folgenden Vierpunkt-Glasflügel-Schmetterlingshafte (Ascalaphidae): des Westmediterranen Vierpunkt-Glasflügel-Schmetterlingshaftes (*Bubopsis agrionoides* (Rambur 1838)), des Ostmediterranen Vierpunkt-Glasflügel-Schmetterlingshaftes

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

(*Bubopsis andromache* Aspöck, Aspöck & Hölzel 1979) und des Südmediterranen Vierpunkt-Glasflügel-Schmetterlingshaftes (*Bubopsis hamata* (Klug 1834)) sitzen sich Männchen und Weibchen in analoger Weise an einer Blüte an der Spitze eines Stengels oder auch an zwei dicht nebeneinanderliegenden Stengeln gegenüber, halten ihre Köpfe zueinander gerichtet, sehen sich tief in die Augen, und haben ihre Körper entweder fast gerade oder nach oben konkav gekrümmt entweder nahezu horizontal oder flachwinklig schräg bis diagonal nach unten orientiert und nach hinten und nach außen voneinander weggestreckt, so daß nur eine stumpfwinklige bis rechtwinklige Drehung ihrer Körper nach vorne und nach innen zueinander hin die Abdomenspitzen in Kontakt bringen kann und damit die sympodale Stellung während der Kopulation von Männchen und Weibchen erreicht werden kann.

2.7.3 Flügelstellung

In der sympodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation des Europäischen Bachhaftes (*Osmylus fulvicephalus* (Scopoli 1763); Neuroptera: Osmylidae) sind die Flügel von beiden Partnern dachartig am Körper angelegt. Männchen und Weibchen haben ihre Fühler während der Kopulation in sympodaler Stellung meist diagonal und untergeordnet auch senkrecht bis subvertikal nach oben ausgestreckt.

In dem Initialstadium der Vorbereitung der sympodalen Position während der Paarung von Schmetterlingshaften sind die Flügel von beiden Partnern meist dachartig am Körper angelegt und manchmal auch auseinandergebreitet und geöffnet. Männchen und Weibchen haben ihre Fühler während der Vorbereitung der sympodalen Stellung meist senkrecht bis subvertikal und untergeordnet auch diagonal nach oben ausgestreckt.

In dem Initialstadium der Vorbereitung der sympodalen Position während der Paarung von Bachhaften, Florfliegen und Ameisenjungfern sind die Flügel von beiden Partnern dachartig am Körper angelegt. Männchen und Weibchen haben ihre Fühler während der Vorbereitung der sympodalen Stellung meist diagonal und untergeordnet auch senkrecht bis subvertikal nach oben ausgestreckt.

In dem Initialstadium der Vorbereitung der sympodalen Position während der Paarung von Fadenhaften sind die Flügel von beiden Partnern parallel zueinander nach oben, nach hinten und nach innen zusammengeklappt, so daß die Oberseiten oder Innenseiten der Flügel über der Dorsalseite des Körpers gegeneinander geschlossen sind und die Ventralseite des Körpers freiliegt. Männchen und Weibchen haben ihre Fühler während der Vorbereitung der sympodalen Stellung meist senkrecht bis subvertikal und untergeordnet auch diagonal nach oben ausgestreckt.

In dem Initialstadium der Vorbereitung der sympodalen Position während der Paarung von Glasflügel-Schmetterlingshaften sind die Flügel von beiden Partnern parallel zueinander entweder nach oben, nach hinten und nach innen zusammengeklappt, so daß die Oberseiten oder Innenseiten der Flügel über der Dorsalseite des Körpers gegeneinander geschlossen sind und die Ventralseite des Körpers freiliegt, oder nach unten, nach vorne und nach außen zusammengeklappt, so daß die Unterseiten oder Außenseiten der Flügel unter der Ventralseite des Körpers gegeneinander geschlossen sind und die Dorsalseite des Körpers freiliegt. Männchen und Weibchen haben ihre Fühler während der Vorbereitung der sympodalen Stellung meist diagonal und untergeordnet auch senkrecht bis subvertikal nach oben ausgestreckt.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

2.8 Parallelopodale Stellung bei der Kopulation

Ein Sonderfall bei einigen Netzflüglern ist die parallelopodale Position von Männchen und Weibchen, welche durch Drehung eines der beiden Partner um 180 Grad aus der antipodalen Stellung entsteht.

2.8.1 Körperstellung

Die antipodale Stellung der beiden Partner während der Kopulation, bei der Männchen und Weibchen nur mit den verbundenen Abdomenspitzen in Kontakt stehen und ansonsten mit gerade gestreckten oder leicht gekrümmten oder geneigten Körpern entgegengesetzt zueinander orientiert sind, wobei die beiden voneinander abgewandten Partner in die jeweils entgegengesetzte Richtung schauen und entweder beide Partner mit ihren Ventralseiten auf dem Substrat ruhen, oder nur einer der beiden Partner mit seiner Ventralseite auf dem Substrat aufliegt und der andere der beiden Partner in der Luft hängt, oder beide Partner an Zweigen und Blütenständen hängen und nicht mit ihren Ventralseiten auf dem Substrat ruhen, wird durch Drehung eines der beiden Partner um 180 Grad in die parallelopodale Position von Männchen und Weibchen konvertiert, bei der beide Partner parallel zueinander orientiert sind und in die gleiche Richtung schauen, wobei sie mit den verbundenen Abdomenspitzen ihrer lateral stark gebogenen Körper in Kontakt stehen. Die parallelopodale Stellung der beiden Partner während der Kopulation ist gegenüber der schizopodalen Position von Männchen und Weibchen während der Paarung dadurch zu erkennen, daß das Abdomen des in einem spitzen Winkel von etwa 10 – 20 Grad oder sogar in fast paralleler Orientierung neben dem Weibchen sitzenden Männchens nicht gerade gestreckt ist, sondern an seiner distalen Spitze vor der Vereinigung mit dem Hinterleib des Weibchens in einer engen spitzkehrenartigen Kurve oder manchmal sogar in einer halbknotenartigen Welle um 180 Grad umgebogen ist.

2.8.2 Verbreitung

Unter den von Naturfotografen mir persönlich überlassenen oder in öffentlich zugänglichen Internetforen und Webseiten eingestellten Bildern von außereuropäischen Netzflüglern (Neuroptera) finden sich Beispiele der parallelopodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation bei den **Fadenhaften (Nemopteridae)** unter anderen bei dem Australischen Fadenhaft (*Chasmoptera hutti* (Westwood 1848); Neuroptera: Nemopteridae), wobei Männchen und Weibchen in einem spitzen Winkel von etwa 10 – 20 Grad nebeneinander gesessen sind oder sogar fast parallel zueinander orientiert nebeneinander gesessen sind.

2.8.3 Flügelstellung

In der parallelopodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation des Australischen Fadenhaftes (*Chasmoptera hutti* (Westwood 1848); Neuroptera: Nemopteridae) sind die Flügel von beiden Partnern entweder auseinandergebreitet und geöffnet oder dachartig am Körper angelegt. Männchen und Weibchen haben ihre Fühler während der Kopulation in parallelopodaler Stellung meist diagonal und untergeordnet auch senkrecht bis subvertikal nach oben ausgestreckt.

2.9 Intraspezifische und interspezifische Kopulation

Bei den Schmetterlingshaften (Ascalaphidae), welche aufgrund der schmetterlingsähnlichen Gestalt und Färbung der Imagines die interessantesten, buntesten, auffälligsten und schönsten Netzflügler sind; von denen wegen der weiten Verbreitung mit häufig massenweisem Auftreten an den Höhepunkten der Flugzeit und der attraktiven Färbung bei etlichen Arten zahlreiche Fotos der Paarung vorhanden sind, und welche deshalb vor allem wegen der vielfältigen Körperstellungen und Flügelstellungen von Männchen und

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Weibchen während der Vereinigung den Hauptteil der vorliegenden Studie beinhalten, kommt in allen Stellungen während der Paarung der beiden Partner neben überwiegend intraspezifischer Kopulation zwischen Männchen und Weibchen ein und derselben Art manchmal auch Hybridisierung durch interspezifische Kopulation zwischen Männchen und Weibchen von zwei verschiedenen Arten mit Überlappung von Verbreitungsgebiet und Flugzeit vor. Die untergeordnete bis akzessorische interspezifische Kopulation zwischen Männchen und Weibchen von zwei verschiedenen Arten mit Überlappung von Verbreitungsgebiet und Flugzeit neben der überwiegenden intraspezifischen Kopulation zwischen Männchen und Weibchen ein und derselben Art findet sich gelegentlich auch bei den Fadenhaften (Nemopteridae).

3 Kopulation und Sexualethologie von Zikaden (Hemiptera)

Die Kopulation von Insekten erfolgt in antipodaler, inverser antipodaler, sympodaler, inverser sympodaler, reverser sympodaler, epipodaler, semiepipodaler, klinopodaler, schizopodaler, semischizopodaler, orthopodaler, lateralopodaler, parallelopodaler, pseudoepipodaler, cyclopodaler, pseudocyclopodaler und sinusoidaler Stellung von Männchen und Weibchen. Die Kopulation von Zikaden (Hemiptera) erfolgt meist in schizopodaler und antipodaler Stellung von Männchen und Weibchen sowie untergeordnet auch in sympodaler, epipodaler und klinopodaler Position der beiden Partner und gelegentlich sogar in inverser antipodaler und lateralopodaler Stellung von Männchen und Weibchen, wohingegen eine cyclopodale, sinusoidale, inverse sympodale, reverse sympodale, semiepipodale, semischizopodale, parallelopodale, orthopodale, pseudoepipodale und pseudocyclopodale Position der beiden Partner bei der Paarung von Zikaden nicht auftritt. Die verschiedenen Stellungen bei der Kopulation von Blutzikaden und anderen Zikaden (Hemiptera) werden beschrieben, und die systematische Verbreitung der verschiedenen Stellungen bei der Paarung wird mit Beispielen aus den einzelnen Ordnungen, Familien und Gattungen der Zikaden erläutert und illustriert.

Im Gegensatz zu den langen und dicken Fühlern der Netzflügler (Neuroptera) und darunter besonders der Schmetterlingshafte (Ascalaphidae), welche in allen Stellungen bei der Kopulation meist senkrecht bis subvertikal und untergeordnet auch diagonal überwiegend nach oben und in einigen Positionen bei der Paarung auch nach unten ausgestreckt sind, haben die Zikaden (Hemiptera) meist nur kurze und dünne Fühler, welche in allen Stellungen bei der Kopulation überwiegend diagonal häufig nach vorne und gelegentlich auch nach oben oder nach unten ausgestreckt sind.

3.1 Schizopodale Stellung bei der Kopulation

In der schizopodalen Stellung bei der Kopulation von Insekten sitzt das Männchen lediglich auf dem distalen Ende des Abdomens des Weibchens, beide Partner sind mit den Abdomenspitzen verbunden, und Männchen und Weibchen sind schräg, diagonal oder orthogonal zueinander orientiert. Aufgrund des spitzen, rechten oder stumpfen Winkels zwischen den Körperachsen der beiden Partner bedeckt die Ventralseite des Körpers des Männchens in der schizopodalen Stellung bei der Kopulation mit Ausnahme des distalen Endes des Abdomens des Weibchens nicht die Dorsalseite des Körpers des Weibchens während der Paarung. In der schizopodalen Stellung bei der Kopulation befinden sich die Achsen der Körper der beiden Partner meist in einem spitzen bis stumpfen Winkel von 45 – 60 Grad und manchmal sogar in einem rechten Winkel zueinander, und gelegentlich auch in einem spitzen Winkel von 10 – 45 Grad zueinander oder sogar fast parallel zueinander; die Leiber von Männchen und Weibchen sind in dieser schrägen, diagonalen oder orthogonalen Anordnung gleichgerichtet zueinander orientiert, und die beiden Partner schauen in spitzwinklig bis stumpfwinklig und manchmal sogar rechtwinklig zueinander

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

angeordnete Richtungen. Die schizopodale Stellung bei der Kopulation von Insekten ist vor allem bei den Wanzen und Zikaden (Hemiptera) ausgeprägt und ist dabei besonders bei der Gemeinen Blutzikade (*Cercopis vulnerata* Rossi 1807; Hemiptera: Cercopidae) und anderen Blutzikaden weit verbreitet, kommt jedoch bei dem Apollofalter (*Parnassius apollo* Linnaeus 1758; Lepidoptera: Papilionidae), den meisten anderen Schmetterlingen und den meisten Käfern nicht vor, wohingegen sie gelegentlich auch bei einigen anderen Schmetterlingen und einigen anderen Insekten auftritt. Beispiele des Vorkommens der schizopodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation von Zikaden (Hemiptera) sind nachstehend zusammengestellt.

3.1.1 Körperstellung

Die schizopodale Stellung bei der Kopulation von Insekten ist vor allem bei den Zikaden und Wanzen (Hemiptera) ausgeprägt und ist dabei besonders bei der Gemeinen Blutzikade (*Cercopis vulnerata* Rossi 1807; Hemiptera: Cercopidae) und anderen Blutzikaden weit verbreitet und häufig zu beobachten. Bei den Blutzikaden befinden sich die Achsen der Körper der beiden Partner in der schizopodalen Stellung bei der Kopulation meist in einem spitzen bis stumpfen Winkel von 45 – 60 Grad zueinander, wohingegen andererseits bei den Blutzikaden gelegentlich auch die antipodale Stellung bei der Kopulation auftritt, bei der die Achsen der Körper der beiden Partner antiparallel zueinander orientiert sind. Untergeordnet bis verbreitet sind die Achsen der Körper von Männchen und Weibchen in der schizopodalen Position bei der Paarung der Gemeinen Blutzikade (*Cercopis vulnerata* Rossi 1807; Hemiptera: Cercopidae) und anderen Blutzikaden auch in einem spitzen Winkel von 10 – 45 Grad zueinander angeordnet oder verlaufen sogar fast parallel zueinander, wobei dann das distale Ende des Abdomens des Männchens häufig nur mit der terminalen Spitze oder sogar überhaupt nicht das distale Ende des Abdomens des Weibchens überdeckt und die beiden Partner deshalb nicht aufeinander sitzen, sondern lediglich nebeneinander sitzen und die Abdomenspitzen von Männchen und Weibchen nur unter den abschirmenden distalen Enden der Flügel miteinander verbunden sind, welche bei der Paarung dachartig am Körper angelegt sind und das Abdomen bedecken.

3.1.2 Verbreitung

Beispiele des Vorkommens der schizopodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation von europäischen und außereuropäischen Zikaden (Hemiptera) sind nachstehend zusammengestellt.

3.1.2.1 Europäische Zikaden

Beispiele des Vorkommens der schizopodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation von europäischen Zikaden (Hemiptera) sind nachstehend zusammengestellt.

Unter den von Naturfotografen mir persönlich überlassenen oder in öffentlich zugänglichen Internetforen und Webseiten eingestellten Bildern sowie meinen eigenen Beobachtungen von europäischen Zikaden (Hemiptera) finden sich Beispiele der schizopodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation wie folgt:

Schaumzikaden (Aphrophoridae)

Die Achsen der Körper der beiden Partner stehen meist in einem spitzen bis stumpfen Winkel von 45 – 60 Grad und manchmal sogar in einem rechten Winkel zueinander unter anderen bei der Wiesen-Schaumzikade (*Philaenus spumarius* (Linnaeus 1758)).

Blutzikaden (Cercopidae)

Die Achsen der Körper der beiden Partner stehen meist in einem spitzen bis stumpfen Winkel von 45 – 60 Grad und manchmal sogar in einem rechten Winkel zueinander, oder

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

sind auch in einem spitzen Winkel von 10 – 45 Grad zueinander angeordnet oder verlaufen sogar fast parallel zueinander unter anderen bei der Gemeinen Blutzikade (*Cercopis vulnerata* Rossi 1807), der Weinbergs-Blutzikade (*Cercopis arcuata* (Fieber 1844)), der Rotknie-Blutzikade (*Cercopis intermedia* Kirschbaum 1868), der Binden-Blutzikade (*Cercopis sanguinolenta* (Scopoli 1763)) und der Kiefern-Blutzikade (*Haematoloma dorsata* (Ahrens 1812)).

Singzikaden (Cicadidae)

Die Achsen der Körper der beiden Partner stehen meist in einem spitzen bis stumpfen Winkel von 45 – 60 Grad und manchmal sogar in einem rechten Winkel zueinander unter anderen bei der Manna-Singzikade oder Eschen-Singzikade (*Cicada orni* Linnaeus 1758).

Zwergzikaden (Cicadellidae)

Die Achsen der Körper der beiden Partner stehen meist in einem spitzen bis stumpfen Winkel von 45 – 60 Grad und manchmal sogar in einem rechten Winkel zueinander, oder sind auch in einem spitzen Winkel von 10 – 45 Grad zueinander angeordnet oder verlaufen sogar fast parallel zueinander unter anderen bei der Gold-Blattzikade (*Eupteryx aurata* (Linnaeus 1758)), der Ligurischen Blattzikade (*Eupteryx decemnotata* Rey 1891), der Garten-Blattzikade (*Eupteryx florida* Ribaut 1936), der Eibisch-Blattzikade oder Kräuterzikade (*Eupteryx melissae* Curtis 1837), der Brennnessel-Blattzikade (*Eupteryx urticae* (Fabricius 1803)), der Ahorn-Elfenzikade (*Eurhadina loewii* (Then 1886)) und der Schönen Elfenzikade (*Eurhadina pulchella* (Fallén 1806)).

Buckelzikaden (Membracidae)

Die Achsen der Körper der beiden Partner stehen meist in einem spitzen bis stumpfen Winkel von 45 – 60 Grad und manchmal sogar in einem rechten Winkel zueinander, oder sind auch in einem spitzen Winkel von 10 – 45 Grad zueinander angeordnet oder verlaufen sogar fast parallel zueinander unter anderen bei der Ginsterzikade (*Gargara genista* (Fabricius 1775)).

Bei der Ginsterzikade ist gelegentlich ein Übergangsstadium der schizopodalen Stellung während der Kopulation von Männchen und Weibchen zu der epipodalen Position während der Paarung von Männchen und Weibchen dergestalt entwickelt, daß einer der beiden Partner (vermutlich meist das Männchen) seinen Körper aus der Position neben dem anderen Partner in der Weise zu dem anderen Partner hin dreht, daß er mit seinem Kopf und Thorax seitlich schräg auf dem Kopf und Thorax des anderen Partners sitzt und mit seinen Beinen den Kopf und Thorax des anderen Partners diagonal umklammert.

3.1.2.2 Außereuropäische Zikaden

Beispiele des Vorkommens der schizopodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation von außereuropäischen Zikaden (Hemiptera) sind nachstehend zusammengestellt.

Unter den von Naturfotografen mir persönlich überlassenen oder in öffentlich zugänglichen Internetforen und Webseiten eingestellten Bildern von außereuropäischen Zikaden (Hemiptera) finden sich Beispiele der schizopodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation wie folgt:

Singzikaden (Cicadidae)

Die Achsen der Körper der beiden Partner stehen meist in einem spitzen bis stumpfen Winkel von 45 – 60 Grad und manchmal sogar in einem rechten Winkel zueinander unter anderen bei der Blasen-Singzikade oder Flaschen-Singzikade (*Cystosoma saundersii*

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Westwood 1842), der Gelben Singzikade (*Platylomia flavida* (Guérin-Méneville 1834)) und der Dornen-Singzikade (*Platylomia spinosa* (Fabricius 1787)).

Singzikaden (Cicadidae)

Die Achsen der Körper der beiden Partner stehen meist in einem rechten Winkel und gelegentlich auch in einem spitzen bis stumpfen Winkel von 45 – 60 Grad zueinander bei der Grünen Krämer-Singzikade (*Cyclochila australasiae* (Donovan 1805)), der Halbgürtel-Singzikade (*Diceroprocta semicincta* (Davis 1925)), der 17jährigen Pharao-Singzikade (*Magicicada septendecim* (Linnaeus 1758)), der 17jährigen Pharao-Singzikade (*Magicicada septendecula* (Alexander & Moore 1962)), der 13jährigen Pharao-Singzikade (*Magicicada tredecim* (Walsh & Riley 1868)), der 13jährigen Pharao-Singzikade (*Magicicada neotredecim* (Marshall & Cooley 2000)), der 13jährigen Pharao-Singzikade (*Magicicada tredecula* (Alexander & Moore 1962)), der 17jährigen Cassini-Singzikade (*Magicicada cassini* (Fisher 1851)), der 13jährigen Cassini-Singzikade (*Magicicada tredecassini* (Alexander & Moore 1962)) und der Sumpf-Singzikade oder Morgen-Singzikade (*Neotibicen tibicen* (Linnaeus 1758)).

Zwergzikaden (Cicadellidae)

Die Achsen der Körper der beiden Partner stehen meist in einem spitzen bis stumpfen Winkel von 45 – 60 Grad und manchmal sogar in einem rechten Winkel zueinander, oder sind auch in einem spitzen Winkel von 10 – 45 Grad zueinander angeordnet oder verlaufen sogar fast parallel zueinander unter anderen bei der Kandisstreifen-Zwergzikade oder Blauen Zwergzikade (*Graphocephala coccinea* (Forster 1771)).

Zwergzikaden (Cicadellidae)

Die Achsen der Körper der beiden Partner stehen meist in einem rechten Winkel und gelegentlich auch in einem spitzen bis stumpfen Winkel von 45 – 60 Grad zueinander bei der Achtstreifigen Zwergzikade (*Gyponana octolineata* (Say 1825)).

Blutzikaden (Cercopidae)

Die Achsen der Körper der beiden Partner stehen meist in einem spitzen bis stumpfen Winkel von 45 – 60 Grad und manchmal sogar in einem rechten Winkel zueinander, oder sind auch in einem spitzen Winkel von 10 – 45 Grad zueinander angeordnet oder verlaufen sogar fast parallel zueinander unter anderen bei der Zweistreifen-Schaumzikade (*Prosapia bicincta* (Say 1830)).

Echte Laternenträgerzikaden (Fulgoridae)

Die Achsen der Körper der beiden Partner stehen meist in einem spitzen bis stumpfen Winkel von 45 – 60 Grad und manchmal sogar in einem rechten Winkel zueinander, oder sind auch in einem spitzen Winkel von 10 – 45 Grad zueinander angeordnet oder verlaufen sogar fast parallel zueinander unter anderen bei der Kerzen-Rothals-Laternenträgerzikade oder Rotrüssel-Grünflügel-Laternenträgerzikade (*Pyrops candelaria* (Linnaeus 1758)), der Himmel-Laternenträgerzikade oder Braunrüssel-Weißflügel-Laternenträgerzikade (*Pyrops coelestinus* (Stal 1863)), der Schwarzrüssel-Grünflügel-Laternenträgerzikade (*Pyrops connectens* (Atkinson 1885)), der Grünen Laternenträgerzikade oder Grünrüssel-Grünflügel-Laternenträgerzikade (*Pyrops cultellata* (Walker 1857)), der Rothals-Laternenträgerzikade oder Blaurüssel-Braunflügel-Laternenträgerzikade (*Pyrops delessertii* (Guérin-Méneville 1840)), der Blaurüssel-Weißflügel-Laternenträgerzikade (*Pyrops heringi* (Schmidt 1905)), der Gelbspitzenrüssel-Laternenträgerzikade oder Rotrüssel-Grünflügel-Laternenträgerzikade (*Pyrops intricatus* (Walker 1857)), der Gelbspitzenrüssel-Laternenträgerzikade oder Braunrüssel-Grauflügel-Laternenträgerzikade (*Pyrops lathburii* (Kirby 1818)), der Schwarzrüssel-Schwarzflügel-Laternenträgerzikade (*Pyrops*

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

maculatus (Olivier 1791)), der Braunrüssel-Grauflügel-Laternenträgerzikade (*Pyrops oculatus* (Westwood 1838)), der Feuerrüssel-Rotspitzenrüssel-Laternenträgerzikade oder Rotschwarzrüssel-Weißflügel-Laternenträgerzikade (*Pyrops pyrorhynchus* (Donovan 1800)), der Gelbspitzenrüssel-Laternenträgerzikade oder Weißrüssel-Weißflügel-Laternenträgerzikade (*Pyrops ruehli* Schmidt 1926), der Sternen-Laternenträgerzikade oder Braunrüssel-Grünflügel-Laternenträgerzikade (*Pyrops sidereus* (Distant 1905)), der Schwarzrüssel-Grünflügel-Laternenträgerzikade (*Pyrops spinolae* (Westwood 1842)), der Sultan-Laternenträgerzikade oder Rotrüssel-Weißflügel-Laternenträgerzikade (*Pyrops sultanus* (Adams & White 1847)), der Gelbhals-Laternenträgerzikade oder Grünrüssel-Grünflügel-Laternenträgerzikade (*Pyrops viridirostris* (Westwood 1848)) und der Orangehals-Laternenträgerzikade oder Blaurüssel-Grünflügel-Laternenträgerzikade (*Pyrops whiteheadi* (Distant 1889)).

Die schizopodale Stellung bei der Kopulation von Wanzen und Zikaden kann als Sonderfall der klinopodalen Stellung bei der Kopulation von solchen Insekten aufgefaßt werden, bei denen das Männchen nur auf dem distalen Teil des Abdomens des Weibchens sitzt, so daß im Gegensatz zu der epipodalen Position bei der Paarung die medialen und proximalen Teile des Abdomens des Weibchens in der klinopodalen Stellung der Partner während der Paarung freiliegen, und das Männchen oftmals auch nicht horizontal und parallel, sondern nur schräg und diagonal oder manchmal sogar fast subvertikal auf dem distalen Teil des Abdomens des Weibchens sitzt, wobei beide Partner meist insgesamt jedoch in einer horizontalen Linie orientiert sind und in die gleiche Richtung schauen sowie Männchen und Weibchen etwa gleich groß sind.

3.1.3 Flügelstellung

In der schizopodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation von Zikaden (Hemiptera) sind die Flügel von beiden Partnern dachartig am Körper angelegt.

3.2 Antipodale Stellung bei der Kopulation

Die antipodale Stellung der beiden Partner während der Kopulation, bei der Männchen und Weibchen nur mit den verbundenen Abdomenspitzen in Kontakt stehen und ansonsten mit gerade gestreckten oder leicht gekrümmten oder geneigten Körpern entgegengesetzt zueinander orientiert sind, wobei die beiden voneinander abgewandten Partner in die jeweils entgegengesetzte Richtung schauen und entweder beide Partner mit ihren Ventralseiten auf dem Substrat ruhen, oder nur einer der beiden Partner mit seiner Ventralseite auf dem Substrat aufliegt und der andere der beiden Partner in der Luft hängt, oder beide Partner an Zweigen und Blütenständen hängen und nicht mit ihren Ventralseiten auf dem Substrat ruhen, ist die verbreitetste Position der Paarung sowohl bei dem Apollofalter (*Parnassius apollo* Linnaeus 1758; Lepidoptera: Papilionidae) als auch bei anderen Schmetterlingen und gehört zusammen mit der epipodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation zu den verbreitetsten Positionen der Paarung bei anderen Insekten. Die antipodale Stellung bei der Kopulation ist unter den anderen Insekten bei den Wanzen und Zikaden (Hemiptera) weit verbreitet und tritt auch bei einigen Käfern (Coleoptera), etlichen Hautflüglern (Hymenoptera), etlichen Zweiflüglern (Diptera) und diversen anderen Insekten auf, kommt jedoch bei den meisten Käfern (Coleoptera), den meisten Hautflüglern (Hymenoptera) und den meisten Zweiflüglern (Diptera) nicht vor. Beispiele des Vorkommens der antipodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation von Zikaden (Hemiptera) sind nachstehend zusammengestellt.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

3.2.1 Körperstellung

Bei den Zikaden (Hemiptera) überwiegt die schizopodale Stellung bei der Kopulation, in der das Männchen lediglich auf dem distalen Ende des Abdomens des Weibchens sitzt, beide Partner mit den Abdomenspitzen verbunden sind, und Männchen und Weibchen schräg, diagonal oder orthogonal zueinander orientiert sind, wobei aufgrund des spitzen, rechten oder stumpfen Winkels zwischen den Körperachsen der beiden Partner die Ventralseite des Körpers des Männchens mit Ausnahme des distalen Endes des Abdomens des Weibchens nicht die Dorsalseite des Körpers des Weibchens während der Paarung bedeckt, wohingegen die antipodale Stellung der beiden Partner während der Kopulation, bei der Männchen und Weibchen nur mit den verbundenen Abdomenspitzen in Kontakt stehen und ansonsten mit gerade gestreckten oder leicht gekrümmten oder geneigten Körpern entgegengesetzt zueinander orientiert sind, wobei die beiden voneinander abgewandten Partner in die jeweils entgegengesetzte Richtung schauen und entweder beide Partner mit ihren Ventralseiten auf dem Substrat ruhen, oder nur einer der beiden Partner mit seiner Ventralseite auf dem Substrat aufliegt und der andere der beiden Partner in der Luft hängt, oder beide Partner an Zweigen und Blütenständen hängen und nicht mit ihren Ventralseiten auf dem Substrat ruhen, bei den Zikaden nur untergeordnet vorkommt.

3.2.2 Verbreitung

Bei der Durchsicht der von Naturfotografen mir persönlich überlassenen oder in öffentlich zugänglichen Internetforen und Webseiten eingestellten Bilder von Zikaden (Hemiptera) habe ich die antipodale Stellung bei der Kopulation, bei der Männchen und Weibchen nur mit den verbundenen Abdomenspitzen in Kontakt stehen und ansonsten mit gerade gestreckten oder leicht gekrümmten oder geneigten Körpern entgegengesetzt zueinander orientiert sind, wobei die beiden voneinander abgewandten Partner in die jeweils entgegengesetzte Richtung schauen und entweder beide Partner mit ihren Ventralseiten auf dem Substrat ruhen, oder nur einer der beiden Partner mit seiner Ventralseite auf dem Substrat aufliegt und der andere der beiden Partner in der Luft hängt, oder beide Partner an Zweigen und Blütenständen hängen und nicht mit ihren Ventralseiten auf dem Substrat ruhen, bei etlichen Schaumzikaden, Blutzikaden, Zwergzikaden, Singzikaden, Glasflügelzikaden, Mottenzikaden, Schmetterlingszikaden, Spitzkopfzikaden und Buckelzikaden entdeckt. Die Körper der beiden entgegengesetzt zueinander angeordneten Partner in der antipodalen Stellung während der Kopulation von anderen Insekten bilden in analoger Weise wie bei der Vereinigung des Apollofalters und von anderen Schmetterlingen entweder eine gerade Linie oder sind überstumpfwinklig zueinander orientiert. Bei manchen Zikaden ruhen Männchen und Weibchen bei der Kopulation in antipodaler Position sogar mit ihren Dorsalseiten auf dem Substrat.

Die antipodale Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation tritt bei den Schnabelkerfen (Hemiptera) nicht nur bei den Wanzen (Heteroptera) und den Zikaden (Auchenorrhyncha) auf, sondern kommt auch bei den Pflanzenläusen (Sternorryncha) vor und findet sich dort vor allem bei den Blattsaugern oder Blattflöhen (Psyllidae).

Beispiele des Vorkommens der antipodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation von europäischen und außereuropäischen Zikaden (Hemiptera) sind nachstehend zusammengestellt.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

3.2.2.1 Europäische Zikaden

Beispiele des Vorkommens der antipodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation von europäischen Zikaden (Hemiptera) sind nachstehend zusammengestellt.

Unter den von Naturfotografen mir persönlich überlassenen oder in öffentlich zugänglichen Internetforen und Webseiten eingestellten Bildern sowie meinen eigenen Beobachtungen von europäischen Zikaden (Hemiptera) finden sich Beispiele der antipodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation wie folgt:

Schaumzikaden (Aphrophoridae)

unter anderen bei der Erlen-Schaumzikade (*Aphrophora alni* (Fallén 1805)) und der Wiesen-Schaumzikade (*Philaenus spumarius* (Linnaeus 1758)).

Blutzikaden (Cercopidae)

unter anderen bei der Gemeinen Blutzikade (*Cercopis vulnerata* Rossi 1807), der Weinbergs-Blutzikade (*Cercopis arcuata* (Fieber 1844)), der Rotknie-Blutzikade (*Cercopis intermedia* Kirschbaum 1868), der Binden-Blutzikade (*Cercopis sanguinolenta* (Scopoli 1763)) und der Kiefern-Blutzikade (*Haematoloma dorsata* (Ahrens 1812)).

Zwergzikaden (Cicadellidae)

unter anderen bei der Binsenschmuckzikade oder Grünen Zwergzikade (*Cicadella viridis* Linnaeus 1758), der Grünen Rebzikade (*Empoasca vitis* (Goethe 1875)), der Gold-Blattzikade (*Eupteryx aurata* (Linnaeus 1758)), der Ligurischen Blattzikade (*Eupteryx decemnotata* Rey 1891), der Garten-Blattzikade (*Eupteryx florida* Ribaut 1936), der Eibisch-Blattzikade oder Kräuterzikade (*Eupteryx melissae* Curtis 1837), der Brennnessel-Blattzikade (*Eupteryx urticae* (Fabricius 1803)), der Ahorn-Elfenzikade (*Eurhadina loewii* (Then 1886)), der Schönen Elfenzikade (*Eurhadina pulchella* (Fallén 1806)), der Rhododendronzikade (*Graphocephala fennahi* Young 1977), der Rosenzikade (*Typhlocyba rosae* (Linnaeus 1758)) und der Feuerzikade (*Zygina flammigera* (Fourcroy 1785)).

Singzikaden (Cicadidae)

unter anderen bei der *Bergsingzikade* (*Cicadetta montana* (Scopoli 1772)).

Glasflügelzikaden (Cixiidae)

unter anderen bei der Winden-Glasflügelzikade (*Hyalesthes obsoletus* Signoret 1865).

Falsche Laternenträgerzikaden (Dictyopharidae)

unter anderen bei der Europäischen Falschen Laternenträgerzikade (*Dictyophara europaea* (Linnaeus 1767)).

Schmetterlingszikaden (Flatidae)

unter anderen bei der Bläulingszikade (*Metcalfa pruinosa* (Say 1830)).

Buckelzikaden (Membracidae)

unter anderen bei der Dornzikade (Centrotus *cornutus* (Linnaeus 1758)).

3.2.2.2 Außereuropäische Zikaden

Beispiele des Vorkommens der antipodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation von außereuropäischen Zikaden (Hemiptera) sind nachstehend zusammengestellt.

Unter den von Naturfotografen mir persönlich überlassenen oder in öffentlich zugänglichen Internetforen und Webseiten eingestellten Bildern von außereuropäischen Zikaden

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

(Hemiptera) finden sich Beispiele der antipodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation wie folgt:

Schaumzikaden (Clastopteridae)

unter anderen bei der Amerikanischen Erlen-Schaumzikade (*Clastoptera obtusa* (Say 1825)), der Weißbauch-Schaumzikade (*Clastoptera albiventris* Burmeister 1835), der Wacholder-Schaumzikade (*Clastoptera juniperina* Ball 1919), der Kasuarinen-Schaumzikade (*Clastoptera undulata* Uhler 1864) und der Sonnenblumen-Schaumzikade (*Clastoptera xanthocephala* Germar 1839).

Zwergzikaden (Cicadellidae)

unter anderen bei der Fahlgemaserten Zwergzikade (*Agallia constricta* (Duzee 1894)), der Novella-Zwergzikade (*Agalliopsis novella* (Say 1830)), der Parallel-Zwergzikade (*Bandara parallela* (Knull 1946)), der Roten Zwergzikade (*Bothrogonia ferruginea* (Fabricius 1787)), der Roten Zwergzikade (*Bythoscopus ferrugineus* (Walker 1851)), der Sattel-Zwergzikade (*Colladonus clitellarius* (Say 1830)), der Schwarz-Rot-Gestreiften Zwergzikade (*Cuerna striata* (Walker 1851)), der Abdominal-Zwergzikade (*Diplocolenus abdominalis* Fabricius 1803), der Konfigurierten Zwergzikade (*Diplocolenus configuratus* Uhler 1878), der Bunten Zwergzikade (*Endria inimica* (Say 1830)), der Gelbschwarzen Zwergzikade (*Evacanthus ustanucha* Hamilton 1983), der Weißfleck-Zwergzikade (*Graphocephala albomaculata* Distant 1879), der Kandisstreifen-Zwergzikade oder Blauen Zwergzikade (*Graphocephala coccinea* (Forster 1771)), der Bunten Zwergzikade (*Graphocephala versuta* (Say 1830)), der Kennecott-Zwergzikade (*Idiodomus kennecotti* (Uhler 1864)), der Weißrand-Zwergzikade (*Ishidella albomarginata* (Signoret 1853)), der Breitrand-Zwergzikade (*Ishidella latomarginata* Distant 1917), der Japanischen Ahorn-Zwergzikade (*Japananus hyalinus* (Osborn 1900)), der Gürtel-Zwergzikade (*Menosoma cincta* Osborn & Ball 1898), der Hieroglyphen-Zwergzikade (*Neokolla hieroglyphica* (Say 1830)), der Schwarzflügeligen Zwergzikade (*Oncometopia nigricans* (Walker 1851)), der Sobria-Zwergzikade (*Oncopsis sobria* (Walker 1851)), der Gelbfleckigen Zwergzikade (*Pawiloma multilunatula* (Breddin 1901)), der Wunderbaren Zwergzikade (*Sibovia prodigiosa* (Melichar 1926)), der Flammen-Zwergzikade (*Soosiulus flammidulus* (Jacobi 1905)), der Entfernten Zwergzikade (*Stephanolla remota* Young 1977), der Rotspitz-Zwergzikade (*Stephanolla rufoapicata* (Fowler 1900)), der Exkultivierten Zwergzikade (*Texananus excultus* (Uhler 1877)), der Geometrischen Zwergzikade (*Tylozygus geometricus* (Signoret 1854)) und der Südamerikanischen Zwergzikade (*Zyzzogeton haenschi* Breddin 1902).

Singzikaden (Cicadidae)

unter anderen bei der Neuseeländischen Singzikade (*Amphipsalta zelandica* (Boisduval 1835)), der Neon-Singzikade *oder* Gelben Montags-Singzikade (*Carineta diardi* (Guérin-Méneville 1829)), der Schwarzen Singzikade (*Cicada nigra* Geer 1778), der Grünen Krämer-Singzikade (*Cyclochila australasiae* (Donovan 1805)), der Maskierten Teufels-Singzikade (*Cyclochila australasiae spreta* Goding & Froggatt 1904), der Blasen-Singzikade oder Flaschen-Singzikade (*Cystosoma saundersii* Westwood 1842), der Apache-Singzikade (*Diceroprocta apache* (Davis 1921)), der Halbgürtel-Singzikade (*Diceroprocta semicincta* (Davis 1925)), der Opal-Singzikade (*Fidicinoides opalina* (Germar 1821)), der Fichten-Singzikade (*Fidicinoides picea* (Walker 1850)), der Rasiermesserschleifer-Singzikade (*Henicopsaltria eydouxii* (Guérin-Méneville 1838)), der Mehlbäcker-Singzikade oder Dschungelschleifer-Singzikade (*Henicopsaltria rufivelum* Moulds 1978), der Kirschnasen-Singzikade (*Macrotristria angularis* (Germar 1834)), der 17jährigen Pharao-Singzikade (*Magicicada septendecim* (Linnaeus 1758)), der 17jährigen Pharao-Singzikade (*Magicicada septendecula* (Alexander & Moore 1962)), der 13jährigen Pharao-Singzikade

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

(*Magicicada tredecim* (Walsh & Riley 1868)), der 13jährigen Pharao-Singzikade (*Magicicada neotredecim* (Marshall & Cooley 2000)), der 13jährigen Pharao-Singzikade (*Magicicada tredecula* (Alexander & Moore 1962)), der 17jährigen Cassini-Singzikade (*Magicicada cassini* (Fisher 1851)), der 13jährigen Cassini-Singzikade (*Magicicada tredecassini* (Alexander & Moore 1962)), der Opal-Singzikade (*Meimuna opalifera* (Walker 1850)), der Pointierten Schnauzen-Singzikade (*Mogannia sesioides* Walker 1870), der Goldträger-Singzikade (*Neotibicen auriferus* (Say 1825)), der Lyrischen Singzikade (*Neotibicen lyricen* (Geer 1773)), der Sumpf-Singzikade oder Morgen-Singzikade (*Neotibicen tibicen* (Linnaeus 1758)), der Wüstenbeifuß-Singzikade (*Okanagana luteobasalis* Davis 1935), der Krepitations-Singzikade (*Platypedia putnami* (Uhler 1877)), der Schwarzen Prinz-Singzikade oder Silberritter-Singzikade (*Psaltoda plaga* (Walker 1850)), der Giganten-Singzikade (*Quesada gigas* (Olivier 1790)), der Mitglieds-Singzikade (*Quesada sodalis* (Walker 1850)), der Doppeltrommel-Singzikade (*Thopha saccata* (Fabricius 1803)), der Hundstage-Singzikade (*Tibicen canicularis* (Harris 1841)) und der Messerschleifer-Singzikade oder Silberbauch-Singzikade (*Tibicen pruinosa* (Say 1825)).

Glasflügelzikaden (Cixiidae)

unter anderen bei der Vibex-*Glasflügelzikade* (*Pintalia vibex* Kramer 1983).

Mottenzikaden (Derbidae)

unter anderen bei der Bonnet-Mottenzikade (*Anotia bonnetii* Kirby 1821) und der Aufgeblasenen Mottenzikade (*Cedusa inflata* (Ball 1902)).

Falsche Laternenträgerzikaden (Dictyopharidae)

unter anderen bei der Chinesischen Falschen Laternenträgerzikade (*Dictyophara sinica* Walker 1851) und der Grünen Falschen Laternenträgerzikade (*Rhynchomitra microrhina* (Walker 1851)).

Schönkopfzikaden (Eurybrachidae)

unter anderen bei der Heiteren Schönkopfzikade (*Paropioxys jucundus* Distant 1899).

Schmetterlingszikaden (Flatidae)

unter anderen bei der Torpedo-Schmetterlingszikade oder Grünen Schmetterlingszikade (*Siphanta acuta* (Walker 1851)).

Echte Laternenträgerzikaden (Fulgoridae)

unter anderen bei der Grün-Schwarzen Laternenträgerzikade (*Desudaba psittacus* Walker 1858), der Kerzen-Rothals-Laternenträgerzikade oder Rotrüssel-Grünflügel-Laternenträgerzikade (*Pyrops candelaria* (Linnaeus 1758)), der Himmel-Laternenträgerzikade oder Braunrüssel-Weißflügel-Laternenträgerzikade (*Pyrops coelestinus* (Stal 1863)), der Schwarzrüssel-Grünflügel-Laternenträgerzikade (*Pyrops connectens* (Atkinson 1885)), der Grünen Laternenträgerzikade oder Grünrüssel-Grünflügel-Laternenträgerzikade (*Pyrops cultellata* (Walker 1857)), der Rothals-Laternenträgerzikade oder Blaurüssel-Braunflügel-Laternenträgerzikade (*Pyrops delessertii* (Guérin-Méneville 1840)), der Blaurüssel-Weißflügel-Laternenträgerzikade (*Pyrops heringi* (Schmidt 1905)), der Gelbspitzenrüssel-Laternenträgerzikade oder Rotrüssel-Grünflügel-Laternenträgerzikade (*Pyrops intricatus* (Walker 1857)), der Gelbspitzenrüssel-Laternenträgerzikade oder Braunrüssel-Grauflügel-Laternenträgerzikade (*Pyrops lathburii* (Kirby 1818)), der Schwarzrüssel-Schwarzflügel-Laternenträgerzikade (*Pyrops maculatus* (Olivier 1791)), der Braunrüssel-Grauflügel-Laternenträgerzikade (*Pyrops oculatus* (Westwood 1838)), der Feuerrüssel-Rotspitzenrüssel-Laternenträgerzikade oder Rotschwarzrüssel-Weißflügel-Laternenträgerzikade (*Pyrops pyrorhynchus* (Donovan 1800)), der Gelbspitzenrüssel-Laternenträgerzikade oder Weißrüssel-Weißflügel-Laternenträgerzikade (*Pyrops ruehli* Schmidt 1926), der Sternen-

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Laternenträgerzikade oder Braunrüssel-Grünflügel-Laternenträgerzikade (*Pyrops sidereus* (Distant 1905)), der Schwarzrüssel-Grünflügel-Laternenträgerzikade (*Pyrops spinolae* (Westwood 1842)), der Sultan-Laternenträgerzikade oder Rotrüssel-Weißflügel-Laternenträgerzikade (*Pyrops sultanus* (Adams & White 1847)), der Gelbhals-Laternenträgerzikade oder Grünrüssel-Grünflügel-Laternenträgerzikade (*Pyrops viridirostris* (Westwood 1848)) und der Orangehals-Laternenträgerzikade oder Blaurüssel-Grünflügel-Laternenträgerzikade (*Pyrops whiteheadi* (Distant 1889)).

Sparrenzikaden (Kinnaridae)

unter anderen bei der Kleinen Sparrenzikade (*Oeclidius nanus* Duzee 1914).

Breitflügelzikaden (Ricaniidae)

unter anderen bei der Gesichts-Breitflügelzikade (Euricania *facialis* Melichar 1898), der Simulanten-Breitflügelzikade (*Ricanula simulans* (Walker 1851)), der Stigma-Breitflügelzikade (*Ricanula stigmatica* (Stal 1869)) und der Passionsblumen-Breitflügelzikade (*Scolypopa australis* (Walker 1851)).

3.2.3 Flügelstellung

In der antipodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation von Zikaden (Hemiptera) sind die Flügel von beiden Partnern dachartig am Körper angelegt.

3.3 Sympodale Stellung bei der Kopulation

Die sympodale Stellung bei der Kopulation von Insekten, bei der die Ventralseiten von Männchen und Weibchen sich gegenüberstehen, meist spitzwinklig zueinander angenähert sind und gelegentlich sogar in Kontakt stehen, kommt nicht nur bei dem Apollofalter (*Parnassius apollo* Linnaeus 1758; Lepidoptera: Papilionidae) und anderen Schmetterlingen untergeordnet bis akzessorisch vor, sondern ist in unterschiedlicher Ausprägung gelegentlich auch bei anderen Insekten entwickelt.

Die sympodale Stellung bei der Kopulation von Insekten, bei der die Ventralseiten von Männchen und Weibchen sich gegenüberstehen, meist spitzwinklig zueinander angenähert sind und gelegentlich sogar in Kontakt stehen, kommt untergeordnet bis akzessorisch auch bei den Zikaden (Hemiptera) vor.

3.3.1 Körperstellung

Bei etlichen Zikaden stehen die Ventralseiten von Männchen und Weibchen in der sympodalen Stellung bei der Kopulation in Kontakt, und die beiden Partner sind mit den Abdomenspitzen miteinander verbunden. In extremen Stadien der sympodalen Position der beiden Partner während der Paarung haben sich Männchen und Weibchen derart eng aneinandergeschmiegt, daß sie mit den Ventralseiten ihrer ganzen Körper vollständig in Kontakt stehen und die Leiber beider Partner komplett parallel zueinander verlaufen und zu einer durchgehenden Masse vereinigt sind, wobei Männchen und Weibchen mit den Abdomenspitzen verbunden sind und quasi ein spiegelsymmetrisches Paar bilden, bei dem die Ventralebene als Spiegelfläche fungiert. In dieser extremen Juxtaposition bei der sympodalen Stellung der beiden Partner während der Kopulation sind auch die Köpfe von Männchen und Weibchen eng aneinandergeschmiegt und sind kußartig miteinander verbunden, und Männchen und Weibchen können sich tief in die Augen sehen, können sich aber wegen der nach hinten abstehenden Antennen nicht mit den Fühlern berühren. Die vorgenannten extremen Stadien der sympodalen Position der beiden Partner sind die erotischsten, amourösesten und emotionalsten Stellungen während der Paarung des Apollofalters, anderen Schmetterlingen und anderen Insekten.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

3.3.2 Verbreitung

Bei der Durchsicht der von Naturfotografen mir persönlich überlassenen oder in öffentlich zugänglichen Internetforen und Webseiten eingestellten Bilder von außereuropäischen Zikaden (Hemiptera) habe ich Beispiele des gelegentlichen Vorkommens der vorgenannten sympodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation bei etlichen Singzikaden und bei einigen Buckelzikaden entdeckt, welche jedoch überwiegend durch die antipodale Position der beiden Partner während der Paarung charakterisiert sind. Beispiele des Vorkommens der sympodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation von Zikaden (Hemiptera) sind nachstehend zusammengestellt.

Unter den von Naturfotografen mir persönlich überlassenen oder in öffentlich zugänglichen Internetforen und Webseiten eingestellten Bildern von außereuropäischen Zikaden (Hemiptera) finden sich Beispiele des gelegentlichen Vorkommens der vorgenannten sympodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation bei den Singzikaden (Cicadidae) unter anderen bei der Kaktusschwindler-Singzikade (Cacama valvata (Uhler 1888)), der Variablen Singzikade (Kikihia muta (Fabricius 1775)), der 17jährigen Pharao-Singzikade (Magicicada septendecim (Linnaeus 1758)), der 17jährigen Pharao-Singzikade (Magicicada septendecula (Alexander & Moore 1962)), der 13jährigen Pharao-Singzikade (Magicicada tredecim (Walsh & Riley 1868)), der 13jährigen Pharao-Singzikade (Magicicada neotredecim (Marshall & Cooley 2000)), der 13jährigen Pharao-Singzikade (Magicicada tredecula (Alexander & Moore 1962)), der 17jährigen Cassini-Singzikade (Magicicada cassini (Fisher 1851)), der 13jährigen Cassini-Singzikade (Magicicada tredecassini (Alexander & Moore 1962)) und der Büffel-Singzikade (Okanagana bella Davis 1919), und bei den Buckelzikaden (Membracidae) unter anderen bei der Ginsterzikade (Gargara genista (Fabricius 1775)), bei denen jedoch meist die antipodale Position der beiden Partner während der Paarung entwickelt ist, manchmal jedoch sogar die vorgenannten extremen Stadien der sympodalen Position der beiden Partner ausgebildet sind.

Die sympodale Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation von Zikaden wurde sogar bereits bei der versteinerten Ur-Schaumzikade Anthoscytina perpetua Li, Shih, Wang, Pang & Ren 2013 (Hemiptera: Procercopidae) aus dem Mittleren Jura im Nordostteil von China (Li, Shih, Wang, Pang & Ren 2013, 2014) entdeckt und ist aufgrund der vorgenannten fossilen Überlieferung schon seit sehr langer Zeit in der Erdgeschichte während der Paarung von Zikaden entwickelt.

Die Durchsicht der von Naturfotografen mir persönlich überlassenen oder in öffentlich zugänglichen Internetforen und Webseiten eingestellten Bilder von außereuropäischen Zikaden (Hemiptera) hat darüber hinaus ergeben, daß Übergangsstadien zwischen der antipodalen und der sympodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation bei den Singzikaden (Cicadidae) gelegentlich auch bei der 17jährigen Pharao-Singzikade (Magicicada septendecim (Linnaeus 1758)), der 17jährigen Pharao-Singzikade (Magicicada septendecula (Alexander & Moore 1962)), der 13jährigen Pharao-Singzikade (Magicicada tredecim (Walsh & Riley 1868)), der 13jährigen Pharao-Singzikade (Magicicada neotredecim (Marshall & Cooley 2000)), der 13jährigen Pharao-Singzikade (Magicicada tredecula (Alexander & Moore 1962)), der 17jährigen Cassini-Singzikade (Magicicada cassini (Fisher 1851)) und der 13jährigen Cassini-Singzikade (Magicicada tredecassini (Alexander & Moore 1962)) auftreten, welche jedoch meist ebenfalls durch die antipodale Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation gekennzeichnet sind.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

3.3.3 Flügelstellung

In der sympodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation von Zikaden (Hemiptera) sind die Flügel von beiden Partnern dachartig am Körper angelegt.

3.4 Epipodale Stellung bei der Kopulation

In der epipodalen Stellung bei der Kopulation von Insekten sitzt das Männchen auf dem Weibchen, beide Partner sind mit den Abdomenspitzen verbunden, und Männchen und Weibchen sind parallel zueinander orientiert. Die Ventralseite des Körpers des Männchens bedeckt dabei die Dorsalseite des Körpers des Weibchens während der Paarung, welche auf dem Boden oder auf Blüten, Blättern, Zweigen und Stämmen stattfindet. Die epipodale Stellung bei der Kopulation ist bei dem Hirschkäfer (Lucanus cervus Linnaeus 1758; Coleoptera: Lucanidae) und anderen Käfern, der Streifenwanze (Graphosoma lineatum Linnaeus 1758; Hemiptera: Pentatomidae) und anderen Wanzen, der Rotflügeligen Ödlandschrecke (Oedipoda germanica (Latreille 1804); Orthoptera: Acrididae) und anderen Heuschrecken, und diversen anderen Insekten weit verbreitet und häufig zu beobachten, kommt jedoch bei dem Apollofalter (*Parnassius apollo* Linnaeus 1758; Lepidoptera: Papilionidae) und den meisten anderen Schmetterlingen nicht vor und tritt nur gelegentlich bei dem Schwarzen Apollo (*Parnassius mnemosyne* Linnaeus 1758; Lepidoptera: Papilionidae) und einigen anderen Schmetterlingen auf. Die epipodale Stellung bei der Kopulation gehört zusammen mit der antipodalen Position von Männchen und Weibchen während der Paarung zu den verbreitetsten Stellungen der Vereinigung von anderen Insekten.

3.4.1 Körperstellung

Bei den Zikaden (Hemiptera) überwiegt die antipodale Stellung der beiden Partner während der Kopulation, bei der Männchen und Weibchen nur mit den verbundenen Abdomenspitzen in Kontakt stehen und ansonsten mit gerade gestreckten oder leicht gekrümmten oder geneigten Körpern entgegengesetzt zueinander orientiert sind, wobei die beiden voneinander abgewandten Partner in die jeweils entgegengesetzte Richtung schauen und entweder beide Partner mit ihren Ventralseiten auf dem Substrat ruhen, oder nur einer der beiden Partner mit seiner Ventralseite auf dem Substrat aufliegt und der andere der beiden Partner in der Luft hängt, oder beide Partner an Zweigen und Blütenständen hängen und nicht mit ihren Ventralseiten auf dem Substrat ruhen, wohingegen die epipodale Stellung bei der Kopulation, in der das Männchen auf dem Weibchen sitzt, beide Partner mit den Abdomenspitzen verbunden sind, Männchen und Weibchen parallel zueinander orientiert sind, und die Ventralseite des Körpers des Männchens die Dorsalseite des Körpers des Weibchens während der Paarung bedeckt, bei den Zikaden nur untergeordnet vorkommt.

3.4.2 Verbreitung

Beispiele des Vorkommens der epipodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation von Zikaden (Hemiptera) sind nachstehend zusammengestellt.

Unter den von Naturfotografen mir persönlich überlassenen oder in öffentlich zugänglichen Internetforen und Webseiten eingestellten Bildern sowie meinen eigenen Beobachtungen von Zikaden (Hemiptera) finden sich Beispiele der epipodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation, bei denen Männchen und Weibchen etwa gleich groß sind oder das Männchen nur wenig kleiner als das Weibchen ist, und das Männchen in der epipodalen Stellung der Partner während der Kopulation ganz oder teilweise auf dem Weibchen thront, ohne es jedoch vollständig abzuschirmen, wie folgt:

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Singzikaden (Cicadidae)

unter anderen bei der Blasen-Singzikade oder Flaschen-Singzikade (*Cystosoma saundersii* Westwood 1842).

Echte Laternenträgerzikaden (Fulgoridae)

unter anderen bei der Kerzen-Rothals-Laternenträgerzikade oder Rotrüssel-Grünflügel-Laternenträgerzikade (*Pyrops candelaria* (Linnaeus 1758)) und vermutlich auch bei den anderen Arten der Gattung.

Breitflügelzikaden (Ricaniidae)

unter anderen bei der Passionsblumen-*Breitflügelzikade* (*Scolypopa australis* (Walker 1851)).

3.4.3 Flügelstellung

In der epipodalen *Stellung* von Männchen und Weibchen während der Kopulation von Zikaden (Hemiptera) sind die Flügel von beiden Partnern dachartig am Körper angelegt.

3.5 Klinopodale Stellung bei der Kopulation

In der klinopodalen Stellung bei der Kopulation von Insekten sitzt das Männchen nur auf dem distalen Teil des Abdomens des Weibchens, so daß im Gegensatz zu der epipodalen Position bei der Paarung die medialen und proximalen Teile des Abdomens des Weibchens in der klinopodalen Stellung der Partner während der Paarung freiliegen, und das Männchen sitzt oftmals auch nicht horizontal und parallel, sondern sitzt nur schräg und diagonal oder manchmal sogar fast subvertikal auf dem distalen Teil des Abdomens des Weibchens, wobei beide Partner meist insgesamt jedoch in einer horizontalen Linie orientiert sind und in die gleiche Richtung schauen.

3.5.1 Körperstellung

Bei der klinopodalen Stellung bei der Kopulation von Insekten, in welcher das Männchen nur auf dem distalen Teil des Abdomens des Weibchens sitzt, so daß im Gegensatz zu der epipodalen Position bei der Paarung die medialen und proximalen Teile des Abdomens des Weibchens in der klinopodalen Stellung der Partner während der Paarung freiliegen, und das Männchen oftmals auch nicht horizontal und parallel, sondern nur schräg und diagonal oder manchmal sogar fast subvertikal auf dem distalen Teil des Abdomens des Weibchens sitzt, kann zwischen der überwiegenden monoklinopodalen Position, bei welcher beide Partner insgesamt in einer horizontalen Linie orientiert sind, und der untergeordneten diklinopodalen Position, bei welcher beide Partner insgesamt nicht in einer horizontalen Linie, sondern flach spitzwinklig zueinander orientiert sind, unterschieden werden. Sowohl in der monoklinopodalen Stellung bei der Kopulation als auch in der diklinopodalen Position bei der Paarung sind beide Partner in dieser horizontalen oder flach spitzwinkligen Anordnung gleichgerichtet zueinander orientiert und schauen in die gleiche Richtung.

Die klinopodale Stellung bei der Kopulation von Insekten ist in analoger Weise wie bei den vorgenannten Käfern auch bei den Zikaden (Hemiptera) entwickelt und ist dort unter anderen bei den Mottenzikaden (Derbidae) ausgebildet. Bei den Mottenzikaden, bei denen das Männchen nur auf dem distalen Teil des Abdomens des Weibchens sitzt, so daß die medialen und proximalen Teile des Abdomens des Weibchens in der klinopodalen Stellung der Partner während der Paarung freiliegen, und das Männchen oftmals auch nicht horizontal und parallel, sondern nur schräg und diagonal oder manchmal sogar fast subvertikal auf dem distalen Teil des Abdomens des Weibchens sitzt, wobei beide Partner meist insgesamt jedoch in einer horizontalen Linie orientiert sind und in die gleiche Richtung schauen, sind Männchen und Weibchen etwa gleich groß.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

3.5.2 Verbreitung

Bei der Durchsicht der von Naturfotografen mir persönlich überlassenen oder in öffentlich zugänglichen Internetforen und Webseiten eingestellten Bilder von Zikaden (Hemiptera) habe ich die klinopodale Stellung von beiden Partnern bei der Paarung, bei denen das Männchen nur auf dem distalen Teil des Abdomens des Weibchens sitzt, so daß die medialen und proximalen Teile des Abdomens des Weibchens in der klinopodalen Stellung der Partner während der Paarung freiliegen, bei mehreren außereuropäischen Mottenzikaden entdeckt. Beispiele des Vorkommens der klinopodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation von Zikaden (Hemiptera) sind nachstehend zusammengestellt.

Unter den von Naturfotografen mir persönlich überlassenen oder in öffentlich zugänglichen Internetforen und Webseiten eingestellten Bildern von außereuropäischen Zikaden (Hemiptera) finden sich Beispiele der klinopodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation wie folgt:

Mottenzikaden (Derbidae)

unter anderen bei der Mississippi-Mottenzikade (*Mysidia mississippiensis* Dozier 1922) und der Langflügeligen Mottenzikade (*Proutista moesta* (Westwood 1851)).

3.5.3 Flügelstellung

In der klinopodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation von Zikaden (Hemiptera) sind die Flügel von beiden Partnern dachartig am Körper angelegt.

3.6 Inverse antipodale Stellung bei der Kopulation

Bei einigen Zikaden (Hemiptera) ist mir bei der Durchsicht der von Naturfotografen mir persönlich überlassenen oder in öffentlich zugänglichen Internetforen und Webseiten eingestellten Bilder gelegentlich eine scheinbar inverse antipodale Stellung der beiden Partner während der Kopulation aufgefallen, bei der Männchen und Weibchen nur mit den verbundenen Abdomenspitzen in Kontakt stehen und ansonsten mit gerade gestreckten oder leicht gekrümmten oder geneigten Körpern entgegengesetzt zueinander orientiert sind, wobei die beiden Partner jedoch im Gegensatz zu der normalen antipodalen Position während der Paarung nicht beide mit ihren Ventralseiten auf dem Substrat ruhen, sondern das Männchen mit seiner Dorsalseite und das Weibchen mit seiner Ventralseite auf dem Untergrund aufliegen. Die vorgenannte scheinbar inverse antipodale Stellung der beiden Partner während der Kopulation ist vermutlich lediglich ein Übergangsstadium der epipodalen Position der beiden Partner während der Paarung, in welcher das Männchen auf dem Weibchen sitzt, beide Partner mit den Abdomenspitzen verbunden sind, Männchen und Weibchen parallel zueinander orientiert sind, und die Ventralseite des Körpers des Männchens die Dorsalseite des Körpers des Weibchens während der Paarung bedeckt, welches offensichtlich dadurch entsteht, daß das auf dem Weibchen in vorgenannter Konstellation sitzende Männchen nach rückwärts von dem Weibchen heruntergefallen ist und deshalb nicht mehr mit der Ventralseite seines Körpers auf der Dorsalseite des Körpers des Weibchens sitzt, sondern mit der Dorsalseite seines Körpers auf dem Untergrund aufliegt, wobei beide Partner weiterhin mit den Abdomenspitzen in Kontakt stehen.

3.6.1 Verbreitung

Die vorgenannte scheinbar inverse antipodale Stellung der beiden Partner während der Kopulation habe ich bei der Durchsicht der von Naturfotografen mir persönlich überlassenen oder in öffentlich zugänglichen Internetforen und Webseiten eingestellten Bilder bei den Zikaden (Hemiptera) manchmal wie folgt bemerkt.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Singzikaden (Cicadidae)

bei der 17jährigen Pharao-Singzikade (*Magicicada septendecim* (Linnaeus 1758)) und den anderen Arten der Gattung, der Usnani-Singzikade (*Purana usnani* Duffels, Schouten & Lammertink 2007) und der Hundstage-Singzikade (*Tibicen canicularis* (Harris 1841)).

Mottenzikaden (Derbidae)

bei der Mississippi-Mottenzikade (*Mysidia mississippiensis* Dozier 1922) und der Langflügeligen Mottenzikade (Proutista moesta (Westwood 1851)).

Eine derartige scheinbar inverse antipodale Stellung der beiden Partner während der Kopulation ist mir nicht nur bei den vorgenannten Zikaden (Hemiptera), sondern auch bei einigen Käfern (Coleoptera), einigen Wanzen (Hemiptera), einigen Heuschrecken (Orthoptera), einigen Hautflüglern (Hymenoptera) und einigen Zweiflüglern (Diptera) gelegentlich aufgefallen. Die vorgenannte scheinbar inverse antipodale Position von Männchen und Weibchen während der Paarung habe ich bei der Durchsicht der von Naturfotografen mir persönlich überlassenen oder in öffentlich zugänglichen Internetforen und Webseiten eingestellten Bilder bei anderen Insekten manchmal wie folgt bemerkt:

Käfer (Coleoptera)

Weichkäfer (Cantharidae)

bei dem Roten Weichkäfer (*Rhagonycha fulva* (Scopoli 1763)), dem Gemeinen Weichkäfer (*Cantharis fusca* Linnaeus 1758), dem Kryptischen Weichkäfer (*Cantharis cryptica* Ashe 1947), dem Gelbbraunen Weichkäfer (*Cantharis decipiens* Bandi 1871), dem Blassen Weichkäfer (*Cantharis pallida* Goeze 1777), dem Schwarzen Weichkäfer (*Cantharis paradoxa* Hicker 1960), dem Rotbraunen Weichkäfer (*Cantharis pellucida* Fabricius 1792), dem Dunklen Fliegenkäfer (*Cantharis obscura* Linnaeus 1758), dem Roten Fliegenkäfer (*Cantharis rufa* Linnaeus 1758), dem Rustikalen Soldatenkäfer (*Cantharis rustica* Fallén 1807), dem Gruben-Weichkäfer (*Silis ruficollis* (Fabricius 1775)) und anderen Weichkäfern.

Schnellkäfer (Elateridae)

bei dem Mausgrauen Schnellkäfer (Agrypnus *murinus* (Linnaeus 1758)).

Ölkäfer (Meloidae)

bei dem Violetten Ölkäfer (*Meloe violaceus* Marsham 1802), dem Kurzflügeligen Ölkäfer (*Meloe campanicollis* Pinto & Selander 1970), dem Magister-Ölkäfer (*Lytta magister* Horn 1870) und anderen Ölkäfern.

Scheinbockkäfer (Oedemeridae)

bei dem Gemeinen Scheinbockkäfer (*Oedemera femorata* (Scopoli 1763)) und dem Grünen Scheinbockkäfer (Oedemera *nobilis* (Scopoli 1763)).

Blatthornkäfer (Scarabaeidae)

bei dem Zottigen Rosenkäfer (*Tropinota hirta* (Poda 1761)) und dem Trauer-Rosenkäfer (*Oxythyrea funesta* (Poda 1761)).

Wanzen (Hemiptera), Raubwanzen (Reduviidae)

bei der Roten Mordwanze (*Rhynocoris iracundus* (Poda 1761)).

Heuschrecken (Orthoptera), Kurzfühlerschrecken (Acrididae)

bei der Rotflügeligen Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* (Latreille 1804)), der Blauflügeligen Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens* (Linnaeus 1758)), dem Gemeinen Heide-

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Grashüpfer (*Stenobothrus lineatus* (Panzer 1796)) und dem Kleinen Heide-Grashüpfer (*Stenobothrus stigmaticus* (Rambur 1838)).

Zweiflügler (Diptera)

Raubfliegen (Asilidae)

bei der Gemeinen Schlankfliege (*Leptogaster cylindrica* (Geer 1776)), der Grauen Hine-Raubfliege (*Promachus hinei* Bromley 1931) und der Gemeinen Raubfliege (*Tolmerus atricapillus* (Fallén 1814)).

Haarmücken (Bibionidae)

bei der Dunkelflügeligen Haarmücke (*Dilophus febrilis* (Linnaeus 1758)).

Schlankbienenfliegen (Bombyliidae)

bei der Dünnen Schlankbienenfliege (*Systropus* macer Loew 1863).

Strandfliegen (Canacidae)

bei der Westlichen Strandfliege (*Pelomyia* occidentalis Williston 1893).

Schnepfenfliegen (Rhagionidae)

bei der Nahen Schnepfenfliege (*Chrysopilus* proximus (Walker 1848)) und der Gemeinen Schnepfenfliege (*Rhagio scolopaceus* Linnaeus 1758).

Fleischfliegen (Sarcophagidae)

bei der Grauen Fleischfliege (*Sarcophaga* carnaria Linnaeus 1758).

Schwebfliegen (Syrphidae)

bei der Fornax-Schwebfliege (Copestylum *fornax* (Townsend 1895)), der Kurzschnauzen-Schwebfliege (*Graptomyza brevirostris* Wiedemann 1820) und der Narzissenschwebfliege (*Merodon equestris* (Fabricius 1794)).

Schnaken (Tipulidae)

bei der Weißgestreiften Riesenschnake (*Pedieva albivittata* Walker 1848).

3.6.2 Körperstellung

Im Gegensatz zu den vorgenannten Insekten, bei denen die vorgenannte scheinbar inverse antipodale Stellung der beiden Partner während der Kopulation gelegentlich vorkommt, ist bei der Gefleckten Kamelhalsfliege (*Phaeostigma notata* (Fabricius 1781); Raphidioptera: Raphidiidae) sowie in analoger Weise bei den folgenden Schmetterlingshaften (Ascalaphidae): dem Libellen-Schmetterlingshaft (*Libelloides coccajus* (Denis & Schiffermüller 1775)), dem Langfühlerigen Schmetterlingshaft (*Libelloides longicornis* (Scopoli 1763)), dem Östlichen Schmetterlingshaft (*Libelloides macaronius* (Scopoli 1763)), dem Baetischen Schmetterlingshaft (*Libelloides baeticus* (Rambur 1842)), dem Gelbsüchtigen Schmetterlingshaft (*Libelloides ictericus* (Charpentier 1825)), dem Weißen Schmetterlingshaft (*Libelloides lacteus* (Brullé 1832)) und dem Katalanischen Schmetterlingshaft (*Libelloides cunii* Selys-Longchamps 1880) eine inverse antipodale Stellung der beiden Partner während der Kopulation dergestalt entwickelt, daß das Weibchen auf einem Blatt, einer Blüte oder einem Stengel einer Pflanze sitzt und das Männchen frei in der Luft hängt und nur mit der Abdomenspitze mit dem Weibchen verbunden ist, wobei das Weibchen mit seiner Ventralseite auf dem Substrat sitzt und das Männchen mit seiner Dorsalseite nach unten und seiner Ventralseite nach oben frei in der Luft hängt. Bei der Gefleckten Kamelhalsfliege und den Schmetterlingshaften hängt das Männchen während der Kopulation in inverser antipodaler Stellung der beiden Partner nicht nur vertikal oder subvertikal nach unten, sondern manchmal sogar diagonal, flachwinklig schräg oder sogar

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

horizontal in der Luft nach hinten und nach unten und ist bei seinen vorgenannten akrobatischen und artistischen Positionen während der Paarung nur mit seiner Abdomenspitze an der Abdomenspitze des Weibchens befestigt. Bei den Schmetterlingshaften ist bei auseinandergebreiteten und geöffneten Flügeln des Männchens bei dem von dem Weibchen nach unten herabhängenden Männchen die Flügelebene vertikal, diagonal oder sogar horizontal orientiert, und zwar unabhängig davon, ob die Körperachse vertikal, diagonal oder sogar horizontal in der Luft nach hinten und nach unten gerichtet ist. Die vorgenannte inverse antipodale Stellung der beiden Partner während der Kopulation habe ich über die Gefleckte Kamelhalsfliege und die Schmetterlingshafte hinaus manchmal auch bei dem Mausgrauen Schnellkäfer (*Agrypnus murinus* (Linnaeus 1758); Coleoptera: Elateridae) gefunden.

3.6.3 Flügelstellung

In der inversen antipodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation von Zikaden (Hemiptera) sind die Flügel von beiden Partnern dachartig am Körper angelegt.

3.7 Lateralopodale Stellung bei der Kopulation

In der lateralopodalen Stellung bei der Kopulation von Insekten sitzt das Männchen nur auf dem lateralen Teil des Abdomens des Weibchens, so daß im Gegensatz zu der epipodalen Position bei der Paarung die zentralen Teile des Abdomens des Weibchens in der lateralopodalen Stellung der Partner während der Paarung freiliegen, und das Männchen sitzt auch nicht horizontal, sondern sitzt nur schräg und diagonal oder manchmal sogar fast subvertikal auf dem lateralen Teil des Abdomens des Weibchens, wobei beide Partner insgesamt jedoch parallel zueinander orientiert sind und in die gleiche Richtung schauen.

3.7.1 Körperstellung

Bei der lateralopodalen Stellung bei der Kopulation von Insekten, in welcher das Männchen nur auf dem lateralen Teil des Abdomens des Weibchens sitzt, so daß im Gegensatz zu der epipodalen Position bei der Paarung die zentralen Teile des Abdomens des Weibchens in der lateralopodalen Stellung der Partner während der Paarung freiliegen, und das Männchen auch nicht horizontal, sondern nur schräg und diagonal oder manchmal sogar fast subvertikal auf dem lateralen Teil des Abdomens des Weibchens sitzt, kann zwischen der dextral lateralopodalen Position, bei welcher das Männchen auf der rechten Seite des Abdomens des Weibchens sitzt, und der sinistral lateralopodalen Position, bei welcher das Männchen auf der linken Seite des Abdomens des Weibchens sitzt, unterschieden werden. Sowohl in der dextral lateralopodalen Stellung bei der Kopulation als auch in der sinistral lateralopodalen Position bei der Paarung sind beide Partner parallel zueinander orientiert und schauen in die gleiche Richtung.

3.7.2 Verbreitung

Beispiele des Vorkommens der lateralopodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation von Zikaden (Hemiptera) sind nachstehend zusammengestellt.

Unter den von Naturfotografen mir persönlich überlassenen oder in öffentlich zugänglichen Internetforen und Webseiten eingestellten Bildern von europäischen Zikaden (Hemiptera) finden sich Beispiele der lateralopodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation wie folgt:

Blutzikaden (Cercopidae)

unter anderen bei der Gemeinen Blutzikade (*Cercopis vulnerata* Rossi 1807; Hemiptera: Cercopidae).

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Buckelzikaden (Membracidae)

unter anderen bei der Ginsterzikade (Gargara *genista* (Fabricius 1775)).

3.7.3 Flügelstellung

In der lateralopodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation von Zikaden (Hemiptera) sind die Flügel von beiden Partnern dachartig am Körper angelegt.

3.8 Intraspezifische und interspezifische Kopulation

Bei den tropischen Echten Laternenträgerzikaden (Fulgoridae), welche aufgrund der schmetterlingsähnlichen, schmetterlingshaftähnlichen oder heuschreckenähnlichen Gestalt und Färbung bei auseinandergebreiteten und geöffneten Flügeln sowie der reichhaltigen Palette von leuchtenden und schillernden Farben der Imagines die interessantesten, buntesten, auffälligsten und schönsten Zikaden sind; von denen wegen der weiten Verbreitung mit häufig massenweisem Auftreten an den Höhepunkten der Flugzeit und der attraktiven Färbung bei etlichen Arten zahlreiche Fotos der Paarung vorhanden sind, kommt in allen Stellungen während der Paarung der beiden Partner neben überwiegend intraspezifischer Kopulation zwischen Männchen und Weibchen ein und derselben Art manchmal auch Hybridisierung durch interspezifische Kopulation zwischen Männchen und Weibchen von zwei verschiedenen Arten mit Überlappung von Verbreitungsgebiet und Flugzeit vor.

4 Addendum zu Kopulation und Sexualethologie von Hautflüglern (Hymenoptera) (Mader 2017)

Meine Übersicht der Kopulation und Sexualethologie von Hornisse, anderen Hautflüglern, Schwebfliegen und anderen Zweiflüglern (Mader 2017) ergänze ich bezüglich der Hautflügler wie folgt:

4.1 Hornisse

Die sympodale Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation kommt auch bei der Hornisse (*Vespa crabro* Linnaeus 1758; Hymenoptera: Vespidae) vor. Die sympodale Position von Drohn und Jungkönigin während der Paarung der Hornisse ist ein Musterbeispiel für intensive erotische Emotionen und Empathien bei der Vereinigung der beiden Partner, welche sich in engen amourösen Körperkontakten einschließlich Umschlingung, Umklammerung, Umarmung, Streicheln, Kuscheln, Schmiegen, Schmusen und Küssen zwischen Drohn und Jungkönigin widerspiegeln, und welche exemplarisch unterstreichen, daß auch bei den Insekten das Liebesspiel rund um den Sexualakt sehr gefühlvoll und körperbetont abläuft und von beiden Partnern als Höhepunkt ihres Lebenszyklus in vollen Zügen genossen und erotisch ausgekostet wird. In der sympodalen Stellung von Drohn und Jungkönigin während der Kopulation der Hornisse sind die Köpfe von Drohn und Jungkönigin eng aneinandergeschmiegt und sind die Münder kußartig miteinander verbunden, und Drohn und Jungkönigin sehen sich tief in die Augen, berühren mit ihren Fühlern den Kopf und die Fühler des Partners, streicheln und umarmen sich mit allen drei Beinpaaren, und haben ihre Körper halbkreisförmig konkav nach innen zum Partner hin gekrümmt, so daß durch die Verbindung der Abdomenspitzen, die Biegung der Körper und den Kontakt der Köpfe ein Paarungsrad entsteht. Die sympodale Position von Drohn und Jungkönigin während der Paarung der Hornisse ist einer der eindrucksvollsten Belege dafür, daß besonders stark angenäherte Stadien der sympodalen Stellung während der Vereinigung die erotischsten, amourösesten und emotionalsten Stellungen während der Paarung der Insekten repräsentieren.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

4.2 Gemeine Wespe und Weiden-Sandbiene

Die sinusoidale Stellung von Drohn und Jungkönigin während der Kopulation von Hornisse, anderen sozialen Wespen und einigen solitären Bienen kommt auch bei der Gemeinen Wespe (*Vespula vulgaris* (Linnaeus 1758); Hymenoptera: Vespidae) und der Weiden-Sandbiene (*Andrena vaga* Panzer 1799; Hymenoptera: Andrenidae) vor. In der sinusoidalen Position während der Paarung der Hornisse und anderen sozialen Wespen ist die Jungkönigin der hintere Teil und der Drohn der vordere Teil der Vereinigung der beiden Partner, so daß die Jungkönigin hinter dem Drohn mit der Dorsalseite ihres Körpers auf dem Untergrund aufliegt, wohingegen der Drohn vor der Jungkönigin mit der Ventralseite seines Körpers auf dem Substrat sitzt. Die sinusoidale Stellung bei der Kopulation von Drohn und Jungkönigin entsteht dann dadurch, daß der Drohn vor der Jungkönigin in stark konvex nach oben gekrümmter Position mit der Ventralseite seines Körpers auf dem Boden sitzt und mit seinem Kopf das Substrat berührt, wohingegen die Jungkönigin hinter dem Drohn in stark konkav nach oben gekrümmter Position mit der Dorsalseite ihres Körpers auf dem Untergrund aufliegt und dann zusätzlich ihren Körper soweit nach vorne biegt, daß sie mit ihrem Kopf den distalen Teil des Abdomens des vor ihr auf dem Boden sitzenden Drohn berührt, wobei beide Partner mit den Abdomenspitzen verbunden sind. Möglicherweise stimuliert die Jungkönigin durch ihre kußartige Berührung des distalen Teils des Abdomens des vor ihr auf dem Boden sitzenden Drohn mit ihrem Kopf und besonders mit ihrem Mund die Ejakulation des Spermas aus dem Geschlechtsorgan des Drohn in das Geschlechtsorgan der Jungkönigin. Manchmal streichelt die Jungkönigin auch mit ihren Fühlern und umklammert mit ihren Vorderbeinen den distalen Teil des Abdomens des vor ihr auf dem Boden sitzenden Drohn, was vermutlich ebenfalls die sexuelle Erregung von beiden Partnern akzentuiert sowie die Ejakulation des Spermas aus dem Geschlechtsorgan des Drohn in das Geschlechtsorgan der Jungkönigin akzeleriert. In der sinusoidalen Position während der Paarung von einigen solitären Bienen gelten die vorstehend beschriebenen Konstellationen der Jungkönigin für das Weibchen und des Drohn für das Männchen.

4.3 Delta-Lehmwespe und Mauer-Grabwespe

Meine Kartierung und biogeographische Interpretation der Niststandorte der Delta-Lehmwespe *Delta unguiculatum* (Villers 1789); Hymenoptera: Eumenidae) in Deutschland und angrenzenden Gebieten, in welcher als nördlichste Vorkommen der Delta-Lehmwespe in Deutschland Frankfurt am Main und Orte in der Umgebung von Frankfurt am Main im nördlichen Randgebiet des nördlichen Teils des Oberrheingrabens enthalten sind (Mader 2000a, 2000b, 2014b), wurde von Frommer, Stübing & Reder (2018) in nördlicher Richtung erweitert und mit dem neuen nördlichsten Vorkommen der Delta-Lehmwespe in Deutschland in Gießen im Lahntal (Bahmer in Frommer, Stübing & Reder 2018) ergänzt, wodurch eine um ca. 35 – 50 km weiter nach Norden fortgeschrittene Migration der Delta-Lehmwespe in Deutschland verifiziert werden konnte, welche vermutlich von Frankfurt am Main aus dem Maintal über das Niddatal sowie über das in Nidda nordnordöstlich Frankfurt am Main in das Niddatal einmündende Wettertal und über das in Lich südöstlich Gießen in das Wettertal einmündende Albachtal stromaufwärts und dann über die Wasserscheide der Wetterau zwischen dem Maintal im Süden und dem Lahntal im Norden hinweg in das Lahntal nach Gießen erfolgt ist. In analoger Weise wie für die Delta-Lehmwespe (Bahmer in Frommer, Stübing & Reder 2018) wurde von Frommer & Bahmer (2018) als neues nördlichstes Vorkommen der Stahlblauen Grillenjäger-Grabwespe *Isodontia mexicana* (Saussure 1867); Hymenoptera: Sphecidae) in Deutschland Gießen im Lahntal nachgewiesen, welche vermutlich entlang der gleichen Migrationsstraßen wie die Delta-Lehmwespe aus dem nördlichen Teil des Oberrheingrabens in das Lahntal nach

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Gießen gelangt ist. Die Migration der Delta-Lehmwespe wird sich voraussichtlich in den kommenden Jahren von Gießen entlang des Lahntales sowohl stromaufwärts nach Norden und nach Westen als auch stromabwärts nach Westen und nach Süden fortsetzen, und darüber hinaus ist damit zu rechnen, daß die Delta-Lehmwespe aus dem Lahntal auch in Seitentäler des Lahntales stromaufwärts nach Norden, nach Westen und nach Osten vordringt, und möglicherweise wird die Stahlblaue Grillenjäger-Grabwespe der Delta-Lehmwespe auf den vorgenannten Migrationsstraßen in die vorgenannte Richtungen folgen.

Meine Zusammenstellung und biogeographische Interpretation der Niststandorte und faunistischen Belege der Europäischen Mauer-Grabwespe (*Sceliphron destillatorium* (Illiger 1807); Hymenoptera: Sphecidae) in Deutschland und angrenzenden Gebieten, in welcher als nördlichstes Vorkommen der Europäischen Mauer-Grabwespe im Oberrheingraben in Deutschland Kirchzarten östlich Freiburg im Breisgau im östlichen Randgebiet des südlichen Teils des Oberrheingrabens enthalten ist (Mader 2001, 2013c), wurde von Burger (2015) in nördlicher Richtung erweitert und mit dem neuen nördlichsten Vorkommen der Europäischen Mauer-Grabwespe im Oberrheingraben in Deutschland in Mannheim im mittleren Teil des Oberrheingrabens ergänzt, wodurch eine um ca. 175 – 200 km weiter nach Norden fortgeschrittene Migration der Europäischen Mauer-Grabwespe im Oberrheingraben in Deutschland verifiziert werden konnte. In analoger Weise wie für die Europäische Mauer-Grabwespe wurde von Burger (2015) auch das Vorkommen der Stahlblauen Grillenjäger-Grabwespe *Isodontia mexicana* (Saussure 1867); Hymenoptera: Sphecidae) im mittleren Teil des Oberrheingrabens in Landau und Speyer in der Umgebung von Mannheim nachgewiesen. Die Migration der Europäischen Mauer-Grabwespe wird sich voraussichtlich in den kommenden Jahren von Mannheim entlang des Oberrheingrabens stromabwärts nach Norden fortsetzen, und darüber hinaus ist damit zu rechnen, daß die Europäische Mauer-Grabwespe in Analogie zu der Delta-Lehmwespe (Mader 2000a, 2000b, 2014b) aus dem Oberrheingraben in das Neckartal und andere Seitentäler des Oberrheingrabens stromaufwärts nach Westen und nach Osten vordringt. Die Stahlblaue Grillenjäger-Grabwespe ist der Europäischen Mauer-Grabwespe bereits vorausgeeilt und ist von Landau und Speyer in der Umgebung von Mannheim (Burger 2015) entlang des Oberrheingrabens stromabwärts weiter nach Norden vorgestoßen und ist vermutlich entlang der gleichen Migrationsstraßen wie die Delta-Lehmwespe aus dem nördlichen Teil des Oberrheingrabens in das Lahntal nach Gießen (Frommer & Bahmer 2018; Bahmer in Frommer, Stübing & Reder 2018) gelangt.

Die epipodale Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation wurde aufgrund des mir vorliegenden Bildmaterials sowohl bei der Delta-Lehmwespe *Delta unguiculatum* (Villers 1789); Hymenoptera: Eumenidae) als auch bei der Europäischen Mauer-Grabwespe (*Sceliphron destillatorium* (Illiger 1807); Hymenoptera: Sphecidae) bisher nur im Initialstadium der Vorbereitung beobachtet, in welchem das Männchen auf dem Weibchen sitzt und das Männchen mit seiner Ventralseite auf der Dorsalseite des Weibchens aufliegt, ohne daß bereits eine Verbindung der Abdomenspitzen von Männchen und Weibchen erfolgt ist. Sowohl die Delta-Lehmwespe als auch die Europäische Mauer-Grabwespe sind sehr scheu und leben meist zurückgezogen und heimlich, und es ist deshalb möglich, daß das Hauptstadium der epipodalen Position von Männchen und Weibchen während der Paarung im Verborgenen an einem anderen Ort stattfindet, wo die beiden Partner in einem abgeschirmten Separée vor den neugierigen Blicken und aufnahmebereiten Dokumentationsgeräten der Naturfotografen versteckt sind. Eine der besten Gelegenheiten der Beobachtung der epipodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation der Delta-Lehmwespe hatte Hans Bahmer (schriftliche Mitteilung 2018;

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Bahmer in Frommer, Stübing & Reder 2018) an einer Lokalität im Botanischen Garten in Gießen im Lahntal an drei aufeinanderfolgenden Tagen (davon am ersten Tag und am dritten Tag über jeweils fast eine Stunde), an denen ein Pärchen der Delta-Lehmwespe in bester Observationsposition auf einer Blüte eines Flachblatt-Mannstreu (*Eryngium planum* Linnaeus 1758; Apiales: Apiaceae) gesessen ist, konnte jedoch immer nur das Initialstadium der Vorbereitung sehen, in welchem das Männchen auf dem Weibchen sitzt und das Männchen mit seiner Ventralseite auf der Dorsalseite des Weibchens aufliegt, ohne daß bereits eine Verbindung der Abdomenspitzen von Männchen und Weibchen erfolgt ist.

5 Addendum zu Kopulation und Sexualethologie von Zweiflüglern (Diptera) (Mader 2017)

Meine Übersicht der Kopulation und Sexualethologie von Hornisse, anderen Hautflüglern, Schwebfliegen und anderen Zweiflüglern (Mader 2017) ergänze ich bezüglich der Zweiflügler wie folgt:

5.1 Schneemücke

Bei der Österreichischen Schneemücke (*Chionea austriaca* (Christian 1980); Diptera: Limoniidae) und der Belgischen Schneemücke (*Chionea belgica* (Becker 1912); Diptera: Limoniidae) sind gelegentlich Übergangsstadien zwischen der antipodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation und der parallelopodalen Position von Männchen und Weibchen während der Paarung dergestalt entwickelt, daß einer der beiden Partner (vermutlich meist das Weibchen) den hinteren Teil seines Abdomens aus einem antiparallelen Verlauf halbkreisförmig in einen parallelen Verlauf zu dem Abdomen des anderen Partners (vermutlich meist das Männchen) umbiegt und dann seinen Kopf neben oder über der Verbindungsstelle der Abdomenspitzen von Männchen und Weibchen hält und in Richtung des Kopfes des anderen Partners orientiert. Die halbkreisförmige Umbiegung des hinteren Teils des Abdomens eines der beiden Partner (vermutlich meist das Weibchen) aus einem antiparallelen Verlauf in einen parallelen Verlauf zu dem Abdomen des anderen Partners (vermutlich meist das Männchen) erfolgt entweder horizontal neben dem vorderen Teil seines Abdomens oder vertikal über dem vorderen Teil seines Abdomens. Derjenige Partner (vermutlich meist das Weibchen), welcher nach der halbkreisförmigen Umbiegung des hinteren Teils seines Abdomens entweder horizontal neben dem vorderen Teil seines Abdomens oder vertikal über dem vorderen Teil seines Abdomens seinen Kopf neben oder über der Verbindungsstelle der Abdomenspitzen von Männchen und Weibchen hält, berührt manchmal mit seinem Mund und seinen Fühlern das distale Ende des Abdomens des anderen Partners (vermutlich meist das Männchen) und stimuliert damit möglicherweise die Ejakulation des Spermas aus dem Geschlechtsorgan des Männchens in das Geschlechtsorgan des Weibchens.

5.2 Wintermücke

Die schizopodale Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation tritt zuweilen auch bei der Wintermücke (*Trichocera hiemalis* (Meigen 1804); Diptera: Trichoceridae) auf, wobei Männchen und Weibchen in einem rechten Winkel von etwa 90 Grad zueinander angeordnet sind.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

6 Addendum zu Kopulation und Sexualethologie von Käfern (Coleoptera) (Mader 2016)

Meine Übersicht der Kopulation und Sexualethologie von Hirschkäfer, anderen Käfern, Streifenwanze und anderen Wanzen (Mader 2016) ergänze ich bezüglich der Käfer wie folgt:

6.1 Maikäfer

Die akrobatische und artistische Variante der inversen antipodalen Stellung der beiden Partner während der Kopulation, welche vor allem bei den folgenden Schmetterlingshaften (Ascalaphidae): dem Libellen-Schmetterlingshaft (*Libelloides coccajus* (Denis & Schiffermüller 1775)), dem Langfühlerigen Schmetterlingshaft (*Libelloides longicornis* (Scopoli 1763)), dem Östlichen Schmetterlingshaft (*Libelloides macaronius* (Scopoli 1763)), dem Baetischen Schmetterlingshaft (*Libelloides baeticus* (Rambur 1842)), dem Gelbsüchtigen Schmetterlingshaft (*Libelloides ictericus* (Charpentier 1825)), dem Weißen Schmetterlingshaft (*Libelloides lacteus* (Brullé 1832)) und dem Katalanischen Schmetterlingshaft (*Libelloides cunii* Selys-Longchamps 1880) sowie bei der Gefleckten Kamelhalsfliege (*Phaeostigma notata* (Fabricius 1781); Raphidioptera: Raphidiidae) mustergültig und beispielhaft entwickelt ist, findet sich gelegentlich auch bei dem Maikäfer (*Melolontha melolontha* Linnaeus 1758 und *Melolontha hippocastani* Fabricius 1801; Coleoptera: Scarabaeidae) und dem Mausgrauen Schnellkäfer (*Agrypnus murinus* (Linnaeus 1758); Coleoptera: Elateridae). In der akrobatischen und artistischen Ausführung der inversen antipodalen Stellung der beiden Partner während der Kopulation bei dem Maikäfer und dem Mausgrauen Schnellkäfer in analoger Weise wie bei den Schmetterlingshaften und der Gefleckten Kamelhalsfliege sitzt das Weibchen auf einem Blatt, einer Blüte oder einem Stengel einer Pflanze und das Männchen hängt frei in der Luft und ist nur mit der Abdomenspitze mit dem Weibchen verbunden, wobei das Weibchen mit seiner Ventralseite auf dem Substrat sitzt und das Männchen mit seiner Dorsalseite nach unten und seiner Ventralseite nach oben frei in der Luft hängt. Bei dem Maikäfer und dem Mausgrauen Schnellkäfer in analoger Weise wie bei den Schmetterlingshaften und der Gefleckten Kamelhalsfliege hängt das Männchen während der Kopulation in inverser antipodaler Stellung der beiden Partner nicht nur vertikal oder subvertikal nach unten, sondern manchmal sogar diagonal, flachwinklig schräg oder sogar horizontal in der Luft nach hinten und nach unten und ist bei seinen vorgenannten akrobatischen und artistischen Positionen während der Paarung nur mit seiner Abdomenspitze an der Abdomenspitze des Weibchens befestigt.

6.2 Nashornkäfer und andere Blatthornkäfer

Bei dem Nashornkäfer (*Oryctes nasicornis* (Linnaeus 1758)) und einigen anderen Blatthornkäfern (Scarabaeidae) ist gelegentlich ein Übergangsstadium zwischen der epipodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation und der scheinbar inversen antipodalen Position der beiden Partner während der Paarung dergestalt entwickelt, daß das Männchen hinter dem Weibchen vertikal auf dem distalen Ende seines Abdomens sitzt und sich mit den Hinterbeinen am Boden abstützt, und die Vorderbeine und Mittelbeine von seinem senkrecht stehenden Körper in die Luft über dem Abdomen des vor ihm horizontal auf dem Untergrund sitzenden Weibchens streckt, wobei beide Partner mit den Abdomenspitzen miteinander verbunden sind. Wenn das Männchen aus dem vorgenannten Übergangsstadium die Ventralseite seines Körpers aus der vertikalen Stellung nach vorne beugt und dann in horizontaler Anordnung auf die Dorsalseite des Körpers des vor ihm mit der Ventralseite seines Körpers horizontal auf dem Untergrund sitzenden Weibchens legt, ist die epipodale Position der beiden Partner während der Paarung verwirklicht, wohingegen die scheinbar inverse antipodale Stellung der beiden

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Partner während der Kopulation dann entsteht, wenn das Männchen aus dem vorgenannten Übergangsstadium aus der vertikalen Stellung nach hinten kippt und dann in horizontaler Anordnung mit der Dorsalseite seines Körpers auf dem Untergrund hinter dem mit der Ventralseite seines Körpers in horizontaler Position auf dem Boden sitzenden Weibchen ruht, wobei beide Partner weiterhin mit den Abdomenspitzen in Kontakt stehen. Bei manchen Blatthornkäfern kann es darüber hinaus gelegentlich zu einer lateralen liegenden Position des vorgenannten Übergangsstadiums kommen, wenn die beiden mit den Abdomenspitzen verbundenen Partner aus der vertikal aufrecht sitzenden Position des Männchens und der horizontal aufrecht sitzenden Stellung des Weibchens des vorgenannten Übergangsstadiums auf die rechte oder linke Seite kippen. Das vorgenannte Übergangsstadium zwischen der epipodalen Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation und der scheinbar inversen antipodalen Position der beiden Partner während der Paarung kann auch als orthopodale Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation bezeichnet werden.

Die orthopodale Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation, in welcher das Männchen hinter dem Weibchen vertikal auf dem distalen Ende seines Abdomens sitzt und sich mit den Hinterbeinen am Boden abstützt, und die Vorderbeine und Mittelbeine von seinem senkrecht stehenden Körper in die Luft über dem Abdomen des vor ihm mit der Ventralseite seines Körpers horizontal auf dem Untergrund sitzenden Weibchens streckt, wobei beide Partner mit den Abdomenspitzen miteinander verbunden sind, habe ich bei der Durchsicht der von Naturfotografen mir persönlich überlassenen oder in öffentlich zugänglichen Internetforen und Webseiten eingestellten Bilder bei den **Blatthornkäfern (Scarabaeidae)** gelegentlich bei dem Nashornkäfer (*Oryctes nasicornis* (Linnaeus 1758)), dem Zweihornigen Rhinoceroskäfer (*Xylotrupes gideon* (Linnaeus 1767)), dem Amerikanischen Maikäfer (*Phyllophaga crinita* (Burmeister 1855)), dem Kubanischen Maikäfer (*Phyllophaga bruneri* Chapin 1932), dem Altweiber-Laubkäfer (*Phyllophaga vetula* (Horn 1887)), dem Neuseeländischen Cromwell-Maikäfer (*Prodontria lewisii* Broun 1904), dem Kongo-Rosenkäfer (*Pachnoda marginata* (Drury 1773)), dem Zottigen Rosenkäfer (*Tropinota hirta* (Poda 1761)) und dem Trauer-Rosenkäfer (*Oxythyrea funesta* (Poda 1761)) angetroffen, und habe ich bei den **Weichkäfern (Cantharidae)** zuweilen bei dem Runzeligen Soldatenkäfer (*Podabrus rugosulus* LeConte 1850) bemerkt.

7 Addendum zu Kopulation und Sexualethologie von Wanzen (Hemiptera) (Mader 2016)

Meine Übersicht der Kopulation und Sexualethologie von Hirschkäfer, anderen Käfern, Streifenwanze und anderen Wanzen (Mader 2016) ergänze ich bezüglich der Wanzen wie folgt:

7.1 Orthopodale Stellung bei der Kopulation

Die orthopodale Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation, in welcher das Männchen hinter dem Weibchen vertikal auf dem distalen Ende seines Abdomens sitzt und sich mit den Hinterbeinen am Boden abstützt, und die Vorderbeine und Mittelbeine von seinem senkrecht stehenden Körper in die Luft über dem Abdomen des vor ihm mit der Ventralseite seines Körpers horizontal auf dem Untergrund sitzenden Weibchens streckt, wobei beide Partner mit den Abdomenspitzen miteinander verbunden sind, habe ich nicht nur bei den vorgenannten Käfern (Coleoptera), sondern auch bei einigen Wanzen (Hemiptera) und Zweiflüglern (Diptera) gelegentlich entdeckt. Die orthopodale Position der beiden Partner während der Paarung habe ich bei der Durchsicht der von Naturfotografen mir persönlich überlassenen oder in öffentlich zugänglichen

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Internetforen und Webseiten eingestellten Bilder bei den Wanzen manchmal bei der Roten Mordwanze (*Rhynocoris iracundus* (Poda 1761); Hemiptera: Reduviidae) und bei den Zweiflüglern zuweilen bei der Narzissenschwebfliege (*Merodon equestris* (Fabricius 1794); Diptera: Syrphidae) angetroffen.

7.2 Schizopodale Stellung bei der Kopulation

Die schizopodale Stellung von Männchen und Weibchen während der Kopulation tritt zuweilen auch bei der Roten Mordwanze (*Rhynocoris iracundus* (Poda 1761); Hemiptera: Reduviidae) auf, wobei Männchen und Weibchen entweder in einem stumpfen Winkel von etwa 60 Grad oder in einem rechten Winkel von etwa 90 Grad zueinander angeordnet sind.

8 Bibliographie der Verbreitung von Schmetterlingshaften in Deutschland und angrenzenden Gebieten

Beiträge zu der Verbreitung von Schmetterlingshaften (Ascalaphidae) in Deutschland und angrenzenden Gebieten finden sich unter anderen in Linnaeus (1758, 1761), Schäffer (1763), Scopoli (1763), Denis & Schiffermüller (1775), Olivier (1789), Le Fresnay (1823, 1846), Guilding (1824, 1825), Charpentier (1825), Angelini (1827), Lefèbvre (1842), Rambur (1842), Guérin-Méneville (1845, 1846), Schneider (1845), Bellier de la Chavignerie (1846), Fischer (1849 – 1851), Frauenfeld (1856), Brauer & Löw (1857), Dufour (1860), Hagen (1860, 1873), Stein (1863), McLachlan (1868, 1873, 1877, 1886), Leydig (1871, 1881), Glaser (1874), Meyer-Dür (1874/1875/1880), Brauer (1876), Noll (1878), Taschenberg (1879), Schoch (1887), Rostock (1888), Westwood (1888), Albarda (1889), Heyden (1896), Schuster (1902, 1909), Weele (1904a, 1904b, 1906, 1907, 1908), Klapálek (1906), Knörzer (1909, 1912), Soldanski (1913), Zschokke (1917, 1928), Ast (1920), Enslin (1920, 1921), Strohm (1921, 1925, 1933), Lacroix (1923), Sámal (1924), Steck (1926), Stitz (1927), Reichensperger (1931/1932), Demaison (1933, 1934); Lais, Litzelmann, Müller, Pfannenstiel, Schrepfer, Siebert, Sleumer & Strohm (1933); Petry (1934), Killington (1935/1936), Handlirsch (1936), Handschin & Eglin (1936), Táborsky (1936a, 1936b, 1939a, 1939b), Capra (1937, 1945, 1976), Eglin (1937, 1940, 1941, 1966, 1979), Reinisch (1940), Bugler (1947), Remy (1948), Janetschek (1949), Kimmins (1949), Engel & Weidner (1952), Frey-Wahl (1953), Friedrich (1953), Gauckler (1954), Heineck (1955), Castellani (1956/1957), Czihak (1956), Hovasse (1957), Kis (1959), Rousset (1960, 1964), Franz (1961), Lederer & Künnert (1961 – 1969), Berland (1962), Zeleny (1962, 1964), Bitsch (1963), Aspöck & Aspöck (1964/1969, 1968, 2005, 2008), Hölzel (1964/1973), Gogala & Michieli (1965), Neubaur (1965), Puisségur (1965a, 1965b, 1966, 1967), Fischer (1966), Schmid (1966, 1968, 1972), Eglin-Dederding (1967, 1968, 1980), Gogala (1967), Ohm & Remane (1968), Wesely (1968), Eberle (1969), Tjeder (1969, 1972, 1986), Krause & Ohm (1970), Lauterbach (1970/1972), Aistleitner (1973, 1980, 1981, 1982a, 1982b, 2007), Beloescu (1973), Gepp (1974, 1977, 1986, 1999), Kleinsteuber (1974), Schaefer (1974); Aspöck, Hölzel & Aspöck (1976, 2001); Devetak, Podobnik, Napotnik, Jurc & Mastnak (1977); Monserrat (1977, 1979, 1980a, 1980b, 1981, 1986), Popov (1977, 2004); Schneider, Gogala, Draslar, Langer & Schlecht (1978); Insom, Centina & Carfi (1979); Sengonca (1979); Aspöck, Aspöck & Hölzel (1980); Preuss (1982), Saussus (1982), Luquet (1983), Schneider (1983), Braun (1984), Devetak (1984, 1992, 1997, 2007), New (1986, 1989), Tröger (1986, 1989, 1993, 1998, 2002, 2005), Saure (1988, 2003), Séméria & Berland (1988), Cloupeau & Thierry (1989), Kunz (1990), Leraut (1990), Gonseth (1991), Gonzalez Lopez (1991), Letardi (1991), Pröse (1992, 1995), Schmitz (1992, 1993), Güsten (1993), Rastetter (1993), Trautner (1994); Gribakin, Alekseyev, Shukolyokov & Gogala (1995); Wachmann & Saure (1997), Boitier & Dupuy (1998), Coppa (1998), Kacirek (1998a, 1998b); Röhricht, Tröger & Ohm (1998);

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Sziráki (1998), Fetz (1999, 2002), Stusek & Hamdorf (1999), Háva (2000); Stusek, Draslar, Belusic & Zupancic (2000); Mazel (2001), Morin & Maldes (2001); Devetak, Pirs & Janzekovic (2002); Kral (2002), Jacquemin & Sardet (2003), Pröse & Gruppe (2003), Treiber (2003); Jedlicka, Sevcik & Vidlicka (2004); Weißmair (2004), Wolf (2004), Chabrol (2005), Hondt (2006), Niehuis (2006), Sencic (2006); Belusic, Skorjanc & Zupancic (2007); Meglic, Skorjanc & Zupancic (2007); Bolliger (2007, 2009), Dobosz & Abráham (2007), Vogel & Jacquemin (2008), Dobosz (2009), Fischer (2009), Kotenko & Kukushkin (2009), Leconte (2009); Tauber, Tauber & Albuquerque (2009); Deliry & Faton (2010); Belusic, Pirih, Zupancic, Stusek & Draslar (2010); Tschumi (2011), Aistleitner & Hölzel (2012), Dunk (2012); Monserrat, Acevedo & Trivino (2012); Müller, Schlegel & Krüsi (2012, 2014); Ulrich (2012); Müller, Krüsi & Schlegel (2013); Oswald (2013), Spörn (2014), Brosy (2016) und Müller (2016).

9 Anerkennung

Ich danke den zahlreichen Naturfreunden, welche mich bei der Ausarbeitung der vorliegenden Studie mit Informationen, Beobachtungsdaten und Fotos von Mosel-Apollo, anderen Schmetterlingen, Hirschkäfer, anderen Käfern, Streifenwanze, anderen Wanzen, Hornisse, anderen Hautflüglern, Schwebfliegen, anderen Zweiflüglern, Schmetterlingshaften, anderen Netzflüglern, Blutzikaden, anderen Zikaden und anderen Insekten sowie mit der Komposition der einzelnen Fotos zu den Tafeln und Montagen unterstützt haben (Zusammenstellung in Mader 2019a).

10 Literaturverzeichnis

Aistleitner, E. (1973): *Ascalaphus libelluloides* Schaeffer 1763 in Westösterreich (Neuroptera, Ascalaphidae). Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen, **22**/6: 125 – 127; München.

Aistleitner, E. (1980): Die Arten des Genus *Libelloides* Tjeder, 1972, der Iberischen Halbinsel (Neuroptera, Planipennia, Ascalaphidae). Taxonomie, Arealkunde, Phaenologie, Habitatwahl (3. Beitrag zur Kenntnis der Entomofauna der Iberischen Halbinsel). Entomofauna, Zeitschrift für Entomologie, **1**: 234 – 297; Linz.

Aistleitner, E. (1981): Eine neue Unterart von *Libelloides longicornis* (L.) aus den Südostalpen (Neuropteroidea, Planipennia, Ascalaphidae). Entomofauna, Zeitschrift für Entomologie, **2**: 191 – 202; Linz.

Aistleitner, E. (1982a): Der Schmetterlingshaft *Libelloides coccajus* (Denis & Schiffermüller, 1776), ein charakteristisches Insekt des Vorarlberger Oberlandes. Kulturinformationen Vorarlberger Oberland, Rhaeticus Gesellschaft, **2**: 53 – 59; Feldkirch.

Aistleitner, E. (1982b): *Libelloides jungei* sp.n., eine neue Ascalaphide aus der Türkei (Neuroptera, Planipennia, Ascalaphidae). Entomofauna, Zeitschrift für Entomologie, **3**: 209 – 216; Linz.

Aistleitner, E. (2007): Zur Taxonomie und Chorologie des Schmetterlingshaftes *Libelloides lacteus* (Brullé, 1832) (Neuroptera, Ascalaphidae). Entomofauna, Zeitschrift für Entomologie, **28**: 357 – 368; Linz.

Aistleitner, E. & Hölzel, H. (2012): Zur Kenntnis der Schmetterlingshafte, Florfliegen und Ameisenjungfern (Neuropterida: Ascalaphidae, Chrysopidae, Myrmeleonidae) der Kapverden (Cabo Verde). Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen, **64**: 119 – 124; Wien.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Albarda, H. (1889): Catalogue raisonnée et synonymique des Névroptères, observés dans les Pays-Bas et dans les pays limitrophes. Tijdschrift voor Entomologie, **32**: 211 – 376; ´s Gravenhage.

Angelini, B. (1827): Italian ascalaphids with a new species. Biblioteca Italiana, **47**: 466 – 468 (in Italian); Rome.

Aspöck, H. & Aspöck, U. (1964/1969): Synopsis der Systematik, Ökologie und Biogeographie der Neuropteren Mitteleuropas im Spiegel der Neuropteren-Fauna von Linz und Oberösterreich, sowie Bestimmungs-Schlüssel für die mitteleuropäischen Neuropteren und Beschreibung von *Coniopteryx lentiae*, nov. spec. Naturkundliches Jahrbuch der Stadt Linz, **1964**: 127 – 282, **1969**: 17 – 68; Linz.

Aspöck, H. & Aspöck, U. (1968): Die Neuropteren Mitteleuropas – eine faunistische und zoogeographische Analyse. Abhandlungen und Berichte des Naturkunde-Museums in Görlitz, **44**/2: 31 – 48; Görlitz.

Aspöck, H. & Aspöck, U. (2008): Fanghaft, Schmetterlingshaft und Ameisenlöwen auf mitteleuropäischen Trockenrasen. In: Wiesbauer, H. (Herausgeber), Die Steppe lebt: Felssteppen und Trockenrasen in Niederösterreich: 153 – 158; St. Pölten.

Aspöck, H., Aspöck, U. & Hölzel, H. (1980): Die Neuropteren Europas, **1**: 495 pp., **2**: 355 pp.; Goecke & Evers, Krefeld.

Aspöck, H., Hölzel, H. & Aspöck, U. (1976): Taxonomie und Chorologie von *Libelloides ictericus* (Charpentier) s.l. (Neuroptera, Planipennia, Ascalaphidae) – ein Beitrag zur Biogeographie des westlichen Mittelmeerraumes. Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen, **28**: 17 – 32; Wien.

Aspöck, H., Hölzel, H. & Aspöck, U. (2001): Kommentierter Katalog der Neuropterida (Insecta: Raphidioptera, Megaloptera, Neuroptera) der Westpaläarktis. Denisia, **2**: 1 – 606; Linz.

Aspöck, U. & Aspöck, H. (2005): Verbreitungsgrenzen von Neuropterida in Mitteleuropa. Linzer Biologische Beiträge, **37**, und Verhandlungen des 18. Internationalen Symposiums für Entomofaunistik in Mitteleuropa 2003 in Linz: 29 – 38; Linz.

Ast, F. (1920): Über den feineren Bau der Facettenaugen bei Neuropteren. Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Anatomie und Ontogenie der Tiere, **41**: 411 – 458; Jena.

Bellier de la Chavignerie (1846): Note sur l´*Ascalaphus longicornis* trouvé à Chartres. Bulletin de la Société Entomologique de France, (2) **4**: CI – CII; Paris.

Bellmann, H. (1999): Der neue Kosmos-Insektenführer. 446 pp.; Franckh-Kosmos, Stuttgart. ISBN 3-440-07682-2.

Beloescu, T. (1973): *Ascalaphus ottomanus* Germar in the region of Portilor de Fier. Revista Muzeelor, **10**: 135 – 136 (in Romanian); Bucharest.

Belusic, G., Pirih, P., Zupancic, G., Stusek, P. & Draslar, K. (2010): The visual ecology of the owlfly (*Libelloides macaronius*). In: Devetak, D., Lipovsek, S. & Arnett, A.E. (Herausgeber), Proceedings of the 10th International Symposium on Neuropterology (22 – 25 June 2008, Piran, Slovenia): 89 – 96; Maribor.

Belusic, G., Skorjanc, A. & Zupancic, G. (2007): Temperature dependence of photoreception in the owlfly *Libelloides macaronius* (Insecta: Neuroptera: Ascalaphidae). Acta Biologica Slovenica, **50**: 93 – 101; Ljubljana.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Berland, L. (1962): Atlas des Névroptères de France, Belgique, Suisse. Nouvel Atlas d´Entomologie, **5**: 1 – 158; Boubée, Paris.

Bitsch, J. (1963): Captures d´Ascalaphes dans l´Est, le Sud-Est et le centre de la France. Bulletin de la Société Entomologique de France, **68**: 113 – 116; Paris.

Boitier, E. & Dupuy, D. (1998): Sur la présence dans la Nièvre de deux espèces d´affinités méridionales: le Pouillot de Bonelli, *Phylloscopus bonelli* (Vieill.), et l´Ascalaphe souffré, *Ascalaphus libelloides* Schaffer. Nature Nièvre, **6**: 10 – 12; Nevers.

Bolliger, M. (2007): Einzigartige Beobachtungen: der Schmetterlingshaft bei der Eiablage. Umwelt Aargau, **38**: 23 – 24; Aarau.

Bolliger, M. (2009): Der Schmetterlingshaft bei der Hochzeit. Umwelt Aargau, **44**: 37 – 38; Aarau.

Brauer, F. (1876): Die Neuropteren Europas und insbesondere Österreichs mit Rücksicht auf ihre geographische Verbreitung. Festschrift zum 25jährigen Bestehen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft Wien: 263 – 300; Wien.

Brauer, F. & Löw, F. (1857): Neuroptera austriaca. Die im Erzherzogtum Österreich bis jetzt aufgefundenen Neuropteren nach der analytischen Methode zusammengestellt, nebst einer kurzen Charakteristik aller europäischen Neuropteren-Gattungen. 80 pp.; Gerold, Wien.

Braun, M. (1984): Faunistische Mitteilungen aus dem Bereich des AK Mittelrhein der GNOR – Beobachtungsjahr 1983. Ornithologie und Naturschutz, **5** (Jahresbericht 1983): 101 – 106; Nassau.

Brosy, A. (2016): Erhebung der floristischen Vielfalt im Müllstutz. In: Artenvielfalt im Müllstutz. Pro Natura Lokal, **2016**/2: 2 – 3; Luzern.

Bugler, G. (1947): Note sur *Ascalaphus longicornis* L. (Névropt. Ascalaphidae). Entomologiste, **3**: p. 89; Paris.

Burger, R. (2015): Nachweise der Großen Mörtelgrabwespe *Sceliphron destillatorium* in Mannheim und Angaben zur aktuellen Verbreitung der neozoischen Grabwespen *Sceliphron curvatum*, *S. caementarium* und *Isodontia mexicana* in Rheinland-Pfalz (Hymenoptera: Sphecidae). Pollichia-Kurier, **31**/1: 9 – 15; Bad Dürkheim.

Capra, F. (1937): Entomological collection on the island of Capraia made by C. Mancini and E. F. Capra (1927 – 1931). V. Odonata and Neuroptera with a note on the memory of B. Angelini: Italian ascalaphids. Bollettino della Società Entomologica Italiana, **69**: 50 – 58 (in Italian); Genova.

Capra, F. (1945): Some Odonata and Neuroptera of northern Albania. Annali dei Museo Civico di Storia Naturale Giacomo Doria, **62**: 292 – 300 (in Italian); Genova.

Capra, F. (1976): On the Odonata and Neuroptera of the archipelago of Toscana. Lavori della Società Italiana di Biogeografia, Nova Seria, **5** (1974): 541 – 560 (in Italian); Bologna.

Castellani, O. (1956/1957): Contribution to the knowledge of the entomological fauna of Italy. Bollettino dell´Associazione Romana di Entomologia, **11/12** : 9 – 14 (in Italian); Rome.

Chabrol, L. (2005): Matériaux pour la connaissance des Neuroptères du Limousin et de Dordogne. Entomologiste, **61**: 241 – 247; Paris.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Charpentier, T.d. (1825): Horae Entomologicae, adjectis tabulis novem coloratis. 255 pp.; Gosohorsky, Bratislava.

Cloupeau, R. & Thierry, D. (1989): Inventaire des Névroptères (Neuroptera) de Touraine (Indre-et-Loire, France). Neuroptera International, **5**/4: 219 – 229; Nice.

Coppa, G. (1998): Observations d´*Ascalaphus longicornis* dans le région Champagne-Ardenne. Bulletin de la Société Lorraine d´Entomologie, **5**: p. 12; Nancy.

Czihak, G. (1956): Beiträge zur Anatomie des Thorax von *Ascalaphus macaronius* Scop., *Myrmeleon europaeus* McLach. und *Palpares libelluloides* Dalm. (Vgl. Anatomie des Neuropteroiden-Thorax II). Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Anatomie und Ontogenie, **75**: 401 – 432; Jena.

Deliry, C. & Faton, J.M. (2010): Histoire naturelle des Ascalaphes. Histoires Naturelles, **10**; Paris.

Demaison, L. (1933): A propos de l´*Ascalaphus longicornis* L. en Champagne (Neur.). Bulletin de la Société Entomologique de France, **38**: p. 96; Paris.

Demaison, L. (1934): L´*Ascalaphus longicornis* L. dans les Ardennes. Bulletin de la Société Entomologique de France, **39**: p. 16; Paris.

Denis, J.N. & Schiffermüller, C.M. (1775): Ankündigung eines systematischen Werkes von den Schmetterlingen der Wienergegend. 324 pp.; Bernardi, Wien.

Devetak, D. (1984): Megaloptera, Raphidioptera and Planipennia in Slovenia (Yugoslavia). Faunistical contribution. Neuroptera International, **3**: 55 – 72; Nice.

Devetak, D. (1992): Megaloptera, Raphidioptera and Planipennia (Neuropteroidea, Insecta) of Croatia. Znanstvena Revija, Retrospective Journal, **4**: 89 – 114; Ljubljana.

Devetak, D. (1997): *Libelloides ottomanus* (Germar, 1817) in the northwestern part of the Balkan peninsula (Neuroptera, Ascalaphidae). Entomologica Croatica, **3**: 45 – 49; Zagreb.

Devetak, D. (2007): A review of the owlflies of Slovenia (Neuroptera: Ascalaphidae). Acta Entomologica Slovenica, **15**: 105 – 112; Ljubljana.

Devetak, D., Pirs, P. & Janzekovic, F. (2002): Owl-fly *Libelloides macaronius* (Scopoli, 1763) in Slovenia and in the northwestern part of Croatia (Neuroptera: Ascalaphidae). Annals for Istrian and Mediterranean Studies, Series Historia Naturalis, **12**: 219 – 226; Koper.

Devetak, D., Podobnik, A., Napotnik, N., Jurc, D. & Mastnak, C. (1977): A contribution to the flora, fauna and ecology of the Krka river in the surroundings of Dobrava. Varstvo Narave, **10**: 3 – 22 (in Slovenian); Ljubljana.

Dobosz, R. (2009): What species of owlflies (Neuroptera: Ascalaphidae), an extinct family in Poland, have occurred in Poland in the past? Fragmenta Faunistica, **52**: 99 – 103; Warsaw.

Dobosz, R. & Abráham, L. (2007): New data to the Turkish ascalaphid fauna (Neuroptera, Ascalaphidae). Annals of the Upper Silesian Museum, Entomology, **14-15**: 13 – 27; Bytom.

Dufour, L. (1860): Recherches anatomiques sur l´*Ascalaphus meridionalis*. Annales des Sciences Naturelles, Zoologie et Biologie Animale, (4) **13**: 193 – 207; Paris. Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l´Académie des Sciences, **51**: 232 – 233; Paris.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Dunk, K.v.d. (2012): Beitrag zur Biologie von *Libelloides coccajus* (D&S) (Neuroptera, Ascalaphidae). Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen, **28**: 9 – 21; Nürnberg.

Eberle, G. (1969): Der Kaiserstuhl. Vulkan- und Lößgebirge, Pflanzen- und Tierparadies am Oberrhein. Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenflora und Alpentiere, **34**; München.

Eglin, W. (1937): Beitrag zur Kenntnis der Neuropteroidea des Wallis. Bulletin de la Murithienne, **54**: 63 – 95; Sion.

Eglin, W. (1940): Die Neuropteren der Umgebung von Basel. Revue Suisse de Zoologie, **47**/16: 243 – 358, Genève.

Eglin, W. (1941): Beitrag zur Kenntnis der Neuropteroidea des Wallis (Alpenkanton). Bulletin de la Murithienne, **58**: 65 – 95; Sion.

Eglin, W. (1966): Beitrag zur Kenntnis der Mecoptera und Neuroptera des Genferseegebietes. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, **38**: 238 – 240; Lausanne.

Eglin, W. (1979): Die Netzflügler der Schweiz und ihre regionale Verteilung (Insecta, Neuropteroidea). Entomologica Basiliensa, **4**: 491 – 497; Basel.

Eglin-Dederding, W. (1967): Die Mecopteren und Neuropteren des Kantons Tessin/Südschweiz. Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel, Neue Folge, **17**: 41 – 58; Basel.

Eglin-Dederding, W. (1968): Versuch einer zoogeographischen Beurteilung der Schweizer Neuropteren. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, **41**: 359 – 362; Lausanne.

Eglin-Dederding, W. (1980): Die Netzflügler des Schweizerischen Nationalparks und seiner Umgebung (Insecta: Neuropteroidea). Ergebnisse der Wissenschaftlichen Untersuchungen im Schweizerischen Nationalpark, **15** (78): 281 – 351; Chur.

Engel, H. & Weidner, H. (1952): Eine botanisch-zoologische Exkursion in den Kaiserstuhl. Entomologische Mitteilungen aus dem Zoologischen Staatsinstitut und Zoologischen Museum Hamburg, **1**: 1 – 54; Hamburg.

Enslin, E. (1920): Entomologische Anzeichen einer wiederkehrenden Tertiärzeit? Entomologische Zeitschrift, **34**: 33 – 34, 37 – 38, 41 – 42, 45 – 46, 49 – 50, 53 – 54, p.58; Frankfurt am Main.

Enslin, E. (1921): Ein Ausflug in das Maintal. Entomologisches Jahrbuch, **30**: 75 – 84; Frankfurt am Main.

Fetz, T. (1999): Untersuchungen zur Biologie und Habitatoptimierung von *Libelloides coccajus* (Neuroptera: Ascalaphidae) auf Muschelkalkhängen des Taubertales bei Rothenburg o.d.T. Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, **150**: 183 – 192; Augsburg.

Fetz, T. (2002): Zoologische Aspekte des Magerrasen-Managements am Beispiel des Libellen-Schmetterlingshafts (*Libelloides coccajus)*. Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, **167**: 73 – 79; Augsburg.

Fischer, H. (1849 – 1851): Beiträge zur Insektenfauna um Freiburg im Breisgau. Jahresbericht des Mannheimer Vereins für Naturkunde, **15** (1849): 23 – 51; **16** (1850): 25 – 51; **17** (1851): 60 – 70; Mannheim.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Fischer, H. (1966): Die Tierwelt Schwabens, 16. Teil: Netzflügler (Neuroptera). Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Augsburg, **18**: 150 – 158; Augsburg.

Fischer, R. (2009): Der Schmetterlingshaft *Libelloides coccajus* (Denis & Schiffermüller, 1775) im Aargau-Schaffhausen-Zürich. Bachelor-Arbeit, 76 pp.; Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Wädenswil (unveröffentlicht).

Franz, H. (1961): Neuropteroidea. In: Franz, H. (Herausgeber), Die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt, **2**: 437 – 448; Innsbruck.

Frauenfeld, G. (1856): Beitrag zur Fauna Dalmatiens. Verhandlungen des Zoologisch-Botanischen Vereins zu Wien, **6**: 431 – 448; Wien.

Frey-Wahl, R. (1953): Eiszeitrelikte und wärmeliebende Mitglieder der Wirbellosenfauna. Mitteilungen der Aargauischen Naturforschenden Gesellschaft, **24**: 153 – 167; Aarau.

Friedrich, H. (1953): Neuroptera. In: Dr. H.G. Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs, Band **5**: Arthropoda, Abteilung 3: Insecta, Buch 12: Teil a: 148 pp.; Leipzig.

Frommer, U. & Bahmer, H. (2018): Die neozoischen Grabwespen *Sceliphron curvatum* (F. Smith, 1870) und *Isodontia mexicana* (Saussure, 1867) (Hymenoptera: Aculeata: Sphecidae) erreichen das Lahntal. Hessische Faunistische Briefe, **36**/3-4: 47 – 59; Darmstadt.

Frommer, U., Stübing, S. & Reder, G. (2018): Zur Ausbreitung der Deltawespe *Delta unguiculatum* (Villers, 1789) (Hymenoptera, Vespidae, Eumeninae) in die nördliche Wetterau und das Lahntal bei Gießen, den nördlichsten Vorkommen in Deutschland. Hessische Faunistische Briefe, **36**/3-4: 33 – 41; Darmstadt.

Gauckler, K. (1954): Schmetterlingshafte im östlichen Süddeutschland (Neuroptera – Planipennia – Ascalaphidae). Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen, **3**/2: 9 – 13; München.

Gepp. J. (1974): Die Netzflügler (Megaloptera, Raphidioidea, Planipennia) des Kaiserwaldes südwestlich von Graz (mit einer zoogeographischen Analyse). Mitteilungen der Abteilung für Zoologie des Landesmuseums Joanneum, **3**/1: 11 – 28; Graz.

Gepp. J. (1977): Die Planipennier der Steiermark (Neuroptera s. str., Neuropteroidea, Insecta): Autökologie und Regionalfaunistik. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins der Steiermark, **107**: 171 – 206; Graz.

Gepp. J. (1986): Die Neuropteren Liechtensteins – eine faunistische Übersicht. Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein, **6**: 5 – 27; Vaduz.

Gepp. J. (1999): Neuropteren als Indikatoren der Naturraumbewertung. In: Aspöck, H. (Herausgeber), Kamelhälse, Schlammfliegen, Ameisenlöwen … Stapfia, **60**, zugleich Kataloge des Oberösterreichischen Landesmuseums, Neue Folge, **138**: 167 – 208; Linz.

Glaser, L. (1874): Vorkommen seltenerer Tiere bei Bingen. Das Schmetterlingshaft, *Ascalaphus meridionalis*, bei Bingen. Zoologischer Garten, **15**: 435 – 437, p. 470; Frankfurt am Main.

Gogala, M. (1967): Die spektrale Empfindlichkeit der Doppelaugen von *Ascalaphus macaronius* Scop. (Neuroptera, Ascalaphidae). Zeitschrift für Vergleichende Physiologie, **57**: 232 – 243; Berlin/Heidelberg/New York.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Gogala, M. & Michieli, S. (1965): Das Komplexauge von *Ascalaphus*, ein spezialisiertes Sinnesorgan für kurzwelliges Licht. Naturwissenschaften, **52**: 217 – 218; Berlin/Heidelberg/New York.

Gonseth, Y. (1991): L´Ascalaphe, *Libelloides coccajus* (Denis & Schiff., 1775), (Neuropteroidea, Planipennia) dans le canton de Neuchâtel. Bulletin Romand d´Entomologie, **9**: 49 – 59; Genève.

Gonzalez Lopez, A.E. (1991): Approximation of the *Libelloides* Tjeder, 1972 in Aragon (Neuroptera, Planipennia, Ascalaphidae). Zapateri, Revista Aragonesa de Entomologia, **1**: 15 – 17 (in Spanish); Zaragoza.

Gribakin, F., Alekseyev, E., Shukolyokov, S. & Gogala, M. (1995): Unconventional ultraviolet sensitivity spectra of *Ascalaphus* (Insecta, Neuroptera). Journal of Comparative Physiology, (A) **177**: 201 – 206; Berlin/Heidelberg/New York.

Guérin-Méneville, F.E. (1845): Note sur l´*Ascalaphus italicus* du département du Doubs. Bulletin de la Société Entomologique de France, (2) **3**: p. CVIII; Paris.

Guérin-Méneville, F.E. (1846): Note sur larve de l´*Ascalaphus longicornis* L. Bulletin de la Société Entomologique de France, (2) **4**: CXV – CXVI; Paris.

Guilding, L. (1824): *Ascalaphus macleayanus* n.sp. Bulletin Universel des Sciences et de l´Industrie, Section 2 Sciences Naturelles et Géologie, **1**: p. 297; Paris.

Guilding, L. (1825): The natural history of *Phasma cornutum*, and the description of a new species of *Ascalaphus*. Transactions of the Linnean Society of London, **14**: 137 – 141; London.

Güsten, R. (1993): Beitrag zur Netzflügler-Fauna des Stadt- und Landkreises Bayreuth (Insecta; Neuropteroidea). Berichte der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Bayreuth, **22**: 233 – 262; Bayreuth.

Hagen, H. (1860): Neuroptera Neapolitana von A. Costa, nebst Synopsis der Ascalaphen Europas. Stettiner Entomologische Zeitung, **21**: 38 – 56; Stettin.

Hagen, H. (1873): Die Larven von *Ascalaphus*. Stettiner Entomologische Zeitung, **34**: 33 – 62; Stettin.

Handlirsch, A. (1936): Neuropteroidea (Megaloptera, Raphidides, Neuroptera). In: Kükenthal, W. (Herausgeber), Handbuch der Zoologie, **4**/5: Insecta 2.

Handschin, E. & Eglin, W. (1936): Die Neuropteren und Mecopteren von Baselland. Tätigkeitsbericht der Naturforschenden Gesellschaft Baselland, **10**: 83 – 94; Liestal.

Háva, J. (2000): The genus *Libelloides* Tjeder (Insecta: Neuroptera: Planipennia: Ascalaphidae) from the collection of the Department of Entomology, National Museum Prague. Casopis Narodniho Muzea, Rada Prirodovedna, **169**: 101 – 104; Prague.

Heineck, F. (1955): *Ascalaphus libelluloides* Schaeffer. Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde, **92**: p. 3; Wiesbaden.

Heyden, L.v. (1896): Die Neuroptera-Fauna der weiteren Umgebung von Frankfurt a.M. Bericht über die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft, **1896**: 105 – 123; Frankfurt am Main.

Hölzel, H. (1964/1973): Die Netzflügler Kärntens. Carinthia II, **154** (**74**) (1964): 97 – 156, **163** (**83**) (1973): 497 – 506; Klagenfurt.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Hondt, J.L.d´ (2006): Note sur les Ascalaphes de Dordogne (Neuroptera Ascalaphidae). Entomologiste, **62**: 93 – 95; Paris.

Hovasse, R. (1957): Rassemblement de pariade chez *Ascalaphus longicornis* L. Revue des Sciences Naturelles d´Auvergne, **23**/1-2; Clermont-Ferrand.

Insom, E., Centina, P.d. & Carfi, S. (1979): Some Italian Neuroptera Planipennia (Osmilidae; Ascalaphidae; Myrmeleonidae). Redia, **62**: 35 – 52 (in Italian); Firenze.

Jacquemin, G. & Sardet, E. (2003): Le point sur les Ascalaphes de Lorraine (Neuroptera, Ascalaphidae). Bulletin de la Société Lorraine d´Entomologie, **10**: 19 – 20; Nancy.

Janetschek, H. (1949): Über einige bemerkenswerte Insekten Nordtirols. Tiroler Heimatblätter, Naturkunde/Naturschutz, **24**/11-12: 197 – 203; Innsbruck.

Jedlicka, L., Sevcik, J. & Vidlicka, L. (2004): Checklist of Neuroptera of Slovakia and the Czech republic. Biologia, **59**, Supplement, **15**: 59 – 67; Bratislava.

Kacirek, A. (1998a): Beitrag zur Kenntnis der Familien Myrmeleontidae, Ascalaphidae und Nemopteridae (Neuroptera) der Türkei. Klapalekiana, **34**: 183 – 188; Prague.

Kacirek, A. (1998b): Myrmeleontidae und Ascalaphidae der kroatischen Insel Krk (Neuroptera). Acta Musei Reginaehradecensis, (A) **26**: 23 – 26; Hradec Králové.

Killington, F.J. (1935/1936): A monograph of the British Neuroptera. I, II. Ray Society, **122** (1935): 269 pp., **123** (1936): 306 pp.; London.

Kimmins, D.E. (1949): Notes on Ascalaphidae in the British Museum collections, with descriptions of new species. Annals and Magazine of Natural History, (12) **2**: 1 – 29; London.

Kis, B. (1959): Faunenkatalog der bisher in der Rumänischen Volksrepublik bekannten Neuropteren und Mecopteren. Folia Entomologica Hungarica, Series Nova, **12**: 331 – 347; Budapest.

Klapálek, F. (1906): *Ascalaphus ustulatus* Evers. Casopis Ceské Spolecnosti Entomologické, **3**: p. 90; Prague.

Kleinsteuber, E. (1974): Verzeichnis der im Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik bisher festgestellten Neuropteren (Neuropteroidea: Megaloptera, Raphidioptera et Planipennia). Entomologische Nachrichten, **18**/10: 145 – 153; Dresden.

Knörzer, A. (1909): Mediterrane Tierformen innerhalb der deutschen Grenzen. Entomologische Zeitschrift, **23**/22: 107 – 108, 109 – 111; Stuttgart.

Knörzer, A. (1912): Deutschlands wärmste Gegenden und ihre Insektenfauna. Mitteilungen der Naturhistorischen Gesellschaft in Colmar, Neue Folge, **11**: 3 – 21; Colmar.

Korner, F. & Korner, P. (2002): Alpensegler *Apus melba* reißt einem Schmetterlingshaft *Libelloides* sp. im Flug das Abdomen ab. Der Ornithologische Beobachter, **99**: 326 – 327; Basel.

Kotenko, A.G. & Kukushkin, O.V. (2009): On distribution of the ascalaphus *Libelloides macaronius* (Neuroptera, Ascalaphidae) in the Crimea. Vestnik Zoologii, **43**/6: p. 556; Kiev.

Kral, K. (2002): Ultraviolet vision in European owlflies (Neuroptera: Ascalaphidae): a critical review. European Journal of Entomology, **99**: 1 – 4; Ceské Budejovice.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Krause, R. & Ohm, P. (1970): Zur Neuropterenfauna der Sächsischen Schweiz (I). Faunistische Abhandlungen des Museums für Tierkunde in Dresden, **4**: 25 – 30; Dresden.

Kunz, M. (1990): Faunistischer Jahresbericht 1989 für den Regierungsbezirk Koblenz. Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft, **1**: 124 – 143; Landau.

Lacroix, J.L. (1923): Faune des Planipennes de France: Ascalaphidae. Bulletin de la Société d´Etude des Sciences Naturelles et du Musée d´Histoire Naturelle d´Elbeuf, **41**: 65 – 100; Elbeuf.

Lais, R., Litzelmann, E., Müller, K., Pfannenstiel, M., Schrepfer, H., Siebert, K., Sleumer, H. & Strohm, K. (1933): Der Kaiserstuhl. Eine Naturgeschichte des Vulkangebirges am Oberrhein. Festschrift zum Fünfzigjährigen Bestehen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz: 517 pp.; Freiburg im Breisgau.

Lauterbach, K.E. (1970/1972): Die Planipennier oder echten Netzflügler der Umgebung von Tübingen (Insecta – Neuroptera). Veröffentlichungen der Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg, **38** (1970): 113 – 133, **40** (1972): 141 – 144; Ludwigsburg.

Leconte, R. (2009): Les ascalaphes *Libelloides coccajus* et *L. longicornis* en Champagne-Ardenne. Bulletin de la Société des Sciences Naturelles et d´Archéologie de la Haute-Marne, N.S., **8**: 50 – 54; Chaumont.

Lederer, G. & Künnert, R. (1961 – 1969): Beiträge zur Lepidopterenfauna des Mittelrheins und der angrenzenden Gebiete. Entomologische Zeitschrift, **71** (1961): 173 – 188, 189 – 204, 213 – 219, 261 – 276; **72** (1962): 25 – 40, 232 – 236, 237 – 250; **73** (1963): 189 – 194, 237 – 243, 253 – 260, 262 – 268, 271 – 280; **74** (1964): 5 – 16, 24 – 32, 39 – 41; **75** (1965): 105 – 113, **79** (1969): 136 – 137; Stuttgart.

Lefèbvre, A. (1842): G. Ascalaphe. *Ascalaphus* Fabricius. Magasin de Zoologie, d´Anatomie Comparée et de Palaeontologie, **4**: 1 – 10; Paris.

Le Fresnay, F.d. (1823): Réflections sur les localités propres à certaines espèces d´insectes, et sur l´analogie qu´elles semblent avori en cela avec certaines planches (*Ascalaphus longicornis* L.). Mémoires de la Société Linnéenne de Paris, **2**: 211 – 225; Paris.

Le Fresnay, F.d. (1846): Détails sur l´accouplement de l´*Ascalaphus longicornis*. Bulletin de la Société Entomologique de France, (2) **4**: p. CXV; Paris.

Leraut, P. (1990): *Libelloides hispanicus* (Rambur) en altitude dans les Pyrenées-orientales (Neur. Ascalaphidae). Premières captures authetiques de *Libelloides baeticus* (Rambur) en France (Neur., Ascalaphidae). Entomologica Gallica, **2**: p. 156, p. 159; Paris.

Letardi, A. (1991): Ascalaphids of Europe and Middle Orient of the collection of the Museum of Zoology of the University of Rome (Planipennia, Ascalaphidae). Fragmenta Entomologica, **23**: 35 – 44 (in Italian); Rome.

Leydig, F. (1871): Beiträge und Bemerkungen zur württembergischen Fauna mit teilweisem Hinblick auf andere deutsche Gegenden. Jahreshefte des Vereins für Vaterländische Naturkunde in Württemberg, **27**: 199 – 271; Stuttgart.

Leydig, F. (1881): Über Verbreitung der Tiere im Rhöngebirge und Maintal mit Hinblick auf Eifel und Rheintal. Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Preußischen Rheinlande und Westfalens, **38**/Verhandlungen: 43 – 183; Bonn.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Li, S., Shih, C., Wang, C., Pang, H. & Ren, D. (2013): Forever love: the hitherto earliest record of copulating insects from the Middle Jurassic of China. Public Library of Science ONE, **8**/11: e 78188; San Francisco/California. doi: 10.1371 (journal.pone.0078188).

Li, S., Shih, C., Wang, C., Pang, H. & Ren, D. (2014): Correction: Forever love: the hitherto earliest record of copulating insects from the Middle Jurassic of China. Public Library of Science ONE, **9**/1: 10.1371/annotation/54a6126f-eed2-456e-ba80-5a1fd2d78e8e; San Francisco/California. doi: 10.1371/annotation/54a6126f-eed2-456e-ba80-5a1fd2d78e8e.

Linnaeus, C. (1758): Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. 10. Auflage, **1**: 824 pp.; Salvius, Stockholm.

Linnaeus, C. (1761): Fauna Suecica sistens animalia Sueciae regni: mammalia, aves, amphibia, pisces, insecta, vermes. Distributa per classes, ordines, genera & species. 2. Auflage: 578 pp.; Salvius, Stockholm.

Luquet, G.C. (1983): Quelques précisions sur la répartition de plusieurs névroptères français (Neur. Ascalaphidae, Myrmeleonidae). Entomologica Gallica, Bulletin d´Entomologistes Amateurs, **1**: 314 – 315; Paris.

MacEwen, P., New, T.R. & Whittington, A.E. (2001): Lacewings in the crop environment. 546 pp.; Cambridge University Press, Cambridge, Massachusetts.

Mader, D. (1999): Geologische und biologische Entomoökologie der rezenten Seidenbiene *Colletes*. 807 pp.; Logabook, Köln. ISBN 3-87361-263-1.

Mader, D. (2000a): Nistökologie, Biogeographie und Migration der synanthropen Delta-Lehmwespe *Delta unguiculatum* (Eumenidae) in Deutschland und Umgebung. 245 pp.; Logabook, Köln. ISBN 3-934346-04-9.

Mader, D. (2000b): Nistökologie, Biogeographie und Migration eines Freibautennisters: Wann wandert die Delta-Lehmwespe *Delta unguiculatum* in das Moseltal ein? Dendrocopos; Faunistik, Floristik und Naturschutz im Regierungsbezirk Trier, **27**: 79 – 136; Trier.

Mader, D. (2001): Potentielle Einwanderungswege der Mauerwespe *Sceliphron destillatorium* nach Deutschland. Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen, **17**/2: 99 – 111; Nürnberg.

Mader, D. (2009a): Populationsdynamik, Ökologie und Schutz des Hirschkäfers (*Lucanus cervus*) im Raum um Heidelberg und Mannheim. 418 pp.; Regionalkultur, Ubstadt-Weiher. ISBN 978-3-89735-594-1. Preis 49 €. Bestelladresse: dr.detlef.mader@web.de

Mader, D. (2009b): Three size classes of wing-spread and dwarf forms of the Orange Tip *Anthocharis cardamines* (Lepidoptera: Pieridae) and other butterflies. Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen, **25**/2: 67 – 82; Nürnberg.

Mader, D. (2010a): Moon-related population dynamics and ecology of the Stag Beetle *Lucanus cervus*, other beetles, butterflies, dragonflies and other insects. 654 pp.; Regionalkultur, Ubstadt-Weiher. ISBN 978-3-89735-645-0. Preis 79 €. Bestelladresse: dr.detlef.mader@web.de

Mader, D. (2010b): Das letzte Paradies des Apollofalters (*Parnassius apollo*) in den Weinbergen und an den Waldrändern an den Steilhängen des Moseltales zwischen Koblenz und Trier (Deutschland). Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen, **26**/3: 119 – 150; Nürnberg.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Mader, D. (2010c): Mondgesteuerter Schwärmflug der Maikäfer, Hirschkäfer und Junikäfer. Allgemeine Forstzeitschrift, **65**/12: p. 35; München.

Mader, D. (2011a): Lunarzyklische Populationsdynamik des Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis*) und anderer Insekten im Moseltal zwischen Koblenz und Trier (Deutschland). Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen, Supplement, **21**: 1 – 283; Nürnberg.

Mader, D. (2011b): Mondgesteuerter Schwärmflug dämmerungsaktiver Großkäfer (Maikäfer, Hirschkäfer, Junikäfer und Sägebock) (Coleoptera: Scarabaeidae, Lucanidae und Cerambycidae). Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen, **27**/1: 5 – 42; Nürnberg.

Mader, D. (2012a): Akzeleration der Imaginalentwicklung im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 aufgrund Antizipation des Wetterwechsels der Eisheiligen und Einfluß vorgeschalteter später Frostnächte bei Mosel-Apollo, Baumweißling, Hirschkäfer und anderen Insekten. Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen, Supplement, **22**: 1 – 310; Nürnberg.

Mader, D. (2012b): Aufgesetztes Papiernest mit Diskordanzen in der Schichtung der Hornisse (*Vespa crabro*) im Freien auf der Glasscheibe eines Fensters am Balkon eines Hauses am Ortsrand nahe Feld und Wald und 100 andere Papiernester mit und ohne Diskordanzen. Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen, Supplement, **23**: 1 – 378; Nürnberg.

Mader, D. (2013a): Drastischer Populationszusammenbruch und Gefahr des Aussterbens des Mosel-Apollo als Folge des mehrwöchigen Dauerfrostes mit zweistelligen Minusgraden im Winter 2012, Vergleich mit Hirschkäfer und anderen Insekten, und Biochronologie und Kryochronologie des Mosel-Apollo. Documenta Naturae, Sonderband, **63**: 1 – 704; München. ISBN 978-3-86544-563-6.

Mader, D. (2013b): Biochronologie und Lunardynamik von Mosel-Apollo, Hirschkäfer und anderen Insekten in 2013 im Vergleich mit früheren Jahren. Documenta Naturae, Sonderband, **68**: 1 – 656; München. ISBN 978-3-86544-568-1.

Mader, D. (2013c): Biogeography and migration of the Mud-Dauber *Sceliphron destillatorium* (Hymenoptera: Sphecidae) in Poland and surrounding countries in Europe. 236 pp.; Mader, Walldorf. ISBN 978-3-9815850-0-1.

Mader, D. (2014a): Biographie und Kopulation des Apollofalters. Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen, **30**: 65 – 118; Nürnberg.

Mader, D. (2014b): Geologische und biologische Entomoökologie und Entomogeographie der synanthropen Delta-Lehmwespe *Delta unguiculatum* in Deutschland, Frankreich und Umgebung. Documenta Naturae, Sonderband, **71**: 1 – 527; München. ISBN 978-3-86544-571-1.

Mader, D. (2014c): Lunarzyklische Wachstumsphasen von Steinpilz, Butterpilz, Parasolpilz, Edelreizker, Champignon, Hallimasch und anderen Pilzen. Documenta Naturae, Sonderband, **69**: 1 – 323; München. ISBN 978-3-86544-569-8.

Mader, D. (2014d): Hormonale Inversionen als Ursachen drastischer bidirektionaler Gewichtsschwankungen in den Wechseljahren bei Mann und Frau. 33 pp.; Mader, Walldorf. ISBN 978-3-9815850-1-8.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Mader, D. (2015): Kopulation, Sexualethologie und Lunarerotik von Schwalbenschwanz, Segelfalter, Apollofalter und anderen Schmetterlingen. Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen, **31**: 53 – 131; Nürnberg.

Mader, D. (2016): Kopulation und Sexualethologie von Hirschkäfer, anderen Käfern, Streifenwanze und anderen Wanzen. Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen, **32**: 101 – 177; Nürnberg.

Mader, D. (2017): Kopulation und Sexualethologie von Hornisse, anderen Hautflüglern, Schwebfliegen und anderen Zweiflüglern. Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen, **33**: 65 – 137; Nürnberg.

Mader, D. (2019a): Biographie und Kopulation des Apollofalters und Vergleich mit der Sexualethologie von anderen Schmetterlingen, Käfern, Wanzen, Heuschrecken, Libellen und anderen Insekten. In Vorbereitung.

Mader, D. (2019b): Marketingpotential und Marketingmaßnahmen für Umsatzsteigerungen und Kundengewinnung von Fisch und Meeresfrüchten im Lebensmittel-Einzelhandel und Alimentationsbiomedizin von Fisch und Meeresfrüchten im Vergleich mit anderen Lebensmitteln. In Vorbereitung.

Mazel, R. (2001): Notes sur les Ascalaphidae du Sud de la France. Revue de l´Association Roussillonnaise d´Entomologie, **10**: 3 – 7; Perpignan.

McLachlan, R. (1868): A monograph of the British Neuroptera-Planipennia. Transactions of the Entomological Society of London, **1868**: 145 – 224; London.

McLachlan, R. (1873): An attempt towards a systematic classification of the family Ascalaphidae. Journal of the Linnean Society, Zoology, **11**: 219 – 276; London.

McLachlan, R. (1877): *Ascalaphus kolyvanensis* var. *ponticus* (an spec. distincta?). Entomologist´s Monthly Magazine, **13**: 95 – 96; London.

McLachlan, R. (1886): *Ascalaphus hispanicus*, Rambur, in France. Entomologist´s Monthly Magazine, **23**: 91 – 92; London.

Meglic, A., Skorjanc, A. & Zupancic, G. (2007): The dynamics of light adaptation in *Ascalaphus* (*Libelloides macaronius*, Neuroptera). Acta Biologica Slovenica, **50**: 71 – 84; Ljubljana.

Meyer-Dür, A. (1874/1875/1880): Die Neuropteren-Fauna der Schweiz, bis auf heutige Erfahrung. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, **4**/6 (1874): 281 – 352, **4**/7 (1875): 353 – 436, **6** (1880): 9 – 13; Schaffhausen.

Morin, D. & Maldes, J.M. (2001): Les lapiaz d´Argiliers, bonne localité héraultaise pour les Ascalaphidae. Revue de l´Association Roussillonnaise d´Entomologie, **10**: p. 1; Perpignan.

Monserrat, V.J. (1977): A new variety of *Ascalaphus longicornis* L. in the southeast of Spain (Neuropt. Ascalaphidae). Graellsia, **31** (1975): 187 – 192 (in Spanish); Madrid.

Monserrat, V.J. (1979): On the Iberian Neuropterids (II) (Neuroptera, Planipennia). Boletin de la Asociacion Espanola de Entomologia, **3**: 17 – 21 (in Spanish); Salamanca.

Monserrat, V. (1980a): Contribution to the knowledge of the Neuropterids of Italy (Neuroptera, Planipennia). Neuroptera International, **1**: 48 – 64 (in Spanish); Nice.

Monserrat, V.J. (1980b): On the Iberian Neuropterids (Neuroptera, Planipennia). Contribution to the knowledge of the Neuropterids of Toledo (Neuroptera, Planipennia). Graellsia, **34** (1978): 171 – 176 (in Spanish), 177 – 193 (in Spanish); Madrid.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Monserrat, V.J. (1981): On the Iberian Neuropterids (III) (Neuroptera, Planipennia). Boletin de la Asociacion Espanola de Entomologia, **4** (1980): 151 – 156 (in Spanish); Salamanca.

Monserrat, V.J. (1986): On the Iberian Neuropterids (IV) (Neuroptera, Planipennia). Boletin de la Asociacion Espanola de Entomologia, **10**: 95 – 105 (in Spanish); Salamanca.

Monserrat, V.J., Acevedo, F. & Trivino, V. (2012): The ascalaphids of the Iberian peninsula and the Baleares (Insecta: Neuroptera: Ascalaphidae). Heteropterus, Revista de Entomologia, **12**: 33 – 58 (in Spanish); Irun.

Müller, M. (2016): Erfahrungen mit dem Schutz des Libellen-Schmetterlingshafts (*Libelloides coccajus*) in der Nordostschweiz. Entmologische Gesellschaft Zürich, Sitzung vom 26.02.2016; Zürich.

Müller, M., Krüsi, B.O. & Schlegel, J. (2013): Raumnutzung des Libellen-Schmetterlingshafts nördlich der Alpen: Folgerungen für den Artenschutz. Naturschutz und Landschaftsplanung: **45**: 21 – 28; Stuttgart.

Müller, M., Schlegel, J. & Krüsi, B.O. (2012): Der Libellen-Schmetterlingshaft *Libelloides coccajus* (Denis & Schiffermüller, 1775) (Neuropterida: Neuroptera: Ascalaphidae) im Kanton Aargau: aktuelles Vorkommen und Empfehlungen zum Artenschutz. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, **85**: 177 – 199; Zürich.

Müller, M., Schlegel, J. & Krüsi, B.O. (2014): Selection of oviposition sites by *Libelloides coccajus* (Denis & Schiffermüller, 1775) (Neuroptera: Ascalaphidae), north of the Alps: implications for nature conservation. Journal of Insects, **2014**: Article ID 542489, 10 pp.; Kairo/New York.

Neubaur, F. (1965): Von der Tierwelt des Rheingaues. In: Duchscherer, J.L. (Herausgeber), Das Rheingaubuch. Das Werden der Landschaft, **1**: 79 – 90; Rüdesheim.

New, T.R. (1986): A review of the biology of Neuroptera Planipennia. Neuroptera International, **1**, Supplement: 57 pp.; Nice.

New, T.R. (1989): Planipennia. In. Fischer, M. (Herausgeber), Handbuch der Zoologie, **4**/30: 129 pp.; Gruyter, Berlin.

Niehuis, M. (2006): Der Libellen-Schmetterlingshaft – *Libelloides coccajus* (Dennis et Schiffermüller, 1775) – in Rheinland-Pfalz und Hessen (Netzflügler (Neuroptera = Planipennia): Ascalaphidae). Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, **10**/4: 1267 – 1302; Landau.

Noll, F.C. (1878): Einige dem Rheintale von Bingen bis Coblenz eigentümliche Pflanzen und Tiere mit Rücksicht auf ihre Verbreitung und die Art ihrer Einwanderung. Jahresbericht des Frankfurter Vereins für Geographie und Statistik, **40 – 42**: 1 – 66; Frankfurt am Main.

Ohm, P. & Remane, R. (1968): Die Neuropterenfauna Hessens und einiger angrenzender Gebiete (Zur Verbreitung der Neuropteren in Mitteleuropa). Faunistisch-Ökologische Mitteilungen, **3**: 209 – 228; Neumünster.

Olivier, A.G. (1789): Encyclopédie méthodique. Dictionnaire des Insectes. Histoire Naturelle. Insectes, **4**: 331 pp.; Pankoucke, Paris.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Oswald, J.D. (2013): Bibliography of the Neuropterida. An annotated bibliography and digital library of the literature of the extant and fossil Neuroptera, Megaloptera, Raphidioptera and Glosselytrodea (Insecta: Neuropterida) of the world. Version 10.0 (release date: 4 June 2013). http://lacewing.tamu.edu/Bibliography/; College Station, Texas.

Petry, W. (1934): Besonderheiten der Tierwelt des Nahegebietes. Sitzungsberichte des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und Westfalens, **1932/1933**: D 12 – 15; Bonn.

Popov, A. (1977): 35. Wissenschaftliches Ergebnis der zoologischen Expedition des Nationalmuseums in Prag nach der Türkei. Raphidioptera, Neuroptera und Mecoptera. Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae, **39**: 271 – 277; Prague.

Popov, A. (2004): The Ascalaphidae (Neuroptera) of the Balkan peninsula. In: Aspöck, U. (Herausgeber), Entomologie und Parasitologie. Denisia, **13**: 229 – 237; Linz.

Preuss, G. (1982): Netzflügler Neuropteroidea. In: Ministerium für Soziales, Gesundheit und Umwelt (Herausgeber), Naturschutz-Handbuch Rheinland-Pfalz, **1**: 253 – 257; Mainz.

Pröse, H. (1992): Rote Liste gefährdeter Netzflügler (Neuropteroidea) Bayerns. Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, **111**: 137 – 139; Augsburg.

Pröse, H. (1995): Kommentierte Artenliste der Netzflügler Bayerns (Insecta: Neuropteroidea). Beiträge zur Bayerischen Entomofaunistik, **1**: 151 – 158; Bamberg.

Pröse, H. & Gruppe, A. (2003): Rote Liste gefährdeter Netzflügler (Neuropteroidea) Bayerns. Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, **166**: 95 – 98; Augsburg.

Puisségur, C. (1965a): Remarques sur trois espèces d´*Ascalaphus* F. (Planip. Ascalaphidae) dans le midi de la France. Vie et Milieu, Bulletin du Laboratoire Arago, (C) **16**: 583 – 592; Paris.

Puisségur, C. (1965b): Présence d´*Ascalaphus ottomanus* Germ. dans les Basses-Alpes (Planip. Ascalaphidae). Entomologiste, **21**: 34 – 35; Paris.

Puisségur, C. (1966): Présence d´*Ascalaphus ottomanus* Germ. dans les Hautes-Alpes et la Drome (Planip. Ascalaphidae). Bulletin Mensuel de la Société Linnéenne de Lyon, **35**: 60 – 61; Lyon.

Puisségur, C. (1967): Contribution zoogéographique, anatomique et biologique à la connaissance de sept espèces et d´un hybride interspécifique d´*Ascalaphus* F. (Planip. Ascalaphidae). Vie et Milieu, Bulletin du Laboratoire Arago, (C) **18**: 103 – 158; Paris.

Rambur, M.P. (1842): Histoire naturelle des Insectes. Névroptères. 534 pp.; Roret, Paris.

Rastetter, V. (1993): Schmetterlingshaft (*Libelloides coccajus*) und Gebänderte Heidelibelle (*Sympetrum pedemontanum*) im Oberelsaß. Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz, Neue Folge, **15**/3-4: 635 – 636; Freiburg im Breisgau.

Reichensperger, A. (1931/1932): Zoologische Inseln in der Rheinlandschaft, ihre Tierformen und die Bedeutung ihres Schutzes. Nachrichten-Blatt für Rheinische Heimatpflege, **3**/9-10: 320 – 325; Düsseldorf.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Reinisch, J. (1940): *Ascalaphus macaronius* Scop. in Kärnten. Carinthia II, **130** (50): 121 – 122; Klagenfurt.

Remy, P. (1948): Au sujet de la distribution géographique du Névroptère Planipenne *Ascalaphus longicornis* L. Entomologiste, **4**: 82 – 83; Paris.

Röhricht, W., Tröger, E.J. & Ohm, P. (1998): Rote Liste der Netzflügler (Neuropteroidea) (Bearbeitungsstand: 1997). In: Binot, M., Bless, R., Boye, P., Gruttke, H. & Pretscher, P. (Herausgeber): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, **55**: 231 – 234; Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg. ISBN 3-89624-110-9.

Rostock, M. (1888): Neuroptera germanica. Die Netzflügler Deutschlands mit Berücksichtigung auch einiger ausserdeutschen Arten nach der analytischen Methode unter Mitwirkung von H. Kolbe bearbeitet von M. Rostock. Jahresberichte des Vereins für Naturkunde in Zwickau, **1887**: 1 – 200.; Zwickau.

Rousset, A. (1960): Contribution à la faune de France des Névroptères. Travaux du Laboratoire de Zoologie et de la Station Aquicole Grimaldi de la Faculté des Sciences de Dijon, **35**: 23 – 33; Dijon.

Rousset, A. (1964): Remarques bionomiques et faunistiques sue les Planipennes. Travaux du Laboratoire de Zoologie et de la Station Aquicole Grimaldi de la Faculté des Sciences de Dijon, **56**: 11 – 17; Dijon.

Sámal, J. (1924): *Ascalaphus libelluloides* Schäffer (= *coccajus* Schiff.) (Neuroptera, Planipennia). Casopis Ceskoslovenské Spolecnosti Entomologické, **21**: 82 – 84 (in Czech); Prague.

Saure, C. (1988): Die Planipennia von Tübingen (Insecta: Neuroptera). Jahreshefte der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg, **143**: 217 – 223; Stuttgart.

Saure, C. (2003): Verzeichnis der Netzflügler (Neuroptera) Deutschlands. In: Klausnitzer, B. (Herausgeber), Entomofauna Germanica, 6. Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft, **8**: 282 – 291; Dresden.

Saussus, A. (1982): La faune entomologique de la Côte Saint-Germain (dpt de la Meuse, France). Linneana Belgica, Revue Belge d´Entomologie, **8**/11: 497 – 515; Bruxelles.

Schaefer, L. (1974): Extrait du procés verbal de la séance du 5.X.1974. Annales de la Société de Horticulture et d`Histoire Naturelle d`Hérault, **114**: p. 144; Montpellier.

Schäffer, J.C. (1763): Das Zwiefalter- oder Afterjüngferchen beschrieben. 32 pp.; Montag, Regensburg.

Schmid, G. (1966): Die übrige „niedere" Tierwelt des Spitzbergs. In: Der Spitzberg bei Tübingen. Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs, **3**: 998 – 1027; Ludwigsburg.

Schmid, H. (1968): Netzflügler aus dem Stadt- und Landkreis Günzburg. Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Augsburg, **22**: 91 – 94; Augsburg.

Schmid, H. (1972): Neuropteren aus dem Aspromonte, zugleich ein Beitrag zur tiergeographischen Stellung dieses Gebirges. Entomologische Zeitschrift, **60**: 169 – 172; Frankfurt am Main.

Schmitz, O. (1992): Beitrag zur Netzflüglerfauna (Insecta: Neuropteroidea) von Köln und Umgebung. Decheniana, Beiheft, **31**: 165 – 180; Bonn.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Schmitz, O. (1993): Die Netzflügler (Neuroptera s.l.) des Naturschutzgebietes „Ahrschleife bei Altenahr" und angrenzender Weinbergsbrachflächen. Beiträge zur Landespflege in Rheinland-Pfalz, **16**: 429 – 444; Oppenheim.

Schneider, L., Gogala, M., Draslar, K., Langer, H. & Schlecht, P. (1978): Feinstruktur und Schirmpigment-Eigenschaften der Ommatidien des Doppelauges von *Ascalaphus* (Insecta, Neuroptera). Cytobiologie, **16**: 274 – 307; Stuttgart.

Schneider, W. (1983): Verschollene bzw. gefährdete Tierarten im mittleren und unteren Nahegebiet. In: Blaufuss, A., Heise, C., Schneider, W. & Schreiber, B., Stand und Aufgaben des Naturschutzes im Landkreis Bad Kreuznach. Heimatkundliche Schriftenreihe des Landkreises Bad Kreuznach, **16**: 94 – 133; Bad Kreuznach.

Schneider, W.G. (1845): Verzeichnis der von Herrn Oberlehrer Zeller im Jahre 1844 in Sizilien und Italien gesammelten Neuroptera, mit Beschreibung einiger neuen Arten. Stettiner Entomologische Zeitung, **6**: 338 – 346; Stettin.

Schoch, G. (1887): Neuroptera helvetica, analytisch bearbeitet als Grundlage einer Neuropterenfauna der Schweiz. Fauna Insectorum Helvetiae; Schaffhausen.

Schuster, W. (1902): Eingebürgerte Fremdlinge im „Mainzer Becken". Zoologischer Garten (Zoologischer Beobachter), **43**: 380 – 387; Frankfurt am Main.

Schuster, W. (1909): Entomologische Anzeichen einer wiederkehrenden „Tertiärzeit" oder Einwanderung und starke Vermehrung südlicher Insekten bei uns als Folge einer Klimaänderung d.h. einer wärmeren Zeitepoche. Entomologische Rundschau, **26**/22: 169 – 172; Stuttgart.

Scopoli, J.A. (1763): Entomologia Carniolica, exhibens insecta Carnioliae indigena et distributa in ordines, genera, species, varietates, methodo Linneana. 420 pp.; Trattner, Wien.

Séméria, Y. & Berland, L. (1988): Atlas des Névroptères de France et d´Europe. 190 pp.; Boubée, Paris.

Sencic, L. (2006): Intensity of wing pigmentation and identification of pigments in wings of owl-fly *Libelloides macaronius* (Scopoli, 1763) (Neuroptera: Ascalaphidae). Acta Entomologica Slovenica, **14**: 5 – 10; Ljubljana.

Sengonca, C. (1979): Beitrag zur Neuropterenfauna der Türkei. Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen, **28**: 10 – 15; München.

Soldanski, H. (1913): Vorkommen von *Ascalaphus longicornis* L. in Deutschland. Entomologische Rundschau, **30**/9: 50 – 51; Stuttgart.

Spörn, K. (2014): Vorkommen, Mobilität und Lebensraumansprüche des Libellen-Schmetterlingshafts *Libelloides coccajus* (Denis & Schiffermüller, 1775) bei Chur. Bachelor-Arbeit; Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Wädenswil (unveröffentlicht).

Steck, T. (1926): Neuroptera Planipennia und Mecoptera. Netzflügler. In: Fauna Helvetica, **7**. Bibliographie der Schweizerischen Landeskunde, **4**/6; Bern.

Stein, J.P.E.F. (1863): Beitrag zur Neuropteren-Fauna Griechenlands (mit Berücksichtigung dalmatinischer Arten). Berliner Entomologische Zeitschrift, **7**: 411 – 422; Berlin.

Stitz, H. (1927): Netzflügler, Neuroptera. In: Brohmer, P., Ehrmann, P. & Ulmer, G., Die Tierwelt Mitteleuropas, **6**/1: 1 – 24; Leipzig.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Strohm, K. (1921): In den Kaiserstuhl am 5. Juni 1921. In: Lais, R., Strohm, K., Scheid, K. & Schlatterer, A., Exkursionen in Freiburg. Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz, Neue Folge, **1**/6: 191 – 163; Freiburg im Breisgau.

Strohm, K. (1925): Insekten der badischen Fauna. Mitteilungen der Badischen Entomologischen Vereinigung, **1**/7: 204 – 220; Freiburg.

Strohm, K. (1933): Die Tierwelt des Kaiserstuhls. II. Die Insekten. E. Neuroptera, Netzflügler. In: Lais, R., Litzelmann, E., Müller, K., Pfannenstiel, M., Schrepfer, H., Siebert, K., Sleumer, H. & Strohm, K., Der Kaiserstuhl. Eine Naturgeschichte des Vulkangebirges am Oberrhein. Festschrift zum Fünfzigjährigen Bestehen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz: 348 – 350; Freiburg im Breisgau.

Stusek, P., Draslar, K., Belusic, G. & Zupancic, G. (2000): Adaptation mechanisms in insect eyes. Acta Biologica Slovenica, **43**/3: 41 – 70; Ljubljana.

Stusek, P. & Hamdorf, K. (1999): Properties of pupil mechanisms in owl-fly *Ascalaphus macaronius* (Neuroptera). Journal of Comparative Physiology, (A) **184**: 99 – 106; Berlin/Heidelberg/ New York.

Sziráki, G. (1998): An annotated checklist of the Ascalaphidae species known from Asia and from the Pacific Islands. Folia Entomologica Hungarica, **54**: 57 – 72; Budapest.

Táborsky, K. (1936a): Monographische Bearbeitung der Art *Ascalaphus ottomanus* Germar. Sbornik Entomologického Oddeleni Národniho Muzea, **14** (128): 133 – 144 (in Czech); Prague.

Táborsky, K. (1936b): Contribution to the knowledge of the ascalaphids. Casopis Ceskoslovenské Spolecnosti Entomologické, **33**: 164 – 165 (in Czech); Prague.

Táborsky, K. (1939a): Study of the species *Ascalaphus macaronius* Scopoli. Casopis Národniho Muzea, **113**: 91 – 96 (in Czech); Prague.

Táborsky, K. (1939b): On the mutual relations between the species *Ascalaphus rhomboideus* Schneider and *Ascalaphus cretensis* v.d.Weele. Vestnik Ceskoslovenské Zoologické Spolecnosti, **6/7**: 454 – 461 (in Czech); Prague.

Taschenberg, E. (1879): Die Arten der Gattung *Myrmecoleon* Br. und *Ascalaphus* des Zoolog. Museums der Universität Halle. Zeitschrift für die Gesamten Naturwissenschaften, **52**: 174 – 231; Berlin.

Tauber, C.A., Tauber, M.J. & Albuquerque, G.S. (2009): Neuroptera: In: Resh, V.H. & Cardé, R.T. (Herausgeber), Encyclopaedia of insects: 695 – 706; Elsevier, Amsterdam.

Tjeder, B. (1969): The valid species name of „*Ascalaphus libelluloides*" of recent authors (Neur.). Opuscula Entomologica, **34**: p. 176; Lund.

Tjeder, B. (1972): Two necessary alterations in long-established genus nomenclature in Ascalaphidae (Neuroptera). Entomologica Scandinavica, **3**/2: 153 – 155, Kopenhagen.

Tjeder, B. (1986): A new species of *Ascalaphus* (Neuroptera, Ascalaphidae) from SW Tunisia. Neuroptera International, **4**: 117 – 121; Nice.

Trautner, J. (1994): Zur Insektenfauna der Talhänge „Ringelstaler" und „Weinhalde" sowie des Theobaldswaldes bei Edelfingen (Main-Tauber-Kreis). Faunistische und Floristische Mitteilungen aus dem Taubergrund, **12**: 13 – 26; Bad Mergentheim.

Treiber, R. (2003): Der Schmetterlingshaft (*Libelloides coccajus*) in der südelsässischen Hardt (Frankreich, Haut-Rhin). Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz, Neue Folge, **18**/2: 223 – 225; Freiburg im Breisgau.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Tröger, E.J. (1986): Neuere Untersuchungen zur Neuropteren-Fauna in Südwestdeutschland. In: Gepp, J., Aspöck, H. & Hölzel, H. (Herausgeber), Recent research in Neuropterology: 131 – 136; Graz.

Tröger, E.J. (1989): Erhaltungssituation der Netzflügler (Neuropteroidea). Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, **29**: 266 – 267; Bonn-Bad Godesberg.

Tröger, E.J. (1993): Beitrag zur Kenntnis der Netzflügler in Franken (Neuropteroidea). Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen, **42**/2: 33 – 46; München.

Tröger, E.J. (1998): Gesamtverzeichnis der Netzflügler (Neuropteroidea) und Rote Liste gefährdeter Arten in Baden-Württemberg. Stand: Juli 1997. In: Köppel, C., Rennwald, E. & Hinneisen, N. (Herausgeber), Rote Listen auf CD-ROM: Deutschland, Österreich, Schweiz, Liechtenstein, Südtirol. Interaktive Medien, Gaggenau.

Tröger, E.J. (2002): Netzflügler (Neuropterida) in Franken. Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen, Supplement, **13**: 37 – 69, 75 – 76; Nürnberg.

Tröger, E.J. (2005): Über Netzflügler (Neuropterida) in Baden-Württemberg. Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen, **21**/2: 93 – 96; Nürnberg.

Tschumi, E. (2011): Raumnutzungsanalyse des Libellen-Schmetterlingshafts (*Libelloides coccajus*) in der Nordschweiz. Bachelor-Arbeit, 53 pp.; Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Wädenswil (unveröffentlicht).

Ulrich, R. (2012): Sensationelle Art neu im Saarland – der Libellen-Schmetterlingshaft. Netz mit Erstbeo Saarland, Das Saarländische Schmetterlingsnetz und der Erst-Beobachtungs-Wettbewerb der ssarländischen Tagfalter, **7**; Wiesbach.

Ulrich, R. (2015): Das saarländische Schmetterlings-Netz – eine wissenschaftlich wertvolle Informationsquelle über Tagfalter. Abhandlungen der Delattinia, **41**: 37 – 60; Saarbrücken.

Vogel, G. & Jacquemin, G. (2008): L´ascalaphe *Libelloides coccajus* (Neuroptera, Ascalaphidae) enfin confirmé en Lorraine. Bulletin de la Société Lorraine d´Entomologie, **12**: p. 27; Nancy.

Wachmann, E. & Saure, C. (1997): Netzflügler, Schlamm- und Kamelhalsfliegen: Beobachtung, Lebensweise. 159 pp.; Naturbuch, Augsburg. ISBN 3-89440-222-9.

Weele, H.W.v.d. (1904a): The types of *Ascalaphus maculatus* Oliv., *Myrmeleon bifasciatum* Oliv. and *Myrmeleon sinuatum* Oliv. rediscovered. Notes from the Leyden Museum, **24**: 167 – 168; Leyden.

Weele, H.W.v.d. (1904b): New and little-known Neuroptera. Notes from the Leyden Museum, **24**: 203 – 215; Leyden.

Weele, H.W.v.d. (1906): Über die von Prof. Dr. A. Gerstaecker beschriebenen Ascalaphidae (Neuroptera). Notes from the Leyden Museum, **26**: 226 – 228; Leyden.

Weele, H.W.v.d. (1907): Note on the Ascalaphidae (Planipennia) described by Linnaeus. Notes from the Leyden Museum, **28**: 153 – 157; Leyden.

Weele, H.W.v.d. (1908): Ascalaphiden monographisch bearbeitet. Collections Zoologiques du Baron Edmond Selys de Longchamps, Catalogue Systématique et Descriptif, **8**: 326 pp.; Bruxelles.

Weißmair, W. (2004): Der Schmetterlingshaft *Libelloides macaronius* (Scopoli 1763) (Insecta: Neuroptera: Ascalaphidae) in den Ennstaler Voralpen (Oberösterreich): Verbreitung – Schutz – Management. In: Aspöck, U. (Herausgeber), Entomologie und

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Parasitologie. Denisia, **13**: 269 – 275; Linz. Nachrichten der Deutschen Gesellschaft für Allgemeine und Angewandte Entomologie, **21** (2007): 139 – 140; Müncheberg.

Wesely, L. (1968): *Ascalaphus macaronius* ssp. (mit Bildtafel). Steyrer Entomologenrunde, Beitrag zur Lepidopteren- und Coleopterenfauna von Oberösterreich, **10**: p. 11; Steyr.

Westwood, J.O. (1888): Notes on the life-history of various species of the neuropterous genus *Ascalaphus*. Transactions of the Entomological Society of London, **36**: 1 – 12; London.

Wolf, W. (2004): Imaginalbiologie und Überleben isolierter Kleinpopulationen des Libellenschmetterlingshaft *Libelloides coccajus* (Denis & Schiffermüller, 1775) im bayerischen Taubertal nördlich Rothenburg o.d.T. Beiträge zur Bayerischen Entomofaunistik, **6**: 255 – 271; Bamberg.

Wolf, W. (2005): Der Libellen-Schmetterlingshaft *Libelloides coccajus* im bayerischen Taubertal, Lebensraum, Ansprüche, Entwicklungsdaten. In: Baumann, A. (Herausgeber), Landschaftspflege und länderübergreifende Umsetzung eines Biotopverbundes im Taubertal. Laufener Seminarbeiträge, **1/04**: 61 – 66; Laufen.

Zeleny, J. (1962): A contribution to the knowledge of the order Neuroptera in Czechoslovakia. Casopis Ceskoslovenské Spolecnosti Entomologické, **59**: 59 – 67; Prague.

Zeleny, J. (1964): Ergebnisse der Albanien-Expedition 1961 des Deutschen Entomologischen Institutes. 24. Beitrag Neuroptera. Beiträge zur Entomologie, **14**: 323 – 336; Berlin.

Zschokke, F. (1917): Die Tierwelt der Umgebung von Basel nach neueren Forschungen. Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel, **28**/2: 28 – 65; Basel.

Zschokke, F. (1928): Die Tierwelt des Kantons Tessin. Frobenius, Basel.

Verfasser: Dr. DETLEF MADER
Hebelstraße 12
69190 Walldorf
dr.detlef.mader@web.de

Die Redaktion des Manuskriptes wurde abgeschlossen und das Material wurde zum Druck zur Veröffentlichung eingereicht am 06.01.2019.

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Bildtafeln

Abbildung 1: Libellen-Schmetterlingshaft (*Libelloides coccajus* (Denis & Schiffermüller 1775); Neuroptera: Ascalaphidae). Antipodale Stellung bei der Kopulation. Foto: Dr. Hermann Brehm (Rothenburg ob der Tauber; www.brehmstierleben.de, www.naturepl.com).

Abbildung 2: Libellen-Schmetterlingshaft (*Libelloides coccajus* (Denis & Schiffermüller 1775); Neuroptera: Ascalaphidae). Antipodale Stellung bei der Kopulation. Foto: Michael Voß (Hockenheim)

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Abbildung 3: Libellen-Schmetterlingshaft (*Libelloides coccajus* (Denis & Schiffermüller 1775); Neuroptera: Ascalaphidae). Antipodale Stellung bei der Kopulation. Foto: Dr. Heiko Bellmann (früher Ulm; www.naturfoto-hecker.com).

Abbildung 4: Libellen-Schmetterlingshaft (*Libelloides coccajus* (Denis & Schiffermüller 1775); Neuroptera: Ascalaphidae). Inverse antipodale Stellung bei der Kopulation. Foto: Michael Voß (Hockenheim).

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Abbildung 5:
Libellen-Schmetterlingshaft (*Libelloides coccajus* (DENIS & SCHIFFERMÜLLER 1775); Neuroptera: Ascalaphidae). Inverse antipodale Stellung bei der Kopulation. Foto: PAUL HARCOURT DAVIES (Orvieto, Italien; www.hiddenworld s.co.uk, www.paulharcourtdavies.com)

Abbildung 6:
Libellen-Schmetterlingshaft (*Libelloides coccajus* (DENIS & SCHIFFERMÜLLER 1775); Neuroptera: Ascalaphidae). Semiepipodale Stellung bei der Kopulation. Foto: Dr. HEIKO BELLMANN (früher Ulm; www.naturfoto-hecker.com).

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Abbildung 7:
Libellen-Schmetterlingshaft (*Libelloides coccajus* (DENIS & SCHIFFERMÜLLER 1775); Neuroptera: Ascalaphidae). Semiepipodale Stellung bei der Kopulation. Foto: Dr. HEIKO BELLMANN (früher Ulm; www.naturfoto-hecker.com).

Abbildung 8: Libellen-Schmetterlingshaft (*Libelloides coccajus* (Denis & Schiffermüller 1775); Neuroptera: Ascalaphidae). Semiepipodale Stellung bei der Kopulation. Foto: Dr. Heiko Bellmann (früher Ulm; www.naturfoto-hecker.com).

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Abbildung 9: Libellen-Schmetterlingshaft (*Libelloides coccajus* (Denis & Schiffermüller 1775); Neuroptera: Ascalaphidae). Semiepipodale Stellung bei der Kopulation. Foto: Lothar Hinz (Georgsmarienhütte; www.naturbildarchiv.de).

Abbildung 10:
Libellen-Schmetterlingshaft (*Libelloides coccajus* (DENIS & SCHIFFERMÜLLER 1775); Neuroptera: Ascalaphidae). Semiepipodale Stellung bei der Kopulation. Foto: PAUL HARCOURT DAVIES (Orvieto, Italien; www.hiddenworlds.co.uk, www.paulharcourtdavies.com).

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Abbildung 11:
Östlicher Schmetterlingshaft (*Libelloides macaronius* (SCOPOLI 1763); Neuroptera: Ascalaphidae). Semiepipodale Stellung bei der Kopulation. Foto: CAT EDWARDES (www.catedwardes.com).

Abbildung 12: Libellen-Schmetterlingshaft (*Libelloides coccajus* (Denis & Schiffermüller 1775); Neuroptera: Ascalaphidae). Semischizopodale Stellung bei der Kopulation. Foto: Dr. Heiko Bellmann (früher Ulm; www.naturfoto-hecker.com).

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Abbildung 13: Gefleckte Kamelhalsfliege (*Phaeostigma notata* (Fabricius 1781); Raphidioptera: Raphidiidae). Inverse antipodale Stellung bei der Kopulation. Foto: Elke Menzel-van den Bruck (Merzig; www.uebers-jahr.de).

Abbildung 14: Gefleckte Kamelhalsfliege (*Phaeostigma notata* (Fabricius 1781); Raphidioptera: Raphidiidae). Inverse antipodale Stellung bei der Kopulation. Foto: Elke Menzel-van den Bruck (Merzig; www.uebers-jahr.de).

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

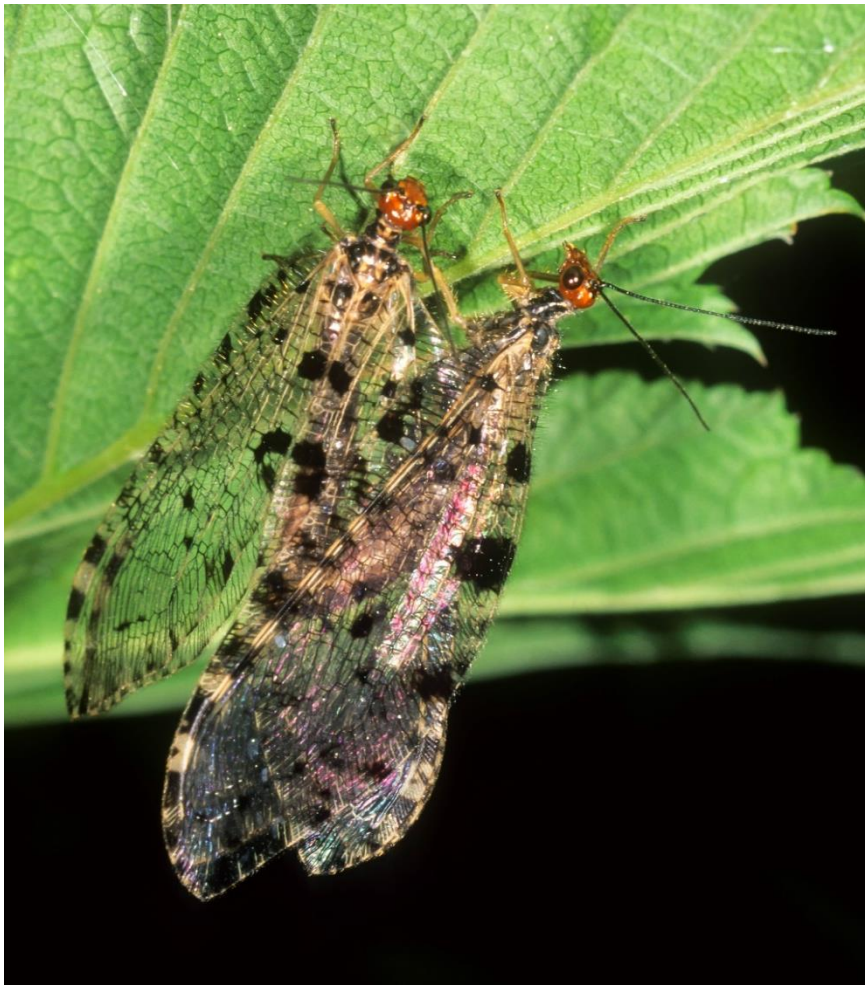

Abbildung 15:
Europäischer Bachhaft (*Osmylus fulvicephalus* (SCOPOLI 1763); Neuroptera: Osmylidae). Schizopodale Stellung bei der Kopulation. Foto: Dr. HEIKO BELLMANN (früher Ulm; www.naturfoto-hecker.com).

Abbildung 16: Bogenartiger Fadenhaft (*Nemoptera sinuata* Olivier 1811; Neuroptera: Nemopteridae). Vorbereitung der sympodalen Kopulation. Foto: Josef Dvorák (Prag, Tschechien; www.dvorakjosef.cz).

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Abbildung 17: Australischer Fadenhaft (*Chasmoptera hutti* (Westwood 1848); Neuroptera: Nemopteridae). Parallelopodale Stellung bei der Kopulation. Foto: Jean und Fred Hort (Perth, Australien).

Abbildung 18: Hornisse (*Vespa crabro* Linnaeus 1758; Hymenoptera: Vespidae). Sympodale Stellung bei der Kopulation. Foto: Dr. Heiko Bellmann (früher Ulm; www.naturfoto-hecker.com).

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Abbildung 19: Gemeine Wespe (*Vespula vulgaris* (Linnaeus 1758); Hymenoptera: Vespidae). Sinusoidale Stellung bei der Kopulation. Foto: Frank Hecker (Panten-Hammer; www.naturfoto-hecker.com).

Abbildung 20: Mauer-Grabwespe (*Sceliphron destillatorium* (Illiger 1807); Hymenoptera: Sphecidae. Vorbereitung der epipodalen Kopulation. Foto: Pjotr Khramov (Moskau, Rußland; www.insecta.pro).

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.zobodat.at

Abbildung 21: Delta-Lehmwespe *Delta unguiculatum* (Villers 1789); Hymenoptera: Eumenidae). Vorbereitung der epipodalen Kopulation. Foto: Hans Bahmer (Gießen; Bahmer in Frommer, Stübing & Reder 2018).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen e.V.

Jahr/Year: 2018

Band/Volume: 34

Autor(en)/Author(s): Mader Detlef

Artikel/Article: Kopulation und Sexualethologie von Schmetterlingshaften, anderen Netzflüglern, Blutzikaden und anderen Zikaden sowie Addendum zu Hornisse, Delta-Lehmwespe und Mauer-Grabwespe 63-147