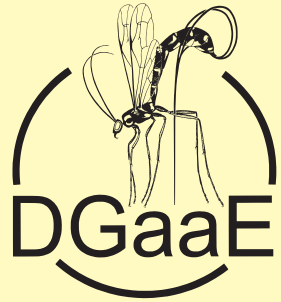


DGaaE

Nachrichten



Deutsche Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie e.V.
26. Jahrgang, Heft 1 ISSN 0931-4873 Mai 2012



Inhalt

Vorwort des Präsidenten	3
Eben, A & Gross. J.: Der Asiatische Marienkäfer: Aktuelle Forschungsergebnisse zum Schad- und Nutzpotaential dieses invasiven Insekts	4
Levinson, H. & Levinson, A.: Zur Adephagie der räuberischen Schwimmkäfer	9
Hoch, H.: Diversity and evolution of the Bennini	14
Hörschemeyer, T.; Fischer, C.; Klug, R.; Ries, R. & Willmann, R.: Schnitte am laufenden Nanometer: Moderne Ultrastrukturforschung mit Serial Block-Face Scanning Elektronenmikroskopie	16
Aus den Arbeitskreisen	21
AK „Medizinische Arachno-Entomologie“	21
Working Group “Beneficial Arthropods & Entomopathogenic Nematodes”	34
Vermischtes	49
Analysegerät „Flywalk“ ermöglicht exakte Verhaltensstudien an Insekten	49
Eierproduktion nimmt bei Ameisenköniginnen mit dem Lebensalter zu	50
Karten der Befallsgebiete des Eichenprozessionsspinners.	50
Libellen: Neuer Hotspot der Artenvielfalt in Afrika	51
IPBES offiziell gegründet – Sitz des Sekretariats in Bonn.	52
Neues DFG-Forschungszentrum zur Biodiversität in Leipzig/Jena/Halle	52
Insektizide können Hummeln schädigen	53
Evolution der Insekten.	54
Resistente Maiswurzelbohrer in den USA	55
Orientierung von Ameisen in der Wüste	56
Fritz Müller Ausstellung in Tübingen 2012.	56
Aus Mitgliederkreisen	58
Neue Mitglieder	58
Verstorbene Mitglieder.	58
Kündigungen	59
Bücher von Mitgliedern	59
Glückwunsch für Wolfgang Heinicke zum 80. Geburtstag.	60
Veranstaltungshinweise.	62
Zuwendungsbescheinigung.	67
Impressum, Anschriften, Gesellschaftskonten.	68

Titelfoto:

Hausmücke *Culex pipiens* (LINNAEUS, 1758) nach der Überwinterung.
C. pipiens ist in Europa als Überträger verschiedener Virusarten von Bedeutung, die zum Teil regelmäßig mit Zugvögeln eingeschleppt werden.
(s. auch Berichte zur Tagung des AK „Medizinische Arachno-Entomologie“, S. 21 ff.)

Foto: R. Pospischil

Vorwort des Präsidenten

Liebe Kolleginnen und Kollegen, liebe Mitglieder,
in den letzten Wochen wurden mehrere Gedanken zur Ausgestaltung der DGaaE-Nachrichten diskutiert. Zum einen kam die Überlegung auf, ein jedes Heft mit einem ausführlichen Übersichtsartikel zu beginnen, in dem aus den verschiedenen Sparten der Entomologie über den aktuellen Stand oder neueste Entwicklungen zusammenfassend berichtet wird. Welche Bandbreite vorstellbar ist, ergibt sich schon aus dem Spektrum all jener Richtungen, die sich in der DGaaE zusammengeführt finden, von der Systematik über die allgemeine Ökologie der Insekten, über die medizinische Entomologie, Parasitologie, Epidemiologie oder Mikrobiologie bis hin zum Pflanzenschutz und zur entomologischen Agrarökologie, von der Morphologie, Genetik und Entwicklungsbiologie bis zum Verhalten, vom Naturschutz bis hin zur akuten Bedrohung bestimmter Arten und vielen anderen. Und wenn man sich die Aktivitäten jener Arbeitskreise ansieht, die sich mit bestimmten Insektengruppen auseinandersetzen, so liegen auch Beiträge zum Stand der Erforschung bestimmter Taxa und ihrer Geschichte auf der Hand. Mit der Erwähnung des historischen Aspektes sind wir einerseits bei der Paläoentomologie, die ja für sich eine Vielzahl von Forschungsrichtungen umschließt, und andererseits bei der Geschichte der Entomologie. Niemand kann mehr die Entwicklungen in allen Sparten überblicken, doch über Beiträge, die einen breiten entomologischen Leserkreis ansprechen, kann der Kenntnisfluss über die Fachgrenzen hinweg stimuliert werden. Und so würde ich mich freuen, wenn sich die oder der eine oder andere angesprochen fühle, einen solchen Übersichtsartikel aus seinem Fachgebiet zu verfassen. Sie sehen es ja selbst: Die DGaaE-Nachrichten sind mit drucktechnisch hochwertigen Abbildungen ausgestattet – einer attraktiven Gestaltung steht also nichts im Wege. Am einfachsten wäre es, wenn Sie sich mit Vorschlägen an den Vorstand wenden würden.

Noch eine Neuerung: Beginnend mit dem kommenden Heft, das schon bald erscheinen wird, werden wir Sie in einem Bericht aus dem Vorstand über die Arbeit dieses Gremiums unterrichten. Herr Dr. Peter Lösel, unser Schriftführer, hat einen ersten Bericht bereits vorbereitet.

Indem ich die obige Erwähnung der Aktivitäten der Arbeitskreise noch einmal aufgreife, komme ich zu einem letzten Punkt: Um ihnen besser entsprechen zu können, sollen diese mehr in die Arbeit des Vorstandes einbezogen werden. Dazu ergeht an alle Arbeitskreisleiter die Einladung, an der Vorstandssitzung im Juli (20.-21.7. in Göttingen) Teil zu nehmen (eine formale Einladung folgt noch auf direktem Wege). Dort sollen dann in einer Diskussionsrunde Gedanken aus den Arbeitskreisen erörtert und Möglichkeiten der intensiveren Unterstützung durch die DGaaE eruiert werden.

Mit herzlichen Grüßen

Ihr

Prof. Dr. Rainer Willmann
– Präsident der DGaaE –

Der Asiatische Marienkäfer, *Harmonia axyridis* (PALLAS): Aktuelle Forschungsergebnisse zum Schad- und Nutzpotalential dieses invasiven Insekts

ASTRID EBEN & JÜRGEN GROSS

Arbeitsgruppe Chemische Ökologie, Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsanstalt für Kulturpflanzen, Schwabenheimer Straße 101, 69221 Dossenheim, E-Mail: astrid.eben@jki.bund.de

Für den Betrachter ist das auffälligste Merkmal des Asiatischen Marienkäfers *Harmonia axyridis* (Col., Coccinellidae) seine phenotypische Plastizität. Mehr als 100 verschiedene Morphotypen sind beschrieben worden. Dabei werden vier Hauptformen unterschieden: die dunklen, melanistischen f. *conspicua* (schwarz mit zwei roten Flecken), f. *spectabilis* (schwarz mit vier roten Flecken), f. *axyridis* (schwarz mit vielen roten Flecken) und die nicht-melanistischen f. *succinea* (orange-rot mit vielen bis wenigen schwarzen Flecken bis hin zu fast rein gelb-orangen Morphotypen). Diese variable Elytrenfärbung wird durch Umweltfaktoren beeinflusst, wobei bestimmte Genotypen in bestimmten Lebensräumen vorherrschen. Dunkel pigmentierte Formen sind in kälteren Jahreszeiten und Regionen dominant, wo sie höhere Fitness erreichen (WANG & al. 2009, MICHIE & al. 2010). Die räumliche und zeitliche phenotypische Plastizität von *H. axyridis* wird durch die ökologischen und physiologischen Unterschiede zwischen den Morphotypen aufrechterhalten (OSAWA & NISHIDA 1992, SOARES & al. 2005). Bemerkenswert an dieser Marienkäferart ist außerdem, dass sie ein beeindruckendes Beispiel für ein invasives Neozoon darstellt, dessen Ausbreitung die heimische Artenvielfalt negativ beeinträchtigen kann (ROY & al. 2012).

Im Folgenden geben wir einen Überblick zu aktuellen Forschungsergebnissen und den daraus folgenden Aspekten zum Nutzen und Schaden dieser Marienkäferart in verschiedenen Kulturpflanzen.

Ökologie

Harmonia axyridis ist in China, Japan, Korea, der Mongolei und großen Teilen Russlands beheimatet, wo er v.a. in offenen Waldgebieten vorkommt. Seit seiner Einfuhr zur Blattlausbekämpfung nach Nordamerika (1916) und Südfrankreich (1982) hat sich der Asiatische Marienkäfer innerhalb von zwei Jahrzehnten in großen Teilen Europas, Asiens, Afrikas und dem amerikanischen Kontinent ausgebreitet (BROWN & al. 2011a). Dabei besiedelt diese Art sowohl Bäume als auch Sträucher und krautige Pflanzen. Von der bisherigen Verbreitung ausgehend, ist zu erwarten, dass einzig tropische Regionen, Wüstengebiete, große Höhen und die extremen Breitengrade nicht besiedelt werden können. In Deutschland ist *H. axyridis* seit 2000 nachgewiesen (KLAUSNITZER 2002) und hat in Kulturpflanzen zunehmend Bedeutung sowohl als Nützlichling als auch als Schädling gewonnen. Im Vergleich zu dem heimischen Siebenpunkt-Marienkäfer *Coccinella septempunctata* ist *H. axyridis* extrem polyphag (KLAUSNITZER 2002). Seine Überlegenheit im Wettbewerb mit anderen aphidophagen Räubern (z. B. *Adalia bipunctata*, dem 2-Punkt-Marienkäfer)

wird auf sein kannibalistisches Verhalten, seine Aggressivität als Fraßfeind anderer Marienkäferarten, seine höhere Vermehrungsrate mit bis zu vier Generationen pro Jahr sowie auf seine chemische Verteidigung zurückgeführt (KOCH & GALVAN 2008, BROWN & al. 2008, SOARES & al. 2008, BROWN & al. 2011b). In England und Belgien wurde zugleich mit der Zunahme der Populationsdichte von *H. axyridis* ein Rückgang heimischer Arten beobachtet (BROWN & al. 2011b), in der Schweiz ist *H. axyridis* die häufigste Marienkäferart geworden (ROY & al. 2012).

Besonders hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang die hohe Resistenz des Asiatischen Marienkäfers gegen Krankheitserreger und Parasitoide (ROY & al. 2008, KOYAMA & MAJERUS 2008, GROSS & al. 2009). So konnten wir in der Hämolymphe von Larven und Adulten von *H. axyridis* eine etwa tausendfach höhere antimikrobielle Aktivität nachweisen als bei *C. septempunctata* (GROSS & al. 2010). Vor allem das gram-negative Bakterium *E. coli* hat sich als sehr empfindlich gegen antimikrobielle Wirkstoffe in der Hämolymphe von *H. axyridis* erwiesen (MIC 0.16 µl/ml). Wider Erwarten wurde durch die Hämolymphe von *H. axyridis* das Wachstum des insektenpathogenen Bakteriums *Bacillus thuringiensis tenebrionis* gehemmt, jedoch nur mit sehr hohen Konzentrationen von 2.5 µl/ml. In unseren Versuchen konnten wir diese antimikrobielle Wirkung mit Hämolymphe aus nicht-induzierten Individuen von *H. axyridis* erzielen, d.h. mit Tieren, die keine vorherige Immunisierung durch Bakterien erfahren hatten. Im Gegensatz dazu war bei nicht-induzierten Siebenpunkt Marienkäfern nur sehr geringe antimikrobielle Aktivität erkennbar. Wir beobachteten außerdem eine Hemmung des Wachstums von Hefepilzen (*S. cerevisiae*) durch die Hämolymphe von *H. axyridis*, was bisher für nicht-induzierte Coleopteren nicht beschrieben worden war. Die konstitutiv präsenten antimikrobiellen Wirkstoffe in der Hämolymphe verleihen dem Asiatischen Marienkäfer möglicherweise weitere Wettbewerbsvorteile gegenüber heimischen Arten und erleichtern ihm somit eventuell auch die von BROWN & al. (2011a) beschriebene schnelle Besiedelung neuer Habitats.

Aktuell durchgeführte Experimente, mit denen wir den Einfluss unterschiedlicher Nahrung auf die chemische Verteidigung und die antimikrobielle Aktivität der Hämolymphe von *H. axyridis* untersucht und dabei die Testtiere auch nach den oben genannten Farbkomplexen unterschieden haben, lassen auf einen Einfluss der Nahrung und der Elytrenfärbung auf die Konzentration bestimmter chemischer Abwehrstoffe in *H. axyridis* schließen (unveröffentl. Ergebnisse).

Bedeutung in Kulturpflanzen

Während landwirtschaftliche Kulturen wie Ackerbau und Hopfen von *H. axyridis* als effizientem Räuber profitieren, ist seine Anwesenheit in Weinbergen eine potenzielle Bedrohung für die Vermarktbarkeit des Weins. Die Käfer, die an den Trauben fressen und mit dem Lesegut in die Weinpresse gelangen, beeinträchtigen durch das Freisetzen chemischer Verbindungen aus der Hämolymphe, den Methoxy-pyrazinen (IPMP), den Geschmack des Weins („Fehltonen“). In den USA führt dies regelmäßig zu bedeutenden wirtschaftlichen Einbußen. Am JKI in Siebeldingen (Pfalz) konnte nachgewiesen werden, dass nur wenige Nanogramm von 2-Isopropyl-3-Methoxy-pyrazin (IPMP) im Wein als unangenehmer Beigeschmack erkennbar

sind (KÖGEL & al. 2012a). Diese Konzentration an Pyrazinen entspricht, je nach Traubensorte, etwa der Menge, die von zwei bis fünf Käfern pro Kilogramm Weintrauben abgegeben wird. Weitere Untersuchungen am JKI zum Vergleich von IPMP-Konzentrationen aus der Hämolymphe von *H. axyridis* und *C. septempunctata* zeigten, dass Weine, die mit Hämolymphe aus *C. septempunctata* verunreinigt waren, von Testpersonen sogar schneller als „Käferweine“ geschmacklich abgelehnt wurden, als solche, die mit Hämolymphe aus *H. axyridis* versetzt waren (KÖGEL & al. 2012b).

Hohe Populationsdichten des Asiatischen Marienkäfers können in Weinbaugebieten überall dort auftreten, wo sich große Mengen von Blattläusen in der Nähe von Rebanlagen finden. Das Migrationsverhalten von *H. axyridis* sowie die Fragen, welche ackerbaulichen Kulturen erhöhte Populationsdichten dieses Einwanderers aufweisen und wie groß das potentielle Risiko für die deutschen Weinbaugebiete durch die Ausbreitung dieser Art ist, werden derzeit am JKI untersucht.

Im Obst- und Hopfenanbau ist der Asiatische Marienkäfer überwiegend nützlich, da viele Blattlausarten, die insbesondere im Öko-Obstbau nur schwer zu bekämpfen sind, z.B. die Blutlaus (*Eriosoma lanigerum*), die Mehligle Apfelblattlaus (*Dysaphis plantaginea*) und die Grüne Apfelblattlaus (*Aphis pomi*) von Larven und Adulten effizient reduziert werden (Abb. 1.). Auch die Hopfenblattlaus (*Phorodon humuli*), der bedeutendste Schädling im Hopfenanbau, wird von *H. axyridis* gejagt. Populationen verschiedener Blattflöhe (Heteroptera: Psyllidae) an Birnen werden ebenfalls erfolgreich dezimiert, was v.a. für die Regulierung der polyvoltinen Birnblattsauger, *Cacopsylla pyri* und *C. pyricola*, wichtig ist. Diese Psylliden übertragen den Birnenverfall, eine von Phytoplasmen hervorgerufene Krankheit, die jährlich Schäden in Millionenhöhe im Obstbau verursacht. Da der Asiatische Marienkäfer jedoch auch an reifen Früchten zu finden ist, kann er an Stein-, Kern- und Beerenobst Schäden verursachen. Dabei muss betont werden, dass er meist an schon durch Vogelfraß oder Pilzbefall vorgeschädigten Früchten frisst (Abb. 2). Inwieweit *H. axyridis* auch Primärschäden an reifen Früchten verursacht, wird ebenfalls am JKI untersucht (Abb. 3).

Ausblick

Eine eindeutige Rolle als Nützling oder Schädling kann dem Asiatischen Marienkäfer derzeit nicht zugewiesen werden. Eine Bekämpfung dieses Käfers könnte in manchen Jahren bei starkem Auftreten in Weinbergen oder Beerenobstanlagen nötig werden. Dabei sollte allerdings ein Verfahren zum Einsatz kommen, welches sicherstellt, dass die heimischen Marienkäferarten nicht beeinträchtigt werden. Das kann mittels Insektiziden nicht gewährleistet werden. Aus den genannten Gründen, wird am JKI an alternativen Bekämpfungsverfahren geforscht, bei denen artspezifische Lockstoffe zum Einsatz kommen könnten. Bei hohem Befallsdruck in Rebanlagen (Schadschwelle: mehr als 2 Käfer pro kg Trauben), ist eine manuelle Vorlese der Trauben sinnvoll, um die oben erwähnte Geschmacksbeeinträchtigung im Wein zu vermeiden. Eine Förderung von *H. axyridis* in denjenigen Kulturen, wo dieser Käfer vorwiegend nützlich ist, erscheint nicht nötig, da sich die Käferpopulationen entsprechend dem Nahrungsangebot selbst regulieren.

Über die zukünftige Rolle dieser invasiven Marienkäferart in heimischen Ökosystemen kann zum gegenwärtigen Zeitpunkt nur spekuliert werden. Ergebnisse von Feldforschungen in England lassen vermuten, dass *H. axyridis* langfristig die dominierende Rolle in aphidophagen Räubergemeinschaften einnehmen wird. Inwieweit das jedoch eine tatsächliche Dezimierung der Artenvielfalt aller Marienkäfer zur Folge haben wird, kann nicht vorausgesehen werden. Da die Populationsdichten von Marienkäfern unter natürlichen Bedingungen große jährliche Schwankungen aufweisen, sind detaillierte Beobachtungen im Freiland im Rahmen von Langzeitstudien dringend notwendig.

Literatur

- BROWN, P.M.J., ADRIAENS, T., BATHON, H., CUPPEN, J., GOLDARAZENA, A., HÄGG, T., KENIS, M., KLAUSNITZER, B.E.M., KOVÁŘ, I., LOOMANS, A.J.M., MAJERUS, M.E.N., NEDVED, O., PEDERSEN, J., RABITSCH, W., ROY, H.E., TERNOIS, V., ZAKHAROV, I.A. & ROY, D.B. (2008): *Harmonia axyridis* in Europe: spread and distribution of a non-native coccinellid. – *Biocontrol* **53**: 5-21.
- BROWN, P.M.J., THOMAS, C.E., LOMBAERT, E., JEFFRIES, D.L., ESTOUP, A. & HANDLEY, L.-J. (2011a): The global spread of *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae): distribution, dispersal and routes of invasion. – *BioControl* **56**: 623-641.
- BROWN, P.M.J., FROST, R., DOBERSKI, J., SPARKS, T., HARRINGTON, R. & ROY, H.E. (2011b): Decline in native ladybirds in response to the arrival of *Harmonia axyridis*: early evidence from England. – *Ecol. Entomol.* **36**: 231-240.
- GROSS, J. JUST, J. & WETZEL, S. (2009): Die antimikrobielle Verteidigung des invasiven Marienkäfers *Harmonia axyridis* in Deutschland im Vergleich zur heimischen Art *Coccinella septempunctata*. – *Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent.* **17**: 61-65.
- GROSS, J., EBEN, A., MÜLLER, I. & WENSING, A. (2010): A well protected intruder: the effective antimicrobial defense of the invasive ladybird *Harmonia axyridis*. – *J. Chem. Ecol.* **36**: 1180-1188.
- KLAUSNITZER, B. (2002): *Harmonia axyridis* (PALLAS, 1773) in Deutschland (Col.,Coccinellidae). *Entomolog. Nachr. u. Ber.* **46**: 177–183.
- KOCH, R.L. & GALVAN, T.L. (2008): Bad side of a good beetle: the North American experience with *Harmonia axyridis*. – *Biocontrol* **53**: 23-35.
- KÖGEL, S., GROSS, J. & HOFFMANN, C. (2012a): Sensory thresholds of ladybird taint in “Riesling” and “Pinot Noir” under different fermentation and processing conditions. – *Vitis* **51**(1): 27-32.
- KÖGEL, S., GROSS, J., HOFFMANN, C. & ULRICH, D. (2012b): Diversity and frequencies of methoxy-pyrazines in hemolymph of *Harmonia axyridis* and *Coccinella septempunctata* and their influence on the taste of wine. - *Eur. Food Res. Technol.* DOI 10.1007/s00217-011-1646-y.
- KOYAMA, S. & MAJERUS, M.E.N. (2008): Interactions between the parasitoid wasp *Dinocampus coccinellae* and two species of coccinellids from Japan and Britain. – *Biocontrol* **53**: 253-264.
- MICHIE, L.J., MALLARD, F., MAJERUS, M.E.N. & JIGGINS, F.M. (2010): Melanic through nature or nurture: genetic polymorphism and phenotypic plasticity in *Harmonia axyridis*. – *Evol. Biol.* **23**: 1699-1707.

- OSAWA, N. & NISHIDA, T. (1992): Seasonal variation in elytral colour polymorphism in *Harmonia axyridis* (the ladybird beetle): the role on non-random mating. – *Heredity* **69**: 297-307.
- ROY, H.E., BROWN, P.M.J., ROTHERY, P., WARE, R.L. & MAJERUS, M.E.N. (2008): Interactions between the fungal pathogen *Beauveria bassiana* and three species of coccinellids: *Harmonia axyridis*, *Coccinella septempunctata* and *Adalia bipunctata*. – *Biocontrol* **53**: 265-276.
- ROY, H.E., ADRIAENS, T.I., N.J.B., KENIS, M., ONKELINX, T., MARTIN, G.S., BROWN, P. M. J., HAUTIER, L., POLAND, R., ROY, D. B., COMONT, R., ESCHEN, R., FROST, R., ZINDEL, R., VAN VLAENDEREN, J., NEDVĚD, O., RAVN, H. P., GRÉGOIRE, J.-C. & DE BISEAU, J.-C. (2012): Invasive alien predator causes rapid declines of native European ladybirds. – *Distribution and Diversity*. 1-9.
- SOARES, A.O., CODERRE, D. & SCHANDERL, H. (2005): Influence of prey quality on the fitness of two phenotypes of *Harmonia axyridis* adults. – *Entomol. Exp. Appl.* **114**: 227-232.
- SOARES, A. O., BORGES, I., BORGES, P.A.V., LABRIE, G. & LUCAS, E. (2008): *Harmonia axyridis*: What will stop the invader? – *BioControl* **53**:127–145.
- WANG, S., MICHAUD, J.P., ZHANG, R.Z., ZHANG, F. & LIU, S. (2009): Seasonal cycles of assortative mating and reproductive behaviour in polymorphic populations of *Harmonia axyridis* in China. *Ecol. Entomol.* **34**: 483-494.



Abb. 1: *Harmonia axyridis* an Blattläusen auf Apfeltrieben, JKI Dossenheim, 2010.

Abb. 2: *H. axyridis* an vorgeschädigten Weintrauben, JKI Dossenheim, 2009.

Abb. 3: *H. axyridis* an reifen, unbeschädigten Birnen fressend, JKI Dossenheim, 2009.

Abb. 1



Abb. 2

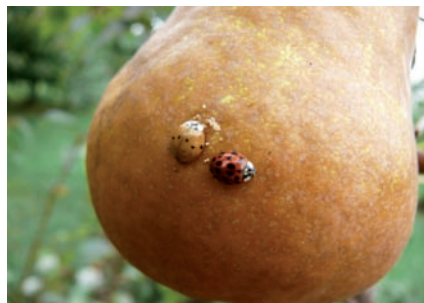


Abb. 3

Zur Adephagie der räuberischen Schwimmkäfer (Coleoptera: Dytiscidae)

HERMANN LEVINSON & ANNA LEVINSON

Max-Planck-Institut für Ornithologie, D-82319 Seewiesen (Oberbayern)

E-Mail: levinson@orn.mpg.de

„Nature seems to have intended that her creatures feed upon one another...“

Hans Zinsser, 1935

1. Einleitung

Unlängst berichtete die Münchner Tagespresse über die Todesumstände einiger Menschen, die während des vergangenen Sommers in hiesigen Binnengewässern ertranken und an Erstickung starben, wonach ihre Leichen unterschiedlich lange in den Seen und Teichen verblieben (vgl. SMITH 1986). Die Schwimmkäferart *Dytiscus marginalis* (LINNÉ 1758) soll solche Leichen angepeilt und „angenagt haben“ (JOB, Abendzeitung, 12. Mai 2011). Die einzige Erfahrung, die wir diesbezüglich anführen können, ist, dass badende Menschen von Larven des *Dytiscus marginalis* gelegentlich gebissen und dabei manchmal schmerzhaft verletzt wurden (SAUER 1993).

Es ist jedoch fraglich, ob (teil)verweste Leichen erwachsener Menschen überhaupt von Schwimmkäfern gefressen werden können. Deshalb befassen wir uns hier eingehender mit der Ökophysiologie, Nahrungswahl und Ernährung der aquatisch-terrestrischen Dytiscidae.

2. Die Frassgewohnheiten der Dytiscidae

Die Schwimmkäfer (Dytiscidae) sind wehrhafte „Lauerjäger“, die häufig an Wasserpflanzen geklammert, auf vorbeischwimmende Beutetiere warten, um sie zu überfallen und zu fressen (Abb. 1a). Die bevorzugten Beutetiere larvaler und imaginaler Schwimmkäfer sind verschiedenartige aquatische Insektenlarven (vorwiegend Chironomidae und Culicidae), Wenigborster (Oligochaeta), Egel (Hirudinea), Asseln (Isopoda), Kaulquappen (Ranidae, Bufonidae), kleinere Krebse (Crustacea), Fische und deren Brut (Pisces), Teichmolche (Salamandridae) sowie die Kadaver verschiedener aquatischer Tierarten. Organismen, die merklich größer sind als Teichmolche (maximale Körperlänge ~11 cm), werden von Schwimmkäfern nicht mehr erbeutet und gefressen (KLAUSNITZER 1996). Diese Erkenntnis schließt bereits die Vermutung aus, dass menschliche Wasserleichen als Beute von larvalen bzw. imaginalen Dytisciden in Frage kommen.

3. Die amphibische Lebensweise der Dytiscidae

Die Dytiscidae sind eine, bis in das frühe *Trias* (vor ≈ 240 Millionen Jahren) zurückreichende Käferfamilie (CRANSTON & GULLAN 2003), die den Laufkäfern (Carabidae) stammesgeschichtlich nahesteht, rund 3500 bekannte Arten umfasst und deren Körperlänge zwischen 2 und 50 mm variiert (JACOBS & SEIDEL 1975). Die größeren

Arten der Dytiscidae sind auffällig ovale, stromlinienförmige, dorsal braun bis schwarz bzw. grünlich getönte und vorwiegend glänzende Käfer (Abb. 1 b, c), deren Lebensweise an die entsprechenden aquatischen und terrestrischen Habitate angepasst ist.

Die trächtigen Weibchen des *Dytiscus marginalis* legen ihre Eier zumeist einzeln und tief in das Parenchymgewebe der kräftig assimilierenden Wasserpflanzenarten *Acorus calamus*, *Alisma plantago-aquatica*, *Iris pseudacorus*, *Potamogeton* spp. sowie *Sagittaria* spp. (HORION 1949). Dadurch werden die Embryonen der Schwimmkäfer reichlich mit Sauerstoff versorgt und in ihrer Entwicklung gefördert. Die Auswahl von intensiv assimilierenden Pflanzenarten für die Eiablage mag eine besondere Form der Brutfürsorge weiblicher Schwimmkäfer für ihre Nachkommenschaft sein.

Das postembryonale Wachstum der Schwimmkäferlarven erfolgt im Wasser, während die Verpuppung und Metamorphose der Larven ausschließlich an Land in selbst gebauten Erdhöhlen (Ø 4 – 5 cm) stattfinden. Die Imagines schwimmen im Wasser und fliegen auch in der Luft, sogar während längerer Zeitabschnitte. Sämtliche Beinpaare der Larven sind zum Laufen auf dem Gewässergrund tauglich, während das hintere, lang behaarte Beinpaar der Imagines auch zum Schwimmen geeignet ist (vgl. Abb.1a-c). Außerdem sind die imaginalen Schwimmkäfer hervorragende Fluginsekten (KERSTENS 1961), besonders wenn sie auf der Suche nach neuen und beutereicheren Gewässern sind. Sie fliegen dann vorwiegend in warmen Nächten und erkennen die begehrten Gewässer offenbar mithilfe des Mondspiegelbildes, das von der Wasseroberfläche reflektiert wird.

Die Atmung der Dytiscidae im Wasser beruht größtenteils auf der Nutzung atmosphärischer Luft (mit einem Sauerstoffgehalt von ~ 20.9%), die in den trachealen Hohlräumen der Larven bzw. dem subelytralen Hohlraum der Imagines gespeichert wird. Beide Stadien schwimmen öfters dicht unterhalb des Wasserspiegels, um von dort ihre Vorräte an Atmungsluft von Zeit zu Zeit zu erneuern. Die Larven füllen Frischluft in ihre beiden Tracheenlängsstämme über das terminale Stigmenpaar ihres ausgestülpten Abdominalendes (Abb.1a), während die Imagines Frischluft mithilfe des ausgestülpten Abdominalapex in ihren subelytralen Luftspeicher aufnehmen (KLAUSNITZER 1996).

Die Dytiscidae sind vor räuberischen Vertebraten und pathogenen Mikroorganismen optimal geschützt. Die im Prothorax der Imagines gelegenen Wehrdrüsen setzen bei drohender Gefahr das, als Wirbeltierhormon bekannte 11-Desoxy-Corticosteron (Cortexon) frei und lähmen damit feindliche bzw. prädatoreische Fische (MASCHWITZ 1969), während die am Körperende befindlichen Pygidialdrüsen eine wässrige Emulsion aus Glykoproteinen und bakterio- und fungistatisch wirkender Benzencarbonsäure, Phenyllessigsäure und p-Hydroxybenzaldehyd absondern, die die Schwimmkäfer an Land mit den Hinterbeinen geschickt über ihre Körperdecke verstreichen (SCHILDKNECHT 1962). Außerdem dient die wachsartige, glänzende Epikutikula als wasserabstossende Schutzhülle für den Körper der Schwimmkäfer.

4. Ernährungsphysiologie

Die thermophilen Larven und Imagines der Dytiscidae fressen trotz unterschiedlicher Inhaltsstoffe lebende sowie auch tote aquatische Beutetiere. Für gewöhnlich sind die heranwachsenden Larven – besonders die des dritten Stadiums – erheblich fraßgieriger als die Imagines und fressen sich bei gelegentlichem Nahrungsmangel sogar gegenseitig auf (Kannibalismus).

Die zangenartigen und saugfähigen Mandibulae der Larven sind von einem dünnen Längskanal durchzogen, der intestinalen Verdauungssaft in das Beutetier einschleust, um letzteres zu paralisieren und dessen Gewebe proteolytisch wie lipolytisch abzubauen. Schließlich wird das zähflüssige Verdauungsprodukt in den Mitteldarm der Larven zurückgeholt und resorbiert. Die Fähigkeit der Larven zu extraintestinaler Verdauung mag ihnen als Erbe ihrer näheren Vorfahren, den Laufkäfern (Carabidae), erhalten geblieben sein. Andererseits zerkleinern die imaginalen Schwimmkäfer ihre Beutetiere zu Fragmenten, die ohne präorale Verdauung geschluckt und verdaut werden können.

Die Fähigkeit der Schwimmkäfer, ausgewählte Metabolite des Protein- und Fettabbaus geruchlich wahrzunehmen sowie als Fraßlockstoffe zu erkennen, wurde bereits 1971 von Konstantin Behrend in Seewiesen entdeckt. Erstaunlicherweise ist der Gelbrandkäfer *Dytiscus marginalis* LINNÉ imstande, manche Zwischenprodukte des Protein- und Fettstoffwechsels einschließlich Äthylamin, sek. Butylamin, Di-butylamin, Äthionin, Glutathion, Methionin, Ornithin, Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure und Capronsäure sowohl in Wasser als auch in Luft an seinen antenalen Porenplatten olfaktorisch wahrzunehmen und zentralnervös zu integrieren (BEHREND 1971). Damit wird die aquatisch-terrestrische Lebensweise der Dytiscidae noch einmal akzentuiert.

Schließlich noch ein Wort zur potentiellen Schädlichkeit der Schwimmkäfer für manche nützliche aquatische Tiere. Falls die Populationsdichte der Dytiscidae infolge übermäßig vorhandener Beuteorganismen in einem Fischteich signifikant ansteigen sollte, können die Larven und Imagines der Schwimmkäfer einen Teil der heranwachsenden Population der Süßwasserfische fressen, womit letztlich die Produktion der Fische für den menschlichen Verzehr geschmälert wird (LEUNER 2011).

Danksagung

Wir danken dem Bibliotheksleiter des Max-Planck-Instituts für Ornithologie in Seewiesen, Herrn Alexander Krikellis sowie der Bibliothekarin Frau Renate Alton, für die wiederholte Besorgung verschiedener Literaturquellen. Ebenso danken wir Herrn Dr. Eberhard Leuner, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft und Institut für Fischerei in Starnberg für seine aufschlussreichen Auskünfte bezüglich der potenziellen Schädlichkeit von Schwimmkäfern für gezüchtete Süßwasserfische. Besonderer Dank gebührt Herrn Joachim Händel, Editor und Schriftleiter der DGaaE Nachrichten, für die optimale Darstellung der Abbildungen.

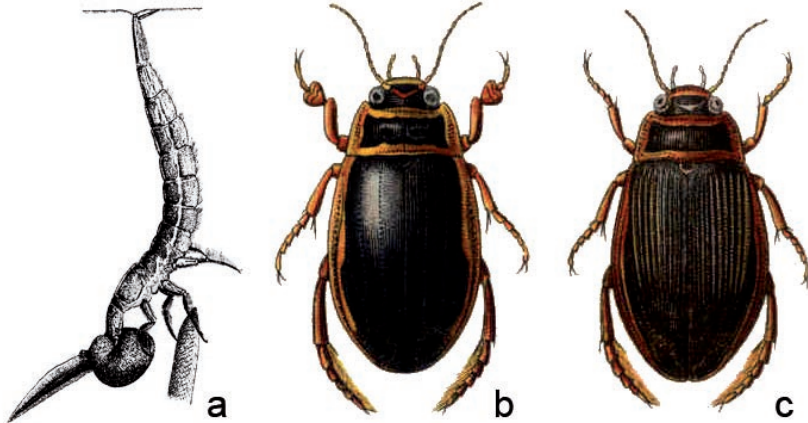


Abb. 1 a–c: Die räuberischen Larven und Imagines der Schwimmkäferart *Dytiscus marginalis* LINNÉ 1758 (Coleoptera: Adepfaga, Dytiscidae).

- a: Die metapneustische Larve (im dritten Stadium) verzehrt eine erbeutete Kaulquappe und schöpft gleichzeitig Atemluft aus der Luftschicht über der Wasseroberfläche mithilfe des terminalen Stigmenpaares ihres Abdominalendes.
- b: Männchen (~ 30 mm) in Dorsalsicht. Das vordere Beinpaar weist drei wulstige Tarsalglieder auf, die die ventralen Saugnäpfe beinhalten. Während der Begattung hält das Männchen das Weibchen mit den tarsalen Saugnäpfen fest.
- c: Weibchen (~ 32 mm) in Dorsalsicht. Die bräunlichen Elytra sind bis zu ~ zwei Drittel der Deckflügelänge parallel gefurcht.

Beide Geschlechter besitzen einen leuchtend gelben Rand um Clypeus, Pronotum und Elytra. Die mit Borsten versehenen Schienen und Tarsen des hinteren Beinpaars dienen beiden Geschlechtern zum Schwimmen. Männchen und Weibchen können sowohl schwimmen als auch fliegen.

Abb. 1a nach JACOBS & RENNER (1988),

Abb. 1b,c nach REITTER (1908) in Wikimedia Commons

Weiterführende Literatur

- BEHREND, K. (1971): Riechen in Wasser und in Luft bei *Dytiscus marginalis* L. – Zeitschrift für vergleichende Physiologie **75**, 108-122.
- CRANSTON, P.S. & GULLAN, P.J. (2003): Phylogeny of Insects. In: RESCH, V.H. & CARDÉ, R.T. (eds.): Encyclopedia of Insects. – Academic Press, Amsterdam, 882-898.
- HORION, A. (1949): Käferkunde für Naturfreunde. – Vittorio Klostermann Verlag., Frankfurt am Main.
- JACOBS, W. & RENNER, M. (1988): Biologie und Ökologie der Insekten, 2., überarb. Aufl. Gustav Fischer Verlag Stuttgart/New York
- JACOBS, W. & SEIDEL, F. (1975): Systematische Zoologie: Insekten (Systematik, Morphologie, Anatomie). – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

- JOB, N. (2011): Diese Käfer nagen an Wasserleichen. – Abendzeitung, München vom 12. Mai 2011, 15.
- KERSTENS, G.(1961): Coleopterologisches vom Lichtfang.– Entomologische Blätter **57**,119-183.
- KLAUSNITZER, B. (1996): Käfer im und am Wasser. Zweite überarbeitete Auflage. – Die Neue Brehm-Bücherei Bd.567, Westarp Wissenschaften, Magdeburg.
- MASCHWITZ, U. (1969): Wehrdrüsen und Wehrverhalten bei Dytisciden (Col., Dytiscidae). – Zoolog. Anzeiger Suppl. **32**, 411-416.
- REITTER, E. (1908): Fauna Germanica: Die Käfer des deutschen Reiches, Bd. I. K.G. Lutz' Verlag. Stuttgart.
- SAUER, F. (1993): 600 Käfer nach Farbfotos erkannt. – Fauna-Verlag, Karlsfeld.
- SCHILDKNECHT, H. (1962): Zur Kenntnis der Pygidialblasensubstanzen vom Gelbrandkäfer (*Dytiscus marginalis* L.) (Col., Dytiscidae). – Zeitschrift für Naturforschung **17b**, 448-452.
- SMITH, K.G.V. (1986): A Manual of Forensic Entomology. – The Trustees of the British Museum (Natural History), London.
- ZINSSER, H. (1935): Rats, Lice and History. – Bantam Pathfinder Editions, New York, Toronto, London.

Diversity and evolution of the Bennini (Hemiptera: Fulgoromorpha: Cixiidae)

HANNELORE HOCH

Museum für Naturkunde, Leibniz-Institute for Research on Evolution and Biodiversity, Humboldt-Universität zu Berlin, Invalidenstr. 43, D-10115 Berlin, Germany, E-Mail: hannelore.hoch@mfn-berlin.de

The cixiid tribe Bennini is a taxon widely distributed in Southeast Asia. Bennini species are characterized by a structure unique in insects: adults of both sexes display a conspicuous rod-like process arising (bi-)laterally from the base of the abdomen (Fig. 1). Distally, the tip of the rod is slightly enlarged and apically concave, bearing at least two types of sensillae (HOCH & al. in preparation). Wax-glands situated on the margin of the „cup“ produce a hollow hood which provides a (? protective) cover for the sensillae. Due to a proximal joint formed between the 3rd laterosternite and a pleural sclerite the rod-like processes are actively movable and in life are held anteriodorsally; in dried museum specimens they are usually folded back under the tegmina.

Prior to the current study 21 Bennini species were known mainly from the Philippines, Borneo, New Guinea, the Sunda Archipelago, Caroline Islands and the Solomon Islands (for references see HOCH & al., 2011). Based on own material collected first in the course of the Project Wallace Expedition to Northern Sulawesi in 1985 and specimens borrowed from the major entomological collections, 98 new species have been recognized (Hoch, monography in preparation). This is an increase of ca. 500 %. Except for the (generally sparse) label information, very little is known about the ecology of Bennini, especially host preferences are largely unknown.

The lateral sense organ as described above is homologous in all Bennini species, providing a strong argument for the monophyly of the taxon and thus rendering it a potentially well-suited model to help clarify the enormously complex geologic history of the area. Centers of species density are the Philippines, Sundaland, Wallacea, New Guinea and the Solomon Islands, adding further support for defining some of the planet's major biodiversity hotspots (MYERS & al., 2000) Patterns of geographic distribution of the Bennini are determined by high levels of local endemism, which may or may not reflect insufficient geographic coverage of sampling. Preliminary results of a phylogenetic analysis based on morphological characters revealed vicariance as well as radiations underlying local diversity. Interestingly, Bennini are rather uniform in external characters (head carination, wing venation, even wing coloration) but display a wide range of disparity in male and female genital configurations, suggesting that sexual selection may play a significant role in driving diversification. It appears logic to assume that the abdominolateral sense organ has some function in mate location and – recognition. In 2010, the first ever known nymphs of Bennini could be collected in a cave on the Island of Bohol, Philippines. They do not display the fully developed

organ, but autoluminescence microscopy revealed that the abdominolateral organ is visible at least in the IV. and V. instar (HOCH & al., in preparation). It can thus be assumed that they are indeed functional only in adults. Little is known about intraspecific communication in the Bennini, however, in one species from Sulawesi, we could observe that males and females produce low-frequency substrate-borne vibrations, not strikingly different from those of other planthoppers (HOCH & al. 2011). Gaining in-depth knowledge of the Bennini's reproductive system from a combined phylogenetic, behavioural and functional-morphological approach may help unveil the evolutionary history of these „Insects of Paradise“ (HOCH & DEM 2011).

References

- HOCH, H. & DEM, F. (2011): Two new species of *Bennaria* Melichar, 1914 (Hemiptera, Fulgoromorpha, Cixiidae, Bennini) from Papua New Guinea. – *Deutsche Entomologische Zeitschrift* **58**(2), 251-257.
- HOCH, H., MÜHLETHALER, R., WACHMANN, E., STELBRINK, B. & WESSEL, A. (2011): *Celebenna thomarosa* gen.n., sp.n. (Hemiptera, Fulgoromorpha, Cixiidae, Bennini) from Indonesia: Sulawesi with notes on its ecology and behaviour. – *Deutsche Entomologische Zeitschrift* **58**(2), 241-250.
- MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., DA FONSECA, G.A.B. & KENT, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. – *Nature* **403**, 853-858.



Fig. 1: *Celebenna thomarosa* HOCH & WESSEL, 2011, from Sulawesi (adult male).

Photo by E. Wachmann, Berlin.

Schnitte am laufenden Nanometer: Moderne Ultrastrukturforschung mit Serial Block-Face Scanning Elektronenmikroskopie

THOMAS HÖRNSCHEMEYER¹, CHRISTIAN FISCHER¹, REBECCA KLUG¹, ROLAND RIES²,
RAINER WILLMANN¹

¹ *Johann-Friedrich-Blumenbach-Institut für Zoologie und Anthropologie,
Abt. Morphologie & Systematik, Berliner Str. 28, 37073 Göttingen,
E-Mail: hoerns@gwdg.de*

² *Gatan GmbH, Ingolstädter Str. 12, 80807 München*

Ende 2011 ist eine in Deutschland erdachte und von DENK & HORSTMANN (2004) vorgestellte Technik zur Erzeugung von Schnittserien mit Ultrastrukturauflösung in ihr Ursprungsland zurückgekehrt. Die sogenannte „Serial Block-Face Scanning Electron Microscopy“ (SBFSEM) wurde am Max-Planck-Institut für Medizinische Forschung in Heidelberg von Denk & Horstmann speziell für die Untersuchung und Rekonstruktion von Nervengewebe und dessen komplexen dreidimensionalen Verflechtungen entwickelt (z.B. DENK & HORSTMANN 2004, MÜLLER-REICHERT & al. 2010, PELLETTIERI & al. 2010, LANG & al. 2011). Mit der Inbetriebnahme einer entsprechenden Gerätekombination in der Abteilung Morphologie & Systematik des Johann-Friedrich-Blumenbach-Instituts für Zoologie & Anthropologie der Universität Göttingen hält diese Technik nun auch Einzug in die entomologische und allgemein zoologische Ultrastrukturforschung.

Installiert wurde in Göttingen eine Gerätekombination aus einem FEI Quanta 250 FEG® Raster-Elektronenmikroskop und einem in dessen Probenkammer einsetzbaren Gatan 3View® Ultramikrotom. Je nach Bedarf kann diese Anlage durch die Benutzer von „normalem“ REM-Betrieb auf SBFSEM-Betrieb umgebaut werden. Damit ist ein sehr effizienter und vielseitiger Einsatz des Mikroskops möglich.

Besonders spannende Möglichkeiten ergeben sich durch das 3View® Ultramikrotom und die „Serial Block-Face Scanning Electron Microscopy“. Die Besonderheit dieser Technik besteht darin, dass die in der „klassischen“ transmissions-elektronenmikroskopischen (TEM) Untersuchung räumlich und zeitlich getrennt und weitgehend von Hand durchgeführten Schritte des Schneidens und der Bildaufnahme nun automatisiert und direkt nacheinander in der Probenkammer des Raster-Elektronenmikroskops erfolgen. Ein weiterer sehr wesentlicher Unterschied besteht darin, dass das Bild nicht vom einzelnen Schnitt (der verworfen wird), sondern vom Anschnitt des Objektes im Kunstharzblock aufgenommen wird. Damit kann es sich hier natürlich nicht um ein transmissions-elektronenmikroskopisches Bild handeln. Letzteres ist ein Projektionsbild, das aus der Durchstrahlung eines Ultradünnschnittes erzeugt wird. Wie der Name schon sagt, handelt es sich im Gegensatz dazu beim SBFSEM-Bild um ein raster-elektronenmikroskopisches Bild. Dieses wird aus den rückgestreuten Elektronen des im Mikroskop erzeugten Elektronenstrahls mit Hilfe eines speziellen Rückstreu-Elektronendetektors (BSED – Back Scattered Electron Detector) aufgebaut (Abb. 1). Aus dieser Art der Bilderzeugung ergeben sich die wesentlichen Konsequenzen für die Vorbereitung

der zu untersuchenden Objekte und für neue Möglichkeiten bei der Auswertung der erzeugten Daten.

Ein wichtiger Aspekt ist die Größe der untersuchbaren Objekte. Hier bewegt man sich im gewohnten TEM-Bereich. Bei der in Göttingen installierten Anlage muss das zu bearbeitende Objekt in einen Block von maximal 1mm x 1mm x 1mm Kantenlänge passen. Diese Abmessungen ergeben sich im Wesentlichen aus der Größe des Diamantmessers und aus den Distanzen über die das Objekt in den drei Achsen bewegt werden kann.

Bei der Vorbereitung der Objekte besteht der einzige wesentliche Unterschied zu den üblicherweise eingesetzten TEM-Verfahren (vgl. ROMEIS 2010) darin, dass die Kontrastierung des Objektes vor dem Einbetten in Kunstharz erfolgen muss. Diese sogenannte Blockkontrastierung wird zwar teilweise auch im Rahmen von TEM-Präparationen eingesetzt, in der SBFSEM ist es aber die einzig verfügbare Möglichkeit, Kontrastmittel in das Objekt zu bringen, da die Bildaufnahme ja vom angeschnittenen Block erfolgt.

Aufgrund der raster-elektronenmikroskopischen Bilderzeugung ist es besonders wichtig, dass möglichst viel Schwermetall als Kontrastmittel in das Objekt eingebracht wird. Damit wird nicht nur ein ausreichender Kontrast zwischen den verschiedenen Gewebestandteilen, bzw. zwischen Gewebe und Einbettmedium erzeugt, sondern es wird auch die Ableitung der auf das Objekt geschossenen Elektronen erleichtert. Unsere bisherigen Erfahrungen mit dem System zeigen, dass der letzte Aspekt der deutlich wichtigere ist, da zu wenig Kontrastmittel sehr schnell zu drastischen Aufladungsartefakten führt.

Als Ergebnis der „Verarbeitung“ eines Objektes in der SBFSEM -Anlage erhält man eine mehr oder weniger große Anzahl von Einzelbildern (Abb. 2A; typischer Weise im TIFF-Format, Graustufen). Anzahl und Bildgröße können natürlich vorgewählt werden. Bei vorhandener Netzanbindung des Steuerrechners schickt das Gerät, nach Abschluss der Arbeit oder bei Störungen, auch eine E-Mail. Die Bildgröße kann quasi frei gewählt werden, solange es sich um Quadrate handelt. Bei der hier besprochenen Gerätekombination ist der obere sinnvolle Wert bei 4096x4096 Pixeln angesiedelt. Die Schnittdicke ist ebenfalls in einem weiten Bereich von 10nm bis maximal 200nm wählbar, so dass die Datenaufnahme an unterschiedlichste Ansprüche angepasst werden kann. Je nach Kombination der gewählten Parameter dauert eine Datenaufnahme dann von einigen Stunden bis zu mehreren Tagen. Unsere Anlage hat sich bisher auch bei längeren Aktionen als zuverlässig erwiesen und z.B. über mehrere Tage Schnitte und Bilder produziert.

Die erzeugten Bildstapel ermöglichen dann, mit Hilfe entsprechender Software, eine sehr flexible Auswertung. Da ein Objekt, bzw. der Ausschnitt eines Objekts, in einer Bildserie in der Regel lückenlos wiedergegeben ist (einzelne Ausfälle können z.B. dadurch entstehen, dass Schnitte auf die Blockoberfläche zurück fallen und das Objekt abdecken), können gerade dreidimensional komplexe Strukturen einfach und vergleichsweise schnell rekonstruiert und bis in feinste Details analysiert werden.

Die mit dem 3View® gelieferte Software bietet hier bereits einige Hilfsmittel. Will man es aber vermeiden, den Steuerrechner mit Auswertungsarbeiten zu blockieren, ist es sehr sinnvoll einen zusätzlichen Rechner mit ausreichend Arbeitsspeicher

und Plattenkapazität sowie eine spezielle 3D-Software zur Verfügung zu haben. Für eine sinnvolle Auswertung muss es allerdings nicht gleich die mehrere tausend Euro teure Spezialsoftware sein, das frei verfügbare ImageJ (<http://rsbweb.nih.gov/ij/>) leistet beispielsweise auch schon sehr gute Dienste.

Die erzeugten und dann natürlich zu lagernden Datenmengen sind nicht zu unterschätzen. Typischerweise ergeben z.B. 1000 Schnitte 16GB an Datenvolumen. Neben den erforderlichen lokalen Datenspeichern sollte man auch in Erwägung ziehen, Datensätze, die für Publikationen genutzt wurden, in einer öffentlichen Datenbank wie z.B. Morph-D-Base (www.morphdbase.de) zu hinterlegen und so dauerhaft für die Wissenschafts-Öffentlichkeit verfügbar zu machen.

Unsere bisherigen praktischen Erfahrungen haben gezeigt, dass der anspruchsvollste Teil im Umgang mit der Anlage bei der Vorbereitung der Objekte und ihrer Justierung im Mikrotom liegt (Abb. 1C). Ein zunächst nicht erwartetes Problem ergab sich daraus, dass es zumindest bei entomologischen Objekten durchaus wichtig ist, das Objekt kontrolliert zum Messer auszurichten. Dies ist besonders bedeutsam, wenn z.B. Teile eines Objektes mit verhältnismäßig hoher Vergrößerung und über eine längere Strecke aufgezeichnet werden sollen. Eine schiefe Ausrichtung des Objekts zur Schnittebene führt in solchen Fällen dazu, dass das interessante Detail recht schnell aus dem Bildfenster wandert und somit sehr häufiges Korrigieren der Einstellungen erforderlich wird. Letzteres ist zumindest zeitaufwändig und macht den Vorteil der automatischen Datenaufnahme zunichte. Das Ausrichten von Objekten in den klassischen, relativ großen Einbettformen ist nun nicht besonders problematisch. Das Herausschnitzen des geforderten 1mm³-Blöckchens aus dem großen Kunstharzblock hat sich allerdings als Herausforderung erwiesen, die durchaus zu Materialverlusten führen kann.

Eine von uns entwickelte, zunächst recht elegant erscheinende Methode, die Objekte direkt auf den speziellen Probenhaltern des 3View® einzugießen, führt leider zu größeren Problemen bei der Objektausrichtung. Hier haben wir wohl noch nicht die effektivste Vorgehensweise gefunden.

Nach der Montage des Objekts auf dem Probenhalter muss dieser zunächst in einen weiteren Halter eingesetzt werden, der die Zentrierung des Objekts im Mikrotom erlaubt. Als letztes wird dieser Zentrier-Halter in die Probenbühne des Mikrotoms eingesetzt, und Objekt und Messer werden zueinander ausgerichtet. Dieser Vorgang erfolgt ähnlich wie z.B. in einem Ultramikrotom.

Ist die Justierung des Objektes abgeschlossen, wird das Mikrotom in die Probenkammer des REM gefahren und alle weiteren Arbeitsschritte erfolgen per Computersteuerung.

Weitere Hinweise zur Vorbereitung von Objekten für die SBFSEM und Beispiele für einige Anwendungen sind z.B. bei DENK & HORSTMANN (2004), LANG & al. (2011), KLEINFELD & al. (2009), ZANKEL & al. (2009), TAPIA & al. (2012), etc. zu finden.

Die Abbildungen 2 & 3 zeigen zwei Beispiele, aus denen zum Einen hervorgeht, dass auch Objekte ohne spezielle Blockkontrastierung (Abb. 3) so abgebildet werden können, dass eine sinnvolle Auswertung möglich ist. Außerdem ist erkennbar, dass auch großräumigere Strukturen wie z.B. der becherförmige Sockel eines Windhaares lückenlos erfasst werden können.

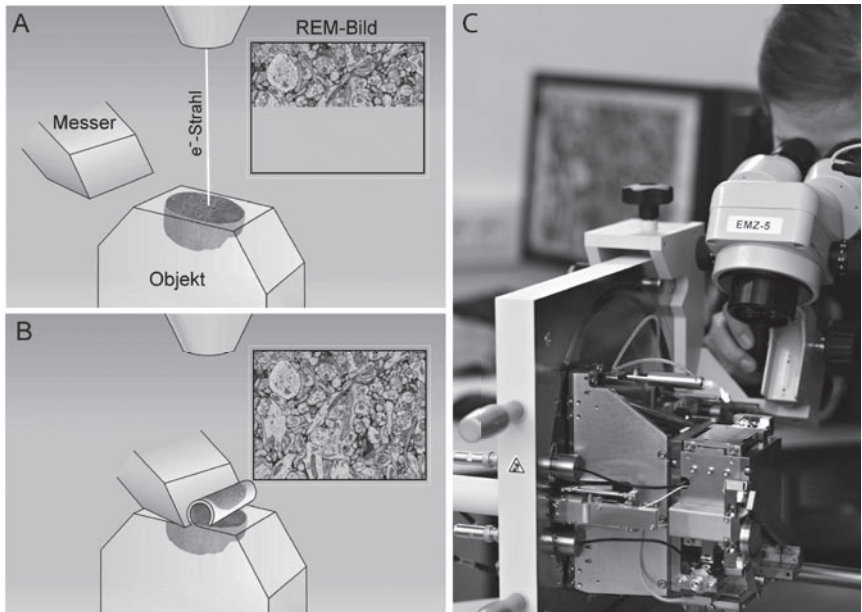


Abb. 1: Funktionsweise der „Serial Block-Face Scanning Electron Microscopy“. A: Das Objekt wird vom Elektronenstrahl abgerastert, dabei wird das Bild erzeugt. B: Das Diamantmesser trägt einen Schnitt vom Objekt ab. Dieser wird verworfen. (nach KLEINFELD & al. 2011). C: Gatan 3View® mit angesetztem Bino beim Justieren des Objekts. Foto: C. Fischer.

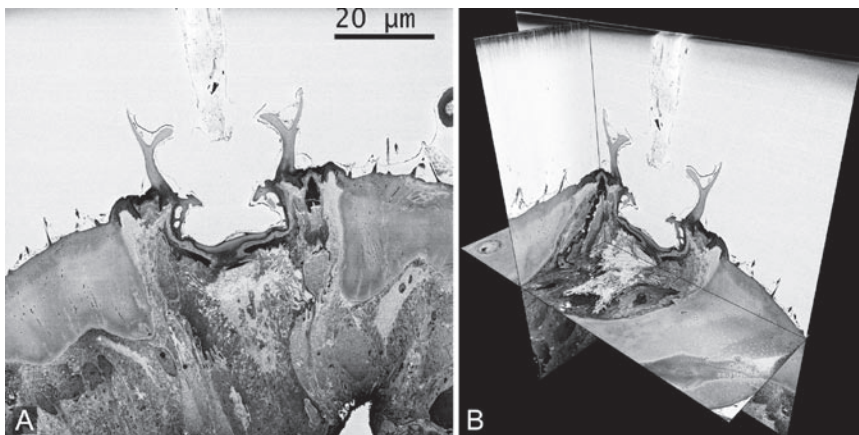


Abb. 2: Becher eines Windhaars auf einem Cersus von *Gryllus domesticus* (Ensifera), blockkontrastiert, Durcupan-Einbettung, reduzierter Datensatz. Erstellt mit Amira 5.2.

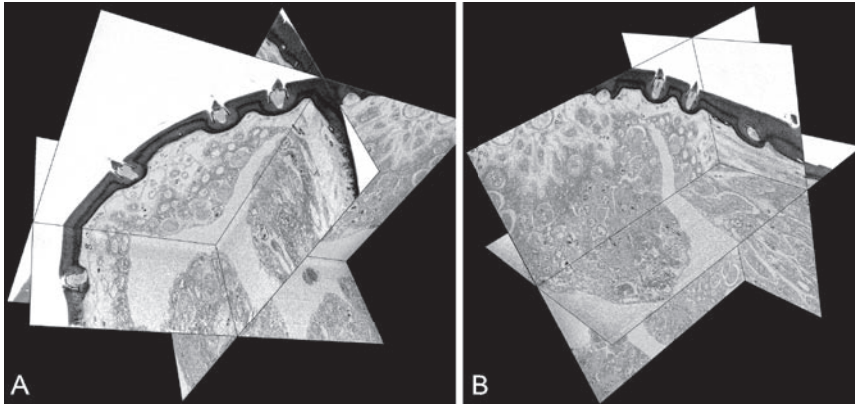


Abb. 3: Drei Schnittebenen durch das Palpenendglied von *Cantharis spec.* (Coleoptera: Cantharidae), ohne Blockkontrastierung, Araldit-Einbettung, reduzierter Datensatz. Durchmesser eines Sensillum an der Insertion ca. 5µm. Erstellt mit Amira 5.2.

Literatur

- DENK, W. & HORSTMANN, H. (2004): Serial Block-Face Scanning Electron Microscopy to Re construct Three-Dimensional Tissue Nanostructure. – PLOS Biology **2**:1900-1909.
- KLEINFELD, D., BHARIOKE, A. BLINDER, P., BOCK, D.D., BRIGGMAN, K.L., CHKLOVSKII, D.B., DENK, W., HELMSTAEDTER, M., KAUFHOLD, J.P., LEE, W.-C.A., MEYER, H.S., MICHEVA, K.D., OBERLAENDER, M., PROHASKA, S., REID, R.C., SMITH, S.T., TAKEMURA, S., TSAI, P.S. & SAKMANN, B. (2011): Large-Scale Automated Histology in the Pursuit of Connectomes. – J. Neurosci. **31**(45): 16125-16138.
- LANG, S., DROUVELIS, P., TAJAJ, E., BASTIAN, P. & SAKMANN, B. (2011): Fast extraction of neuron morphologies from large-scale SBFSEM image stacks. – J Comput Neurosci **31**: 533-545.
- MÜLLER-REICHERT, T., MANCUSO, J., LICH, B. & McDONALD, K. (2010): Three-Dimensional Reconstruction Methods for Caenorhabditis elegans ultrastructure. (Cpt 15) – In: MÜLLER-REICHERT, T. (Hsg.): Electron microscopy of model systems, 1. Aufl. Amsterdam, Boston: Academic Press/ Elsevier (Methods in Cell Biology, **96**): 331-361. (Online verfügbar: [http://dx.doi.org/10.1016/S0091-679X\(10\)96015-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0091-679X(10)96015-9)).
- PELLETTIERI, J., FITZGERALD, P., WATANABE, S., MANCUSO, J., GREEN, D. R., ALVARADO, A. S. (2010): Cell death and tissue remodeling in planarian regeneration. – Developmental Biology **338**: 76–85.
- ROMEIS, B., AESCHT, E. MULISCH, M. (2010): Romeis Mikroskopische Technik. – 18. Aufl. Heidelberg: Spektrum Akad. Verl.
- TAPIA, J. C., KASTHURI, N., HAYWORTH, K.J., SCHALEK, R., LICHTMAN, J.W., SMITH, S.J. & BUCHANAN, J. (2012): High-contrast *en bloc* staining of neuronal tissue for field emission scanning electron microscopy. – Nature Protocols **7**(2): 193-206.
- ZANKEL, A., KRAUS, B., POELT, P. & SCHAFFER, M. (2009): Ultramicrotomy in the ESEM, a versatile method for materials and life sciences. – J. Microscopy **233**: 140-148.

Aus den Arbeitskreisen

Bericht zur Tagung des Arbeitskreises „Medizinische Arachno-Entomologie“ – Tagung der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Entomologie und Acarologie (DGME Ae.V.) vom 20. bis 22. September in Leipzig

Die Tagung 2011 fand in Leipzig statt und wurde von Prof. Dr. Martin Pfeffer (Institut für Tierhygiene und Öffentliches Veterinärwesen der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Leipzig) ausgerichtet. Insgesamt nahmen knapp 70 Personen, v.a. aus Universitäten und staatlichen Instituten, aber auch der Industrie und privaten Institutionen teil. Schwerpunkt der Tagung war das Thema „Mücken – Culicidae“. Die Tagung begann mit einer Exkursion in den südlichen Auwald von Leipzig, einem Biotop, dessen Culicidenfauna schon in den 1950er Jahren intensiv untersucht und beschrieben wurde. Mit Hilfe der am Vortag ausgebrachten Ovitrapps und CDC Light Traps wurden die methodischen Möglichkeiten des Mücken-Monitorings im Feld praktisch demonstriert.

In einem Einführungsvortrag stellte Dr. J.O. Lundström (Uppsala, Schweden) die Rolle der Mücken als Überträger von Pathogenen in Europa vor, insbesondere die Mückenpopulationen der Feucht- und Flussgebiete verschiedener Standorte Zentralschwedens und deren Einfluss bei der Übertragung von Krankheiten auf den Menschen und die Vogelfauna. Prof. Dr. H. Aspöck (Wien) gab einen ausführlichen Überblick über die Anfänge der Erforschung der Stechmücken als Überträger von Arboviren in Mitteleuropa und stellte die Bedeutung der durch Mücken übertragenen Viren zum heutigen Zeitpunkt dar. Frau H. Jöst präsentierte die 2009 und 2010 erzielten Ergebnisse der Mücken-Monitoring- und Arbovirus-Überwachungsprogramme der KABS (Kommunale Aktionsgemeinschaft zur Bekämpfung der Schnakenplage, Waldsee) und des Bernhard-Nocht-Institutes für Tropenmedizin in Hamburg.

Ausgehend von Stechmückenplagen in den Naturschutzgebieten der Ostfriesischen Inseln und ihrer negativen Auswirkungen auf den Tourismus wurde der Konflikt zwischen der Mückenbekämpfung und den Belangen des Naturschutzes von Herrn R. Lühken (Oldenburg) dargestellt. Zwei Vorträge (M. Marklewitz, Dr. S. Junglen; Bonn) befassten sich mit den Mückenpopulationen tropischer Regenwälder im Vergleich zu nahegelegenen, landwirtschaftlich genutzten Flächen und Dörfern sowie der Bedeutung der Mücken als Überträger verschiedener Arboviren. Dr. M. Geier (Regensburg) stellte die Vor- und Nachteile verschiedener Methoden des Mücken-Monitorings vor.

Hamburg ist als „Tor zur Welt“ für die Einschleppung von exotischen Mückenarten prädestiniert. An verschiedenen Standorten am Flughafen, in einem Blumengroßmarkt sowie auf einer Autobahnraststätte wurden daher Ovitrapps über einen Zeitraum von bis zu drei Jahren aufgestellt. Die Ergebnisse wurden von Dr. A. Krüger (Hamburg) präsentiert. Mutationen bei den von Dr. B. Kümmerer (Bonn) beschriebenen rekombinanten Viren werden zur Analyse der Vektorkompetenz dienen. Der derzeitige Kenntnisstand zur Virus-spezifischen Immunabwehr bei

Arthropoden wurde von Dr. S. Müller (Hamburg) am Model der Fruchtfliege (*Drosophila melanogaster*) vorgestellt. Die Bedeutung der Wintertemperaturen für die Begrenzung der weiteren Ausbreitung der Asiatischen Tigermücke (*Aedes albopictus*) sowie mögliche Risikogebiete wurden von Frau S. Thomas (Bayreuth) vorgetragen. Frau K. Huber stellte die aktuellen Ergebnisse der Ausbreitung von *Aedes albopictus* und *Ochlerotatus japonicus* in Deutschland vor.

Frau F. Stürzl (Frankfurt) berichtete über die Prävalenz humanpathogener Mikroorganismen (speziell Borrelien und FSME-Virus) in den Zeckenarten *Ixodes ricinus* (Gemeiner Holzbock) im Rhein-Main-Gebiet und *Ixodes persulcatus* (Talgazecke) in Ost-Kasachstan. Dr. B. Habedank (Berlin) präsentierte neue Ergebnisse zur Residualwirkung verschiedener Insektizide (Pyrethroide, Carbamate und Pyrrol) gegen Bettwanzen (*Cimex lectularius*). Beim gemütlichen Beisammensein am Abend in der Gaststätte mit dem passenden Namen „Mückenschlösschen“ wurden die Diskussionen fortgesetzt.

Zu den Themen „Monitoring von Mücken“, „Zucht und Vektorkompetenzstudien“ und „Bekämpfung“ wurden Diskussionsrunden durchgeführt, in denen der derzeitige Kenntnisstand zusammengefasst und weitere Aktivitäten besprochen wurden. Bestimmungsübungen an mitteleuropäischen Arten der Familie Culicidae, die von M. Beck, W.P. Pfitzner und A. Jöst KABS) durchgeführt wurden, sowie ein Vergleich der Bestimmungsmerkmale von *Culex pipiens pipiens* versus *Culex pipiens torrentium* von Dr. A. Krüger rundeten die Tagung ab.

Vorstand der DGMEA

Mosquitoes and mosquito-borne infections.

JAN O. LUNDSTRÖM

*Mosquito and Environment Group, Uppsala University, Uppsala, Sweden.
E-Mail: Jan.Lundstrom@ebc.uu.se*

Mosquitoes are the identified or suggested vectors of viruses, filarial, protozoa and bacteria, and as such the most deadly and interesting family of insects. In a European context, the focus is on the bird-associated mosquito-borne viruses and the suggested mosquito-borne bacteria *Francisella tularensis holarctica*. The bird-associated mosquito-borne viruses Sindbis virus (SINV), West Nile virus (WNV), Usutu virus, and Lednice virus are presently known in Europe and the first three are known human pathogens, with WNV also causing disease in horses and Usutu causing disease in birds. The enzootic vectors of these viruses are ornithophilic mosquitoes of the genus and sub-genus *Culex* (*Culex*) that includes seven species (*Cx* (*Cx*) *brumpti*, *Cx* (*Cx*) *laticinctus*, *Cx* (*Cx*) *mimeticus*, *Cx* (*Cx*) *perexiguus*, *Cx* (*Cx*) *pipiens*, *Cx* (*Cx*) *torrentium*, *Cx* (*Cx*) *theileri*) in the European region. The enzootic transmission among birds is crucial for occurrence of the mosquito-borne viruses. Thus, defining the enzootic vector species and its geographic distribution are key factors for understanding the ecology, epidemiology and geography of these viruses.

The results from previous investigations on vectors and hosts of WNV and SINV in South Africa and Israel could be used as a guidance towards the identification of the enzootic vector(s) of WNV in Europe. These studies show that *Cx (Cx) pipiens* is naturally infected with WNV, but that the Field Infection Rate (FIR) is much higher in another *Cx (Cx)* species - for WNV 112 times higher in South Africa and 7 times higher in Israel, and for SINV 52 times higher in South Africa and 13 times higher in Israel. In South Africa *Cx (Cx) univittatus* is the enzootic vector for both viruses, while *Cx (Cx) pipiens* may function as a bridge-vector due to its feeding on both birds and mammals. In Israel *Cx (Cx) perexiguus* is the enzootic vector of both viruses, while *Cx (Cx) pipiens* may function as a bridge-vector due to its feeding on both birds and mammals. SINV occur together with WNV in both countries and was shown to be ecologically similar using the same species as enzootic vectors, and this provides an interesting opportunity for reducing the amount of work for identifying the enzootic vector(s) of WNV in Europe. Detailed studies in Sweden have shown that *Cx (Cx) torrentium* is the enzootic vector for SINV, while *Cx (Cx) pipiens* is a much less competent vector for SINV. Thus, based on the ecological similarities between SINV and WNV, I suggest that *Cx (Cx) pipiens* play only a minor role in the ecology of WNV in Europe, and that *Cx (Cx) univittatus*, *Cx (Cx) perexiguus*, and/or *Cx (Cx) torrentium* are the enzootic vectors for WNV in Europe. Sampling of these ornithophilic mosquitoes, secure species identification of female mosquitoes, and virus detection/isolation from species identified female are important. Equally important is that the vector competence of the identified potential vectors is verified in vector competence experiments.

Die Anfänge der Erforschung von Stechmücken als Überträger von Arboviren in Mitteleuropa

HORST ASPÖCK

Institut für Spezifische Prophylaxe und Tropenmedizin, Medizinische Parasitologie, Medizinische Universität Wien (MUW), Kinderspitalgasse 15, A-1095 Wien

Im Jahre 1949 wurde erstmals in Mitteleuropa ein Arbovirus aus Arthropoden – und zwar aus Zecken – isoliert; es handelte sich dabei um das Virus der Frühsommer-Meningoenzephalitis (TBE-Virus), das beim Menschen schwere Erkrankungen des ZNS hervorrufen kann. So war es naheliegend zu untersuchen, ob auch Culiciden in Mitteleuropa als Vektoren von (humanpathogenen) Viren fungieren können. Diese Fragestellung erhielt zudem Auftrieb durch das gehäufte Auftreten ungeklärter fieberhafter Infekte während der Sommermonate in manchen Teilen Mitteleuropas mit Massenentwicklung von Stechmücken. Den Bemühungen kam zugute, dass geradezu weltweit in den 1950er Jahren ein „Goldenes Zeitalter“ der Arbovirus-Forschung anbrach und dass in vielen Ländern auch Freilanduntersuchungen mit dem Ziel der Isolierung von Arboviren aus Arthropoden – nicht nur aus Zecken, sondern insbesondere auch aus Stechmücken – durchgeführt wurden. In Mitteleuropa wurden solche Untersuchungen erstmals 1958 in der Slowakei durchgeführt. Sie führten innerhalb von drei Jahren zur Isolierung von zwei Viren, die nach den Orten der Isolierung

Ťahyňa-Virus bzw. Čalovo-Virus genannt wurden (4, 3). Dies war der Anstoß für weitere intensive und extensive Forschungsarbeiten über Vorkommen, Ökologie, Epidemiologie und klinische Bedeutung der durch Culiciden übertragenen Viren in Mitteleuropa – zunächst in verschiedenen Teilen der Tschechoslowakei, bald aber auch in Österreich, wo 1964 die erste Isolierung des Ťahyňa-Virus und kurze Zeit später auch des Čalovo-Virus in zahlreichen Stämmen gelang (1, 2). Die folgenden Jahre führten zur Isolierung weiterer durch Stechmücken übertragener Arboviren in verschiedenen Teilen Mitteleuropas (5). Eine neue Disziplin der medizinisch-entomologischen Forschung in Mitteleuropa hatte ihren Anfang genommen. Heute wissen wir, dass die durch Arthropoden übertragenen Viren mit Sicherheit auch in den nächsten Jahrzehnten die weitaus gewichtigste Herausforderung an die Medizinische Arachnoentomologie in Mitteleuropa und darüber hinaus in Europa und in vielen anderen Teilen der Erde stellen werden.

1. ASPÖCK H. & CH. KUNZ (1966): Isolierung des Ťahyňa-Virus aus Stechmücken in Österreich. – Arch. Ges. Virus-forsch. **18**: 8-15.
2. ASPÖCK H. & CH. KUNZ (1968): Isolierung des Čalovo- (=Batai=Chitoor-) Virus aus Stechmücken in Österreich. – Wien. Med. Wschr. **118**: 497-498.
3. BĀRDOŠ V. & E. Čupková (1962): The Čalovo virus – the second virus isolated from mosquitoes in Czechoslovakia. – J. Hyg. Epid. **6**: 186-192.
4. BĀRDOŠ V. & V. DANIELOVÁ (1959): The Ťahyňa virus – a virus isolated from mosquitoes in Czechoslovakia. – J. Hyg. Epidemiol. Microbiol. Immunol. **3**: 264-276.
5. HUBÁLEK Z. (2008): Mosquito-borne viruses in Europe. – Parasitol. Res. (Suppl. 1) **103**: 29-43.

The German Arbovirus Surveillance and Mosquito Monitoring Program, 2009 – 2010

HANNA JÖST¹, NORBERT BECKER¹, CHRISTINA CZAJKA¹, STEPHAN GÜNTHER² & JONAS SCHMIDT-CHANASIT²

¹ *German Mosquito Control Association (KABS), Waldsee, Germany;*

² *Bernhard Nocht Institute for Tropical Medicine, D-20359 Hamburg, Germany*

The aim of the program is to provide an early warning of the presence of arboviruses in Germany. The program compiles and analyses mosquito and arbovirus data collected over a number of successive years. This will provide a solid base to determine the underlying causes of the seasonal fluctuations in arbovirus activity and the relative abundance of the mosquito vector species. This information can then be used as a basis for vector control programs. During 2009 and 2010 we monitored mosquito vector populations and undertook surveillance of arbovirus activity mostly in South West Germany. Approximately 70,000 mosquitoes were captured and assayed for the presence of arboviruses. In 2009, Sindbis virus (SINV) and Batai virus (BATV) were isolated from *Culex* spp. and *Anopheles maculipennis* s.l., respectively. The highest SINV infection rate (4.9) in the *Culex* mosquitoes was in the beginning of July. Phylogenetic analysis of the German SINV strains

linked them with Swedish SINV strains, the causative agent of Ockelbo disease in humans. Analysis of partial S, M, and L segments of the German BATV strain showed that the sequences from all three segments were most closely related to BATV, indicating that the virus has not undergone reassortment. In contrast, only Usutu virus (USUV) was isolated in 2010 from *Culex pipiens pipiens* and demonstrated to be related to USUV strains circulating in Austria. Further studies have to be conducted to estimate the veterinary and medical importance of SINV, BATV and USUV in the affected areas.

Mosquito Abundance and Diversity of Arboviruses in Rainforest Edge Habitats of Kibale National Park, Uganda

MARCO MARKLEWITZ¹; THOMAS R. GILLESPIE²; FABIAN H. LEENDERTZ³; CHRISTIAN DROSTEN¹ & SANDRA JUNGLÉN¹

¹ *Institute of Virology, University of Bonn Medical Centre, Bonn, Germany*

² *Department of Environmental Studies, Emory University, Atlanta, USA*

³ *Research Group Emerging Zoonoses, Robert Koch-Institute, Berlin, Germany*

The emergence of novel pathogenic RNA viruses, transmitted by blood-feeding arthropods, has a significant impact on global economies and public health. It is still unclear which mechanisms may facilitate viruses to escape their enzootic amplification cycles and enable infection of urban mosquito species and humans.

Based on a collection of 807 mosquitoes trapped along an anthropogenic disturbance gradient in the area of the Kibale National Park, mosquito- and concomitant virus abundance was investigated. Mosquito species were morphologically identified and analyzed for presence of viruses by PCR and cell culture. In total 38 mosquito species comprising 12 different genera have been detected. Mosquito diversity in rainforest areas is two third higher than in anthropogenic disturbed habitat types. In contrast, 8 mosquito species were exclusively found in anthropogenic disturbed areas, which points towards a shift in mosquito species composition. Some species, like *Culex nebulosus*, were found with a threefold higher abundance in anthropogenic disturbed areas. *Toxorhynchites brevipalpis* mosquitoes and 6 further mosquito genera were only found in primary forest. Almost 40% of trapped mosquitoes were identified as species belonging most likely to genus *Lutzia* spp. Only one species of genus *Lutzia* - *Lutzia trigrupes* - has been described for Uganda. All trapped mosquitoes were clearly different from the described *Lutzia trigrupes* species suggesting the finding of 3 novel *Lutzia* species.

Virus isolation attempts revealed 33 of 81 mosquito pools inducing cytopathic effects (CPE) on insect cells. So far 15 novel insect-restricted flaviviruses were detected by PCR. The putative viruses in the remaining 18 pools as well as possible multiple infections have to be identified. First analysis of mosquito abundance and concomitant viral infection patterns revealed a higher density but a lower diversity in anthropogenic disturbed areas compared to natural habitats. Putative spreading of these viruses from natural to modified habitat types will be investigated.

Genetic Diversity and Dilution Effects During Virus Emergence from Pristine to Modified Landscapes

F. ZIRKEL^{1,2,3*}, M. MARKLEWITZ^{1*}, A. KURTH⁴, P.L. QUAN², T. BRIESE², H. ELLERBROK⁴, G. PAULI⁴, W.I. LIPKIN², J. ZIEBUHR⁵, F.H. LEENDERTZ³, C. DROSTEN¹ & SANDRA JUNGLÉN^{1,3}

¹ Institute of Virology, University of Bonn Medical Centre, Bonn, Germany

² Center for Infection and Immunity, Mailman School of Public Health, Columbia University, New York, USA

³ Research Group Emerging Zoonoses, Robert Koch-Institute, Berlin, Germany

⁴ Center for Biological Safety, Robert Koch-Institute, Berlin, Germany

⁵ Institute of Medical Virology, Justus Liebig University Giessen, Gießen, Germany

* contributed equally

Tropical rainforests show the highest level of terrestrial biodiversity and may be an important contributor to microbial diversity. Exploitation of these ecosystems may foster the emergence of novel pathogens.

We studied variation in mosquito distribution and mosquito-associated viruses along an anthropogenic disturbance gradient in Côte d'Ivoire. *Anopheles*, *Aedes*, and *Culex* mosquitoes were significantly more abundant in modified habitat types ($p < 0.029$). Investigating concomitant viral infections revealed an extremely high diversity of 7 previously unknown RNA viruses belonging to the families Bunyviridae, Flaviviridae, Reoviridae, and Rhabdoviridae, as well as to the order Nidovirales. General virus abundance and diversity was examined along the gradient displaying a decrease in diversity and an increase in prevalence for 6 of the 7 viruses from natural to modified habitat types ($p < 0.001$). Phylogenetic analyses indicated ancestral relationship of the 7 viruses to established virus groups suggesting that tropical ecosystems may contain a larger spectrum of viruses than currently known from epidemic isolates. Further full genome sequencing and molecular characterization lead to the discovery of the first insect-associated nidovirus (Cavally virus, CAVV) that is likely to represent a novel family within the order Nidovirales, and of 2 prototypic bunyaviruses (Gouléako virus, GOUV, and Herbert virus, HERBV) that may constitute two novel bunyavirus genera. CAVV was isolated with a prevalence of 9.3% in all habitat types along the gradient. Analysis of habitat-specific virus diversity and ancestral state reconstruction demonstrated an origin of CAVV in pristine rainforest with subsequent spread into agriculture and human settlements. CAVV extension from the forest was associated with a decrease in virus diversity ($p < 0.01$) and an increase in virus prevalence ($p < 0.00001$). GOUV and HERBV were detected with a prevalence of 6.5% and there is preliminary evidence that several isolates are also evading the forest zone. Knowledge on the biological mechanisms behind ecosystem modification and arbovirus emergence could provide innovative approaches for epidemic risk assessment and intervention strategies.

Konflikt Stechmückenkontrolle und Naturschutz – Am Beispiel des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer

RENKE LÜHKEN & ELLEN KIEL

AG Gewässerökologie und Naturschutz, Institut für Biologie und Umweltwissenschaften, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Fakultät V, D-26111 Oldenburg, E-Mail: renke.luehken@uni-oldenburg.de, ellen.kiel@uni-oldenburg.de

In den Jahren 2004, 2006 und 2007 traten erstmals starke Stechmückenplagen im niedersächsischen Küstenraum und vor allem den Ostfriesischen Inseln auf. Diese hatten insbesondere zur Folge, dass die gastronomischen Betriebe ihren Außenbetrieb nicht wie gewöhnlich nutzen konnten. Es wurde befürchtet, dass zukünftige Plagen einen signifikant negativen Einfluss auf den Tourismus haben könnten, der mit über 10 Millionen Übernachtungsgästen pro Jahr eine herausragende wirtschaftliche Größe im niedersächsischen Küstenraum darstellt.

Entsprechend wurden schon kurz nach den ersten Plageereignissen Bekämpfungsmaßnahmen von Seiten der Bevölkerung und besonders des Tourismus gefordert. Aufgrund der mangelhaften Untersuchungssituation, konnten zu diesem Zeitpunkt jedoch weder Plageart noch Brutgewässer benannt werden. Daher waren wissenschaftlich fundierte Aussagen zu Kontrollmaßnahmen nicht möglich.

Unsere Studien auf den Ostfriesischen Inseln und dem Festland konnten die Plageart und die bedeutenden Brutgewässer identifizieren. Dabei zeigte sich, dass die Gewässer überwiegend in den Schutzgebieten des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer liegen und hier besonders in der Kernzone, der höchsten Schutzkategorie des Nationalparks, sehr häufig gefunden werden konnten. Für zukünftige Plageereignisse stellt sich hierbei insbesondere die Frage, ob und welche Bekämpfungsmaßnahmen in diesem ökologisch hochsensiblen Gebiet ergriffen werden könnten. Diese sollen in diesem Vortrag diskutiert werden.

Techniken zum Sammeln von Culiciden im Feld: Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Beprobungsmethoden für Eier, Larven und Adulte.

MARTIN GEIER, A. ROSE & U. OBERMAYR

Biogents AG, Weißenburgstr. 22, 93055 Regensburg

Um Informationen über (1) das Vorkommen und die Verbreitung von Culiciden, (2) die jeweiligen Populationsdichten und (3) mögliche Krankheitsübertragungen zu gewinnen, müssen repräsentative Stichproben der jeweils vorhandenen Stechmückenpopulationen genommen werden. Zur Erhebung dieser Stichproben werden in und an Gewässern die Eier, Larven und Puppen sowie an Land die flugfähigen Adulten mit verschiedenen Methoden gesammelt. Die Aussagekraft einer Studie hängt dabei in besonderem Maße von der jeweils verwendeten Methode ab. Da finanzielle und personelle Ressourcen stets begrenzt sind, erfolgt in der Praxis meist eine Abwägung von dem zugrundeliegenden Aufwand und der Qualität der genommenen Probe. Hier spielt die genaue Fragestellung der Untersuchung eine entscheidende Rolle. Je gezielter

die Fragestellung ist, desto selektiver kann die Beprobungsmethode sein und umgekehrt.

Bei der Suche nach Larven oder Puppen in potenziellen Brutgewässern werden Proben mit Schöpfgefäßen oder Netzen aus den vorhandenen Gewässern genommen. Mückeneier werden mit Hilfe von sogenannten Ovitrap gesammelt. Dies sind kleine künstliche Brutstätten, an denen gravide Stechmückenweibchen ihre Eier ablegen können. Die adulten, flugfähigen Stechmücken können mit verschiedenen Methoden gesammelt werden:

- a) an ihren Ruheplätzen werden sie mit Hilfe von starken Handstaubsaugern in ein Fangnetz gesaugt,
- b) die wirtssuchenden Weibchen werden am Menschen mit Netzen, Exhaustoren oder anderen Gefäßen eingefangen,
- c) die in der Luft befindlichen Mücken werden mit beweglichen Fangnetzen aktiv eingefangen, oder
- d) die umherfliegenden Mücken werden mit verschiedenen Reizen zu einer Falle gelockt und dort meist mit Hilfe eines Ventilators eingesaugt.

Die Vor- und Nachteile dieser verschiedenen Methoden werden kurz vorgestellt und im Hinblick auf deren Aussagekraft für verschiedene Fragestellungen diskutiert. Die Methoden werden auch im Hinblick auf den notwendigen zeitlichen, personellen und finanziellen Aufwand bewertet. Neben der Vorstellung der klassischen Methoden wird vor allem auch auf neuere Entwicklungen auf diesem Gebiet eingegangen.

Drei Jahre Ovitrap-Monitoring in Hamburg: ein Zwischenstand

A. KRÜGER¹, A. PLENGE-BÖNIG², U. SELLENSCHLO² & U. BRADERSEN³

¹ *TE Entomologie, FB Tropenmedizin des BwKrhs Hamburg am BNI, Bernhard-Nocht-Str. 74, 20359 Hamburg*

² *Abt. für Hygiene, Gebiet Städtehygiene und Vektorepidemiologie, Institut für Hygiene und Umwelt, Marckmannstr. 129 a, 20539 Hamburg*

³ *Umweltmanagement, Zentralbereich Umwelt, Flughafen Hamburg GmbH, Flughafenstr. 1-3, 22335 Hamburg*

Hamburg, das "Tor zur Welt", kann als einer der wichtigsten Risikostandorte in Deutschland bezüglich der möglichen Einschleppung exotischer Stechmücken angesehen werden. Um eine frühzeitige Detektion sicherzustellen, wurde sukzessive ein Monitoring-Schema implementiert, das verschiedene Bereiche des internationalen Güter- und Warenverkehrs abdeckt: im Blumen-Großmarkt (Hafen, ab 2009), am Flughafen Hamburg sowie an der BAB-Raststätte Stillhorn (ab 2010) und in einem privaten Blumen-Großhandel (ab 2011). Insgesamt werden dafür momentan 41 Ovitrap sowie 2 BG-Sentinel-Fallen (nur in den Blumenmärkten) verwendet.

Bislang konnten keine exotischen Stechmücken gefunden werden. Allerdings wurden im Juni 2011 in 3 Ovitrap im Blumen-Großmarkt etwa 30 vereinzelte Mückeneier entdeckt, die von der Ablageformation her an *Aedes/Stegomyia* erinnerten. Durch Aufzucht von ca. 20 Individuen gelang letztlich die zweifelsfreie Identifizierung als *Culex torrentium*.

An einem der Flughafen-Standorte wurden zudem wiederholt tote Adulte sowie Ei-Schiffchen von *Culex pipiens* nachgewiesen.

Im Hinblick auf zukünftige Mückenerfassungs-Projekte werden einige praktische Erfahrungen und Tipps vermittelt, z.B. zu den Zutritts- und Sicherheitsauflagen am Flughafen.

Surveillance of the invasive and established species *Ochlerotatus japonicus japonicus* in South Germany

KATRIN HUBER^{1,2}, ARTUR JÖST¹, BJÖRN PLUSKOTA^{1,2} & NORBERT BECKER^{1,2}

¹ German Mosquito Control Association (KABS/GFS), Ludwigstraße 99, 67165 Waldsee, Germany,

² University of Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 230, 69120 Heidelberg, Germany

Increased transcontinental mobility of humans as well as the international trade, facilitate the dispersal and in some cases, the establishment of exotic mosquito species into other countries with favourable climatic conditions. Therefore, in 2005 we started an extensive monitoring program relating to the Asian tiger mosquito *Aedes albopictus* and in 2009 we initialized a special larval surveillance program concerning the distribution of the Asian bush mosquito, *Oc. j. japonicus* and its development in the course of the year. We investigated cemeteries, used tyres, rain water basins and other water filled containers of 154 municipalities near the Swiss border and found an area of about 2.200 km² infested by this invasive species. In 2011 we expanded our monitoring program to the whole of Baden-Württemberg and detected a second hot spot of *Oc. j. japonicus* near the city of Stuttgart of about 4.000 km².

According to the known ability of this species to spread rapidly within a very short time and its high vectorial capacity for multiple emerging arboviruses, it is of utmost importance to develop suitable control strategies as quickly as possible. First initiatives will be launched by the KABS in spring 2012.

Functional Analyses of Flavi- and Alphaviral Proteins Using Reverse Genetics

BEATE M. KÜMMERER, MELVIN SCHLEIF, SABINE GLÄSKER, JANETT WIESELER, KLAUS GRYWNA & CHRISTIAN DROSTEN

Institute of Virology, University of Bonn Medical Centre, 53127 Bonn, Germany

One way to study functions of viral proteins is to take advantage of reverse genetic systems. In our laboratory, infectious full length clones of two flaviviruses (yellow fever virus (YF) and dengue virus (DEN)) and two alphaviruses (Chikungunya virus (CHIKV) and Sindbis virus) are available, which enable us to produce recombinant viruses *in vitro*.

One topic in our laboratory is the functional analysis of YF NS4B by charged-to-alanine scanning analysis. Using these mutants, experiments involving the

rescue and analysis of second site mutations as well as studies comparing NS4B mutants in interferon deficient cells (BHK) versus interferon competent cells (A549) have been performed so far. For DEN one NS4B mutant was found to decrease replication efficiency in C6/36 cells and mosquitoes while enhancing replication in Vero cells and SCID-HuH-7 mice, suggesting a role for NS4B in maintaining the balance between efficient replication in the mosquito vector and the human host. Therefore we are also interested to analyse the growth of our NS4B mutants in insect cells and mosquitoes in the future.

In addition, we established an infectious full-length clone of CHIKV derived from a patient isolate obtained during the outbreak in Mauritius in 2006. Introduction of a gene encoding the green fluorescent protein into the non-structural protein nsP3 resulted in viable virus expressing EGFP. Such virus might also represent a useful tool to track virus spread in mosquitoes.

Furthermore, using our infectious CHIKV full-length clone, we are interested to identify sequence elements that alter vector competence. To this end, we plan to recover recombinant viruses containing mutations obtained after serial passage in specific mosquitoes. In addition chimeras between CHIKV and other alphaviruses will be constructed. Recombinant viable mutants shall be analysed for growth characteristics in cell culture and in different mosquitoes to define sequence elements important for vector competence.

A Dicistrovirus-Specific Inducible Antiviral Response in *Drosophila*

CORDULA KEMP^{1,*}, STEFANIE MUELLER^{1,*}, AKIRA GOTO¹, VINCENT BARBIER¹, CATHERINE DOSTERT¹, LAURENT TROXLER¹, CHARLES HETRU¹, JULES A. HOFFMANN¹ & JEAN-LUC IMLER^{1,2}

¹ CNRS-UPR9022; Institut de Biologie Moléculaire et Cellulaire; Strasbourg, France

² Faculté des Sciences de la Vie; Université de Strasbourg; Strasbourg, France

* Equal contribution

The fruit fly *Drosophila melanogaster* is a good model to unravel the molecular mechanisms of innate immunity, and has led to some important discoveries on the sensing and signalling of microbial infections. The response of *Drosophila* to virus infections remains poorly characterized, and appears to involve two facets. On one hand RNA interference (RNAi) involves the recognition and processing of dsRNA into small interfering (si) RNAs by the host ribonuclease Dicer-2 (Dcr-2), whereas on the other hand an inducible response controlled by the evolutionarily conserved JAK/STAT pathway contributes to the antiviral host defence. In order to clarify the contribution of the siRNA and JAK/STAT pathways to the control of viral infections, we have compared the resistance of flies wild-type or mutant for Dcr-2 or the JAK kinase Hopscotch (Hop) to infections by seven RNA or DNA viruses belonging to different families. Our results reveal a unique susceptibility of *hop* mutant flies to infection by DCV and CrPV, two members of the Dicistroviridae family. Genome-wide microarray analysis confirmed that different sets of genes were induced

following infection by DCV or two unrelated RNA viruses, FHV and SINV. Overall, our data reveal that RNAi is an efficient antiviral mechanism, operating against a large range of viruses, including a DNA virus. By contrast, the antiviral contribution of the JAK/STAT pathway appears to be virus-specific.

Prävalenz von humanpathogenen Mikroorganismen in Zecken – ein Vergleich zwischen *Ixodes ricinus* und *Ixodes persulcatus*

FRANZISKA STÜRZL^{1,2}, MANDY KRONEFELD^{1,2}, JENS AMENDT^{1,2}, ZHANNA SHAPIYEVA^{1,3},
ULRICH KUCH¹, PETER KRAICY^{1,4} & RICHARD ZEHNER^{1,2}

¹ *Biodiversität und Klima Forschungszentrum (BiK-F), Frankfurt/Main, Deutschland*

² *Institut für Rechtsmedizin Klinikum der Goethe-Universität, Frankfurt/Main, Deutschland*

³ *Head Centre for Sanitary-Epidemiological Expertise and Monitoring, Department of Parasitology, Almaty, Kazakhstan,*

⁴ *Institut für Medizinische Mikrobiologie und Krankenhaushygiene, Klinikum der Goethe-Universität, Frankfurt/Main, Deutschland*

Zecken (Ixodida) gelten als Überträger einer Vielzahl human- und veterinärpathogener Mikroorganismen wie Bakterien, Viren oder Protozoen. Bei dem für ihren Entwicklungszyklus wichtigen Saugakt können Pathogene von Reservoirwirten aufgenommen bzw. Wirtstiere infiziert werden. Folglich stellen sie ein Risiko für Mensch und Tier dar.

In Mitteleuropa stellt der Gemeine Holzbock (*Ixodes ricinus*) die häufigste Zeckenart dar. Er gilt als Hauptvektor der Borrelien der Lyme-Borreliose (LB)-Gruppe und des zentraleuropäischen Subtyps des Frühsommer-Meningo-Enzephalitis (FSME)-Virus. Als Vektor des sibirischen bzw. fernöstlichen Subtyps des FSME-Virus wird *Ixodes persulcatus* angesehen, der grundsätzlich in Osteuropa und Asien beheimatet ist, jedoch sich immer mehr in Europa ausbreitet. *Ixodes persulcatus* kann neben dem für ihn spezifischen FSME-Subtyps auch den zentraleuropäischen Subtyp übertragen.

Für den Vergleich der Prävalenz der Humanpathogene in den genannten Zeckenarten wurden 659 nüchterne adulte *Ixodes persulcatus* (Ost-Kasachstan) und ca. 1700 Adulti und Nymphi von *Ixodes ricinus* (Rhein-Main-Gebiet; 1 FSME-Risikogebiet & 1 nicht FSME-Risikogebiet) untersucht.

Bei den *Ixodes persulcatus* aus Ost-Kasachstan zeigte sich insgesamt eine Prävalenz von 2,58 % für das FSME-Virus und 33,84 % für *Borrelia* sp. (60,98 % *Borrelia garinii*; 21,97 % *Borrelia afzelii*; 17,04 % bislang unbestimmt).

Ixodes ricinus - Studien aus 2009 aus dem Rhein-Main-Gebiet zeigte eine Prävalenz von 0 % bzw. 0,2 % für das FSME-Virus sowie 9,8 % bzw. 13,77 % für *Borrelia* sp. (70 – 80 % *Borrelia afzelii*; 11 – 29 % *Borrelia garinii*). Der Vergleich der Sammelgebiete und neue Ergebnisse aus 2011 werden diskutiert.

Mögliche Risikogebiete für die weitere Etablierung von *Aedes albopictus* unter besonderer Berücksichtigung der Wintertemperaturen

STEPHANIE THOMAS¹, ULLA OBERMAYER², DOMINIK FISCHER¹ & CARL BEIERKUHLEIN¹

¹ Lehrstuhl Biogeografie, Universität Bayreuth, 95440 Bayreuth

² Biogents AG, Lehrstuhl Zoologie, Universität Regensburg, 93053 Regensburg

Die ursprünglich subtropisch-tropisch verbreitete Asiatische Tigermücke (*Aedes albopictus*) hat sich in den letzten Jahrzehnten weltweit massiv ausgebreitet. Als Vektor von über zwanzig Arboviren (u.a. Dengue und Chikungunya) und zwei Diofilarien erfährt diese Stechmückenart besondere Beachtung. In Europa ist sie heute vor allem in Italien und den küstennahen Gebieten der Mittelmeer-Anreinerstaaten verbreitet. Die Ermittlung der klimatischen Nische von *Aedes albopictus* anhand weltweiter Vorkommenspunkte ermöglicht es, weitere Gebiete klimatischer Eignung für diese Art aufzuzeigen und mithilfe von Klimaprojektionen auch die zeitliche Entwicklung unter Klimawandelbedingungen darzustellen (1). Gleichzeitig kann auch mit einer Zunahme thermisch geeigneter Gebiete für die Dengue-Virus Amplifikation in Europa - hier wird insbesondere Spanien betroffen sein - im Verlauf dieses Jahrhunderts gerechnet werden (2). Vor dem Hintergrund der ersten autochthonen Dengue Fälle in Frankreich und Kroatien (2010) und der Chikungunya Epidemie in Italien (2007) ist die Kontrolle bestehender und das rechtzeitige Erkennen sich neu etablierender Mückenpopulationen von großer Bedeutung. Während die Einschleppung der Tigermücke meist als Eier oder Larven mit dem globalen Transport von Waren erfolgt, hängt die mögliche Etablierung der Art vor allem von den klimatischen Bedingungen vor Ort ab. Dabei kommt der Temperatur eine besondere Bedeutung zu: Die Tigermücke kann unter kühleren Bedingungen und entsprechender Verkürzung der Photoperiode Diapause-Eier ablegen. Diese gelten als besonders widerstandsfähig gegenüber klimatischen Umwelteinflüssen. Dabei ist die Frosttoleranz entscheidend für eine mögliche dauerhafte Ansiedlung der Tigermücke in höheren Breiten.

Eier temperater und tropischer Herkunft werden daher unterschiedlich starken und zeitlich variierenden Forstereignissen ausgesetzt und anschließend deren Schlupfrate bestimmt. Während Mückeneier tropischer Herkunft einen vierundzwanzigstündigen Frost von bis zu -2 °C ertragen, schlüpfen Diapause-Eier temperater Herkunft auch noch nach 24 Stunden bei -10 °C. Bei kurzfristigen Forstereignissen (eine Stunde) können Letztere sogar Temperaturen von -12 °C überstehen. Diese Ergebnisse unterstützen die Ermittlung potentieller zukünftiger Risikogebiete für die Etablierung von *Aedes albopictus* in Europa.

- 1 FISCHER, D; THOMAS, S; NIEMITZ, F; REINEKING, B; BEIERKUHLEIN, C (2011): Projection of climatic suitability for *Aedes albopictus* Skuse (Culicidae) in Europe under climate change conditions. – *Global and Planetary Change*, **78**(1-2), 54-64.
- 2 THOMAS, S; FISCHER, D; FLEISCHMANN, S; BITTNER, T; BEIERKUHLEIN, C (2011): Risk assessment of dengue virus amplification in Europe based on spatio-temporal high resolution climate change projections. – *Erdkunde*, **65**(2), 137-150.

Advanced Method for Evaluation of the Residual Efficacy of Products to Control *Cimex lectularius* (Hemiptera: Cimicidae)

BIRGIT HABEDANK, BIRGIT SNELINSKI, MICHAEL REINSCH & JUTTA KLASSEN

Federal Environment Agency (FEA), Sect. IV 1.4, Corrensplatz 1, 14195 Berlin, Germany

In order to avoid treatment failures in bed bug control and to prevent the development of insecticide-resistant bed bug strains, laboratory efficacy tests of products for bed bug control must be adapted more to practical conditions. For our study, *Cimex lectularius* of the insecticide susceptible laboratory strain of the FEA served as test animals. The bed bugs were fed on rabbits once a week. Juvenile *Cimex lectularius* after 4 and adults after 6 blood feedings were used for the efficacy tests. For efficacy evaluation, insecticidal formulations containing pyrethroids, carbamate or pyrrol were used according to the instructions for use. The test products were applied to 3 different types of surfaces: Hornitex™ (non-sorptive surface), plywood and wallpaper (surfaces of different sorption). Test animals were exposed to treated surfaces for at minimum five different exposure times (e.g. 5, 15, 30, 60 and 180min) to simulate different exposure conditions. The efficacy of several insecticides declined at shorter exposure times. Only one pyrethroid formulation showed 100% mortality of adult and juvenile bed bugs at all tested exposure times on all test surfaces. Standard rearing conditions and defined age of test animals revealed reproducible efficacy results. The test results showed that it is important for the practical use of tested products, even if they are used according to the instructions for use, to know the range of efficacy in different application conditions, e.g. in dependence of the exposure time of bed bugs and the types of surfaces. Thus, application of a product can be optimized and treatment failures can be avoided.

Report on the 30th Annual Meeting of the Working Group “Beneficial Arthropods and Entomopathogenic Nematodes”

The 30th Annual Meeting of the Working Group “Beneficial Arthropods and Entomopathogenic Nematodes” of DPG and DGaaE was held on the 29th and 30th of November 2012 at the RheinMain University of Applied Sciences, Campus Geisenheim. Prof. Dr. Annette Reineke and her team from the Geisenheim Research Center, Department of Phytomedicine arranged the event in a smooth and perfect manner, including an extraordinary winetasting at the University’s wine cellar as highlight during the evening.

This year, the Working Group celebrated its 30th anniversary and the first two talks addressed the history of the working group as well as the history of the use of beneficials for biological control – both are examples of true success stories! The other 14 presentations focused on current problems in plant protection and perspectives to solve them with the help of beneficial organisms. The scientific program included also a poster session where four posters were shortly presented by their authors. Over 40 participants from research institutions, universities, extension services and biocontrol companies attended the meeting and a part of them also joined the subsequent “20th of Workshop of Biological Control”, a meeting of representatives of private and governmental extension services, biocontrol companies and other practitioners. Thus, *summa summarum*, 50 years of successful biological control with the help of beneficials!

Our next meeting will take place end of the year 2012. Exact date and venue will be announced in due time. We would like to thank all contributors and especially those who submitted their abstracts for publication.

Dr. Annette Herz & Prof. Dr. Ralf-Udo Ehlers

30 years Working Group “Beneficial arthropods and entomopathogenic nematodes” – A story of success!

ANNETTE HERZ

Julius Kühn-Institut, Institute for Biological Control, Heinrichstraße 243, D-64287 Darmstadt, Germany. E-Mail: Annette.Herz@jki.bund.de

It was in the year 1981 during the 43rd German Congress of Plant Protection at Hamburg, when three researchers launched the idea to establish a discussion forum for scientists and practitioners engaged in basic and applied research on beneficial arthropods for use in biological control. Said and done, the first meeting of the Working Group “Beneficial arthropods” was held at the Institute for Biological Control in Darmstadt in April 1982 and the “founder-trio” – Dr. G. Neuffer, Dr. S. A. Hassan and Dr. J. Schliesske – was elected as management board by the audience. From the beginning, the working group was associated to the **DPG** - Deutsche Phytomedizinische Gesellschaft e. V. (German Phytomedical Society r. S.) and the **DGaaE** – Deutsche Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie (German Society for General and Applied Entomology). The general goal was to

bring the application of beneficial arthropods into practice and to consider them as an important component of integrated pest management. The scientific meetings were supposed to provide a lively platform to exchange ideas, to discuss methodological issues and to involve especially young scientists at the beginning of their career – still one of the leading ideas until today! In subsequent years, the meetings were annually held at various locations, including universities, governmental bodies and research institutions all over Germany – particular thanks to all colleagues who took over the task of event organization. Entomopathogenic nematodes “entered” our working group in 2001, when – after several common meetings – the DPG-group “entomopathogenic nematodes” officially joined, causing the consideration of these particular beneficials in our working group’s name. Beyond that also other biocontrol agents like viruses and entomopathogenic fungi were regularly considered in scientific contributions and these topics are of course highly welcome also in the future. The challenge to develop safe and efficient pest control methods in plant protection will certainly never finish and we hope that our working group can actively contribute to feasible solutions also in the forthcoming years.

30 years use of beneficial insects in Baden-Wuerttemberg – reasons for the success and prospects for the future

REINHARD ALBERT

Agricultural Technology Centre Augustenberg (LTZ) - branch Stuttgart, Stuttgart.
E-Mail: reinhard.albert@ltz.bwl.de

This review of the development of “biological pest control” in Baden-Wuerttemberg (BW) presents the first steps up to today’s success, the introduction area and the reasons for the success. The first attempts with the use of beneficial insects in greenhouses at the end of the 60’s failed due to the lack of pesticides, which could be integrated. From the end of the 70’s until the mid-80’s only two beneficials were used in horticulture: *Phytoseiulus persimilis* against *Tetranychus urticae* on cucumber and *Encarsia formosa* against *Trialeurodes vaporariorum* on tomato and cucumber. At that time the beneficials were bought only from the Netherlands. That brought considerable problems with the availability of the beneficials, customs formalities, the quantity and quality of the beneficials due to the long transport or because of storage at the customs. At the beginning of my career, the effect of the beneficials needed to be demonstrated to the growers under the conditions of Baden-Wuerttemberg in model or pilot plants. Because of the uncertainty in the purchase of beneficials from a foreign country local growers started with the production of them and had to be advised scientifically. The search for compatible pesticides also was important. As a next step, overall concepts for biological and integrated pest management in greenhouse crops had to be developed. The aim was to control all major and minor pests and also fungal pathogens in the different cultures, if possible, only by use of biological measures. At the same time, the number of commercially available beneficials rose continuously. Currently, about 60 beneficials are used in many horticulture cultures in greenhouses and other areas (stored products, botanical and zoological gardens,

show rooms, offices etc.) in Germany. Twelve of them are used on larger areas and in some cases on more than 100 ha in BW. This development produced new tasks for the employees of the LTZ. The accurate determination of pest species was necessary for the correct choice of adequate beneficials. The newly introduced natural enemies had to be checked in regard to their efficiency on different plant species, the effective and manageable stages, the required quantity, the cost of the control and also to be tested for insecticide susceptibility. New predators and parasitoids had to be integrated into existing concepts and abiotic and biotic conditions in the greenhouse had to be observed.

After an initial success in vegetable and some ornamental crops special consulting services for biocontrol have been established in areas with intensive horticulture since 1990. Ten consultants are specially trained in biocontrol, but conventional plant protection consultants are now also involved in biocontrol. Without the steady support of the consultant Klaus Schrameyer, Heilbronn, who has been responsible for biocontrol in the North Eastern part of Baden-Wuerttemberg, biocontrol would not have progressed so far. Constantly new problems arose, when others had just been solved. Especially the occurrence of invasive pests, like *Bemisia tabaci*, *Frankliniella occidentalis*, *Aphis gossypii* and *Liriomyza* species, which were highly resistant to many pesticides, caused tremendous problems. Meanwhile beneficials are used on an area of over 250 ha in protected cultivation in Baden-Wuerttemberg. The vegetable crops in greenhouses suitable for the introduction of beneficial insects, mites and nematodes are supplied to almost 100%. For potted plants, the percentage is almost 70% and for cut flowers more than 20%. Of particular interest is the use of beneficials in indoor landscapes, plantings in aqua parks, greenhouses of botanical and zoological gardens, offices and similar environments. Nowadays, beneficials are used to a great extent also in the open field. Innovations such as *Amblyseius cucumeris* and *A. swirskii* in little bags, the application systems 'Bioline' and 'Amblyline' or the 'AquaNemix' device for the application of insect-parasitic nematodes simplify the use of beneficials. Further innovations are necessary in this field to improve the acceptance of biocontrol even more. But there are still some increasingly harmful insects, like certain mealybugs (e.g. *Pseudococcus viburni*), some scale insects like the Rose Scale *Aulacaspis rosae* and thrips species like *Frankliniella occidentalis* or *Thrips tabaci*, which cannot easily be controlled with beneficials. If the "biological plant protection" should not be a temporary phenomenon, an effective biocontrol of those species must be possible. Due to the newly developed possibilities of biological control as a tool of plant protection in horticulture there has been a complete turnaround over the past 27 years from chemical control to biocontrol. In many vegetable cultures in Baden-Wuerttemberg, biocontrol is the overall accepted standard. In cultures with ornamental plants, there are still opportunities for new biocontrol developments. As natural enemies do not work against every pest or disease, pesticides that can be used in IPM in combination with biocontrol agents are necessary also for quality assurance. The good cooperation between growers, nursery associations, consulting, governmental research and the producers of beneficials has ensured the success of biocontrol in BW. But there is still the need for intensive research and the development of new biocontrol measures.

Susceptibility of the plum fruit moth, *Cydia funebrana* (Lepidoptera: Tortricidae) towards the *Cydia pomonella* granulovirus (CpGV)

ANNETTE REINEKE & MIRJAM HAUCK

Forschungsanstalt Geisenheim, Fachgebiet Phytomedizin, Von-Lade-Straße 1, 65375 Geisenheim, Deutschland. E-Mail: reineke@fa-gm.de

The *Cydia pomonella* granulovirus (CpGV) is effectively used worldwide for controlling *Cydia pomonella* (codling moth) larvae in apple orchards. Although CpGV is known to be highly specific thus not affecting non-target organisms, a few studies have shown that CpGV can infect other *Cydia* spp. and species in the family Tortricidae, in particular, if viral dosages are substantially increased. The plum fruit moth, *Cydia funebrana* is regarded as one of the key pests of plum in Europe, with biological control being severely hold back mainly due to a lack of available and efficient control agents. To test whether infection of plum fruit moth larvae by CpGV is, in principal, possible, viral suspensions of different CpGV isolates were sprayed on green or ripe plums in the laboratory, containing *C. funebrana* eggs in the black-head stage. Experiments were performed in three successive years and virus concentrations were between 3×10^5 , 3×10^6 or 3×10^7 occlusion bodies/ml. Sterile water was used as a control. Freshly hatched *C. funebrana* larvae were allowed to feed and to bore into these fruits and were assessed for mortality or for hatch of adults. A substantial number of dead and liquefied larvae were present in the virus treated plums and absent in the control. Presence of CpGV in the cadavers was confirmed with CpGV specific primers in polymerase chain reactions (PCR) and subsequent sequence analysis of obtained PCR products. Highest efficacies between 80- 60% were obtained for CpGV isolate V15 in all three years. An initial series of applications of this isolate in the field indicated that *C. funebrana* larvae had taken up the virus but that mortalities were apparently not high enough to achieve sufficient control levels under field conditions.

Biological control of the box tree moth (*Cydalima perspectalis*) with a baculovirus

JANA ROSE, REGINA G. KLEESPIES & JOHANNES A. JEHLE

Federal Research Center for Cultivated Plants, Julius Kühn-Institut, Institute for Biological Control, Heinrichstraße 243, D-64287 Darmstadt. E-Mail: johannes.jehle@jki.bund.de

Since several years, box trees (*Buxus* spp.) are severely affected by the box tree moth, *Cydalima perspectalis*, which originated from South-East Asia. It rapidly spreads in Europe and can cause complete defoliation of box trees. In laboratory experiments, the effect of the baculovirus *Anagrapha falcifera* nucleopolyhedrovirus (AnfaNPV) on *C. perspectalis* was investigated. Two isolates of AnfaNPV, BI-235 and Dn10, were propagated in different larval stages of *C. perspectalis* and then purified by sucrose density gradient centrifugation. To assess the virulence of AnfaNPV, a bioassay with neonate larvae of *C. perspectalis* was established. Therefore, suspensions of each virus isolate of varying concentrations were applied to leaf

disks of box tree. Mortality was scored after seven days and the median lethal concentrations (LC_{50}) were determined for both isolates using probit analysis. In comparison, the LC_{50} value for the isolate BI-235 (7.8×10^5 OB/ml) was three times higher than the LC_{50} value for the isolate Dn10 (2.3×10^6 OB/ml). In addition, the infection of *C. perspectalis* larvae with AnfaNPV was verified by light and electron microscopic examinations. Both isolates of AnfaNPV infected fat body, epidermis and tracheal matrix of *C. perspectalis*. These results demonstrated the susceptibility of *C. perspectalis* to AnfaNPV. In conclusion, AnfaNPV might have the potential of a biological control agent of the box tree moth.

First experiments to evaluate the efficacy of entomopathogenic nematodes for biocontrol of the box tree pyralid moth, *Cydalima perspectalis* (WALKER 1859)

STEFANIE GÖTTIG, SIMON FEIERTAG & ANNETTE HERZ

*Federal Research Center for Cultivated Plants, Julius Kühn-Institut,
Institute for Biological Control, Heinrichstraße 243, D-64287 Darmstadt.
E-Mail: Annette.Herz@jki.bund.de*

The box tree pyralid *Cydalima perspectalis* (WALKER 1859) is an invasive alien moth from East Asia which occurs in Central Europe since 2007. It is an insect pest on plants of the genus *Buxus*, causing serious damage. Because of the rapid spread in Germany and nearby countries like Switzerland, one part of this study was testing different ways of eco-friendly regulation with commercially available beneficials and plant extracts like NeemAzal-T/S. In addition to host acceptance and host location tests with *Trichogramma* wasps in the laboratory, the susceptibility of *C. perspectalis* larvae to three entomopathogenic nematode (EPN) species was investigated in various bioassays. *Steinernema carpocapsae* was the most effective nematode which produced mortalities ranging from 80 to 100% at four concentrations (25, 50, 100, 200 EPN/larvae). Also *Steinernema feltiae* produced high mortalities, whereas in the treatment with *Heterorhabditis bacteriophora* only low mortality was recorded. The investigation of the infectivity of various larval instars (2nd and 4th) caused by *S. carpocapsae* demonstrated a mortality of 100% at 50, 100 and 200 EPN/larvae for both larval instars, but 4th larvae were infected faster than 2nd instars. On the other hand, entomopathogenic nematodes are not effective against pupae of *C. perspectalis*. The susceptibility of *C. perspectalis* larvae under more natural conditions was carried out on box trees. The application of *S. carpocapsae* with a pressure sprayer caused a mortality of 95%, despite the formation of feeding webs in the foliage. One experiment was applied to determine the persistence of *S. carpocapsae* on the foliage of box trees. After the application in the field, treated branches were sampled and fed to *C. perspectalis* larvae, followed by incubation in the laboratory. Even after 16 h of exposure, the resulting rate of insect mortality was 95%. An increase in the persistence by using an adhesive could not be shown.

First field experiments on infested box hedges were carried out in September with *S. carpocapsae* and in October 2011 with *S. feltiae* (autumn treatment). The results of the experiments indicated that feeding larvae can generally be infected whereas larvae in winter cocoons are not susceptible to nematodes. This study has shown that under laboratory conditions *S. carpocapsae* is a suitable biological control agent for *C. perspectalis*, but the experimental conditions in field, such as the time of application and the application rates, need to be optimized.

Control of the corn rootworm with *Heterorhabditis bacteriophora* ready for use

RALF-UDO EHLERS

University Kiel, Inst. Phytopathology, Dept. Biotechnology and Biological Control, Hermann-Rodewald Str. 9, 24118 Kiel.

E-Mail: ehlers@biotec.uni-kiel.de

The entomopathogenic nematode *Heterorhabditis bacteriophora* has been tested successfully against larvae of the Corn Rootworm (*Diabrotica virgifera virgifera*) for the last 5 years in Hungary, Austria and Italy. When applied at a dose of 1×10^9 nematodes per ha the results have been comparable to those obtained with chemical seed dressing with neonicotinoides or application of granular insecticides containing the pyrethroid Tefluthrin. At higher dose of 2×10^9 the results were more stable at control between 70 and 90%. Although the differences are remote, in comparison to chemical insecticides the nematodes usually provided higher reduction of adults, whereas less root damage was recorded for chemical insecticides. The effect of nematodes is equally high, whether applied during sowing of the maize or at occurrence of the larvae approximately 6 weeks later. Different application techniques have been tried and the problems with seed dressing and granular application were discussed. Liquid applications into the drill with 200-400 liters of water have provided optimal conditions for nematode establishment and persistence until the occurrence of the larvae. With the implementation of the new EU regulation 1107/2009 of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 concerning the placing of plant protection products on the market and replacing Directive 91/414/EEC since 14 June 2011 the legal conditions favour biological control measures. Article 55 explicitly implies the promotion of the use of non-chemical and natural alternatives. Directive 2009/128/EC aims to achieve the sustainable use of pesticides, Article 14 lines out that "the Member States shall take all necessary measures to promote low pesticide-input pest management, giving wherever possible priority to non-chemical methods, so that professional users of pesticides switch to practices and products with the lowest risk to human health and the environment". Biological control industry is preparing to supply the markets with the necessary amounts of the entomopathogenic nematode *Heterorhabditis bacteriophora*. In 2010 the first product based on this nematode was introduced.

Establishment of *Beauveria bassiana* in different potting media and implications of an application on the indigenous soil fungal communities of an agricultural field

JACQUELINE HIRSCH¹, MONIKA BISCHOFF-SCHAEFER¹, SANDHYA GALIDEVARA², BENNO GOTTWALD¹, K. UMA DEVI², STEPHAN STROHMEIER³, MARTIN PFANNKUCHEN⁴ & ANNETTE REINEKE¹

¹ Geisenheim Research Center, Department of Phytomedicine, Von-Lade-Straße 1, 65366 Geisenheim, Germany.

² Andhra University, Department of Botany, 530 003 Visakhapatnam, India.

³ SMS-Development, Ortsstraße 6, 69226 Nussloch, Germany.

⁴ Center for Marine Research, Institute Ruder Boskovic, Giordano Paliaga 5, 52210 Rovinj, Croatia. E-Mail: hirsch@fa-gm.de

Worldwide, entomopathogenic fungi (EPF) are used for biocontrol of various arthropod pests. In practice, they are either mixed into the potting media at the time of planting or sprayed directly onto the plants or the soil. One of the most widely used EPF is the species *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin. As *B. bassiana* comprises of a cryptic phylogenetic species complex, molecular tools for strain-specific identification of applied *B. bassiana* isolates are required. Therefore, 17 *B. bassiana* strains were analysed with five microsatellite markers (SSR markers) resulting in a strain-specific SSR profile for the *B. bassiana* isolate ATCC 74040, which is the active ingredient in the commercially available product Naturalis® (BISCHOFF-SCHAEFER 2010). In addition, these SSR markers were used to analyse the fate of *B. bassiana* strain ATCC 74040 (Naturalis®) when mixed into different potting media. As a result, strain-specific SSR products were amplified up to 14 weeks after incorporating Naturalis® into the different media (BISCHOFF-SCHAEFER 2010). Moreover, in a second study, when *B. bassiana* isolate ATCC 74040 (Naturalis®) was poured as a water-based solution onto pots containing soil, strain-specific SSR profiles were amplified only from DNA isolated from the upper soil layers, indicating that *B. bassiana* was not leached from the upper to the lower soil layers, although pots were watered several times after Naturalis® application (GOTTWALD 2011). EPF may be used for biological control in greenhouses as well as in the field. Whereas the effect of *B. bassiana* on non-target-arthropods is relatively well known, less is known about the implications of such a microbial biocontrol agent on microorganisms such as fungi and bacteria present in the soil. Therefore a field experiment, analysing the fate, spread and the effect of artificially applied *B. bassiana* strain ITCC 4688 on the indigenous soil fungal community, was performed. This study used 454 pyrosequencing and the above mentioned SSR markers for the description of fungal diversity before and after EPF application as well as for strain-specific identification of *B. bassiana* isolate ITCC 4688, respectively. The investigation revealed that *B. bassiana* strain ITCC 4688 got established within the field and had no effect on the indigenous soil fungal communities. Moreover, a natural spread of *B. bassiana* strain ITCC 4688 was detected during the seven weeks of study.

References:

- BISCHOFF-SCHAEFER, M. (2010): Genetische Charakterisierung von *Beauveria bassiana* (Stamm ATCC 74040) zur stammspezifischen Reisolation aus verschiedenen Kultursubstraten. – Masterarbeit Gartenbauwissenschaften, Hochschule RheinMain, Fachbereich Geisenheim.
- GOTTWALD, B. (2011): Das Potential des entomopathogenen Pilzes *Beauveria bassiana* zur Kontrolle der Kaktusmotte *Cactoblastis cactorum* und die Etablierung im gärtnerischen Kultursubstrat. – Bachelorarbeit Gartenbau, Hochschule RheinMain, Fachbereich Geisenheim.

The myrmecophilous ladybird *Platynaspis luteorubra* - An option to control the black bean aphid biologically?

TOBIAS KOCH, SIMON FEIERTAG & ANNETTE HERZ

*Federal Research Center for Cultivated Plants, Julius Kühn-Institut,
Institute for Biological Control, Heinrichstraße 243, D-64287 Darmstadt.
E-Mail: Annette.Herz@jki.bund.de*

The black bean aphid, *Aphis fabae*, is difficult to control by beneficial organisms, because even in greenhouses this species is frequently attended by ants, which defend the aphid colonies. Therefore, most aphidophagous beneficial organisms have a reduced effectiveness. Within the ladybird family, however, there are some species, which are able to live close to ants. Such species are termed myrmecophilous ladybirds, and *Platynaspis luteorubra* (GOEZE) is one of these, thus possibly antagonising the black bean aphid. Up to now biology and ecology of this beetle are just known rudimentarily, which made us investigate the predatory benefit and the preferred prey of this species in the laboratory. At first, a suitable rearing system had to be developed. A small-scale petridish system worked well, but turned out to be too labour-intensive for using it in a commercial production. Furthermore, the weight and size of filial generations were declining, probably due to suboptimal rearing conditions on *Aphis fabae*. The egg production was very low in contrast to commonly used beneficial ladybirds such as *Coccinella septempunctata*. In comparative experiments with the well-known aphid antagonists *Chrysoperla carnea* and *Aphidoletes aphidimyza*, *Platynaspis luteorubra* was partly able to constrain the growth of the aphid population considerably. Nevertheless *P. luteolubra* lacks some of the most important properties of beneficial organisms, commercially used in biological plant protection: a high reproduction rate, a high voracity as well as a simple and inexpensive method for mass-rearing. The undeniable advantage of this beetle is its myrmecophily, which could be useful while applying other useful animals against the black bean aphid. Hence, *P. luteorubra* has to be scrutinized more thoroughly. This paper is one of the early steps to explore the abilities of this beneficial predator as an antagonist of the black bean aphid, *Aphis fabae*.

Efficiency of different strains of *Habrobracon hebetor* against some storage insects *Plodia interpunctella* and *Ephestia kuehniella* in the laboratory

JULIANE RICHTER¹, CHRISTA VOLKMAR¹ & OLAF ZIMMERMANN²

¹ Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, E-Mail: volkmar@landw.uni-halle.de

² AMW Nützlinge GmbH.

Storage insects such *Plodia interpunctella* (HÜBNER) and *Ephestia kuehniella* (ZELLER) are pests in warehouses. It is preferable to use biological control measures for controlling these insects, i.e. the antagonists. Nowadays, the well-known method is using *Trichogramma* wasps. In this study, an alternative method was tested, using the larval parasitoid *Habrobracon hebetor* (SAY). Three different local types from Germany, Spain and Egypt were evaluated. The longevity of *H. hebetor*, the paralyzing and parasitation rate, cocoon formation, emergence rate and survival of the F1-generation were investigated. These experiments were conducted in Petri dishes in the laboratory, separated for each local type. Three different hosts were used: First, five *Plodia* larvae, second, five *Ephestia* larvae and third, three *Plodia* plus three *Ephestia* were each exposed to one *H. hebetor* female in a Petri dish. The dishes were inspected daily. Three replicated were used for each treatment. Mean of female longevity of *H. hebetor* German-strain was 6.7 days, of the Spanish 8.1 days and of the Egyptian strain 11.4 days. The parasitoid longevity on *Plodia* and *Ephestia* was similar, but on *Ephestia* it is slightly longer (8 days) than on *Plodia* (7 days). The average paralyzing rate caused by *H. hebetor* was 12.5% (German strain), 25% (Spanish) and 39.1 % (Egyptian strain). All such damaged larvae died. The parasitation rate of *H. hebetor* Spanish strain was 40.1% on all different hosts and only 21.9% of the German strain and reached 26.1% with the Egyptian strain. Generally, cocoons were formed in a high number but the hatching rate was low (19.6%). In the German strain *H. hebetor* formed 31 cocoons, but only 5 individuals emerged out of the cocoons (emergence rate 16.13%). While the emergence rate was 18.1% in the Spanish strain (116 cocoons were formed and 21 wasps emerged). The highest emergence rate was recorded for the Egyptian strain, reaching 25.0% (72 cocoons produced and 18 adults hatched). The survival of the F1-generation was 3.6 days (German), 3.3 (Spanish) and 6.4 days (Egyptian strain). Finally, we can conclude that it is possible to use all three local types for biological control of *Plodia interpunctella* and *Ephestia kuehniella*. Life table experiments should be planned to get more biological data of the antagonist.

Tracking aphid parasitoids with microsatellites: parentage analysis of *Diaeretiella rapae*

ISABELLE EISELE, RAINER MEYHÖFER & HANS-MICHAEL POEHLING

Leibniz University Hannover (LUH), Institute of Plant Diseases and Plant Protection, Herrenhäuser Str. 2, D-30419 Hannover. E-Mail: eisele@ipp.uni-hannover.de

Beneficial organisms as well as pest species have to move frequently between crops and neighboring natural habitats. Such alternative habitats may act as source or sink

habitat depending on the needs of the organisms and the availability of prey, hosts or nectar. In order to increase the efficiency of beneficial insects it is necessary to optimize habitat structures. The project aim is to analyze the foraging behavior, i.e. the movements of *Diaeretiella rapae* - a primary parasitoid of the mealy cabbage aphid *Brevicoryne brassicae* - between different habitats. Standard methods to track movements of insects, like direct observations or capture-recapture methods, are difficult to implement due to the small size of aphid parasitoids. Instead we focused on molecular methods, i.e. microsatellite markers, as a new method to track foraging decisions made by female parasitoids on the basis of parentage and kinship analysis. As a first step the suitability of nine newly selected microsatellite primer pairs as genetic identifier was tested under standardized conditions in the lab. Therefore nine families of *D. rapae* were produced using females and males from the same rearing. The pairs were placed into containers with a single Brussels sprout plant infested by *B. brassicae*. For the kinship analysis the parents as well as four to five individuals of the emerging offspring were genotyped with nine microsatellite primers. As outgroups 18 other females from six different rearings and their offspring were included into the analysis. Genetic fingerprints of offspring and candidate parents were compared with a parentage analysis software. The results showed that 38 of 46 offspring were assigned correctly to the true mother and father, 5 were assigned either to the true mother or father, and only 3 were assigned to the wrong parents. All individuals from outgroups were correctly not assigned to the candidate parents. Based on these promising results a first field experiment was designed in order to investigate the specific impact of flowering strips (sink or source) on the parasitoid *D. rapae* in cabbage fields. Therefore, we released 45 genotyped females in flowering strips in the neighborhood of Brussels sprout plots. Offspring of females, i.e. parasitized aphids, were collected on aphid infested Brussels sprout trap plants in three day intervals. First results show no obvious habitat preferences. Parentage and kinship analysis of the offspring to analyze individual foraging decisions is in progress.

The chalcid wasp *Schizonotus sieboldi* (Pteromalidae) as a pupal parasitoid of the Red Poplar Leaf Beetle, *Chrysomela populi* L. (Coleoptera: Chrysomelidae), in short rotation coppice (SRC)

RICHARD GEORGI & MICHAEL MÜLLER

Technische Universität Dresden, Professur für Forstschutz, Pienner Straße 8, 01737 Tharandt, Deutschland. E-Mail: richard.georgi@tu-dresden.de

Chrysomela populi is the main pest species in SRC (short rotation coppice) with poplar in Germany. Mass development of this pest species can result in loss of increment and loss of cuttings and coppice shoots. The larger the area of SRC and the greater their linking the higher is the probability for damage. Therefore, this species has become more and more an important economic factor when managing SRC. There is relatively little knowledge about natural enemies of *C. populi*. The chalcid wasp *Schizonotus sieboldi* has been proven to be a very important pupal

parasitoid on all three investigated study sites in Brandenburg and Saxony. The parasitisation rate ranged from 35% to 73% (50% on average) in a total of six investigations. Imagines of *S. sieboldi* deposit eggs on the abdominal side of the pupae thorax. The development of the six larval stages and the pupal stage takes place under the wing pads and the thoracic appendages of *C. populi*. In average 11.5 adults of *S. sieboldi* (maximum 29) emerged per pupae. The more pteromalid wasps emerged per pupae the higher is the male percentage. Female Imagines are significantly larger (2.61 mm on average) than male Imagines (2.19 mm on average). With respect to the introduction of guidelines for Integrated Pest Management (IPM) in 2014, this natural enemy is a potential species to prevent mass outbreaks of *C. populi*. Further research is needed in terms of promoting *S. sieboldi* by improving of habitat structures.

Parasitoids of the mulberry scale *Pseudaulacaspis pentagona*

H. RAULEDER & R. ALBERT

Agricultural Technology Centre Augustenberg (LTZ), Stuttgart.

E-Mail: reinhard.albert@ltz.bwl.de

The mulberry scale originates from East Asia and was imported to Italy at the end of the nineteenth century. The first detection in Germany was in the 60s in Bavaria. The scale has been active in Baden-Wuerttemberg since 1985. Since about 10 years heavy infestation by the scale insect with massive damage has occurred in commercial horticulture and since about 5 years also in private gardens. The foliage of infested trees often becomes sparse and yellow. Heavy infestations can lead to stunted growth, premature fruit drop and may result in the death of the host plant. The trunk, branches and twigs of heavily infested plants may look as if whitewashed. From the United States of America 121 host plants are known. These include among others peaches, currants, raspberries, maple, bluebeard, pear, blue bells, oak, ash, lilac, kiwi, lime, mulberry, black locust, catalpa and walnut. The mulberry scale has 2 generations per year in the north and four generations in the south. The adult female is a yellowish-white to reddish-orange unsegmented (sac-like) insect about 1 mm in diameter. The females are covered by an oval to circular scale, which is normally white with a brown centre and 2 - 2.5 mm in diameter. The adult male is a tiny aphid-like yellow insect, less than 1 mm long, with only two-wings (wing span is 1.4 mm) but four eyes and a long genital stylus at the end. The scale of immature males is snowy white and 1.5 mm long. The 100–150 eggs are laid by the female scale underneath the scale covering. They are orange for the future females or pink for males. The crawlers are also tiny, oval, and normally orange with six darker legs. All stages live on the bark. Fertilized females hibernate on the bark and lay eggs in spring before they die. The pest is distributed with infested plant material. The crawlers are spread by wind, birds and other insects. The parasitoids of the mulberry scale were caught with photo-electors. Infested twigs of peach as well as red and black currants were given into a darkened box. Parasitoids that were hatching out of the scales were then trapped in glass tubes

that were fixed in holes in the cardboard. There were only two species present in the investigated 4 infected orchards in the Upper Rhine valley: *Aphytis diaspidis* and *Encarsia berleseii*. 66% of them were *A. diaspidis* and 34% *E. berleseii*. *A. diaspidis* is a solitary ectoparasitoid that hibernates as a young larvae on the host, whereas *E. berleseii* is a solitary endoparasitoid. This species reproduces without fertilization of the females (parthenogenesis), and hibernates also as a young larva in the host. The mortality caused by the parasitism of the two parasitoids on the fruit trees in the Upper Rhine valley was on average 10.8% (min. 2% and max. 23%). But the mortality due to the host-feeding of the two parasitoids seems to play a role in the regulation of the pest. The amount of host-feeding was not assessed. The host-feeding takes place during the oviposition period of females and is an important protein resource for them. The natural enemies of the mulberry scale, the parasitic wasps *Aphytis diaspidis* and *Encarsia berleseii*, have followed their host into Germany and distributed in the Upper Rhine valley. The parasitism and apparently the host-feeding can be quite high in some orchards. But it is not an effective control measurement. Further experiments on biological control with these two parasitic wasps and other beneficial organisms may therefore be necessary.

The impact of food resources on predatory hoverfly *Episyrphus balteatus* fitness

MICHAEL KAHATO, RAINER MEYHÖFER & HANS-MICHAEL POEHLING

*Leibniz Universität Hannover, Institute of Plant Diseases and Plant Protection
Herrenhäuser Straße 2, 30419 Hannover, Germany.*

E-Mail: meyhoefer@ipp.uni-hannover.de

The foraging behaviour of aphidophagous predators plays a key role in conservation biological control. However, for understanding the foraging behaviour of females, most investigations have focused on the interaction between prey and host while overlooking the importance of food foraging and supply during oviposition. In Europe, *Episyrphus balteatus* is one of the most important aphid specific predators. It depends on pollen and nectar for reproduction and longevity. However, in agroecosystems the spatial and temporal pattern of crops change, consequently food resources are fluctuating, which may limit syrphids predatory performance. Thus, it is important to know how they react to changing food resources. We studied the impact of resource availability on the fitness of *E. balteatus*. Individual mated female syrphids were released in net cages with a rape plant infested with *Brevicoryne brassicae* while pollen and sugar supply was manipulated to simulate limitation in food resources. As a control, pollen and sugar were provided unrestricted throughout the lifespan while the treatments included: pollen only, sugar only, withdraw of pollen from 1st to 11th day and 11th to 25th day. Deposited eggs were counted daily and foraging patterns recorded with a video observation system. Results show that syrphids contacted the food patch quite often and for longer durations before day 11. From day 11 onwards egg laying started, but food visiting frequency decreased. When syrphids could feed on pollen and sugar throughout, they laid 2 fold egg numbers

compared to different shortage treatments. The highest longevity occurred when pollen and sugar were available throughout the experiment, being twice as long as if feeding on sugar only. These results demonstrate that pollen availability is not only essential for oviposition but also for survival. Consequently, lack of pollen sources during pre-oviposition has a negative impact on egg output and longevity, both key factors for predatory efficacy of syrphids.

Investigation of long- and short-term effects of elevated temperatures on *Coccinella septempunctata* L. and *Harmonia axyridis* (PALLAS) (Col.: Coccinellidae)

SANDRA KRENGEL & BERND FREIER

Julius Kühn-Institut, Institute for Strategies and Risk Assessment, Kleinmachnow, Germany.

E-Mail: sandra.krengel@web.de

Global warming will have a decisive impact on pests and their natural enemies (JAHN & FREIER 2001, HARRINGTON & al. 2007). Elevated temperatures could even lead to an increased predatory potential of coccinellids (DUNN 1952, FRAZER & GILBERT 1976, TRILTSCH & al. 1996). The seven-spotted ladybird, *Coccinella septempunctata* L., is one of the most important native coccinellid species feeding on aphids in winter wheat in Germany. Because of its rapid spread in Europe, the invasive Asian ladybird, *Harmonia axyridis* (PALLAS), seems to be well adapted and is expected to become highly relevant for wheat-aphid-coccinellid interactions. Based on data from the literature (e.g. FREIER & TRILTSCH 1996, LAMANA & MILLER 1998, KATSAROU & al. 2005) and our previous studies (KRENGEL & FREIER 2011), it must be assumed that *C. septempunctata* and *H. axyridis* are quite different in terms of some responses to elevated temperatures, but that they share some temperature-dependent characteristics. The aim of the present study was to compare the short-term and long-term effects of elevated temperatures on *C. septempunctata* and *H. axyridis*. We investigated the short-term effects of different day temperature profiles inside one generation of both species, and long-term effects in several generations of *H. axyridis*. These climate chamber experiments were performed using three day temperature profiles: normal (T0 - Mean: 17.8 °C, Max: 21.8 °C, Min: 13.4 °C), elevated (T3 - Mean: 20.8 °C, Max: 25.5 °C, Min: 15.7 °C) and highly elevated (T6 - Mean: 23.8 °C, Max: 29.5 °C, Min: 17.9 °C). Larvae and adults were fed *Sitobion avenae* F. ad libitum (≥ 200 aphids per day) for the entire test period, from fresh emerged first instar to 10-day-old adult. For investigation of short-term effects, *C. septempunctata* and *H. axyridis* individuals obtained from rearing over several generations at normal T0 temperatures were treated at T0, T3 or T6 for the entire experimental period. Long-term effects were investigated using *H. axyridis* individuals from stocks reared at T0 (6th generation) and T6 (10th generation), which were kept at T3 temperatures for the entire experimental period. The investigation of short-term effects of elevated temperatures inside one generation revealed that the developmental times of both coccinellid species were very similar. The development time decreased by half, from 28.6 and 27.8 days at normal temperatures (T0) to

14.0 and 14.7 days at highly elevated temperatures (T6) for *C. septempunctata* and *H. axyridis*, respectively. Both species showed increasing aphid consumption in response to elevated temperatures. However, *C. septempunctata* fed more *S. avenae* per day than *H. axyridis* at all temperatures, and all females ate more than males. Female *C. septempunctata* consumed about 80.7 aphids/d at T0 and 141.2 aphids/d at T6. Female *H. axyridis* consumed 68.4 aphids/d and 103.7 aphids/d at T0 and T6, respectively. The live weight of 10-day-old imagines ranged from 32.7 mg (male *H. axyridis* at T0) to 49.1 mg (female *C. septempunctata* at T3). *C. septempunctata* reached highest weights at T3 and *H. axyridis* at T0, whereas the live weight of male *H. axyridis* in particular more or less stagnated. We observed big differences in fat body accumulation in both species. *C. septempunctata* showed an increasing and higher fat body content than *H. axyridis* from T0 to T6. That of *H. axyridis* stagnated at a low level, independent of temperature. The long-term investigation of the effects of normal (T0) versus elevated (T6) temperatures over multiple generations of *H. axyridis* revealed that only the live weights of 10-day-old adults were affected by different temperatures during previous parental generations. Developmental time and fat body content do not seem to be affected by long-term temperature experiences.

A list of cited references is available from the corresponding author.

The arthropod fauna of hop cones, with specific consideration of the Neuroptera

FLORIAN WEIHRAUCH

*Bavarian State Research Center for Agriculture, Institute for Crop Science and Plant Breeding, Hop Research Center Hüll, Hüll 5 1/3, 85283 Wolnzach, Germany.
E-Mail: Florian.Weihrauch@LfL.bayern.de*

From 2008 to 2010 the arthropods colonising hop (*Humulus lupulus*) cones were monitored in 60 hop gardens of 27 farms in the Bavarian 'Hallertau' growing region. As part of a larger research project to establish a control threshold for the damson-hop aphid *Phorodon humuli*, a novel extraction method was developed for monitoring aphids and other arthropods in hop cones. By the use of modified Berlese funnels, arthropods were driven by light and heat from the samples of green cones into small vessels containing a sampling liquid, and counted exactly. A total of 1,174 samples, each comprising 100 green hop cones, were taken from field plots (both treated and untreated with insecticide) and individuals were identified and counted. Over the three year project, the total catch of 159,348 arthropods was dominated by *P. humuli* (71 %) and thrips (Thysanoptera; 25 %). The beneficials accounted for only 2.3 % of the total catch and their average number per sample ranged from 2.44 to 4.42 individuals. The rest of the catch (1.7%) consisted of other arthropod pests (hop flea-beetle, two-spotted spider mite), and indifferent species like scavenging beetles and phorid flies. The 3,732 individual predators counted within the hop cones belonged predominantly to six insect families in the following proportions: minute pirate bugs (Anthocoridae, adults and larvae) 73.8 %; predaceous gall

midges (Cecidomyiidae, larvae) 10.7 %; hoverflies (Syrphidae, larvae) 5.1 %; brown lacewings (Hemerobiidae, larvae) 3.8 %; green lacewings (Chrysopidae, larvae) 2.4 %; and ladybirds (Coccinellidae, larvae with few adults) 2.3 %. The 230 individuals belonging to the two Neuroptera families (green lacewings, 38.7 %, and brown lacewings, 61.3 %), consistently every year accounted for about 6 % of all predators. The Chrysopidae found were exclusively *Chrysoperla* spp., whereas the Hemerobiidae were represented primarily by the genera *Hemerobius*, *Micromus*, and *Wesmaelius*. The species *Chrysoperla carneas*.str., *Hemerobius humulinus*, *H. lutescens*, *Micromus variegatus*, *Wesmaelius nervosus* and *W. subnebulosus* are regarded as the most important Neuroptera in hop cones. The highest proportion of beneficials found was of Anthocoridae (73.8%) and this is best explained by their flat bodies permitting them to hunt their prey deep inside the hop cone between the bracts, which grow overlapping each other closely leaving only narrow spaces in between. Furthermore, although the Hemerobiidae and Chrysopidae constituted only a small (6.2%) proportion of the beneficials, they are estimated as essential natural aphid predators in hop growing.

This project was generously funded by Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Osnabrück.



The myrmecophilous lady beetle *Platynaspis luteorubra* (GOEZE) was explored for its suitability to control the black bean aphid in laboratory trials. At several locations in Hessa and Baden-Württemberg, numerous adults were coincidentally caught in cardboard traps, put on apple trees for collecting overwintering codling moth larvae, and formed the basis of the laboratory culture (see page 41)

Photo: Annette Herz (JKI)

Vermischtes

Neu entwickeltes Analysegerät „Flywalk“ ermöglicht exakte Verhaltensstudien an Insekten

In Zusammenarbeit mit Forschern aus Portugal und Spanien haben Wissenschaftler am Max-Planck-Institut für chemische Ökologie in Jena eine Apparatur entwickelt, die Duftstoffe automatisch in einen Luftstrom abgibt und dabei das Verhalten von Insekten filmt und auswertet. Das System „Flywalk“ besteht aus Glasröhren, Luftströmungsregulatoren und einer Videokamera. Je Versuchsreihe können fünfzehn Tiere auf bis zu acht verschiedene Duftsignale hin getestet werden. Erste Messreihen zeigen nun, dass männliche und weibliche Fruchtfliegen unterschiedlich auf anlockende Stoffe reagieren. Männliche Fliegen werden vom Duft bereits begatteter Weibchen nicht mehr angezogen, da diesen mit cis-Vaccenyl Azetat ein abschreckender Duft anhaftet. In zwei weiteren Studien berichten die Forscher über die Verarbeitung von Duftsignalen im Insektengehirn.

Flywalk kann Reaktionen von Insekten auf Geruchssignale exakt bestimmen. Weiterhin können Duftpulse unterschiedlicher Länge und Konzentration verabreicht werden. Der hohe Durchsatz und lange, automatisierte Messzeiten erlauben statistisch auswertbare Ergebnissen.

Versuche mit Fruchtfliegen zeigten nun, dass Weibchen mehr von typischen Nahrungsdüften angezogen werden – ein Verhalten, das auf die Suche nach einem optimalen Eiablageplatz zielen könnte, um den Nachkommen ausreichend Nahrung zu garantieren. Auf abschreckende Düfte, z.B. Benzaldehyd, reagieren dagegen beide Geschlechter identisch. Männchen wiederum antworten positiv auf den Geruch unbegatteter Weibchen: Wird die Luft, die die jungfräulichen Weibchen umgibt, in Flywalk geleitet, wandern die Männchen stromaufwärts. „So konnten wir erstmals zeigen, dass Weibchen wie bei anderen Insektenarten auch mithilfe von Düften Männchen anlocken. Die Chemie dieser Duftkomponenten wird zurzeit untersucht“, so Kathrin Steck, die die Experimente durchgeführt hat. Bekannt ist bereits der Stoff, der begattete Weibchen für paarungsbereite Männchen unattraktiv macht: cis-Vaccenyl Azetat. Mit diesem Duft markiert ein Männchen während der Begattung das Weibchen, verhindert so eine weitere Befruchtung durch konkurrierende Männchen und sichert so die Verbreitung seiner Gene.

In der Studie haben die Wissenschaftler die Aktivität so genannter Projektionsneurone im Gehirn von Fruchtfliegen gemessen. Diese befinden sich im Riechzentrum der Fliegen, dem Antennal-Lobus. Tests mit sechs besonders attraktiven und sechs besonders abschreckenden Duftkomponenten ergaben, dass ähnlich wie bei Mäusen und Menschen attraktive und abschreckende Düfte jeweils in einer bestimmten Gehirnregion verarbeitet werden. Da die Aktivität von Projektionsneuronen bereits eine Art Interpretation eingehender Duftsignale darstellt, scheinen sich die Beurteilungen wie „gut“ oder „schlecht“, die letztendlich das Verhalten der Fliegen steuern, schon sehr früh im Fliegengehirn auszubilden.

J.H.

Quelle: Max-Planck-Gesellschaft

Eierproduktion nimmt bei Ameisenköniginnen mit dem Lebensalter zu

Im Gegensatz zu vielen anderen Tieren steigt bei Königinnen einer brasilianischen Ameisenart mit zunehmendem Alter die Fruchtbarkeit. Je älter sie werden, desto mehr Eier legen sie. Zu diesem Ergebnis kamen jetzt Prof. Dr. Jürgen Heinze und Alexandra Schrepf vom Institut für Zoologie der Universität Regensburg.

Sie wiesen zudem nach, dass eine ansteigende Eierproduktion keinerlei Auswirkungen auf die Lebensdauer der Ameisenköniginnen hat. Königinnen, die sehr viele Eier ablegen, leben genauso lange wie die weniger fruchtbaren Regentinnen, auch wenn die Zahl der Arbeiterinnen in der betreffenden Kolonie konstant gehalten wird. Dieser Befund sei bemerkenswert, da üblicherweise die Regel gilt: „Je höher die Fortpflanzungsaktivität, desto kürzer die Lebensdauer“.

Solch eine anwachsende Fortpflanzungsrate der Weibchen konnte bislang nur in Ausnahmefällen beobachtet werden. Heinze & Schrepf gehen aber davon aus, dass sich dieses Phänomen auch bei anderen sozial lebenden Arten finden lassen könnte.

Für ihre Studie untersuchten die Zoologen die wöchentliche Eierproduktion von 25 Königinnen der Ameisenart *Cardiocondyla obscurior* WHEELER 1929. Die Ameisenköniginnen wurden jeweils mit 20 Arbeiterinnen in separaten Kunstnestern gehalten. Während der gesamten Lebenszeit der Königinnen (etwa 26 Wochen) wurde die Zahl der wöchentlich gelegten Eier dokumentiert, wobei immer alle Puppen, die sich aus den Eiern entwickelten, entfernt wurden. Es zeigte sich, dass die Rate der Eiablage bis zum Tod stetig steigt, obwohl damit die Zahl der Arbeiterinnen konstant blieb.

J.H.

Quelle: Universität Regensburg

Das Julius Kühn-Institut veröffentlicht Karten der Befallsgebiete des Eichenprozessionsspinner *Thaumetopoea processionea* (L. 1758)

Die vom Julius Kühn-Institut (JKI) in Braunschweig aktualisierten Karten zeigen auf Landkreisebene die Regionen in Deutschland, in denen mit Problemen durch die Raupen des Eichenprozessionsspinner in Waldgebieten gerechnet werden muss.

Die Karten zeigen die Zunahme der Verbreitungsgebiete des Schädlings in den vergangenen vier Jahren auf. „Die Befallsgebiete des Eichenprozessionsspinner nehmen seit 2007 zu. Neben Eichenwäldern werden verstärkt auch Erholungs- und Siedlungsbereiche des Menschen im urbanen Grün besiedelt“, sagt Dr. Nadine Bräsicke vom JKI. Ein Rückgang der Populationsdichten werde dagegen kaum beobachtet. Besonders trocken-warme Jahre bieten für den Forst- und Hygieneschädling günstige Entwicklungsbedingungen, so dass auch in diesem Jahr wieder mit dem Auftreten der Raupen gerechnet werden muss.

Ende April/Anfang Mai schlüpfen mit Beginn der Vegetationszeit die Raupen von *Thaumetopoea processionea*. Bis zur Verpuppung im Juni durchlaufen die Larven sechs Stadien. Ab dem 3. Larvenstadium entwickeln sie die Brennhaare, die das Nesselgift Thaumetopoein enthalten, welches z.T. heftige allergische Reaktionen hervorrufen kann. Die durch Thaumetopoein mitausgelöste Dermatitis wird als Raupendermatitis bezeichnet. Auch nach dem Schlupf der Falter Ende Juli bleiben die

typischen Gespinstnester an den Unterseiten von Ästen oder an den Baumstämmen erhalten. In ihnen verbleiben Häutungsreste und auch Brennhaare, die leider ihre giftige Wirkung nicht verlieren. Die Kontaktgefahr bleibt somit noch über Jahre in den Befallsgebieten erhalten.

Die Verbreitungskarte ist vom Julius Kühn-Institut, dem Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, in enger Zusammenarbeit mit den Forstlichen Versuchsanstalten bzw. Waldschutz-Dienststellen der Bundesländer erarbeitet worden. In den markierten Gebieten können lokal höhere Schmetterlingsdichten auftreten. Nach den bisherigen Erfahrungen müssen gesundheitliche Auswirkungen bei Waldbesuchern befürchtet werden.

J.H.

Quelle: Julius Kühn-Institut

Libellen: Neuer Hotspot der Artenvielfalt in Afrika

Erste komplette Erfassung der Biodiversität einer Insektengruppe auf einem Kontinent

Im Rahmen eines internationalen Verbundprojektes haben Forscher die räumliche Verteilung der Biodiversität aller 702 für Afrika bekannten Libellenarten und deren Gefährdung untersucht. Es ist damit die weltweit erste komplette Erfassung der Biodiversität einer Insektengruppe für einen gesamten Kontinent. Die Ergebnisse können für Naturschutz- und Planungszwecke genutzt werden.

Ein wichtiges Ergebnis der Studie ist die Erkenntnis, dass die höchste Artenzahl nicht im tropischen Regenwald zu finden ist, sondern eher in seinen Randbereichen. Ein bisher unerkannter Hotspot der Artendiversität, wo fast die Hälfte aller afrikanischen Libellenarten zu finden ist, liegt auf der Wasserscheide zwischen dem Kongo und dem Sambesi Fluss, in einem Gebiet, das von ausgedehnten Mooren und Sümpfen dominiert wird.

Ein positives Ergebnis der Studie sei, dass von allen afrikanischen Libellen aktuell nur neun Prozent der Arten gefährdet sind. Dabei können aber regionale Unterschiede auftauchen. Besonders viele gefährdete Arten leben zum Beispiel am Kap der Guten Hoffnung, in den Küstenwäldern und Gebirgsregionen Ostafrikas und dem Hochland Äthiopiens.

Die Gefährdung sei insbesondere dort hoch, wo der Druck auf Süßwasserressourcen hoch ist. Denn Libellen sind in ihrer Entwicklung an Wasser gebunden. Sie sind daher auch eine gute Indikatorgruppe für den Qualitätszustand von Gewässern.

Durchgeführt wurde die Studie im Verbund von Wissenschaftlern aus Algerien, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, den Niederlanden und Südafrika unter Leitung von Dr. Viola Clausnitzer vom Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz. Auftraggeberin ist die IUCN.

J.H.

Quellen: Senckenberg; TU Braunschweig

IPBES offiziell gegründet – Sitz des Sekretariats in Bonn

In Panama hat die Weltgemeinschaft am 21. April 2012 die Einrichtung der Intergovernmental Science Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES) beschlossen. Nachdem im Oktober 2011 im ersten Treffen die Standpunkte der verschiedenen Länder ausgetauscht wurden, konnte nun auf der zweiten IPBES-Plenumsitzung dieses zwischenstaatliche UN-Gremium endgültig bestätigt werden. Gleichzeitig hat die internationale Gemeinschaft beschlossen, dass das Sekretariat des neuen internationalen Wissenschaftlergremiums in Bonn angesiedelt werden soll. Die Entscheidung für Bonn sei auch eine Anerkennung der Staatengemeinschaft für das kontinuierliche und überzeugende Engagement Deutschlands zum Erhalt der Biologischen Vielfalt.

Bundesumweltminister Norbert Röttgen äußerte dazu: „Die Entscheidung für den Sitz des IPBES-Sekretariats in Bonn ist ein Riesenerfolg. Wir haben uns in einem starken Bewerberfeld durchgesetzt. Damit hat die Staatengemeinschaft unser langjähriges Engagement für den weltweiten Schutz der biologischen Vielfalt gewürdigt.[...]. Damit wird Bonn ein wichtiges Zentrum der internationalen Biodiversitätspolitik.“

Die Hauptaufgabe von IPBES ist es, politischen Entscheidungsträgern zuverlässige, unabhängige und glaubwürdige Informationen über den Zustand und die Entwicklung der Biodiversität als Entscheidungshilfe zur Verfügung zu stellen. Es soll weltweit wissenschaftliche Daten sammeln, analysieren und Handlungsoptionen anbieten, um Regierungen in ihrer Arbeit zum Schutz der Biologischen Vielfalt zu unterstützen. Schwellen- und Entwicklungsländern wird geholfen, eigene Kapazitäten aufzubauen, beispielsweise durch die Förderung von (Nachwuchs-)Wissenschaftlern, den Aufbau wissenschaftlicher Kooperationen und den vereinfachten Zugang zu Fachliteratur und Datenbanken.

Aus wissenschaftlicher Sicht besonders erfreulich ist die Entscheidung, neben einem politischen, auch ein eigenes wissenschaftliches Leitungsgremium vorzusehen. Die fachliche Arbeit von IPBES soll hierzu von einer Gruppe aus 25 interdisziplinär besetzten Fachleuten (Multidisciplinary Expert Panel – MEP) aus allen Weltregionen koordiniert werden, die gleichzeitig engen Kontakt zu dem politisch besetzten Aufsichtsgremium (Bureau) der Plattform haben wird. Dies greift eine Forderung auf, die auch von deutschen Forscherinnen und Forschern für die Einrichtung von IPBES gestellt wurde.

Zentrale Fragen zur Ausgestaltung von IPBES bleiben jedoch weiterhin offen. So wurde nicht entschieden, ob die beteiligten Staaten alle Entscheidungen im Konsens treffen müssen, oder es auch Mehrheitsentscheidungen geben kann. Für die Unabhängigkeit der Plattform von politischen Meinungen ist dies aber eine entscheidende Frage. Diese und andere zentrale Entscheidungen wurden auf die erste Plenumsitzung von IPBES vertagt.

J.H.

Quelle: BMU/Nefo

Neues DFG-Forschungszentrum zur Biodiversität in Leipzig/Jena/Halle

Die Entscheidung über die Einrichtung des neuen Forschungszentrums der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) zur „Integrativen Biodiversitätsforschung“ ist gefallen.

Der Hauptausschuss der DFG wählte auf seiner Sitzung am 27. April 2012 in Bonn auf Vorschlag des DFG-Senats die gemeinsame Bewerbung der drei Universitäten Leipzig, Jena und Halle-Wittenberg für das nunmehr siebte DFG-Forschungszentrum aus. In ihm sollen bereits ab diesem Jahr interdisziplinär und auf international sichtbarem Niveau verschiedene Forschungsaktivitäten zur Biodiversität gebündelt werden. Übergeordnetes Ziel ist die Erforschung – und damit auch der Schutz – der natürlichen Lebensgrundlagen. Das neue Forschungszentrum wird zunächst vier Jahre lang gefördert und erhält in dieser Zeit rund 33 Millionen Euro. Zentraler Standort der Einrichtung mit Namen „German Centre of Integrative Biodiversity Research – iDiv“ wird Leipzig sein.

„Das von den drei Universitäten geplante Zentrum verfügt über das Potenzial, innerhalb weniger Jahre zu einem international sichtbaren Standort der Biodiversitätsforschung zu werden“, sagte DFG-Präsident Professor Matthias Kleiner nach der Entscheidung. Das Zentrum stellt vier Leitfragen in den Mittelpunkt: Wie lässt sich Biodiversität erfassen? Wie entsteht und erhält sie sich? Welchen Einfluss hat sie auf das Funktionieren von Ökosystemen? Wie kann sie geschützt werden? Die Beantwortung dieser Fragen soll in fünf Forschungsfeldern zu Biodiversitätstheorie, Interaktionsökologie, Evolution und Adaption, Biodiversitätsschutz und Biodiversitätssynthese vorangetrieben werden. Ein Syntheszentrum will die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Disziplinen der Biodiversitätsforschung und die kreative Weiterentwicklung des gesamten Gebietes fördern. Die am iDiv beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler kommen aus der Biologie, Chemie und Physik, den Geo- und Wirtschaftswissenschaften und der Informatik.

Insgesamt sollen an dem Forschungszentrum 13 neue Professuren und Arbeitsgruppen eingerichtet werden. Große Bedeutung wird der Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses beigemessen, die unter anderem in einer integrierten Graduiertenschule erfolgen soll. Einen Schwerpunkt will das Zentrum auch auf die Vermittlung seiner Forschungen in die Öffentlichkeit legen.

„Diese Investition in die Biodiversitätsforschung ist notwendig in einer Zeit, in der sich die biologische Vielfalt auf unserem Planeten in freiem Fall befindet. Wahrscheinlich wird durch intensive Nutzung von Land- und Wasserressourcen, Waldzerstörung und Klimawandel in den nächsten 200 Jahren etwa die Hälfte aller Arten aussterben. Wir schätzen, dass wir aber nur zehn Prozent der heute 13 Millionen Arten kennen. Im Klartext: Die meisten Arten werden wir vielleicht niemals zu Gesicht bekommen“, sagt Prof. Dr. Christian Wirth, Professor für Funktionelle Biodiversitätsforschung an der Universität Leipzig. Mit ihrer gebündelten wissenschaftlichen Kompetenz und ihren Kooperationen zwischen universitären und außer-universitären Einrichtungen wurden die Forschungszentren auch zum Modell für die Exzellenzcluster in der Exzellenzinitiative; vier der sechs Zentren werden auch als Exzellenzcluster gefördert. Anders als die Exzellenzcluster werden die Zentren von der DFG jedoch thematisch gezielt ausgeschrieben. Sie sollen international sichtbare Forschungseinrichtungen schaffen, die Profile der jeweiligen Hochschulen schärfen und exzellente Ausbildungs- und Karrierebedingungen für den wissenschaftlichen Nachwuchs begründen.

J.H.

Quelle: DFG; Universität Leipzig

Insektizide können Hummeln schädigen

Wissenschaftler um Penelope R. Whitehorn von der University of Stirling und dem Lancaster Environment Centre haben bei Versuchen mit der Erdhummel *Bombus terrestris* (L. 1758) festgestellt, dass das Insektizid Imidacloprid Hummeln schädigt. In ihren Experimenten verglichen sie das Wachstum und die Reproduktionsrate von Hummeln einer Kontrollgruppe (kein Insektizid) mit zwei Experimentalgruppen, die mit unterschiedlich hohen Dosen von Imidacloprid in Kontakt gebracht wurden. Alle drei Gruppen erhielten zunächst im Labor 14 Tage lang Nektar und Pollen. In einer Gruppe wurden dem Futter 0,7 Mikrogramm des Insektizids Imidacloprid beigemischt – diese Menge entspricht der typischen applizierten Dosis in Raps. Die zweite Experimentalgruppe erhielt die doppelte Dosis des Insektizids. Nach den zwei Wochen im Labor wurden alle Hummeln im Feld über einen Zeitraum von sechs Wochen beobachtet.

Dabei zeigte sich, dass Hummeln, die mit dem Insektizid in Berührung kamen, kleiner blieben und bis zu 85% weniger Königinnen produzierten. Da generell nur die größten Hummel-Völker Königinnen hervorbringen, kann ein Verlust an Reproduktivität zum Völkerkollaps (Colony Collapse Disorder) führen.

Bemerkenswert sei, dass Imidacloprid lediglich auf die Hummel-Königinnen eine negative Wirkung entfaltete, nicht jedoch auf den Rest des Volkes.

Bisherige Studien an Honigbienen und Hummeln zeigten je nach der verwendeten Konzentration des Insektizids (Expositionsszenario), unterschiedliche und insgesamt weniger dramatische Ergebnisse. Die neue Untersuchung legt jedoch nahe, dass Insektizide der Neonicotinoid-Gruppe einen stark negativen Einfluss auf Hummelpopulationen haben können.

J.H.

Quelle: Pflanzenforschung.de

Evolution der Insekten

In dem internationalen Projekt „1KITE – 1K Insect Transcriptome Evolution“ soll die Evolutionsgeschichte der Insekten rekonstruiert werden. Grundlage dafür soll ein evolutionärer Stammbaum dieser Klasse sein, der auf umfangreichen molekulargenetischen Daten beruht. Dazu werden im Rahmen des großangelegten Forschungsprojekts die Transkriptomome von 1000 Insektenarten untersucht.

„Das Transkriptom einer Art umfasst die Gesamtheit aller Gene, die zu einem bestimmten Zeitpunkt transkribiert. Es gibt somit Auskunft über einen großen und wichtigen Teil der Erbinformation eines Organismus“, erklärt Günther Pass vom Department für Evolutionsbiologie der Universität Wien.

Insekten sind heute mit über einer Million beschriebener Arten die mit Abstand artenreichste Tiergruppe. Sie haben – mit Ausnahme der offenen See – alle Lebensräume besiedelt und besitzen eine enorme ökologische Bedeutung in den Stoffkreisläufen. Die elementaren Fragen der Evolutionsbiologie, wie diese Artenvielfalt entstanden ist und warum gerade die Insekten ökologisch so erfolgreich sind, soll auf der Grundlage des Stammbaums der Insekten geklärt werden.

Ein besonderes Forschungsinteresse gilt dabei den sogenannten „Ur-Insekten“. Sie gleichen in vielen Punkten den ältesten bekannten Fossilien der Insekten und

seien deshalb für unser Verständnis der Evolution der gesamten Tiergruppe besonders wertvoll. Die Analyse des phylogenetischen Ursprungs dieser „Ur-Insekten“ ist jedoch eine der am schwierigsten zu lösenden Fragen. Nach neuen Untersuchungen sind die Insekten nämlich möglicherweise nicht so nahe mit den Myriapoda verwandt, sondern stammen von Krebsen ab – „oder noch wahrscheinlicher: Insekten sind eine Teilgruppe der Krebse“, wie Günther Pass neue und teilweise recht kontrovers diskutierte Ansichten darstellt. Diese Thesen sollen im 1KITE-Projekt vertieft analysiert werden. Dabei werden nicht nur die Genetik, sondern auch Morphologie und Anatomie herangezogen.

J.H.

Quelle: Universität Wien

Resistente Maiswurzelbohrer in den USA

In mehreren US-Bundesstaaten wurden Maiswurzelbohrer (*Diabrotica virgifera* LECONTE, 1858) beobachtet, die resistent gegen ein Bt-Protein sind, das von gentechnisch veränderten Bt-Maissorten produziert wird. 22 führende Wissenschaftler, die sich mit der Schädlingsbekämpfung im Maisanbau beschäftigen, haben sich nun deshalb in einem gemeinsamen Brief an die US-Umweltbehörde EPA gewandt. Sie kritisieren unter anderem ein unzureichendes Resistenzmanagement und die Vermarktungsstrategien der großen Firmen. Die Wissenschaftler plädieren für eine integrierte Schädlingsbekämpfung, die auch den Anbau von Bt-Mais umfasst.

Für die Forschung kam diese Resistenzentwicklung nicht überraschend, da lange bekannt war, dass die Konzentration von Cry3Bb1 – einem speziell gegen *Diabrotica virgifera* gerichtetes Bt-Protein – in den entsprechenden gentechnisch veränderten Maissorten relativ niedrig ist. Das birgt das Risiko, dass nicht alle Schädlinge abgetötet werden und sich bei den überlebenden Resistenzen entwickeln.

In ihrem Brief an die EPA betonen die Verfasser, das Bt-Konzept habe seit seiner Einführung einen wertvollen Beitrag dazu geleistet, dass der Einsatz von Insektiziden verringert und die Einkommen von Landwirten gesteigert werden konnten.

Problematisch sei jedoch der oft jahrelange ununterbrochene Anbau von Sorten mit ein und demselben Bt-Protein sowie zu kleine Refugienflächen. Die Wissenschaftler kritisieren außerdem, dass die neuesten Maissorten mit den höchsten Ertragspotenzialen fast ausschließlich als gentechnisch veränderte Varianten mit einem oder mehreren Bt-Genen angeboten werden. Das sei ein Hauptgrund dafür, dass Bt-Mais auch in Gegenden angebaut werde, in denen der Schädlingsbefall gering und der Anbau von Bt-Pflanzen eigentlich nicht angezeigt sei. Damit werde der Entwicklung resistenter Schädlinge Vorschub geleistet. Der wirtschaftliche Vorteil, den Bt-Mais eigentlich bringe, werde zunichte gemacht, wenn die Landwirte zusätzlich Insektizide einsetzen müssen.

Bei der Schädlingsbekämpfung könne man sich nicht langfristig auf eine einzige Methode stützen. Notwendig sei eine integrierte Schädlingsbekämpfung, die auf Maßnahmen wie Fruchtwechsel, den Einsatz von Insektiziden und auch den Anbau von Bt-Mais setze.

J.H.

Quelle: bioSicherheit.de (eine Initiative desBMBF).

Orientierung von Ameisen in der Wüste

Wüstenameisen sind auf kärgliche, mit nur spärlichen Orientierungspunkten ausgestattete Lebensräume spezialisiert. Sie nutzen neben sichtbaren Merkmalen oder Gerüchen besonders das Zählen ihrer Schritte zusammen mit dem polarisierten Sonnenlicht als Kompass, um nach Nahrungssuche sicher zu ihrer Heimstätte zurückzukehren. Bei Experimenten mit Ameisen der Gattung *Cataglyphis* an ihren natürlichen Standorten in Tunesien und der Türkei haben Verhaltensforscher des Max-Planck-Instituts für chemische Ökologie nun festgestellt, dass die Tiere auch magnetische oder vibrierende Orientierungshilfen nutzen können, um ihr Nest – ein kleines Loch im Erdboden – wieder zu finden. Zusätzlich dient das im Nest durch Atmung entstehende Kohlendioxid der Orientierung. Damit erweisen sich die Navigationsfähigkeiten der Ameisen als enorm angepasst an ihre unwirtliche Umgebung.

Von Blattschneiderameisen ist bekannt, dass sie Vibrationssignale zur Verständigung untereinander nutzen. Ebenso, dass eine Reihe von Tieren Magnetismus spüren können. Die Wissenschaftler um Markus Knaden am Max-Planck-Institut für chemische Ökologie wollten daher herausfinden, ob die auf Minimalumgebungen adaptierten Wüstenameisen auch Magnetismus oder Vibrationssignale nutzen, wenn andere Orientierungshilfen nicht vorhanden sind. „Wir waren sehr erstaunt, dass dies wirklich der Fall ist“, so Doktorandin Cornelia Buehlmann, die die Experimente durchführte. Trainierte Ameisen der Art *Cataglyphis noda* (BRULLÉ, 1833) fanden zielsicher zu ihrem Nesteingang zurück, wenn man direkt daneben einen batteriebetriebenen Vibrationsgeber eingrub und die Ameisen nur die damit erzeugte Vibration zur Lokalisierung des Nestes benutzen konnten. Um auszuschließen, dass die Tiere nicht auf elektromagnetische Effekte des Gerätes reagieren, wurden Experimente durchgeführt, bei denen die Vibration ohne Kontakt zum Erdboden erfolgte. Hier reagierten die Ameisen wie ihre untrainierten Artgenossen: Sie irrten ziellos umher. Wurden oberirdisch neben dem Nest zwei starke Neodym-Magnete platziert, die ein Magnetfeld von 21 Millitesla erzeugten (das natürliche Erdmagnetfeld machte, zum Vergleich, nur 0,041 Millitesla aus), fanden entsprechend trainierte Ameisen ebenso sicher zurück zu ihrer Heimstätte.

Die Experimente zeigen, dass Wüstenameisen enorm empfindlich auf Vibrationssignale reagieren können. Mit welchem Sinn sie sich wiederum an dem künstlichen Magnetfeld um ihr Nest herum orientieren können, ist hingegen unklar. So bedeute das nicht, dass Ameisen ein Magnetsinnesorgan haben. Es könnten auch durch das starke Magnetfeld bedingte Anomalien von Nervensignalen sein, die sich die Tiere quasi „merken“. Da jedoch natürlicherweise weder ein ständiges Zittern noch starke Magnetfelder an den Nesteingängen vorhanden sind, scheinen die Tiere über eine erstaunliche Flexibilität zu verfügen, sämtliche Sinne für die Navigation zu verwenden.

Ein ständig vorhandenes Geruchssignal ist jedoch das im heimischen Nest durch Atmung entstehende Kohlendioxid. Wüstenameisen der Art *Cataglyphis fortis* (FOREL 1902) nutzen tatsächlich den CO₂ Geruch, um zum Nest zurückzukehren, wie jetzt Experimente in Tunesien gezeigt haben. Vor allem laufen sie nur dann in Richtung einer CO₂-Dufffahne, wenn die Konzentration nicht zu hoch ist und etwa

derjenigen der Nestumgebung entspricht. Jedoch geben alle Ameisennester CO₂ ab. Wie erkennen die Tiere also das eigene, heimische Nest? „Wir haben mithilfe gezielter Versuche herausgefunden, dass die Tiere zuerst ihrem Wegintegrator vertrauen“, so Cornelia Buehlmann. Wurden Ameisen nach Erreichen einer entfernten Futterquelle von Hand in die Nähe ihres Nestes zurückgetragen, dann mieden sie den Nesteingang, obwohl er nach CO₂ roch. Geruchssignal und Schrittzahl schienen nicht übereinzustimmen. Um nicht den Tod in einem fremden Nest zu finden, vertrauen die Tiere demnach dem Wegintegrator mehr als dem CO₂ und folgen letzterem nur, wenn der Wegintegrator ihnen sagt, dass sie schon fast „zu Hause“ sind.

J.H.

Quelle: Max-Planck-Institut für chemische Ökologie.

Fritz Müller Ausstellung in Tübingen 2012

Fritz Müllers Geburtstag jährt sich 2012 zum 190. Mal, die Universität Tübingen wird 535 Jahre alt. Zu ihrem 400 Jahre-Jubiläum 1877 verlieh sie Fritz Müller ein Ehrendoktorat der damals noch jungen ersten deutschen Naturwissenschaftlichen Fakultät. Anlässe genug, die vom Martius-Staden-Institut in Sao Paulo erstelle Ausstellung, die letztes Jahre bereits im Museum Alexander Koenig in Bonn gezeigt wurde, nach Tübingen zu holen. Unter dem Titel „Darwins Weggefährte“ wird in zwanzig großformatigen Postern Fitz Müllers Leben und Werk behandelt, in zehn Vitrinen sind Belege seiner vorwiegend entomologischen Forschungen sowie Veröffentlichungen über ihn und von ihm ausgelegt. Darunter auch seine Doktorarbeit, für die er 1844 in Berlin in Zoologie promoviert wurde. Darwin bezeichnete Fritz Müller, der von 1852 bis zu seinem Tod 1897 im südbrasilianischen Blumenau lebte und den tropischen Urwald erforschte, als Fürst der Beobachter. Beide verband ein intensiver, über Jahrzehnte geführter Briefwechsel.

Die Ausstellung ist in der Wandelhalle der Tübinger Universitätsbibliothek, dem Bonatzbau, untergebracht. Bis zum 27. Juli 2012 ist sie Montag bis Freitag von 9 bis 18 Uhr geöffnet, der Eintritt ist frei.

Wolf Engels

Aus Mitgliederkreisen

Neue Mitglieder

Mustafa, Sandra

Friedrich-Schaal-Str. 20, 72074 Tübingen, E-Mail: s.mustafa@gmx.net

Dr. Poniatowski, Dominik

AG Biozönologie Institut für Landschaftsökologie, WWU Münster, Robert-Koch-Straße 28, 48149 Münster, E-Mail: poni@uni-muenster.de

M. Sc. Reinhardt, Antje

Zimmermannstraße 60/App.003, 37075 Göttingen, E-Mail: areinh3@gwdg.de

Dipl.-Biologe Schinko, Alexander P.B.

Schnerkinger Str. 44, 88605 Meßkirch, E-Mail: alexanderschinko@web.de

Dipl.-Geoökol. Wiche, Oliver

Prüferstraße 8, 09599 Freiberg, E-Mail: oliver.wiche@hotmail.de

Hopfenmüller Sebastian

Rückertstraße 11, 97072 Würzburg

Saltin, Brian Daniel

Saint-Claude-Straße 93, 72108, Rottenburg, E-Mail: brian.saltin@gmx.de

Schneider, Stephanie

Steinweg 20, 06110 Halle, E-Mail: stephanie.schneider@zoologie.uni-halle.de

Lühken, Renke

Artillerieweg 10a, 26129 Oldenburg, E-Mail: renke.luehken@uni-oldenburg.de

Süttinger, Constanze

JKI Bereich Obstbau, Schwabenheimer Straße 101, 69221 Dossenheim,
E-Mail: constanze.suettinger@jki.bund.de

Verstorben

Prof. Dr. Günter Preuß (*28.09.1924 in Stettin, †17.12.2011 in Annweiler)

Die DGaaE wird ihre verstorbenen Mitglieder in ehrendem Andenken behalten.

Kündigungen zum 31. 12. 2011

Alkhedir, Hussein
Becker, Dr. Peter
Blaeser, PD Dr. agr. Peter
Dreyer, Dr. Wolfgang
Führer, Prof. Dr. Erwin
Gerken, Sandra
Gräfin von Westarp, Eleonore
Haas, Sebastian
Hampel (geb. Kehr), Inga
Handke, Dr. Klaus
Herrmann, Dr. Mike
Hölscher, Dipl.-Biol. Benjamin
Kästner, Dipl.-Biol. Sarah
Krieg, Dr. Wolfgang
Krull, Dipl.-Ing. agr. Stefan
Meisner, Dr. Peter
Poetting, Miriam
Puthz, Dr. Volker
Romeis, Dr. Jörg
Rücker, Wolfgang H.
Schmuck, Dr. Richard
Schnorbach, Dr. Hans-Jürgen
Schropp, Dr. Alfons
Steiermärkische Landesbibliothek am Johanneum
Tietz, Dipl.-Biol. Renate
Eisenbeis, Prof. Dr. Gerhard
Korge, Prof. Horst
Manz'sche Universitätsbuchhandlung

Bücher von Mitgliedern

- WAGNER, RÜDIGER, MARXSEN, JÜRGEN, ZWICK, PETER & COX, EILEEN J.** (Eds.) (2011):
Central European Stream Ecosystems – The Long Term Study of the Breitenbach.
Wiley-VCH, ISBN: 978-3-527-32952-6, XXII + 672 Seiten, 348 Abb. (73 in Farbe),
107 Tabellen. Hardcover. € 189.
- ARNDT, ERIK; SCHNITTER, PEER; SFENTHOURAKIS, SPYROS & WRASE, DAVID W.** (2011):
Ground Beetles (Carabidae) of Greece. Pensoft Publishers [Pensoft Series
Faunistica #100], ISBN-10: 9546426113, ISBN-13: 978-9546426116, pp. 394,
keys, color plates, checklist, index. Hardcover. € 85.00

Glückwunsch für WOLFGANG HEINICKE zum 80. Geburtstag am 5. Januar 2012

WOLFGANG HEINICKE wurde am 18.3.1999 in Basel mit der MEIGEN-Medaille der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie ausgezeichnet. Er repräsentiert die Gruppe der entomologischen Privatgelehrten in hervorragender Weise: gründliche Kenntnisse sind mit Bescheidenheit, aber auch Stolz auf das Erreichte, mit Toleranz, aber auch Kritikfreude und nicht zuletzt mit Hilfsbereitschaft und Güte verbunden.

WOLFGANG HEINICKE engagierte sich etwa ab 1955 in vielfältiger Weise in seiner Freizeit für die Belange der Entomologie, vor allem im Rahmen des „Kulturbundes“, in dem die Mehrzahl der Insektenkundler organisiert gewesen ist. Er war jahrzehntelang Leiter der Fachgruppe Insektenkunde in Gera und Mitglied von Fachausschüssen Entomologie in Thüringen und im zentralen Rahmen. In diesen Gremien hat er vor allem die Lepidopterologie vertreten. WOLFGANG HEINICKE war maßgeblich am Projekt „Insektenfauna der DDR“ beteiligt, indem er die einzelnen Familienbearbeiter für die „Großschmetterlinge“ förderte und selbst (gemeinsam mit CARL NAUMANN †) die Familie Noctuidae bearbeitete (1980–1982) und dabei hohe Maßstäbe setzte. In diesem Zusammenhang leitete er über 20 Jahre lang den „Arbeitskreis Macrolepidoptera“. Die „Eulafauna“ kann mit Recht als sein Lebenswerk bezeichnet werden. Sie ist ein Beispiel gelungener Faunistik für ein größeres Gebiet und durch ihre Gründlichkeit und Genauigkeit ein Vorbild auch für die Bearbeitung anderer Insektengruppen (auch aus methodischen Gründen). Für die Noctuidae stellt sie eine Grundlage dar, die bei jeder Arbeit über diese Familie nicht nur in Ostdeutschland berücksichtigt werden muss. Seine Spezialsammlung umfasst 250 Kästen mit 2859 Arten in 26908 Exemplaren. Sie befindet sich seit 1995 im Museum der Natur in Gotha (Stiftung Schloss Friedenstein) und wurde von ihm bis Ende 2001 noch fortlaufend ergänzt.

Die „Entomofaunistische Gesellschaft“ hat von 1998 bis 2003 ein sechsbändiges Werk herausgegeben, die „Entomofauna Germanica“, in dem erstmals alle in Deutschland vorkommenden Insektenarten vollständig dokumentiert sind. Band 3 (1999) ist den Schmetterlingen gewidmet. WOLFGANG HEINICKE hat als Herausgeber und Autor diesen Band ganz wesentlich mitgestaltet. Es war ihm gelungen, einen großen Kreis von Lepidopterologen in ganz Deutschland für eine Zusammenarbeit zu gewinnen und zu begeistern.

Ganz eng ist WOLFGANG HEINICKE mit den entomologischen Periodika verbunden. 22 Jahre lang redigierte er die Zeitschrift „Mitteilungsblatt für Insektenkunde“ (1960–1962) bzw. unter neuem Namen die „Entomologischen Berichte“ (1963–1981). Er prägte mit seiner gesamten Persönlichkeit diese Zeitschrift und entwickelte sie zu einem national und international geachteten Publikationsorgan, in dem mehr als 700 wissenschaftliche Originalarbeiten erschienen. Der enorme zeitliche Einsatz als ehrenamtlicher Redakteur ist nur von wenigen Personen zu ermessen, für alle – auch in ferner Zukunft – bleiben aber die insgesamt 3368 Seiten in der Summe aller Jahrgänge ein nicht zerstörbares Monument dieser Tätigkeit. Nach der Vereinigung der „Entomologischen Berichte“ mit den „Entomologischen Nachrichten“ trat er

in die Redaktion der „Entomologischen Nachrichten und Berichte“ ein, wo er mit großem Eifer wirkte.

Das publizistische Wirken von WOLFGANG HEINICKE umfasst etwa 120 Arbeiten (z. T. gemeinsam mit anderen Entomologen), 85 davon befassen sich völlig, in wenigen Fällen teilweise, mit Eulenfaltern. Das Ergebnis der Spezialisierung ist also unübersehbar, und so wird der Name HEINICKE in Entomologenkreisen automatisch mit den Noctuidae synonymisiert. Auf diesem Gebiet ist unser Jubilar eine wirkliche Kapazität, geachtet und oft zitiert im In- und Ausland.

Darüber hinaus zeichnet sich WOLFGANG HEINICKE durch gründliche Kenntnisse auf weiteren Gebieten der Schmetterlingskunde aus, wie seine Arbeiten über Schwärmer und spinnerartige Falter erkennen lassen. Besonders hervorgehoben zu werden verdient aber die Weiterführung des Jahrhundertwerkes von MANFRED KOCH „Wir bestimmen Schmetterlinge“ (1984). Dieses Buch hat mindestens zwei Generationen von Lepidopterologen vor allem in Ostdeutschland sehr nachhaltig beeinflusst und insbesondere vielen Interessenten beim Einstieg in die Schmetterlingskunde geholfen. Es wäre schön, wenn dieses Werk eine Renaissance erleben könnte. Überhaupt hat sich WOLFGANG HEINICKE stets darum bemüht, Anfänger (auch Fortgeschrittene) zu unterstützen – dies nicht nur in manchen seiner Publikationen: extra Arbeiten erschienen z. B. über die Genitalpräparation bis hin zu der sieben Teile umfassenden Serie „Beiträge zur Kenntnis der Genitalstrukturen schwer unterscheidbarer Eulenfalter-Arten“.

Die Akademie der Wissenschaften zeichnete im Jahre 1978 WOLFGANG HEINICKE gemeinsam mit vier weiteren Entomologen für ihre entomofaunistische Tätigkeit mit der LEIBNIZ-Medaille aus. Er wurde von der Entomofaunistischen Gesellschaft am 17.05.2003 mit der Medaille „Für Verdienste um die Entomologie“ geehrt. WOLFGANG HEINICKE ist Ehrenmitglied des Thüringer Entomologenverbandes (19.03.2004) und der Entomofaunistischen Gesellschaft (27.04.2007).

Die Deutsche Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie wünscht dem Jubilar alles Gute für die Zukunft, Gesundheit, viel Freude und Glück!

Bernhard Klausnitzer



WOLFGANG HEINICKE an seinem 80. Geburtstag in seiner Wohnung in Gera.

Foto: R. BELLSTEDT.

Veranstaltungshinweise

2012

- 21.05. – 26.05.2012:** Fachtagung „Systems biology of Drosophila development“, Pultusk (PL), – Kontakt: Ms. Allegra Roccato, Conference Officer, Tel.: +32 (0)2 533 2021, E-Mail: aroccato@esf.org
- 22.05.2012:** Internationaler Tag der biologischen Vielfalt. Schwerpunktthema marine Vielfalt. Info: www.unesco.de/tag_biodiversitaet.html
- 11.06.2012:** „Hotspots der biologischen Vielfalt“, Bonn – Workshop für Antragsteller zum Projekt „Hotspots der biologischen Vielfalt“ im Rahmen der Umsetzung der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt: Infos: www.biologischevielfalt.de/hotspots, E-Mail: bundesprogramm@bfn.de
- 10.06.–16.06.2012:** 3rd meeting „Alien invasive species and international trade“ Tokyo, Japan – Yayoi Auditorium, University of Tokyo; Info: Nippon Travel Agency, Akamon General Reseach Bldg, 1F, Hongo Campus, The University of Tokyo, 7-3-1, Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-0033, E-Mail: iufro_2012@nta.co.jp
- 15.06.–17.06.2012:** Tagung des AK Diptera, Windischleuba – Kontakt: Mike Jessat, Naturkundliches Museum Mauritianum, Parkstraße 1, 04600 Altenburg, Tel.: 03447-892162, E-Mail: jessat@mauritianum.de
- 03.06.–06.06.2012:** 2nd International Symposium of Tephritid Workers of Europe Africa and the Middle East, Kolymbari. Crete (Greece) – Info: Nikos Papadopoulos, Laboratory of Entomology and Agricultural Zoology, University of Thessaly, Fytokou St. 38446 N. Ionia (Volos), Tel.: +30-24210-93285, Fax: +30 2421093285, E-Mail: nikopap@uth.gr
- 18.06.–22.06.2012:** 12th International Congress on the Zoogeography and Ecology of Greece and Adjacent Regions, Athens, Greece. – Campus of the National and Kapodistrian University of Athens. Kontakt: ICZEGAR 12, Section of Zoology-Marine Biology, Dept. of Biology, University of Athens, Panepistimioupoli, GR-157 84 Athens, Greece, Tel.: +302107274372, FAX: +302107274604, E-Mail: 12iczegar@gmail.com
- 25.06.–29.06.2012:** 6th European Hemiptera Congress, Blagoevgrad, Bulgaria.– Congress Centre of the American University Blagoevgrad, Kontakt: EHC 6 Secretariat, 1, Tsar Osvoboditel Blvd., 1000 Sofia, Bulgaria, FAX: + 359 2 988 28 97, E-Mail: info@ehc6.eu
- 10.07. – 13.07.2012:** Euro Evo Devo 2012 Lissabon (PT). – 4th meeting of the European Society for Evolutionary Developmental Biology (EED) Faculty of Sciences of the University of Lisbon, Info: www.evodevo.eu/conferences/2012/
- 19.08. – 25.08.2012:** XXIV. International Congresses of Entomology (ICE 2012), Daegu, Korea. – EXCO-Daegu Convention Center, Kontakt: ICE 2012 Secretariat, KOIMA Bldg. 3rd Floor, 874-1 Bangbae4-dong, Seocho-gu, Korea 137-839, Tel.: +82-2-3475-2662, Fax: +82-2-3475-2635, E-Mail: ice2012@ezpmp.co.kr, Web.<http://ice2012.org>

- 28.08. – 31.08.2012:** 2nd International Conference on Biodiversity in Forest Ecosystems and Landscapes, Cork, Ireland. – University College Cork, Ireland, Kontakt: Sandra Irwin, School of Biological, Earth & Environmental Sciences, University College Cork, Tel.: +353 21 490 4595, E-Mail: s.irwin@ucc.ie
- 02.09.-07.09.2012:** 27th European Congress of Arachnology, Ljubljana, Slovenia, Scientific Research Centre of the Slovenian Academy of Sciences and Arts Dr. Matjaž Kuntner, Evolutionary Zoology Lab, Jovan Hadži Institute of Biology, Scientific Research Centre of the Slovenian Academy of Sciences and Arts, Novi trg 2, P.O.Box 306, SI, 1001 Ljubljana, Slovenia, Tel.: +386 1 4706 338; FAX: +386 1 425 7797, E-Mail: kuntner@zrc-sazu.si
- 02.09. – 09.09.2012:** 21st International Congress of Zoology (ICZ), Haifa – University of Haifa, Mount Carmel, Haifa 31905, Israel
- 04.09. – 06.09.2012:** 5th EurBee Congress, Halle (Saale), European conference of Apidology, Martin-Luther-University Halle-Wittenberg, Germany, Lecture hall centre Audimax, Universitätsplatz 1, Halle (Saale), Germany; Infos und Kontakt: R.F.A. Moritz, Tel.: 0345 55-26 382, FAX: 0345 55-27264, E-Mail: eurbee2012@zoologie.uni-halle.de
- 06.09. – 15.09.2012:** IUCN World Conservation Congress, Jeju – International Convention Center (ICC) Jeju, Republic of Korea, Congress Secretariat: IUCN, Rue Mauverney 28, 1196 Gland, Switzerland, Tel.: +41 22 999 0336, Fax: +41 22 9990002, E-Mail: congress@iucn.org, Web: http://www.iucn.org/2012_congress
- 07.09. – 09.09.2012:** 38. Tagung Mitteleuropäischer Heteropterologen, Meisdorf – Parkhotel Schloss Meisdorf am Harz, Kontakt: Peter Göricke, Fasanengasse 6, 39179 Ebendorf, Tel.: 039203/61655, E-Mail: peter-goericke@web.de
- 10.09. – 14.09.2012:** 42. Jahrestagung 2012 der Gesellschaft für Ökologie (GfÖ), Lüneburg, – Leuphana University of Lüneburg, Scharnhorststraße 1, 21335 Lüneburg; Kontakt: Heike Kuhlmann, KCS Kuhlmann Convention Service, Rue des Chênes 12, CH-2800 Delémont, Tel.: +41-32-4234384, E-Mail: info@gfoe-2012.de
- 11.09. – 14.09.2012:** 58. Deutsche Pflanzenschutztagung Braunschweig: „Pflanzenschutz – alternativlos“, – Technischen Universität Braunschweig, Infos: Deutsche Pflanzenschutztagung, Messeweg 11-12, 38104 Braunschweig, – Kontakt: Cordula Gattermann, Julius Kühn-Institut Braunschweig, Messeweg 11-12, 38104 Braunschweig, Tel.: 0531-299-3202, E-Mail: cordula.gattermann@jki.bund.de, info@pflanzenschutztagung.de.
- 16.09.–21.09.2012:** 15th European Microscopy Congress, Manchester, UK – Kontakt: The Royal Microscopical Society, 37/38 St Clements Street, Oxford, OX1 4AJ, UK, Tel: +44 (0)1865 254760, E-Mail: conference@emc2012.org.uk
- 21.09. – 24.09.2012:** 105. Jahrestagung der Deutschen Zoologischen Gesellschaft – Universität Konstanz. Kontakt: Prof. Axel Meyer, Lehrstuhl für Zoologie und Evolutionsbiologie, Department of Biology, Universität Konstanz, 78457 Konstanz, Tel.: 07531 88 4163, E-Mail: Axel.Meyer@uni-konstanz.de

- 01.10.–05.10.2012:** „Semio-Chemicals: The Essence of Green Pest Control“, a conference of the IOBC/WPRS: Pheromones and other semio-chemicals in integrated production, Bursa, Turkey. – Kontakt: Orkun Baris Kovanci, Ph.D., Uludag University, Faculty of Agriculture, Dept. of Plant Protection, Gorukle Kampusu, 16059, Bursa/Turkey, Tel.: +90 224.294.15.77, FAX: +90 224.294.14.02, E-Mail: baris@uludag.edu.tr or
- 05.10. – 07.10.2012:** 10. Hymenopterologen-Tagung, Stuttgart – Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart (Museum am Löwentor). Kontakt: Dr. Lars Krogmann, Staatliches Museum für Naturkunde, Abteilung Entomologie, Rosenstein 1, 70191 Stuttgart, Tel.: 0711-8936-219, E-Mail: lars.krogmann@smns-bw.de
- 07.10.-12.10.2012:** VIII. International Conference on Integrated Fruit Production, Kusadasi District of Aydin Province, Turkey. – Kontakt: Dr. F. Ozlem Altindisli, Bornova Plant Protection Research Institute, Genclik Caddesi No.6, 35040 Bornova Izmir-Turkey, Tel.: +90 232 3880030, 129, FAX: + 90 232 3741653 E-Mail: altindisli@bzmae.gov.tr
- 09.10 – 11.10.2012:** Jahrestagung des AK „Phytomedizin in den Tropen und Subtropen“ (im Rahmen des Tropentages 2012), Goettingen. – Kontakt: Dr. Björn Niere, Julius Kühn-Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit, Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Tel.: 0531 299 3382, E-Mail: bjoern.niere@jki.bund.de
- 13.10.2012:** Fachgespräch der Österreichischen Entomologischen Gesellschaft: „Entomologie und Klimawandel“, Wasser Cluster Lunz am See, Kontakt: Dr. Günther Krisper, Karl-Franzens-Universität, Institut für Zoologie, Universitätsplatz 2, 8010 Graz, Tel.: 0316-380-5753 E-Mail: guenther.krisper@uni-graz.at
- 11.11.–14.11.2012:** 60th Annual Meeting of the Entomological Society of America, Knoxville, (Tennessee), USA: Theme: „A Global Society for a Global Science“, Info: <http://www.entsoc.org/>
- 03.12. – 06.12.2012:** 10th International Conference on Plant Diseases, Tours (FR), Fachtagung Infos: www.pure-ipm.eu

2013

- 18.02. – 22.02.2013:** 2nd BioSyst.EU meeting, Vienna, – University of Vienna (UZA II building). Correspondence: Gerry Schneider, University of Vienna, Dr.-Karl-Lueger-Ring 1, A-1010 Vienna, Tel.: +43 1 4277 17526, E-Mail: gerry.schneider@univie.ac.at; PD. Dr. Mathias Harzhauser, Natural History Museum Vienna, Burgring 7, A-1014 Vienna, Tel.: 0043-1-52177-250, E-Mail: mathias.harzhauser@nhm-wien.ac.at; Prof. Dr. Martin Zuschin, University of Vienna, Department of Palaeontology, Althanstraße 14, A-1090 Vienna, Tel.: 0043-1-4277-53555, E-Mail: martin.zuschin@univie.ac.at
- 04.03. – 08.03.2013:** 4th International Symposium on Biological Control of Arthropods, Pucón, Chile. – Kontakt: Tania Zaviezo, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Casilla 306-22, Santiago, Chile, E-Mail: tzaviezo@uc.cl

2014

03.08. – 08.08.2014: 10th European Congress of Entomology, York, UK. – Kontakt: Kirsty Whiteford kirsty@royensoc.co.uk

10.08. – 15.08.2014: 8th International Congress of Dipterology (ICD8), Potsdam/Berlin (Deutschland); Kongresshotel Potsdam, Am Luftschiffhafen 1, 14471 Potsdam, Germany. Organisatoren: Dr. Netta Dorchin (Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig Bonn), Dr. Marion Kotrba (Zoologische Staatssammlung München), Dr. Frank Menzel (Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut Müncheberg) und Dr. Joachim Ziegler (Museum für Naturkunde Berlin); Web: <http://www.nadsdiptera.org/ICD/ICDhome.htm>

2015

24.08. – 27.08.2015: International Plant Protection Congress (IPPC) 2015: „Mission possible: food for all through appropriate plant protection“, Berlin. – Freie Universität Berlin, Henry-Ford-Bau, Garystraße 35, 14195 Berlin-Dahlem. Info: www.ippc2015.de

Kursankündigung:

Diversität, Systematik und Biologie von parasitischen Wespen

10. bis 14. September 2012, 8:00 – 18:00 Uhr

Naturhistorisches Museum Bern, Bernastrasse 15, 3005 Bern, Kursraum

Kurssprache: deutsch / englisch

Anzahl credits (ECTS): 2

Kosten: Reisekosten für Exkursionen (Berner Oberland, ev. Wallis)

Max. Teilnehmerzahl: 15

Inhalt: Überblick zur Vielfalt und Systematik von parasitischen Wespen. Einführung in die Biologie, Wirts- und Lebensraumbeziehungen, Einsatz in der biologischen Schädlingsbekämpfung. Exkursionen im Alpenraum (Berner Oberland, ev. Wallis). Anschließend Bestimmungsübungen mit selbst gesammeltem Material. Einführung in die Methodik zu Erfassung, Präparation und Konservierung. Vertiefte Beschäftigung mit einer ausgewählten Gattung, dadurch Erfahrung mit Bestimmungen auf Artniveau. Aufbau einer Referenzsammlung für die Bestimmung.

Taxonomisches Lernziel: Überblick zur Systematik und Phylogenie der parasitischen Wespen. Erkennen der Merkmale bei den wichtigsten Familien. Fähigkeit zur Bestimmung (mit Schlüssel) von Arten einer ausgewählten Gattung. Übung im Umgang mit Material (Fang, Präparation, Etikettierung, etc.).

Literatur: Kursunterlagen (Skript, 100 S.) werden von den Dozenten bereitgestellt;

Inhaltliche Auskunft und Anmeldung : Hannes Baur, Tel.: +41 (0)31 350 72 64
E-Mail: hannes.baur@nmbe.ch

BioSyst.EU 2013 Global systematics!

First Circular

NOBIS Austria is honoured to host and organise the 2nd BioSyst.EU meeting 2013 from February 18th to 22nd 2013 in Vienna.

The conference will take place at the University of Vienna (UZA II building).

Scope

1. Attendance of c. 500 participants
2. Joint meetings of the European biosystematic societies
3. Scientific enhancement by means of lectures and workshops. According to the concept of NOBIS Austria to represent systematics in the broadest sense we would like to embrace extinct and extant micro- and macro-organisms in equal measure!
4. BioSyst.EU: strengthening and extension of the scientific web
5. Global synergetic strategies of BioSyst.EU.... to be developed during the meeting

The second circular will outline the topics of the Congress in more detail and would benefit greatly from suggestions and ideas brought forward by you.

Registration and Fees

Booking, registration and accommodation will be organised by the congress-service agency of the University of Vienna supporting and assisting the participants.

Please see the congress homepage for further details: <http://biosysteu.univie.ac.at>
Early-bird fee: € 270.- (deadline: 31. 10. 2012)

Students: € 220.- (deadline: 31. 10. 2012)

Late registration: € 350.-

Accompanying persons: € 150.- (includes only social program)

Deadlines

31. 03. 2012 – Deadline for symposium and workshop submission

31. 10. 2012 – Deadline for early registration

31. 10. 2012 – Deadline for abstract submission

Abstract submission

Abstracts can be directly submitted via the form on the homepage

<http://biosysteu.univie.ac.at/abstract-submission/>.

Contributions are limited to two abstracts per participant (one poster, one oral presentation).

Preliminary Program

February 18th – Opening ceremony at the Natural History Museum Vienna

February 19th-22nd – Scientific symposia

February 18th & 19th 2013 – Social events (included in fees)

Correspondence

All request concerning registration, accommodation and travelling should be sent to:

Gerry Schneider, Eventmanagement,

University of Vienna, 1010 Vienna, Dr.-Karl-Lueger-Ring 1

email: gerry.schneider@univie.ac.at, phone: +43 1 4277 17526

Deutsche Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie e.V.

Geschäftsstelle:

Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut
Eberswalder Straße 90
D-15374 Müncheberg

Zuwendungsbescheinigung

Die „Deutsche Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie e.V.“ (DGaaE e.V.) fördert gemeinnützige Zwecke – Förderung von Wissenschaft und Forschung. Die Satzungszwecke entsprechen § 52 Abs. 2 Satz 1 Nr. 01 AO.

Die DGaaE e.V. ist gemäß Bescheid des Finanzamtes Gießen, Steuernummer 20 250 53434 – K07, vom 23.8.2011 im Sinne der §§ 51 ff. AO ausschließlich und unmittelbar gemeinnützigen Zwecken von Wissenschaft und Forschung dienend und somit den in § 5 Abs. 1 Ziffer 9 KStG bezeichneten Körperschaften, Personenvereinigungen und Vermögensmassen angehörend anerkannt und von der Körperschaftsteuer sowie nach § 3 Nr. 6 GewStG von der Gewerbesteuer befreit. Der Mitgliedsbeitrag ist aus diesem Grunde steuerabzugsfähig.

Es wird hiermit bestätigt, dass geleistete Zahlungen nur zu gemeinnützigen Zwecken der DGaaE e.V. verwendet werden.

Diese Zuwendungsbescheinigung ist nur gültig im Zusammenhang mit einem Überweisungs- oder Abbuchungsbeleg bzw. einer eindeutigen Eintragung in einem Girokontoauszug. Bei Beträgen über € 50,00 wird eine gesonderte Bescheinigung ausgestellt.

Dr. Stephan M. Blank
– Schatzmeister –
Müncheberg, Januar 2012

Vorstandsanschrift:

DGaaE, Prof. Dr. Rainer Willmann
Georg-August-Universität Göttingen
Johann-Friedrich-Blumenbach-Institut für Zoologie und
Anthropologie
Abteilung Morphologie, Systematik, Evolutionsbiologie
Berliner Straße 28, 37073 Göttingen

**Geschäftsstelle der DGaaE:**

Ortrud Taeger
Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut
Eberswalder Straße 90, 15374 Müncheberg
Tel.: 033432/73698 3777, Fax: 033432/73698 3706
E-Mail: dgaae@dgaae.de

Konten der Gesellschaft:**Deutschland, Ausland (ohne Schweiz)**

Sparda Bank Frankfurt a.M. eG, BLZ 500 905 00; Kto.Nr.: 0710 095
IBAN: DE79 5009 0500 0000 7100 95, BIC: GENODEF1S12

Bei der Überweisung der Mitgliedsbeiträge aus dem Ausland auf die deutschen Konten ist dafür Sorge zu tragen, dass der DGaaE keine Gebühren berechnet werden.

Schweiz

Basler Kantonalbank, Kto.Nr.: 16 439.391.12, Clearing Nummer 770
IBAN: CH95 0077 0016 0439 3911 2, BIC: BKBBCHBB
Postbankkonto der Basler Kantonalbank Nr.: 40-61-4

DGaaE-Nachrichten/DGaaE-Newsletter, Halle (Saale)**ISSN 0931 - 4873****Herausgeber:**

Deutsche Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie e. V.
Präsident: Prof. Dr. Rainer Willmann
Georg-August-Universität Göttingen
Johann-Friedrich-Blumenbach-Institut für Zoologie und Anthropologie
Berliner Straße 28, 37073 Göttingen,
Tel.: 0551/39 54 41 , Fax: 0551/39 55 79,
E-Mail: rwillma1@gwdg.de

Redaktion:

Joachim Händel
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Zentralmagazin Naturwissenschaftlicher Sammlungen
Domplatz 4, 06108 Halle (Saale),
Tel.: 0345/55 26 447, Fax: 0345/55 27 152,
E-Mail: joachim.haendel@zns.uni-halle.de

Druck:

Druck-Zuck GmbH, Seebener Straße 4, 06114 Halle (Saale)