

PULS/CE 28



Foto: Anna Schroll



Max-Planck-Institut
für chemische Ökologie

Newsletter November 2016



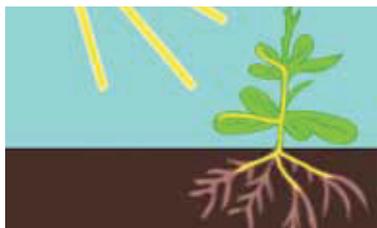
Tabakswärmer prüfen Blüten mit zweiter Nase

Blütenduft ist für die Bestäubung von entscheidender Bedeutung. Tabakswärmer nehmen ihn beim direkten Blütenkontakt mit ihrem Saugrüssel wahr. Mit Riechzellen auf der Spitze des Saugrüssels erkennen die Motten am Duft, ob sich der Blütenbesuch lohnt ... **S. 3**



Motte nutzt die Abwehrstoffe von Physalis-Früchten

Die Motte *Heliothis subflexa* profitiert von den Inhaltsstoffen der *Physalis*-Früchte. Sie zweckentfremdet die Stoffe, die eigentlich Insekten abwehren sollen, zum eigenen Vorteil. Sogenannte Withanolide stärken ihr Immunsystem und schützen die Motte vor den schädlichen Auswirkungen bakterieller Krankheitserreger ... **S. 4**



Pflanzenwurzeln im Dunkeln sehen Licht

Wurzeln der Ackerschmalwand *Arabidopsis thaliana* reagieren direkt auf Licht, das vom Spross in die unterirdischen Pflanzenteile übertragen wird. Das Licht aktiviert die Lichtrezeptoren in der Wurzel und löst dort lichtabhängige Wachstumsreaktionen in der Pflanze aus ... **S. 5**





Mit Interdisziplinarität zum Erfolg



Alexander Haverkamp mit einem Tabakswärmer (*Manduca sexta*) bei der Vorbereitung eines Windtunnel-experiments mit Motten: Der Verhaltensforscher interessiert sich dafür, wie die Motte auf Düfte in ihrer Umgebung reagiert. Foto: Anna Schroll

Liebe Leserinnen und Leser!

In der Ausgabe des neuen PULS/CE stellen wir zwei Forschungsprojekte vor, deren spannende Ergebnisse auf der Zusammenarbeit von Wissenschaftlern verschiedener Fachrichtungen beruhen. Unser erstes Research Highlight beschreibt die gelungene Kooperation zweier Abteilungen unseres Institutes. Wie ich Gästen unseres Hauses gerne erkläre, untersuchen unsere Wissenschaftler Wechselwirkungen zwischen Pflanzen und Insekten. Dabei möchten Pflanzenforscher diese Phänomene aus der Perspektive der Pflanze verstehen, während sich beispielsweise Insektenphysiologen in die Lage der Insekten versetzen und sich fragen, wie Motten oder Fliegen bestimmte Düfte wahrnehmen und wie sich das auf ihr Verhalten auswirkt. Diese Herangehensweise könnte man auch so beschreiben: „Denk wie eine Pflanze“ oder eben „Denk wie ein Insekt“. Bei ihren Untersuchungen zur Blütenökologie des Kojotentabaks hatten Wissenschaftler aus der Abteilung Molekulare Ökologie beobachtet, dass Blüten ohne Duft zwar genauso oft von Bestäubern besucht werden wie duftende Blüten, dennoch aber weniger Samen bildeten. Warum dies so ist, konnten sie allein aus der Sicht der Pflanze

nicht beantworten, sondern nur, indem sie die Rolle der Bestäuber und deren Duftwahrnehmung in ihre Studien einbezogen. Aus der Anfrage bei den Kollegen aus der Abteilung Evolutionäre Neuroethologie entwickelte sich gemeinsames Projekt. Welche erstaunliche Erkenntnis dabei herausgekommen ist, können Sie auf Seite 3 nachlesen. Eine Kooperationsprojekt mit Kollegen aus Südkorea brachte Forscher aus noch unterschiedlicheren Disziplinen zusammen: Molekularbiologen und optische Physiker. Gemeinsam brachten sie buchstäblich Licht in das Dunkel und lösten die jahrzehntelang ungeklärte Frage, ob Pflanzenwurzeln im Boden Licht wahrnehmen können. Die Physiker entwickelten dafür einen hochsensiblen Lichtdetektor, um die Intensität des Lichts zu messen, das hinunter zu den Wurzeln übertragen wird. Die Biologen kreierten Pflanzen, die genetisch so verändert waren, dass die Lichtrezeptoren in den Wurzeln nicht mehr aktiviert wurden. Die Resultate dieser Studie, die wir auf Seite 5 zusammengefasst haben, wurden gerade erst als Titelgeschichte in der renommierten Zeitschrift *Science Signaling* veröffentlicht. Probleme aus verschiedenen Blickwinkeln zu betrachten oder mit unterschiedlichen Strategien zu bearbeiten, kann also ein Schlüssel zum Erfolg sein. In der wissenschaftlichen Welt ist eine fortschreitende Spezialisierung festzustellen. Umso wichtiger ist der Austausch der Disziplinen und umso spannender sind manchmal die Ergebnisse interdisziplinären Zusammenspiels.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen unterhaltsames Lernen beim Lesen des neuen PULS/CE.

 Angela Overmeyer



Felipe Yon untersucht die Blüten des Kojotentabak auf der Feldstation im US-Bundesstaat Utah. Der Pflanzenökologe möchte wissen, welche Blüten mehr Samen produzieren und warum. Foto: Sang-Gyu Kim, MPI-CE





Tabakswärmer prüfen Blüten mit zweiter Nase

Blüten ohne Duft produzieren weniger Samen, obwohl sie genauso oft von Bestäubern besucht werden. Diese überraschende Beobachtung machten Danny Kessler und Felipe Yon und ihre Kollegen aus der Abteilung Molekulare Ökologie bei Untersuchungen von Tabakpflanzen, die keinen Blütenduft mehr produzieren konnten. Aber warum bildeten geruchslose Pflanzen weniger Samen? Welche Rolle spielten dabei die Bestäuber, in diesem Fall die Tabakswärmer, und deren Duftwahrnehmung? Die Ökologen fragten ihre Kollegen Markus Knaden und Alexander Haverkamp aus der Abteilung Evolutionäre Neuroethologie um Rat. Die hatten bereits Erfahrungen bei Verhaltensexperimenten mit den Motten gesammelt. Für diese spezielle Fragestellung entwickelten sie ein sogenanntes „Y-Maze“-Experiment, bei dem im Anschluss an eine Blütenöffnung ein Y-förmiges Röhrensystem verwendet wird. Die Motte muss sich im Versuch für eine der beiden Röhrendungen entscheiden (siehe Grafik). Dabei wurde in eine Endung ein Duft eingeleitet, in die andere nicht. Dieses Experiment zeigte, dass die Tabakswärmer mit ihrem Rüssel deutlich länger in dem Teil der Y-Röhre verweilten, in den ein Blütenduft eingeleitet wurde. Dies war umso bemerkenswerter, als die Antennen, also die eigentlichen Riechorgane der Insekten, aufgrund des experimentellen Aufbaus die Duftquelle gar nicht wahrnehmen konnten, denn die beachtliche Länge des Rüssels hat zur Folge, dass die Antennen nicht sehr nah an die Blüte herankommen. Mit Hilfe molekularbiologischer Methoden identifizierten die Forscher aktive Motten-Gene auf dem Saugrüssel der Tabakswärmer. Darunter befanden sich auch die Gene von zwei Geruchsrezeptoren: dem olfaktorischen Ko-Rezeptor

ORCO und dem ionotropen Ko-Rezeptor IR25a. Das ORCO-Gen war nur an der Spitze des Saugrüssels aktiv, während das IR25a-Gen in oberen Bereichen zu finden war. Der Saugrüssel spielt also eine viel wichtigere Rolle bei der Duftwahrnehmung als bislang angenommen. Auf elektronenmikroskopischen Aufnahmen der Rüsselspitze entdeckten die Wissenschaftler ein beim Tabakswärmer bislang unbekanntes Sinneshäuschen. Weitere Untersuchungen zeigten, dass das Rüssel-Sinneshäuschen auf Blütenduft reagiert. Die Wahrnehmung von Blütenduft ist für Bestäuber überaus wichtig, liefert er ihnen doch wichtige Hinweise auf die Anwesenheit von Nektar. Der Duft beinhaltet Informationen über die physiologische Aktivität einer Blüte, und damit indirekt auch über die Nektarproduktion. Ein Falter, der den Duft zielsicher aufspüren kann, hat bessere Chancen, Blüten mit viel Nektar zu finden. Für die Pflanzen erhöht der Duft die Fitness einzelner Blüten, denn die Blüten werden nicht nur besser von den Motten wahrgenommen, ihr Geruch fördert auch die Futtersuche der Schwärmer und somit die erfolgreiche Bestäubung und Fortpflanzung.

Die Evolution von Blüten und Bestäubern ist eng miteinander verknüpft. Das hatten Alexander Haverkamp et al. in einer weiteren Studie eindrucksvoll gezeigt: Tabakswärmer erkennen auch die zu ihrer Rüssellänge am besten passenden Blüte am Duft. Nur nach dem Besuch von Tabakpflanzen, deren Blütenkelche die gleiche Länge hatten wie ihre Saugrüssel, wiesen sie eine positive Energiebilanz auf. Grundlegende neue Erkenntnisse über die Überträger von Pollen helfen also entscheidend dabei, auch die Evolution und Funktion von Blütenmerkmalen besser zu verstehen. [A0]



Verhaltensexperiment: Ein Tabakswärmer führt seinen Rüssel in eine Tabakblüte ein, die auf eine Y-förmige Röhre aufgesteckt ist. Der untere Ast der Röhre ist vom natürlichen Duft der Blüte erfüllt, der obere ist geruchsfrei. Der Saugrüssel verweilt daraufhin länger im unteren dufterfüllten Ast. Die Antennen – die eigentlichen „Mottennasen“ – befinden sich außerhalb der Y-Röhre und können den Blütenduft nicht wahrnehmen. Die Motten riechen also auch mit ihrem Rüssel.

Grafik: Alexander Haverkamp, MPI-CE

Originalveröffentlichungen:

Haverkamp, A., Yon, F., Keesey, I. W., Mißbach, C., Koenig, C., Hansson, B. S., Baldwin, I. T., Knaden, M., Kessler, D. (2016). Hawkmoths evaluate scenting flowers with the tip of their proboscis. *eLife* 5:e15039
Haverkamp, A., Bing, J., Badeke, E., Hansson, B. S., Knaden, M. (2016). Innate olfactory preferences for flowers matching proboscis length ensure optimal energy gain in a hawkmoth. *Nature Communications*. 7:11644





Motte nutzt Abwehrstoffe von *Physalis*



Eine Raupe der Mottenart *Heliothis subflexa* erklimmt den laternenförmigen Blütenkelch einer *Physalis*-Frucht. Im Innern der Blüte befindet sich die Frucht. Ist die Raupe erst innerhalb des „Lampions“, ist sie hervorragend vor Feinden geschützt. Darüber hinaus wirken die in der Frucht enthaltenen Withanolide antibakteriell und kurbeln das Immunsystem der Raupe an. Foto: Andrea Barthel MPI-CE

Rechts unten: Andrea Barthel (links) und Hanna Heidel-Fischer (rechts) mit einer *Physalis*-Pflanze. Raupen der Art *Heliothis subflexa* können die Abwehrstoffe dieser Pflanze, die eigentlich Insekten abwehren sollen, zum eigenen Vorteil wenden. Foto: MPI-CE

Originalveröffentlichung:

Barthel, A., Vogel, H., Pauchet, Y., Pauls, G., Kunert, G., Groot, A. T., Bolland, W., Heckel, D. G., Heidel-Fischer, H. (2016). Immune modulation enables a specialist insect to benefit from antibacterial withanolides in its host plant. **Nature Communications** 7: 12530

Um zu überleben und sich gegen Fraßfeinde zur Wehr zu setzen, verteidigen sich viele Pflanzen durch die Bildung giftiger oder abschreckender Substanzen. Im Laufe der Evolution konnten sich Insekten immer wieder an die Chemie ihrer Futterpflanzen anpassen und somit die pflanzlichen Abwehrstrategien überwinden. Allerdings passten auch die Pflanzen ihre Verteidigung an, um weiterhin vor Feinden geschützt zu sein. Dies wiederum brachte neue Angriffsmethoden der Insekten hervor. Biologen sprechen daher von einem „evolutionärem Wettrüsten“ zwischen Pflanzen und Insekten. Viele Insekten sind Pflanzenschädlinge, die man grob in Spezialisten und Generalisten unterscheiden kann. Während Generalisten sich von vielen verschiedenen Pflanzen ernähren, sind Spezialisten an eine oder wenige nah miteinander verwandte Pflanzenarten angepasst. Auch die in dieser neuen Studie untersuchte Mottenart *Heliothis subflexa* gehört zu den Spezialisten. Ihre Lieblingsspeise sind die Früchte der *Physalis*. Wissenschaftler der Abteilung Entomologie verglichen die Wirkung der wichtigsten *Physalis*-Inhaltsstoffe, der Withanolide, auf Gewichtszunahme, Überlebensrate und Immunstatus zweier Mottenarten: der Spezialistin *Heliothis subflexa* und der Generalistin *Heliothis virescens*. Zu ihrer Überraschung fanden sie heraus, dass nur die Spezialistin von Withanoliden profitiert. Nur bei dieser Insektenart steigern Withanolide das Larvenwachstum und stärken das Immunsystem. Das Forschungsteam konnte sogar zeigen, dass Withanolide nur die Spezialistin, nicht aber die Generalistin, vor den wachstumshemmenden Effekten einer Infektion mit *Bacillus thuringiensis*-Bakterien schützen. *Heliothis subflexa*-Raupen scheinen auf zwei verschiedenen Arten

von *Physalis*-Früchten zu profitieren: Withanolide in ihrer Nahrung schützen die Raupen durch ihre antibakterielle und immunstimulierende Wirkung. Außerdem bieten die Früchte mit ihrer umhüllenden Laterne einen Schutzraum vor Feinden.

Die Wissenschaftler arbeiteten für ihre aktuelle Studie in einem relativ neuen Feld der Ökologie, der sogenannten ökologischen Immunologie. Die ökologische Immunologie verknüpft klassische Untersuchungen des Immunsystems mit einer ökologischen Perspektive, um einerseits Kosten und Nutzen von Abwehrmechanismen gegen Krankheitserreger in der natürlichen Umgebung sowie die Art und Weise, wie natürliche Selektion das Immunsystem beeinflusst, bewerten zu können. Die Wissenschaftler wollen nun in weiteren Untersuchungen die Mechanismen entschlüsseln, mit denen die auf *Physalis* spezialisierte Motte die Abwehr der Pflanze überlistet. Außerdem planen sie Experimente, um die Wirkung der Withanolide auf Bakteriengemeinschaften auf der Pflanzenoberfläche und im Darm von *Heliothis subflexa* aufzuklären. [AB/HHF/AO]





Pflanzenwurzeln im Dunkeln sehen Licht

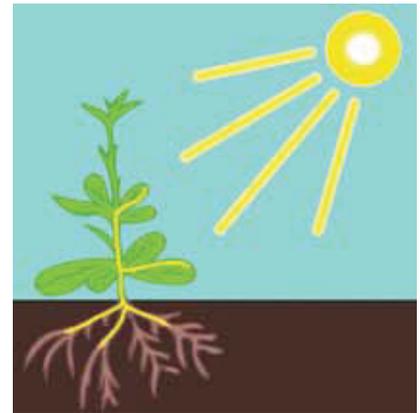
Licht ist nicht nur eine Energiequelle, sondern auch ein wichtiges Signal, das viele lichtabhängige Wachstumsvorgänge in der Pflanze steuert, um sie optimal an ihre Umwelt anzupassen. Licht wird zunächst im Spross der Pflanze von Lichtrezeptoren erkannt. Über Lichtsignalmoleküle werden physiologische Prozesse in der Pflanze reguliert. Schon seit mehr als drei Jahrzehnten wurde darüber spekuliert, ob auch Wurzeln Licht wahrnehmen können. Diese Hypothese konnte aber bis zu einer jetzt veröffentlichten Studie nicht belegt werden. Physiker aus Korea und Biologen der Abteilung Molekulare Ökologie kombinierten modernste Technologien aus ihren wissenschaftlichen Disziplinen, um zu untersuchen, ob die Leitgefäße im Spross wie eine Art Faser Licht vom Spross in die Wurzel leiten.

Frühere Studien hatten gezeigt, dass ein bestimmter pflanzlicher Lichtrezeptor, der Licht der Wellenlängen rot/infrarot wahrnimmt, erstaunlicherweise auch in den Wurzeln vorkommt. Unklar war allerdings, wie er dort aktiviert wird. In ihrem interdisziplinären Projekt entwickelten die Molekularbiologen und Spezialisten für angewandte Optik einen hochempfindlichen Lichtdetektor sowie die Idee, Pflanzen mit „blinden“ und „sehenden“ Wurzeln zu vergleichen. Die Forscher verwendeten Pflanzen der Ackerschmalwand (*Arabidopsis thaliana*), die genetisch so verändert worden waren, dass der Lichtrezeptor nur in den Wurzeln außer Kraft gesetzt wurde, nicht aber im Spross. Diese Pflanzen waren also in der Wurzel „blind“. Für die Untersuchungen wuchsen diese Versuchspflanzen zusammen mit Kontrollpflanzen wie in der Natur: mit den Wurzeln im Dunkeln und dem Spross im Licht. Das optische De-

tektorsystem wurde eingesetzt, um das Licht zu messen, das im Stamm hinunter in die Wurzeln übertragen wurde. Mit diesem Ansatz konnten die Forscher eindeutig zeigen, dass Licht durch die Leitbündel in die Wurzel geleitet wird. Auch wenn die gemessene Intensität sehr gering war, war sie ausreichend, um die Lichtrezeptoren zu aktivieren, eine Lichtsignalkette auszulösen und das Wachstum in den Kontrollpflanzen zu beeinflussen.

Diese Ergebnisse sind auch entscheidend für die weitere Forschung. Die Studie belegt, dass Wurzeln auch im Boden Licht wahrnehmen können. Dies wiederum aktiviert eine Signalkette, die das Pflanzenwachstum, insbesondere die Wurzelarchitektur, beeinflusst. In den Wurzeln gibt es noch weitere Lichtrezeptoren, deren Aufgabe in den Wurzeln und deren Zusammenspiel mit Lichtsignalen, die aus dem Spross in die Wurzel geleitet werden, bislang weitgehend unbekannt sind.

Von großer Bedeutung für die ökologische Forschung ist es darüber hinaus, zu zeigen, welche Bedeutung das Ergebnis dieser Studie für Pflanzen hat, die in ihrer natürlichen Umgebung wachsen. Dazu wollen die Forscher Untersuchungen an einer anderen Pflanzenart durchführen: dem Kojotentabak *Nicotiana attenuata*, einer Modellpflanze der Ökologie, die an extrem starke Lichtverhältnisse angepasst ist. Die Forscher vermuten, dass die neu entdeckte Fähigkeit von Pflanzenwurzeln, Licht wahrzunehmen, entscheidend zur Überlebensfähigkeit von Pflanzen in der Natur beiträgt, indem Energiere Ressourcen für Wachstum, Fortpflanzung und Verteidigung effektiver zugeteilt werden können. [KG/AO]



Vom Spross in die Wurzeln übertragene Licht aktiviert Lichtrezeptoren in der Wurzel und löst dort lichtabhängige Wachstumsreaktionen aus. Wissenschaftler der Abteilung Molekulare Ökologie und der Nationalen Universität Seoul in Korea konnten zeigen, dass Wurzeln der Ackerschmalwand direkt auf Licht reagieren, das vom Spross in die unterirdischen Pflanzenteile übertragen wird. Wurzeln können so das Pflanzenwachstum an die Lichtbedingungen der Umgebung anpassen. Grafik: Rakesh Santhanam, Angela Overmeyer, MPI-CE

Originalveröffentlichung:

Lee, H.-J., Ha, J.-H., Kim, S.-G., Choi, H.-K., Kim, Z. H., Han, Y.-J., Kim, J.-I., Oh, Y., Fragoso, V., Shin, K., Hyeon, T., Choi, H.-G., Oh, K.-H., Baldwin, I. T., Park, C.-M. (2016). Stem-piped light activates phytochrome B to trigger light responses in *Arabidopsis thaliana* roots. **Science Signaling**. Vol. 9, Issue 452, pp. ra106





Die Grüne Vietnam-Stabschrecke *Ramulus artemis* auf einer Zimmerpflanze im Max-Planck-Institut für chemische Ökologie. Das Insekt gehört zu einer von sechs Arten von Stabschrecken, in deren Genom die Forscher bakterielle Pektinase-Gene fanden. Foto: Matan Shelomi, MPI-CE

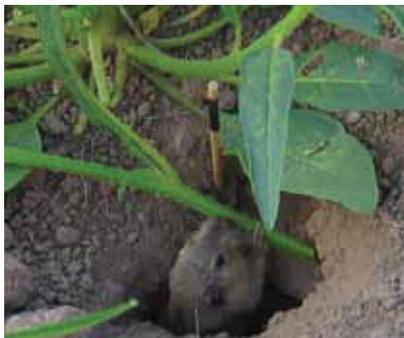
Stabschrecken produzieren bakterielle Enzyme selbst

Viele Tiere sind auf Darmbakterien angewiesen, um ihre Nahrung verdauen zu können. Symbiotische Mikroorganismen produzieren wichtige Verdauungsenzyme, die zusammen mit den Enzymen ihrer Wirte Nahrungsbestandteile zersetzen können. Viele pflanzenfressende Insekten brauchen mikrobielle Enzyme, zum Beispiel Pektinasen, um bestimmte Bestandteile pflanzlicher Zellwände abzubauen. Einige Insekten haben diese Abhängigkeit jedoch erstaunlicherweise überwunden, wie Wissenschaftler der Abteilung Entomologie jetzt entdeckten: Sie fanden heraus, dass Stabschrecken bakterielle Enzyme selbst produzieren können. Die Enzym-Gene sind dabei von Vorfahren der Darmmikroben in das Erbgut der Stabschrecken gelangt. Die Forscher berichten von diesem neuen Fall von „horizontalem

Genstransfer“ in der Zeitschrift *Scientific Reports*. Horizontaler Genstransfer kann eine ganze Reihe von anderen neuen Fähigkeiten vermitteln. Auch das menschliche Mikrobiom stellt eine unglaubliche Quelle potenzieller artverändernder Proteine bereit. Die Möglichkeit, dass Gene von Mikroorganismen in unserem Darm plötzlich Teile unseres eigenen Genoms wurden und den Lauf unserer Evolutionsgeschichte veränderten, ist eine unglaubliche Entdeckung. [MS/AO]

Originalveröffentlichung:

Shelomi, M., Danchin, E. G. J., Heckel, D. G., Wipfler, B., Bradler, S., Zhou, X., Pauchet, Y. (2016). Horizontal gene transfer of pectinases from bacteria preceded the diversification of stick and leaf insects. *Scientific Reports*, 6: 26388



Eine Taschenratte zieht den Stängel einer Tabakpflanze in ihr Nest. In der Natur sind die Pflanzen durch das Nervengift Nicotin gegen pflanzenfressende Säugetiere bestens geschützt. Fehlen ihnen die Steuerungshormone für die Nicotinproduktion, sind sie auf einmal auf der Speisekarte vieler Säuger zu finden, wie Experimente mit genetisch veränderten Pflanzen zeigten. Foto: Arne Weinhold, MPI-CE

Jasmonatarmer Tabak ist für Säugetiere ein gefundenes Fressen

Der Kojotentabak *Nicotiana attenuata* bildet ein starkes Nervengift: Nicotin. Dessen Produktion wird durch Jasmonate, pflanzliche Hormone, je nach Bedarf oder Befall gesteuert. Wissenschaftler der Abteilung Molekulare Ökologie, der Universität Bern und der Washington State University zeigten, wie wichtig diese Hormone für das Überleben der Pflanzen in der Natur sind, wenn sie von Säugetieren angefressen werden. Pflanzen, die aufgrund einer genetischen Veränderung einen Jasmonat-Mangel aufwiesen, wurden sowohl von Insekten als auch von Wirbeltieren stärker attackiert. Während sich Insektenbefall jedoch kaum auf die Blütenbildung auswirkte, befallene Pflanzen also trotzdem ausreichend Samen bilden konnten, schädigten gefräßige Säugetiere die pflanzliche Reproduktionsfähigkeit nachhaltig. Dabei spielte das Nicotin als Abwehr gegen

Säugetiere eine entscheidende Rolle. Besonders Kaninchen fanden Tabakpflanzen, in deren Stängeln kein Nicotin gebildet wurde, sehr appetitlich. Das Gift ist in den äußeren Gewebeschichten der Stängel ein besonders effektiver Schutz. Die Wissenschaftler wollen weitere Untersuchungen durchführen, die Säugetiere als mögliche Schädlinge an Tabakpflanzen einbeziehen. Derzeit gibt es auch ein Projekt, das untersucht, ob Kleinsäuger, wie beispielsweise die Buschschwanzratte, nicotinhaltige Tabakblätter in ihren Nestern als Schutz gegen Parasiten nutzen. [AO]

Originalveröffentlichung:

Machado, R. A. R., McClure, M., Hervé, M. R., Baldwin, I. T., Erb, M. (2016) Benefits of jasmonate-dependent defenses against vertebrate herbivores in nature. *eLife* 5:e13720





Der Lockruf des Kots

Wie auch viele andere Insekten, geben Essigfliegen (*Drosophila melanogaster*) Lockstoffe ab, um ihre Artgenossen zu einer interessanten Futterquelle rufen. Ein Forscherteam der Abteilung Evolutionäre Neuroethologie konnte zeigen, dass auch der Kot der Essigfliegen Lockstoffe enthält. Mit Fliegenkot bedeckte Früchte sind für andere Fliegen besonders attraktiv. Früchte scheinen besonders leicht verdaulich zu sein, wenn bereits andere Fliegen daran gefressen haben. Sexual-

lockstoffe im Kot laden Artgenossen also zum gemeinsamen Essen ein. Die Studie ist ein erster Schritt, die Bedeutung von Kot für die Kommunikation von Essigfliegen zu verstehen. [KG/AO]

Originalveröffentlichung:

Keeseey, I., Koerte, S., Retzke, T., Haverkamp, A., Hansson, B. S., & Knaden, M. (2016). Adult frass provides a pheromone signature for *Drosophila* feeding and aggregation.

Journal of Chemical Ecology 42: 739.



An dieser Heidelbeere haben sich zahlreiche Essigfliegen gütlich getan. Die Vergrößerung zeigt Kothäufchen, die die Fliegen hinterlassen haben. Der Duft des Kots macht das Obst noch verlockender für die kleinen Küchen-Plagegeister. Foto: Anna Schroll

Das Gehirn, nicht die Nase, sorgt für die richtige Partnerwahl

Wie findet eine männliche Motte die richtige Partnerin, wenn zwei ähnliche Stämme weiblicher Motten mit ihren Pheromonen locken? In vielen Arten sind die Unterschiede in den Insektenantennen, mit denen die Mottenmännchen die Lockstoffe riechen, für die Wahl der Partnerin verantwortlich. Beim Maiszünsler scheinen jedoch Veränderungen im Hirn der Männchen die Wahl zwischen den zwei zur Verfügung stehenden Weibchenstämmen zu bestimmen. Dies

konnte jetzt ein Team von Wissenschaftlern der Universität Amsterdam, der Schwedischen Universität für Agrarwissenschaften und der Abteilung Entomologie zeigen. [DGH/AO/KG]

Originalveröffentlichung:

Koutroumpa, F. A., Groot, A. T., Dekker, T., Heckel, D. G. (2016). Genetic mapping of male pheromone response in the European Corn Borer identifies candidate genes regulating neurogenesis. **PNAS**, doi: 10.1073/pnas.1610515113



Männliche und weibliche Motte des Maiszünslers *Ostrinia nubilalis*. Foto: Melanie Unbehend, MPI-CE

Bill S. Hansson erhält die Internationale Ellis Island Ehrenmedaille und die Ehrendoktorwürde der Schwedischen Universität für Agrarwissenschaften

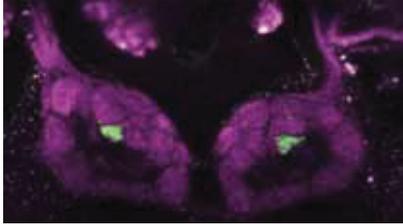
Am 7. Mai 2016 wurde Bill S. Hansson auf der Insel Ellis Island in New York mit der internationalen Ellis Island Ehrenmedaille für seine Verdienste um den globalen Wissenschaftsaustausch und seine Führungsrolle in der Neuroforschung ausgezeichnet. Außerdem verlieh die Schwedische Universität für Agrarwissenschaften (SLU) Bill S. Hansson am 8. Oktober 2016 die Ehrendoktorwürde. Von 2001-2007 war Bill Hansson

Professor für chemische Ökologie an der SLU in Alnarp, bevor er von der Max-Planck-Gesellschaft als Leiter der Abteilung Evolutionäre Neuroethologie nach Jena berufen wurde. Er hat „die SLU und die Fachrichtung Chemische Ökologie auf der wissenschaftlichen Weltkarte sichtbar gemacht und wird dies auch in Zukunft tun“, heißt es im Begründungsschreiben. [AO]



Bill S. Hansson mit der Ellis Island Ehrenmedaille 2016. Foto: National Ethnic Coalition of Organizations (NECO)





Antennallobus einer Essigfliege:
Die kugelförmigen Gebilde sind die sogenannten olfaktorischen Glomeruli. Glomeruli sind Nervegeflechte, was durch die Magenta-Färbung der Verknüpfungen zwischen einzelnen Nervenzellen deutlich wird. Die sensorischen Neurone eines bestimmten Glomerulus wurden mit dem grün-fluoreszierenden Protein (PA-GFP) markiert. *Fluoreszenzmikroskopische Aufnahme: Veit Grabe, MPI-CE*

Glomeruli im Riechhirn besitzen einzigartige Struktur

Wissenschaftler der Forschungsgruppe Olfaktorische Kodierung und der Abteilung Evolutionäre Neuroethologie haben jetzt die Funktionseinheiten des Geruchszentrums, die für die Geruchswahrnehmung zuständig sind, im Hirn von Essigfliegen (*Drosophila melanogaster*) quantifiziert und kartiert. Sie fanden heraus, dass sich die olfaktorischen Glomeruli im Antennallobus, dem Riechkolben der Insekten, in ihrer Architektur voneinander unterscheiden. Die Form und detaillierte Struktur dieser kugelförmigen Hirnareale gibt Hinweise auf die ökologische Bedeutung einzelner Düfte, die darin verarbeitet werden, insbesondere im Hinblick auf das duftgesteuerte Verhalten der Fliegen. Mit der vollständigen quantitativen Kartierung der Geruchsnervenzel-

len, die in jedem olfaktorischen Glomerulus miteinander verschaltet sind, wurde eine wichtige Grundlage geschaffen, um diese Einheiten des olfaktorischen Systems und ihre Funktion, auch im Hinblick auf die Verarbeitung verhaltensrelevanter Düfte, besser zu verstehen. Die neuen Erkenntnisse sind vermutlich nicht auf die Essigfliege begrenzt, sondern gelten auch für andere Tiere, eventuell auch für den Menschen, und haben damit weitreichende Bedeutung. [KG/AO]

Originalveröffentlichung:

Grabe, V., Baschwitz, A., Dweck, H. K. M., Lavista-Llanos, S., Hansson, B., Sachse, S. (2016). Elucidating the neuronal architecture of olfactory glomeruli in the *Drosophila* antennal lobe. *Cell Reports*, 16 (12), 3401-3413



Sandra Irmisch mit ihren Pappeln.
Foto: Tobias Köllner, MPI-CE

Sandra Irmisch mit der Otto-Hahn-Medaille der MPG ausgezeichnet

Pflanzen wehren sich mit Duft, wenn sie von pflanzenfressenden Tieren angegriffen werden. Wissenschaftler sprechen dabei oft von einem „chemischen Hilferuf“ der Pflanzen. Die Biochemikerin Sandra Irmisch hat den Hilferuf von Pappeln erforscht. Für ihre Doktorarbeit untersuchte

sie die molekularen Grundlagen der flüchtigen chemischen Verbindungen, die die Bäume als Reaktion auf Schädlingsbefall abgeben. Die Max-Planck-Gesellschaft hat diese Arbeit jetzt als besondere wissenschaftliche Leistung mit der Otto-Hahn-Medaille prämiert. [AO]

Veranstaltungstipp:

20 Jahre



Max-Planck-Institut
für chemische Ökologie

20 Jahre Spitzenforschung in chemischer Ökologie

Das Max-Planck-Institut für chemische Ökologie feiert 20-jähriges Jubiläum!

Im Jahr 1997 hat das Max-Planck-Institut für chemische Ökologie als erstes Institut dieser Art weltweit seine Arbeit aufgenommen. Heute ist es als führende Einrichtung in diesem Gebiet für seine interdisziplinäre Forschung weltweit bekannt. Den 20. Geburtstag unseres Instituts wollen wir am **21.-22. September 2017** gebührend feiern. Details zum Programm werden noch bekannt gegeben.



MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT

www.ice.mpg.de

Impressum: PULS/CE erscheint zweimal jährlich auf der Homepage des MPI für chemische Ökologie und kann auch kostenlos abonniert werden. Die Verteilung erfolgt elektronisch als PDF, auf Wunsch werden gedruckte Exemplare verschickt.
Herausgeber: MPI-CE, Jena. **Geschäftsführender Direktor:** Prof. Dr. David G. Heckel (viSdP).
Redaktion: Dr. Karin Groten, Forschungscoordination • Angela Overmeyer M.A., Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
ISSN: 2191-7507 (Print), 2191-7639 (Online)