



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft



# International Bee Conference

28. - 29. March 2017

# Internationale Bienenkonferenz

28. - 29. März 2017



## **Welcoming address by the Federal Minister of Food and Agriculture Christian Schmidt**



Bees are essential for the development of most flowering plants within our ecosystems because they serve as pollinators for a large number of plants.

Nowadays, mankind keeps honeybees on a large scale. Bees are now so closely intertwined with our daily lives that we are interested in them out of necessity as well as out of sheer curiosity. In addition to honey and other products, we need honey bees for the pollination of our different fruits and - vegetables in order to ensure our basic food supply.

Made by: BMEL

Bees currently face a large number of challenges ranging from a lack of adequate food during much of the vegetation period due to temporary and regional scarcity of flowering plants to bee diseases and the improper use of pesticides in agriculture.

I therefore consider the improvement of bee protection and the protection of bees as pollinators to be of utmost importance. 'Many actors, a single goal' is my watchword here. My ministry has taken the initiative to draw attention to the importance of bees and to improving their living conditions. Measures include our successful bee app, which aims to awaken people's interest in bees and to help amateur gardeners create bee-friendly surroundings. With the "German Bee Monitoring" project, we are furthermore providing scientific groundwork for research, especially into root causes of recurrent bee losses during the winter season.

The national bee conferences held last year by the Federal Ministry of Food and Agriculture in Mayen, Berlin and Nuremberg made a major contribution towards elaborating concrete ideas for improving the situation of bees and other pollinators in Germany.

I seek to work shoulder to shoulder not only with beekeepers, but also with farmers, scientists, associations and other relevant bodies.

I especially think it essential to look beyond national borders towards Europe and the world. As many countries are affected by similar problems, there is a need for an internationally coordinated approach for the protection of bees and other pollinators. I am therefore looking forward to discussing these issues at the first International Bee Conference on 28/29 March 2017 which I expect to provide important impetus. The short abstracts in this leaflet, provided by many global experts speaking at this conference, are a promising start. Now it is necessary for all those involved to draw the right conclusions and take steps to intensify international collaboration on protecting our bees.

## **Grußwort des Bundesministers für Ernährung und Landwirtschaft Christian Schmidt**



Bienen haben für die Entwicklung der meisten Blütenpflanzen in unseren Ökosystemen eine essentielle Bedeutung, denn sie dienen vielen Pflanzen als Bestäuber.

In unserer heutigen Zeit hat sich der Mensch auf die Haltung der Honigbienen in großem Stil eingestellt. Sie sind inzwischen so sehr Teil unseres Lebens, dass wir uns nicht nur aus Neugierde für sie interessieren, sondern aus schlichter Notwendigkeit. Denn wir brauchen die Honigbienen – abgesehen vom Honig und

Quelle: BMEL

anderen Produkten – damit unsere Obst- und Gemüsearten gut bestäubt werden können und damit die Grundlage unserer Ernährung sichergestellt wird.

Die Herausforderungen, denen sich Bienen heute gegenübersehen sind vielfältig. Sie reichen von einem über weite Zeitspannen der Vegetationsperiode mangelnden Nahrungsangebot infolge einer temporär und regional unzureichenden Verfügbarkeit an Blühpflanzen, über Bienenkrankheiten bis zum unsachgemäßen Pflanzenschutzmitteleinsatz in der Landwirtschaft.

Ich messe daher der Verbesserung des Bienenschutzes und des Schutzes der Bienen als Bestäuber eine sehr große Bedeutung bei. „Viele Akteure – ein Ziel“ ist hier mein Motto. Um die Bedeutung der Biene und die Verbesserung ihrer Lebensbedingungen stärker in das Rampenlicht zu rücken, ist mein Haus mit Maßnahmen für eine breite Öffentlichkeit initiativ geworden, wie der erfolgreichen Bienen-App, die das Interesse an den Tieren weckt und es jedem Hobbygärtner erleichtern soll, ein bienenfreundliches Umfeld zu gestalten. Darüber hinaus liefern wir mit dem „Deutschen Bienenmonitoring“ entscheidende wissenschaftliche Grundlagen – insbesondere für die Ursachenforschung zu den im Laufe der Wintersaison periodisch auftretenden Bienenverlusten.

Auch die im vergangenen Jahr vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft ausgerichteten nationalen Bienenkonferenzen in Mayen, Berlin und Nürnberg haben einen wichtigen Beitrag geleistet, um konkrete Konzepte für die Verbesserung der Situation von Bienen und Bestäubern für Deutschland zu erarbeiten.

Den Schulterschluss suche ich dabei nicht nur mit den Imkerinnen und Imkern, sondern auch mit der Landwirtschaft, den Wissenschaftlern, den Verbänden und anderen relevanten Stellen.

Wichtig ist mir insbesondere, den Blick über den nationalen Rahmen hinaus auf Europa und die Welt zu richten. Da viele Probleme in anderen Ländern durchaus ähnlich gelagert sind, bedarf es eines international abgestimmten Ansatzes zum Schutz der Bienen und anderer Bestäuber. Diesbezüglich erwarte ich von der Ersten Internationalen Bienenkonferenz, die am 28. und 29. März 2017 in Berlin stattfinden wird, wichtige Impulse. Die in Kurzform in dieser Broschüre abgedruckten Redebeiträge der vielen auf dieser Veranstaltung zu Wort kommenden internationalen Experten sind ein Beleg dafür, dass hier ein vielversprechender Anfang gemacht wird. Jetzt gilt es für die Akteure aller Ebenen, die richtigen Schlussfolgerungen zu ziehen und Maßnahmen zu ergreifen, um die internationale Zusammenarbeit zum Schutz unserer Bienen weiter zu vertiefen.

**Welcoming address  
by the President of the German Beekeeper Association  
Peter Maske**



Dear Conference Participants,  
dear Beekeepers, dear Friends of Bees,

What would our nature and our diet look like if there were no bees? The species diversity in rural landscapes would go down dramatically, the entire ecological system would be disrupted, our choice of foods would be drastically reduced and farm yields would plummet. The reason is that the honey bee is the most important pollinator of our wild and cultivated plants.

In the course of history, the conditions for bees have changed time and time again. Yet they were able to survive due to their great ability to adapt. However, ever since humans began interfering with nature more severe

Made by: D.I.B.

ly, our landscapes have become poorer and the living conditions for bees have become harder. More and more land is prevented from being an area of species-rich nature, either by concreting over the earth or by large-scale cultivation of monocultures. However, bees and a whole range of other fauna need a diverse range of flowering plants to survive. If more stressors are added to this, such as the varroa mite, viruses, pathogens and the use of pesticides, beekeeping becomes an ever stronger challenge.

Therefore it is more than ever the responsibility of us all to make a contribution to preserving existing bee habitats, to creating new habitats and to ensuring that there is ample food on offer from spring to late summer.

The first International Bee Conference, initiated by the Federal Ministry of Food and Agriculture and organised jointly with the German Beekeepers Association, intends to continue the exchange of experience and knowledge on this important theme and even, I would argue, to take it to a new level. This is vitally important, for we do not live on a lonely island. Beekeepers in all parts of Europe are fighting the same problems: bee diseases, food shortages

and pesticide use all have an impact on bee health. Therefore you often hear talk of "global bee mortality". This is a sign that the preservation of bee health is a global challenge and requires international cooperation.

Thus the leitmotif of the event "Protection of bees" has a strong meaning and validity, for everybody nowadays agrees that without bees our lives would be threatened and at risk. The speeches on the problem areas of "pathogens and climate", "biodiversity and nutrition" and "pesticides and bee health" are intended to demonstrate that joint strategies are needed for the conservation of nature and bees. Idealism alone is not enough to universally safeguard the population of honey bees or of all insect species that visit blossoms.

My wish is that the event should send a positive signal to policy-makers, bee-keepers, farmers, agri-industry, and the general public so that we continue to raise awareness of this issue. Yet I am also delighted that major efforts and great support are already being undertaken and provided. Scientists, in cooperation with authorities and policy makers, are doing a very good job and are looking for solutions. That is something that makes us optimistic, for we will still need bees in a hundred years' time.

In this spirit I hope that we will have two interesting conference days with many good encounters and valuable contacts in Berlin.



## **Grußwort des Präsidenten des Deutschen Imkerbundes e.V. Peter Maske**



Sehr geehrte Konferenzteilnehmer,  
liebe Imkerinnen, liebe Imker und liebe Bienenfreunde,

wie sähe unsere Natur und unser Speiseplan aus, wenn es keine Bienen gäbe? Die Artenvielfalt in der Landschaft würde sich dramatisch verringern, die gesamte Ökologie wäre gestört, unsere Nahrungspalette drastisch minimiert und landwirtschaftliche Erträge reduziert.

Denn: Die Honigbiene ist das wichtigste Bestäubungsinsekt unserer Wild- und Kulturpflanzen.

Die Rahmenbedingungen für die Bienen haben sich im Laufe der Entwicklungsgeschichte immer wieder ver-

Quelle: D.I.B.

ändert. Doch konnten diese aufgrund ihrer großen Anpassungsfähigkeit überleben. Seitdem jedoch der Mensch verstärkt in die Natur eingreift, ist unsere Landschaft ärmer geworden und es haben sich die Lebensbedingungen für die Bienen erschwert. Immer mehr Flächen werden einer artenreichen Natur entzogen, entweder durch das Zubetonieren der Erde oder dem großflächigen Anbau von Monokulturen. Eine Vielfalt von blühenden Pflanzen ist aber die Grundlage zum Leben, nicht nur für die Bienen. Kommen für diese weitere Stressfaktoren hinzu, wie beispielsweise die Varroamilbe, Viren oder Krankheitserreger und der Pflanzenschutzmitteleinsatz, wird es für die Imkerei zu einer immer größeren Herausforderung.

Deshalb steht heute jeder von uns mehr denn je in der Verantwortung, einen Beitrag dafür zu leisten, bestehende Lebensräume für Bienen zu erhalten, neue zu schaffen und für ein reichhaltiges Nahrungsangebot vom Frühjahr bis zum Spätsommer zu sorgen.

Die 1. Internationale Bienenkonferenz, die das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft initiiert und gemeinsam mit dem Deutschen Imkerbund e. V. organisiert hat, möchte den Erfahrungs- und Wissensaustausch zu dieser bedeutenden Thematik fortsetzen, ich

behaupte, sogar auf eine neue Stufe heben. Dies ist besonders wichtig, denn wir leben nicht auf einer einsamen Insel. Die Imkerei in ganz Europa kämpft heute mit den gleichen Problemen: Bienenkrankheiten, Nahrungsmangel und Pflanzenschutzmitteleinsatz beeinflussen die Bienengesundheit. Oft hört man deshalb vom „Weltweiten Bienensterben“. Daran erkennt man, dass die Erhaltung der Bienengesundheit eine globale Herausforderung ist und internationale Zusammenarbeit erfordert.

So erhält das Leitmotiv der Veranstaltung „Schutz der Bienen“ eine starke Bedeutung und Aussagekraft, denn ohne Bienen, da sind sich heute alle einig, ist unsere Existenz bedroht und gefährdet. Die Vortragsveranstaltungen zu den Problemfeldern Pathogene und Klima, Biodiversität und Ernährung sowie Pflanzenschutzmittel und Bienengesundheit sollen aufzeigen, dass es gemeinsame Strategien für den Erhalt unserer Natur und Bienen braucht. Idealismus allein genügt nicht, um die Population der Honigbienen bzw. aller Blüten besuchenden Insekten flächendeckend zu sichern.

Ich wünsche mir, dass von der Veranstaltung ein positiver Impuls hinein in die Politik, die Imkerschaft, die Landwirtschaft, die Agrarindustrie, aber auch in die breite Öffentlichkeit ausgeht, um weiter nachhaltig für das Thema zu sensibilisieren.

Erfreut bin ich aber auch darüber, dass große Bemühungen und Unterstützung vorhanden sind. Die Wissenschaft in Zusammenarbeit mit Behörden und Politik leisten sehr gute Arbeit und suchen nach Lösungen. Das macht optimistisch, denn wir brauchen die Bienen auch noch in hundert Jahren.

In diesem Sinne wünsche ich uns zwei interessante Kongresstage mit vielen guten Begegnungen und wertvollen Kontakten in Berlin.

## Veranstalter:

- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)

Ansprechpartner: MinR Dr. Polten (Referat 514)  
RD Dr. Kalisch (Referat 514)

- Deutscher Imkerbund e.V. (D.I.B.)

Ansprechpartner: Geschäftsführerin des D.I.B., Frau Barbara Löwer

## Programmgruppe

Dr. Bernhard Polten	(BMEL, Leiter Referat 514)
Dr. Stefan Berg	(Bieneninstitut Veitshöchheim)
Prof. Dr. Kaspar Bienefeld	(Bieneninstitut Hohen-Neuendorf)
Dr. Jörg Kalisch	(BMEL, Referat 514)
Frau Barbara Löwer	(Geschäftsführerin des Deutschen Imkerbundes e.V.)
Dr. Werner von der Ohe	(Bieneninstitut Celle)
Dr. Jens Pistorius	(Bieneninstitut am JKI)
Dr. Marc Schäfer	(Friedrich-Loeffler-Institut, FLI)

# Table of Content

<b>SESSION 1 / FORUM 1 – „PATHOGENS AND CLIMATE“ .....</b>	<b>14</b>
PARASITES AND PATHOGENS OF HONEY BEE COLONIES: A LONG HISTORY OF CHALLENGES	
DR. DENNIS VAN ENGELSDORP, UNIVERSITY OF MARYLAND, USA .....	16
EPILOBEE – RISK INDICATORS AFFECTING HONEYBEE COLONY SURVIVAL IN EUROPE DR. MARIE-PIERRE CHAUZAT, ANSES, FRANKREICH .....	18
DISEASES OF HONEY BEES IN AFRICA PROF. DR. CHRISTIAN PIRK, UNIVERSITY OF PRETORIA, SÜDAFRIKA.....	20
EXPERIENCES AND PRELIMINARY CONCLUSIONS FROM THE LONG-TERM PROJECT - GERMAN BEE MONITORING	
DR. PETER ROSENKRANZ, LANDESANSTALT FÜR BIENENKUNDE STUTTGART-HOHENHEIM.....	22
BEES AND CLIMATE CHANGE DR. STEFAN BERG, FACHZENTRUM BIENEN .....	24
AETHINA TUMIDA ON THE RISE IN EUROPE DR. MARC SCHÄFER, FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT, GREIFSWALD.....	26
BACTERIAL HONEYBEE BROOD DISEASES IN EUROPE	
DR. EVA FORSGREN, SWEDISH UNIVERSITY OF AGRICULTURAL SCIENCE, UPPSALA, SCHWEDEN .....	28
NOSEMA CERANAE IN EUROPEAN HONEY BEES DR. RAQUEL MARTÍN HERNÁNDEZ, BEE	
PATHOLOGY LABORATORY, GUADALAJARA, SPANIEN .....	30
HOW VARROA AND VIRUS CAN CAUSE COLONY LOSSES DR. PER KRYGER, AARHUS UNIVERSITY, DÄNEMARK.....	32
<b>SESSION 2 / FORUM 2 – „BIODIVERSITY AND NUTRITION“ .....</b>	<b>34</b>
ENDANGERED BIODIVERSITY: STATUS, DRIVERS, CONSEQUENCES PROF. DR. JOSEF SETTELE, HELMHOLTZ-	
ZENTRUM FÜR UMWELTFORSCHUNG, HALLE .....	36
IMPACT OF CLIMATE CHANGE FOR PLANT BIODIVERSITY DR. MARI MOORA, UNIVERSITY OF TARTU, ESTLAND .....	38
WORLDWIDE LOSS OF BIODIVERSITY IN ANIMAL HUSBANDRY DR. ROSWITHA BAUMUNG, FAO, ROM/ITALIEN .....	40
THE STATUS OF BIODIVERSITY IN THE WESTERN HONEY BEE APIS MELLIFERA	
PROF. DR. WALTER S. SHEPPARD, WASHINGTON STATE UNIVERSITY, USA .....	42
SMARTBEES: THE EUROPEAN PROJECT FOR THE PRESERVATION OF ENDANGERED HONEY BE SUBSPECIES	
PROF. DR. KASPAR BIENEFELD, LÄNDERINSTITUT FÜR BIENENKUNDE, HOHEN NEUENDORF .....	44
THE NUTRITION OF HONEY BEES IMPORTANCE FOR HEALTH AND PERFORMANCE	
PROF. DR. KARL CRAILSHEIM, UNIVERSITÄT GRAZ, ÖSTERREICH .....	46
PROMOTION OF POLLINATOR DIVERSITY AND POLLINATION SERVICES THROUGH AGRI-ENVIRONMENTAL PROGRAMS AND	
LANDSCAPE MANAGEMENT PROF. DR. INGOLF STEFFAN-DEWENTER, UNIVERSITÄT WÜRZBURG.....	48
DOES THE SITE OF THE COLONIES AFFECT THE HEALTH OF HONEYBEES? COMPARISON OF COUNTRY AND CITY SITES	
DOROTHEE J. LÜKEN, LAVES INSTITUT FÜR BIENENKUNDE, CELLE .....	50
IMPORTANCE AND MANAGEMENT OF BEES FOR AGRICULTURE PROF. DR. TEJA TSCHARNTKE, GEORG-AUGUST-	
UNIVERSITÄT GÖTTINGEN.....	52
<b>SESSION 3 / FORUM 3 – „PESTICIDES AND ENVIRONMENT“ .....</b>	<b>54</b>
PESTICIDES AND POLLINATORS: THE DIFFICULTIES OF BEEKEEPERS AND FARMERS, THE FUTURE CHALLENGES AND THE POSSIBLE OR	
IMPOSSIBLE BALANCE BETWEEN CROP PROTECTION AND BEE PROTECTION	
DR. KLAUS WALLNER, LANDESANSTALT FÜR BIENENKUNDE HOHENHEIM.....	58
INCIDENCE OF POLLINATORS DECINE ON THE INTERNATIONAL TRADE: WELFARE AND FOOD SECURITY ANALYSIS	
PROF. DR. NICOLA GALLAI, ECOLE NATIONALE DE FORMATION AGRONOMIQUE DE TOULOUSE-AUZEVILLE, FRANKREICH.....	62
BEEKEEPING AND AGRICULTURE- CHALLENGES IN INTENSIVE CROP PRODUCTION ANDREAS PLATZER, FACHSCHULE FÜR OBST-	
, WEIN- UND GARTENBAU LAIMBURG, SÜDTIROL/ITALIEN .....	64
EUROPEAN HONEY BEE, APIS MELLIFERA, AS A MODEL POLLINATOR FOR TOXICOLOGICAL TESTING. ....	66
HONEY BEE TOXICOLOGY, DETOXIFICATION PATHWAYS – AND THE RELEVANCE FOR BEE COLONIES AND OTHER POLLINATORS	
PROF. DR. REED JOHNSON, OHIO STATE UNIVERSITY, USA .....	66
PREDICTING THE EFFECTS OF REALISTIC PESTICIDE EXPOSURES ON HONEY BEES	
DR. JAMES CRESSWELL, UNIVERSITY OF EXETER, GROßBRITANNIEN .....	68
POSSIBILITIES AND LIMITATIONS- STATUS OF MODELLING POSITIVE AND NEGATIVE FACTORS TO INDIVIDUAL COLONIES, BEE	
COLONIES AND BUMBLE BEES PROF. DR. VOLKER GRIMM, HELMHOLTZ ZENTRUM FÜR UMWELTFORSCHUNG, LEIPZIG.....	70
DEVELOPMENTS TO PROTECT HONEY BEES AND BUMBLE BEES AND SOLITARY BEES- WHERE ARE WE, AND WHAT DO WE NEED IN	
THE FUTURE? DR. SJEF VAN DER STEEN, WAGENINGEN PLANT RESEARCH, NIEDERLANDE .....	72

SCIENCE AND HOW SCIENCE IS LINKED WITH RISK ASSESSMENT- A REGULATORY POINT OF VIEW ON GLOBAL DEVELOPMENTS  
DR. TOM STEEGER, UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, WASHINGTON/USA ..... 74

# Inhaltsverzeichnis

<b>BLOCK 1 – PATHOGENE UND KLIMA .....</b>	<b>14</b>
PARASITEN UND PATHOGENE IN HONIGBIENENVÖLKERN: EINE LANGE GESCHICHTE VOLLER HERAUSFORDERUNGEN DR. DENNIS VAN ENGELSDORP, UNIVERSITY OF MARYLAND, USA .....	17
EPILOBEE - RISIKOINDIKATOREN DIE DAS ÜBERLEBEN VON HONIGBIENENVÖLKERN IN EUROPA BEEINFLUSSEN DR. MARIE- PIERRE CHAUZAT, ANSES, FRANKREICH .....	19
KRANKHEITEN DER HONIGBIENE IN AFRIKA PROF. DR. CHRISTIAN PIRK, UNIVERSITY OF PRETORIA, SÜDAFRIKA .....	21
ERFAHRUNGEN UND VORLÄUFIGE SCHLUSSFOLGERUNGEN AUS DEM LANGZEITPROJEKT -DEUTSCHES BIENENMONITORING ("DEBIMO") DR. PETER ROSENKRANZ, LANDESANSTALT FÜR BIENENKUNDE STUTTGART-HOHNHEIM.....	23
BIENEN UND KLIMAWANDEL DR. STEFAN BERG, FACHZENTRUM BIENEN.....	25
AETHINA TUMIDA AUF DEM VORMARSCH IN EUROPA DR. MARC SCHÄFER, FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT, GREIFSWALD .....	27
BAKTERIELLE KRANKHEITEN DER HONIGBIENENBRUT IN EUROPA DR. EVA FORSGREN, SWEDISH UNIVERSITY OF AGRICULTURAL SCIENCE, UPPSALA, SCHWEDEN .....	29
NOSEMA CERANAE IN EUROPÄISCHEN HONIGBIENEN DR. RAQUEL MARTÍN HERNÁNDEZ, BEE PATHOLOGY LABORATORY, GUADALAJARA, SPANIEN .....	31
WIE VARROA UND VIREN VÖLKERVERLUSTE VERURSACHEN KÖNNEN DR. PER KRYGER, AARHUS UNIVERSITY, DÄNEMARK.....	33
<b>BLOCK 2 - ERNÄHRUNG UND BIODIVERSITÄT .....</b>	<b>34</b>
GEFÄHRDETE BIODIVERSITÄT – STATUS, TREIBER, KONSEQUENZEN PROF. DR. JOSEF SETTELE, HELMHOLTZ- ZENTRUM FÜR UMWELTFORSCHUNG, HALLE .....	37
EINFLUSS DES KLIMAWANDELS AUF DIE PFLANZEN-BIODIVERSITÄT DR. MARI MOORA, UNIVERSITY OF TARTU, ESTLAND .....	39
WELTWEITER VERLUST VON BIODIVERSITÄT IN DER VIEHZUCHT DR. ROSWITHA BAUMUNG, FAO, ROM/ITALIEN .....	41
STATUS DER BIODIVERSITÄT BEI DER WESTLICHEN HONIGBIENE APIS MELLIFERA PROF. DR. WALTER S. SHEPPARD, WASHINGTON STATE UNIVERSITY, USA .....	43
SMARTBEES: DAS EUROPÄISCHE PROJEKT ZUR ERHALTUNG DER GEFÄHRDETEN UNTERARTEN DER HONIGBIENEN PROF. DR. KASPAR BIENEFELD, LÄNDERINSTITUT FÜR BIENENKUNDE, HOHEN NEUENDORF .....	45
DIE ERNÄHRUNG DER HONIGBIENE – BEDEUTUNG FÜR GESUNDHEIT UND LEISTUNG PROF. DR. KARL CRAILSHEIM, UNIVERSITÄT GRAZ, ÖSTERREICH .....	47
FÖRDERUNG VON BESTÄUBERDIVERSITÄT UND BESTÄUBUNGSLEISTUNGEN DURCH AGRARUMWELTPROGRAMME UND LANDSCHAFTSMANAGEMENT PROF. DR. INGOLF STEFFAN-DEWENTER, UNIVERSITÄT WÜRZBURG.....	49
BEEINFLUSST DER STANDORT DIE GESUNDHEIT VON HONIGBIENENVÖLKERN? LAND UND STADT IM VERGLEICH DOROTHEE J. LÜKEN, LAVES INSTITUT FÜR BIENENKUNDE, CELLE .....	51
BEDEUTUNG UND MANAGEMENT VON BIENEN FÜR DIE LANDWIRTSCHAFT PROF. DR. TEJA TSCHARNTKE, GEORG-AUGUST- UNIVERSITÄT GÖTTINGEN.....	53
<b>BLOCK 3 – KLIMA UND UMWELT .....</b>	<b>54</b>
PFLANZENSCHUTZMITTEL UND BESTÄUBER: SCHWIERIGKEITEN VON IMKERN UND LANDWIRTEN DR. KLAUS WALLNER, LANDESANSTALT FÜR BIENENKUNDE HOHNHEIM.....	60
AUSWIRKUNGEN DES RÜCKGANGES VON BESTÄUBERN AUF DEN INTERNATIONALEN HANDEL PROF. DR. NICOLA GALLAI, ECOLE NATIONALE DE FORMATION AGRONOMIQUE DE TOULOUSE-AUZEVILLE, FRANKREICH .....	63
BIENENHALTUNG UND LANDWIRTSCHAFT - HERAUSFORDERUNGEN DER INTENSIVEN PFLANZENPRODUKTION ANDREAS PLATZER, FACHSCHULE FÜR OBST-, WEIN- UND GARTENBAU LAIBURG, SÜDTIROL/ITALIEN .....	65
EUROPÄISCHE HONIGBIENE, APIS MELLIFERA, ALS MODELLBESTÄUBER FÜR TOXIKOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN. HONIGBIENENTOXIKOLOGIE, ENTGIFTUNGSWEGE - UND DIE RELEVANZ FÜR BIENENVÖLKER UND ANDERE BESTÄUBER PROF. DR. REED JOHNSON, OHIO STATE UNIVERSITY, USA .....	67
VORHERSAGE DER AUSWIRKUNGEN VON REALISTISCHEN PESTIZID-EXPOSITIONEN AUF HONIGBIENEN DR. JAMES CRESSWELL, UNIVERSITY OF EXETER, GROßBRITANNIEN .....	69
MÖGLICHKEITEN UND BEGRENZUNGEN VON EINFLUSSMODELLEN AUF WILD- UND HONIGBIENEN PROF. DR. VOLKER GRIMM, HELMHOLTZ ZENTRUM FÜR UMWELTFORSCHUNG, LEIPZIG.....	71
ENTWICKLUNGEN ZUM SCHUTZ VON WILD- UND HONIGBIENEN – WO SIND WIR UND WAS BRAUCHEN WIR IN ZUKUNFT? DR. SJEF VAN DER STEEN, WAGENINGEN PLANT RESEARCH, NIEDERLANDE.....	73
WISSENSCHAFT UND WIE WISSENSCHAFT MIT RISIKOBEWERTUNG VERKNÜPFT IST - EIN REGULATORISCHER ASPEKT DER GLOBALEN ENTWICKLUNGEN DR. TOM STEEGER, UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, WASHINGTON/USA .....	75



**Session 1 / Forum 1 – „Pathogens and climate“  
Block 1 – Pathogene und Klima**





## **Parasites and Pathogens of Honey bee colonies: a long history of Challenges**

**Dr. Dennis van Engelsdorp, University of Maryland, USA**

Honey bee colonies have been managed by humans for several thousand years. The diseases, including pathogens, parasites, and pests, of honey bee colonies have played an important role in shaping the apicultural industry around the world. Using historical disease inspection records of the State of Pennsylvania, we will review the major disease challenges of beekeepers in the past and which continue to the present. Notably, we will look at how the introduction of new diseases has affected the incidence of other disease and examine the success of disease management practice. For instance, one of the most serious diseases of honey bee is American foulbrood, which was introduced into the US sometime in the early 1900's. Untreated, this devastating disease spreads rapidly and caused wide scale colony losses during the 1930s and 1940s. Mitigation practices required comprehensive extension efforts to move colonies from "log" or "box" hives into moveable frame hives, and enforcement of bee laws which required the burning of infected equipment . These practices had notable effects on disease rates, however, with the resurgence of new disease organism the rate of disease has increased requiring a critical reassessment of disease management practices. Finally we will briefly consider potential future threats and how best to prepare for these.

# **Parasiten und Pathogene in Honigbienenvölkern: eine lange Geschichte voller Herausforderungen**

**Dr. Dennis van Engelsdorp, University of Maryland, USA**

Honigbienenvölker werden von Menschen seit Tausenden von Jahren gehalten. Die Krankheiten, darunter Pathogene, Parasiten und Schädlinge, haben in der Entwicklung des Bienenzuchtsektors auf der ganzen Welt eine bedeutende Rolle gespielt. Mit Hilfe der Krankheitsüberwachungsberichte aus dem Staat Pennsylvania werden wir die größten gesundheitlichen Herausforderungen für Imker von der Vergangenheit bis in die Gegenwart auswerten. Wir werden uns besonders auf die Einschleppung von neuen Krankheiten konzentrieren, die das Auftreten von anderen Krankheiten beeinflusst haben. Ebenso werden wir den Erfolg von Krankheitsbekämpfungsmaßnahmen untersuchen. Eine der schwerwiegendsten Honigbienenkrankheiten ist die Amerikanische Faulbrut. Sie wurde im frühen 19. Jahrhundert in die USA eingeschleppt. Wenn diese Krankheit nicht behandelt wird, verbreitet sie sich sehr schnell. Dies führte in den 1930ern und 40ern zu großen Völkerverlusten. Um die Krankheit zu bekämpfen wurden große Anstrengungen unternommen. Völker aus Klotzbeuten oder Bienenkästen mussten in Mobilbauten umziehen. Ebenso wurde die Bienengesetzgebung verschärft, so dass infizierte Ausrüstung verbrannt werden musste. Diese Maßnahmen hatten signifikante Auswirkungen auf die Krankheitsraten. Mit dem Auftreten neuer Krankheitsorganismen ist die Rate jedoch wieder angestiegen. Eine kritische Überprüfung der Krankheitsbekämpfungsmaßnahmen ist somit notwendig. Schließlich werden wir uns kurz potenziellen zukünftigen Bedrohungen und der bestmöglichen Vorbereitung darauf zuwenden.

# **Epilobee – Risk indicators affecting honeybee colony survival in Europe**

**Dr. Marie-Pierre Chauzat, ANSES, Frankreich**

Authors: Marie-Pierre CHAUZAT<sup>1,2</sup>, Antoine JACQUES<sup>1,2</sup>, Marion LAURENT<sup>2</sup>, EPILOBEE Consortium, Magali RIBIERE-CHABERT<sup>2</sup>, Mathilde SAUSSAC<sup>1</sup>, Stéphanie BOUGEARD<sup>3</sup> and Pascal HENDRIKX<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unit of coordination and support to surveillance, ANSES, Scientific Affairs Department for Laboratories, Maisons-Alfort, France. <sup>2</sup>Anses, Honey Bee Pathology Unit, European Union Reference Laboratory for Honey Bee Health, 105 route des Chappes – CS 20111, 06902 Sophia Antipolis, France.

Honeybee colony losses have been reported from various places in the world including Europe. In order to provide official mortality rates at European level, a joined trans-national program has been established in 17 Member States of the European Union. This standardised active monitoring network was set up on 5 798 apiaries over two consecutive years to quantify honey bee colony mortality. The EPILOBEE program was co-financed by the participant Member states and the European Commission. Our data demonstrate that overwinter losses ranged between 2% and 32%, and that high summer losses were likely to follow high winter losses. Multivariate Poisson regression models to study potential causative or associated factors to colony mortality revealed that hobbyist beekeepers with small apiaries and little experience in beekeeping had double the winter mortality rate when compared to professional beekeepers. Furthermore, clinical signs of diseases were not reported on honey bee colonies kept by professional beekeepers, unlike apiaries from hobbyist beekeepers that had symptoms of bacterial infection and heavy Varroa infestation. Our data highlight, among the recorded factors, apicultural practices and beekeeper background as major drivers of the honey bee colony losses observed. They certainly play an important role in the better survival of honeybee colonies to winter.

# **Epilobee - Risikoindikatoren die das Überleben von Honigbienvölkern in Europa beeinflussen**

**Dr. Marie-Pierre Chauzat, ANSES, Frankreich**

Verfasser: Marie-Pierre CHAUZAT<sup>1,2</sup>, Antoine JACQUES<sup>1,2</sup>, Marion LAURENT<sup>2</sup>, EPILOBEE Consortium, Magali RIBIERE-CHABERT<sup>2</sup>, Mathilde SAUSSAC<sup>1</sup>, Stéphanie BOUGEARD<sup>3</sup> and Pascal HENDRIKX<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unit of coordination and support to surveillance, ANSES, Scientific Affairs Department for Laboratories, Maisons-Alfort, France. Anses, Abteilung Honigbienenpathologie, Referenzlabor der europäischen Union für Honigbienen-gesundheit, 105 route des Chappes – CS 20111, 06902 Sophia Antipolis, Frankreich

Honigbienvölkerverluste werden aus unterschiedlichen Regionen der Welt gemeldet, darunter auch Europa. Um amtliche Sterblichkeitsraten auf europäischer Ebene erfassen zu können, wurde ein länderübergreifendes Programm in 17 Mitgliedsstaaten der europäischen Union ins Leben gerufen. Dieses standardisierte und aktive Überwachungsnetzwerk wurde für 5.798 Bienenstöcke für zwei aufeinander folgende Jahre eingerichtet, um das Sterben von Honigbienvölkern zu quantifizieren. Das EPILOBEE Programm wurde von den teilnehmenden Mitgliedsstaaten und der europäischen Kommission mitfinanziert. Unsere Daten zeigen, dass die Überwinterungsverluste zwischen 2% und 32% lagen und dass hohe Sommerverluste mit großer Wahrscheinlichkeit auf hohe Winterverluste folgten. Multivariate Poisson Regressionsmodelle, um kausale oder mit Völkersterben in Verbindung stehende Faktoren zu untersuchen, haben gezeigt, dass Hobbyimker mit kleinen Bienenstöcken und wenig Erfahrung mit Bienenhaltung im Vergleich zu Berufsimkern unter einer doppelt so hohen Wintersterblichkeitsrate ihrer Völker litten. Darüber hinaus wurden keine klinischen Krankheitsanzeichen von Honigbienvölkern von Berufsimkern gemeldet. Bienenstöcke von Hobbyimkern zeigten dagegen Symptome einer bakteriellen Infektion und eines schwerwiegenden Varroabefalls. Unsere Daten unterstreichen neben den schon dargelegten Faktoren, dass Imkermethoden und die Erfahrung der Imker entscheidende Faktoren für die beobachteten Verluste von Honigbienvölkern sind. Sie spielen auch eine bedeutende Rolle für das Überleben von Honigbienvölkern im Winter.

## **Diseases of honey bees in Africa**

**Prof. Dr. Christian Pirk, University of Pretoria, Südafrika**

The natural range of the Western honey bee, *Apis mellifera*, covers Africa, Europe and parts of Asia, reaching from the Cape of Good Hope up to Norway. The ecological diversity of its natural range has resulted in an equally large number of subspecies, that have perfectly adapted to the conditions on the ground.

Furthermore, the honey bee has also been introduced on all other continents apart from Antarctica and is the largest global pollinator in agriculture. Due to the global spread and trade in honey bees and honey bee products, honey-bee diseases and parasites are likewise a global challenge. Africa, in particular South Africa, is in a similar situation to Europe and North America with regard to bee diseases. Since 1995, the varroa mite has been present in South Africa. In 2009, there was an outbreak of the highly infectious American foulbrood disease which does not seem to be under control yet. Despite the fact that the same diseases and parasites in Europe and North America can also be found in Africa, the consequences have not been as severe. One possible explanation might be the size of honey bee populations and the resulting genetic diversity. Conservative estimates put the number of colonies in Africa at up to 300 million, of which only 12-14 million are kept by bee-keeping enterprises. Compared with Africa, the number of wild colonies in Europe is negligible.

For this talk, I will focus on honey bee diseases in Africa and the impact they have on the bee population. I will discuss the factors that contribute to colony losses being lower in Africa than in other parts of the world and the lessons that can be learnt in Europe and in particular in Germany.

## **Krankheiten der Honigbiene in Afrika**

**Prof. Dr. Christian Pirk, University of Pretoria, Südafrika**

Das natürliche Verbreitungsgebiet der westliche Honigbiene, *Apis mellifera*, umfasst Afrika, Europa und Teile Asiens und reicht vom Kap der Guten Hoffnung bis hoch nach Norwegen. Die ökologische Vielfalt ihres natürlichen Verbreitungsgebietes resultiert in ebenso zahlreiche Unterarten, die an die jeweiligen Bedingungen bestens angepasst sind.

Darüber hinaus wurde die Honigbiene auch auf alle anderen Kontinenten, mit Ausnahme der Antarktis, angesiedelt und übernimmt weltweit den Hauptanteil der Bestäubung in der Landwirtschaft. Aufgrund der globalen Verbreitung und des globalen Handels mit Honigbienen und Honigbienenprodukten sind die Krankheiten und Parasiten der Honigbienen ebenfalls ein globales Problem. Bezüglich der Bienenkrankheiten ist Afrika, insbesondere Südafrika, in einer ähnlichen Situation wie Europa und Nordamerika. Seit 1995 ist die Varroamilbe in Südafrika heimisch. Im Jahre 2009 kam es zum einem Ausbruch von Amerikanischer Faulbrut und so wie es aussieht ist die hochinfektiöse Krankheit immer noch nicht unter Kontrolle. Trotz der Tatsache dass in Afrika dieselben Krankheiten und Parasiten vorkommen wie in Europa und Nordamerika, sind die Folgen gleichwohl nicht so gravierend. Eine mögliche Erklärung könnte in der Größe der Honigbienenpopulation liegen und der daraus resultierenden genetischen Vielfaltigkeit. Vorsichtige Schätzungen für Afrika gehen von über 300 Million Kolonien aus, von denen sich nur 12-14 Million im imkerlichen Betrieb befinden. Im Vergleich ist die Anzahl der wilden Völker in Europa eher verschwindend gering.

In diesem Vortrag wird speziell auf die in Afrika vorkommenden Krankheiten der Honigbienen eingegangen und deren Einfluss auf die Bienenpopulation beschrieben. Es wird diskutiert, welche Faktoren dazu beitragen, dass der Effekt der Kolonieverluste in Afrika nicht so dramatisch verläuft, wie in den anderen Teilen der Welt und welche Lehren daraus für Europa und hier insbesondere Deutschland gezogen werden können.

## **Experiences and preliminary conclusions from the long-term project - German bee monitoring**

**Dr. Peter Rosenkranz, Landesanstalt für Bienenkunde Stuttgart-Hohenheim**

This long-term project – supervised by seven German bee institutions - started in the year 2004 and focuses on the monitoring of winter losses of honey bee colonies and the impact of bee diseases, pesticide residues and beekeeping management on these losses. About 115 beekeepers from different regions of Germany provided 10 colonies each year for the project. The surveillance included a questionnaire on the colony development and beekeeping practice throughout the season and the repeated sampling of bees, honey and bee bread for laboratory analysis of pathogens and residues. Here, the prevalence of pathogens (i.e. *Varroa destructor*, *Nosema* spp., honey bee viruses) and the presence of pesticide residues in pollen are presented and discussed. The percentage winter losses during the previous 12 years ranged from about 7% to 16% without a long-term trend of colony winter mortality. Our data demonstrate clearly that the infestation level with *Varroa destructor* and the infection with deformed wing virus (DWV) in autumn were significantly correlated with these winter losses whereas the infections with *Nosema* spp. were of minor importance. Out of a total of approximately 1,500 samples of bee bread we identified more than 100 active substances however most of them in trace amounts. So far, no differences in overwintering rates were observed between apiaries with high or low number of pesticides. Based on these results, some conclusions for the beekeeping practice and the extension services are discussed.



## **Erfahrungen und vorläufige Schlussfolgerungen aus dem Langzeitprojekt -Deutsches Bienenmonitoring ("DEBIMO")**

**Dr. Peter Rosenkranz, Landesanstalt für Bienenkunde Stuttgart-Hohenheim**

Dieses langfristige Projekt – von sieben deutschen Bieneninstituten überwacht – wurde 2004 ins Leben gerufen und konzentriert sich auf die Beobachtung von Winterverlusten von Honigbienenvölkern und die Auswirkung von Bienenkrankheiten, Pestizidrückständen und Imkereimethoden in Zusammenhang mit diesen Verlusten. Ungefähr 115 Imker aus unterschiedlichen Regionen in Deutschland haben jedes Jahr zehn Völker zur Verfügung gestellt. Die Beobachtung umfasste einen Fragebogen zur Völkerentwicklung und Imkermethoden während der Saison und wiederholte Probeentnahmen von Bienen, Honig und Bienenbrot für Laboranalysen auf Pathogene und Rückstände. Die Verbreitung von Pathogenen (d.h. *Varroa destructor*, *Nosema* spp., Honigbienenviron) und Pestizidrückstände im Pollen werden hier vorgestellt und diskutiert. Der Prozentsatz von Winterverlusten während der letzten 12 Jahre reichte von 7% bis ungefähr 16% ohne eine erkennbare langfristige Tendenz der Völkerwintersterblichkeit. Unsere Daten belegen deutlich, dass die Stärke des Befalls von *Varroa destructor* und die Infektion mit dem Flügeldeformationsvirus (DWV) im Herbst eine signifikante Korrelation mit diesen Winterverlusten aufweisen, während Infektionen mit *Nosema* spp. weniger bedeutend waren. Aus ca. 1.500 Bienenbrotproben haben wir mehr als 100 aktive Wirkstoffe ermittelt. Die meisten Proben enthielten jedoch nur Spurenelemente. Bisher konnten keine Unterschiede in Überwinterungsraten zwischen Bienenstöcken mit einer hohen oder niedrigen Anzahl an Pestiziden beobachtet werden. Auf Grundlage dieser Ergebnisse werden einige Schlussfolgerungen für Imkereimethoden und Beratungsdienste erörtert.

## **Bees and climate change**

**Dr. Stefan Berg, Fachzentrum Bienen**

**Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau,  
Fachzentrum Bienen**

The effects of climate change threaten bees directly and indirectly. The greatest concern with regard to direct effects comprises bee diseases and bee pests.. Not only could (*or might*) existing diseases become more severe in the future, new exotic pests and diseases could also become established. The indirect impact of climate change also constitutes an existential threat to a large number of domestic bee species. Bee species that have specialised in an oligolectic diet are particularly at risk from the threat of a widening gap between the number of bees and the number of available plants. However, the honeybee as an all-rounder will most likely be able to adapt to climate-related changes in the environment as it has already demonstrated by its ability to spread across the globe.

## **Bienen und Klimawandel**

**Dr. Stefan Berg, Fachzentrum Bienen**

### **Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Fachzentrum Bienen**

Von den Folgen des Klimawandels sind Bienen sowohl direkt als auch indirekt betroffen. Direkte Auswirkungen auf die Bienen sind vor allem bei den Bienenkrankheiten und –schädlingen zu befürchten. Nicht nur die schon vorhandenen Erkrankungen können sich in ihrer Schadwirkung verstärken, auch neue, exotische Krankheiten und Schädlinge können sich etablieren. Durch indirekte Folgen der Klimaveränderung werden zahlreiche einheimische Bienenarten in ihrer Existenz bedroht. Vor allem spezialisierte Bienenarten mit oligolektischer Ernährungsweise sind durch die Gefahr des Auseinanderdriftens der Synchronisation zwischen Bienen- und Blütenvorkommen betroffen. Für die Honigbiene besteht diese Gefahr kaum, als Generalist kann sie sich sehr wahrscheinlich mit den klimabedingten Veränderungen der Umwelt arrangieren, dies hat sie auch schon in der Vergangenheit mit ihrer weltweiten Verbreitung gezeigt.

## ***Aethina tumida* on the rise in Europe**

**Dr. Marc Schäfer, Friedrich-Loeffler-Institut, Greifswald**

After its first official detection in Italy in 2014, the small hive beetle (SHB) *Aethina tumida* has been detected in the same Italian region Calabria again in the years 2015 and 2016. The implemented sanitation measures for eradication of *Aethina tumida* have failed, but are still being maintained to prevent the spread of the SHB to other parts of the European Union and to limit their dispersal to the region of Calabria. Bees, bumblebees, unprocessed beekeeping by-products, used beekeeping material or honeycomb honey for human consumption must not be imported from Calabria and Sicily to Germany, since the SHB could be introduced with them. If suspicious beetles or larvae are found, the competent authority must be informed directly.

In order to be best prepared for an introduction of SHBs into Germany, a concept was developed, according to which the competent authorities should carry out the control of the SHB. This concept, as well as measures that can already be taken or prepared by the competent authorities and the beekeepers, an overview of SHB diagnostic and control methods and descriptions and challenges of different kinds of SHB traps will be presented.

## **Aethina tumida auf dem Vormarsch in Europa**

**Dr. Marc Schäfer, Friedrich-Loeffler-Institut, Greifswald**

Der Kleine Beutenkäfer (KBK) *Aethina tumida* wurde nach den ersten offiziellen Meldungen in der Region Kalabrien in Süditalien im Jahr 2014, auch in 2015 und 2016 nachgewiesen. Die Maßnahmen zur Ausrottung von *Aethina tumida* sind gescheitert, werden aber noch aufrecht erhalten, um eine Ausbreitung des KBKs auf andere Teile der Europäischen Union zu unterbinden und auf die Region Kalabrien zu beschränken. Bienen, Hummeln, unverarbeitete Imkereinebenprodukte, gebrauchtes Imkereimaterial oder für den menschlichen Verzehr bestimmter Wabenhonig dürfen nicht aus Kalabrien und Sizilien nach Deutschland verbracht werden, da über sie der KBK eingeschleppt werden könnte. Werden verdächtige Käfer und Larven gesichtet, ist die zuständige Behörde unmittelbar zu informieren.

Um bestmöglich auf eine Einfuhr des KBK nach Deutschland vorbereitet zu sein, wurde ein Konzept erarbeitet, nach welchem die zuständigen Behörden die Bekämpfung des KBK durchführen sollen. Dieses Konzept sowie Maßnahmen, die bereits jetzt von den zuständigen Behörden und von den Bienenhaltern ergriffen oder vorbereitet werden können, ein Überblick über verschiedene Diagnose- und Bekämpfungsmethoden, einschließlich Beurteilungen verschiedener KBK-Fallen, werden im Vortrag behandelt.

## **Bacterial honeybee brood diseases in Europe**

**Dr. Eva Forsgren, Swedish University of Agricultural Science, Uppsala, Schweden**

Foulbrood diseases of honeybees are caused by bacterial pathogens affecting the brood, *i.e.* the larval and pupal stages of honeybees. There are two forms of foulbrood; American foulbrood (AFB) and European foulbrood (EFB), both affecting beekeeping worldwide. AFB is classified as an epizootic and is a notifiable disease in most countries. Measures to control AFB in managed honeybees are regulated by corresponding laws. Many authorities consider burning of diseased colonies and contaminated hive material the only workable control measure for AFB. EFB has historically not been considered as devastating as AFB, although it can lead to serious losses of brood and sometimes colony losses. The disease is endemic in some areas with occasional, seasonal outbreaks and spontaneous recovery. However, during the last decades, regional disease outbreaks have become more frequent and severe. The disease is notifiable in some European countries.

The prevalence, diagnosis, treatment and prevention of the two foulbrood diseases will be discussed from a European perspective.

## **Bakterielle Krankheiten der Honigbienenbrut in Europa**

**Dr. Eva Forsgren, Swedish University of Agricultural Science, Uppsala, Schweden**

Faulbrutkrankheiten in Honigbienen werden durch bakterielle Pathogene hervorgerufen, die die Brut betreffen, d.h. Honigbienenlarven und -puppen. Es gibt zwei verschiedene Arten der Faulbrut, die amerikanische Faulbrut (AFB) und die europäische Faulbrut (EFB). Beide Krankheiten beeinflussen die Imkerei weltweit. AFB ist als Tierseuche kategorisiert und muss in den meisten Ländern gemeldet werden. Maßnahmen zur Bekämpfung von AFB in domestizierten Honigbienen sind durch entsprechende Gesetze festgelegt. Viele Behörden sehen das Abbrennen von erkrankten Völkern und kontaminiertem Bienenstockmaterial als einzige effektive AFB Bekämpfungsmaßnahme an. EFB wurde lange als nicht so verheerend wie AFB eingestuft, auch wenn EFB zu schwerwiegenden Verlusten der Brut und manchmal auch der Kolonien führen kann. Die Krankheit ist in einigen Regionen endemisch, mit vereinzelt, saisonalen Ausbrüchen gefolgt von spontaner Erholung. In den letzten Jahrzehnten sind die regionalen Krankheitsausbrüche jedoch immer zahlreicher und schwerwiegender geworden. In einigen europäischen Ländern ist die Krankheit anzeigepflichtig.

Aus europäischer Perspektive werden die Verbreitung, Behandlung und Prävention der Faulbrutkrankheiten diskutiert.

## **Nosema ceranae in European honey bees**

**Dr. Raquel Martín Hernández, Bee Pathology Laboratory, Guadalajara, Spanien**

Up to now, two Microsporidia species have been described infecting *Apis mellifera* honeybees: *Nosema apis* and *Nosema ceranae*. Both agents are worldwide spread although *N. ceranae* seems to be the one more prevalent, also showing a wide prevalence in multiple hosts. Genetic information obtained in the last years shows the recent distribution of this parasite and its high variability.

Data obtained at colony level from experimental colonies and from professional apiaries, and the effects observed at the individual level will be summarized to present why this intracellular parasite is an important pathogenic agent, mainly in the Mediterranean area. This microsporidia alone or in combination with other agents (biotic or abiotic) are able to cause a disease in honey bees that produce significant effects on the viability and the production of colonies.



## **Nosema ceranae in europäischen Honigbienen**

**Dr. Raquel Martín Hernández, Bee Pathology Laboratory, Guadalajara, Spanien**

Bis zum jetzigen Zeitpunkt wurden zwei Mikrosporidienarten beschrieben, die *Apis mellifera* Honigbienen infizieren: *Nosema apis* und *Nosema ceranae*. Beide Arten sind weltweit verbreitet, auch wenn *N. ceranae* die vorherrschende Art zu sein scheint, die in einer Vielzahl von Wirten verbreitet ist. Genetische Informationen aus den letzten Jahren zeigen die jüngste Verbreitung des Parasits und seine hohe Variabilität.

Daten von experimentellen Honigbienenvölkern und Bienenstöcken von Berufsimkern und die Auswirkungen auf einzelne Bienen werden zusammenfassend vorgestellt, um zu zeigen, warum dieser intrazelluläre Parasit besonders im Mittelmeerraum ein wichtiges Pathogen ist. Dieses Mikrosporidium allein oder in Kombination mit anderen (biotischen oder abiotischen) Pathogenen kann eine Krankheit in Honigbienen auslösen, die große Auswirkungen auf die Überlebensfähigkeit und Produktivität der Völker hat.

## **How varroa and virus can cause colony losses**

**Dr. Per Kryger, Aarhus University, Dänemark**

Honey bee losses have been the focus of media attention in the past decade, in particular since the term Colony Collapse Disorder was coined in the USA. It seemed hard to understand why bee colonies would abandon their hives suddenly at the onset of winter. Furthermore, the lack of dead bees made post-mortem examination impossible. This left room for wild speculation.

Evidence soon emerged that diseases would play a significant role in colony losses, and in particular the varroa mite and two associated viruses were involved. We still have no clear idea of why an invasive mite could cause so much trouble 20 or 30 years after its establishment.

Much knowledge has been collected in the past 10 years to help us understand how the complex interaction between individual honey bee host, varroa mite parasitism, and virus transmission can cause severe problems at the level of the colony and even at apiary and regional level.

Honey bee colonies are robust entities, capable of surviving severe stress, in part since their brood nest contains thousands of new individuals about to emerge and take over the task of dying workers. However, the varroa mites are parasites of the brood cells, and if the fraction of parasitised bees exceeds a threshold, an epidemic event can lead to colonies dying rapidly.

## **Wie Varroa und Viren Völkerverluste verursachen können** **Dr. Per Kryger, Aarhus University, Dänemark**

Honigbienenverluste haben im letzten Jahrzehnt Schlagzeilen gemacht, insbesondere seitdem der Begriff "Colony Collapse Disorder" (Völkerkollaps) in den USA geprägt wurde. Es war damals schwer verständlich, warum Bienenvölker kurz vor Ausbruch des Winters plötzlich ihre Bienenstöcke verließen. Postmortem Untersuchungen waren durch den Mangel an toten Bienen ebenfalls unmöglich. Dies ließ Raum für wilde Spekulationen.

Bald darauf tauchten Belege dafür auf, dass Krankheiten eine entscheidende Rolle bei Völkerverlusten spielen, besonders die Varroamilbe und zwei mit ihr in Zusammenhang stehende Viren. Wir sind uns immer noch nicht darüber im Klaren, warum eine invasive Milbe 20 bis 30 Jahre nach ihrem Entstehen so viel Schaden anrichten kann.

Viel Wissen wurde in den letzten zehn Jahren zusammengetragen, um zu entschlüsseln wie die komplexen Interaktionen zwischen einzelnen Honigbienen, Varroamilbenparasitismus und Virenübertragung zu Problemen solch großer Tragweite bei ganzen Völkern und sogar ganzen Imkereien und Regionen führen können.

Honigbienenvölker sind robuste Einheiten die auch große Stressfaktoren überleben können, besonders da ihr Brutnest tausende neue Bienen hervorbringt, die die Arbeit von sterbenden Arbeitsbienen übernehmen. Die Varroamilben sind jedoch Parasiten der Brutzellen. Wenn der Anteil der von Parasiten befallenen Bienen eine Grenze überschreitet, kann eine Epidemie zum schnellen Tod eines Volkes führen.

**Session 2 / Forum 2 – „Biodiversity and Nutrition“  
Block 2 - Ernährung und Biodiversität**

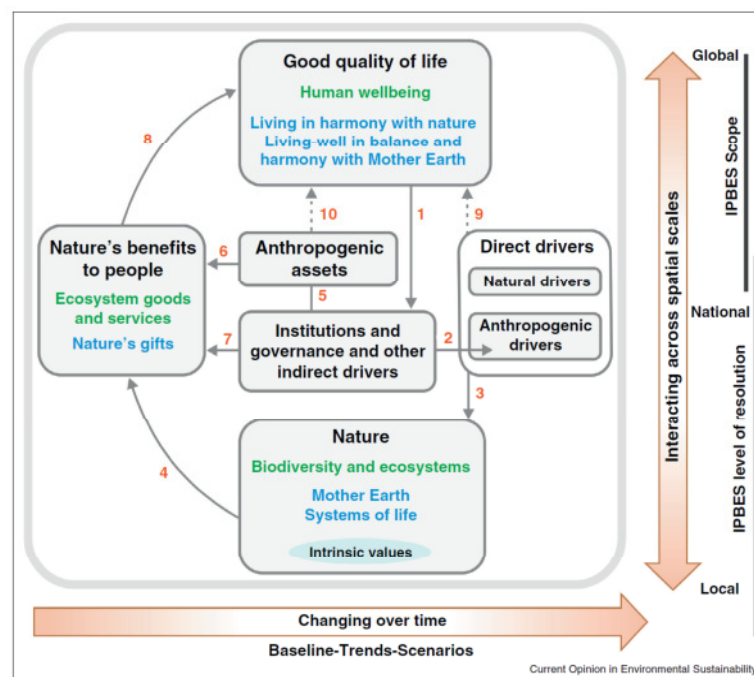


## Endangered biodiversity: Status, Drivers, Consequences

Prof. Dr. Josef Settele, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung, Halle

All across the world we witness declines in biodiversity, leading to local, regional, national and global extinctions and impacting the functioning of ecosystems as well as the provisioning of ecosystem services. The alarming situation, particularly highlighted by scientists and NGOs, lead to the request of decision makers to finally establish the “Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES)” as an intergovernmental body which assesses the state of biodiversity and of the ecosystem services it provides to society.

In this presentation the general aims of IPBES will be explained. It will be shown how Status, Drivers and Consequences of biodiversity decline are dealt with – using in particular the approach and the results of the pollination assessment, one of the first thematic assessments of IPBES, finalised in 2016. There will also be a short outlook on ongoing and future IPBES activities and on general consequences needed to reduce risks for biodiversity.



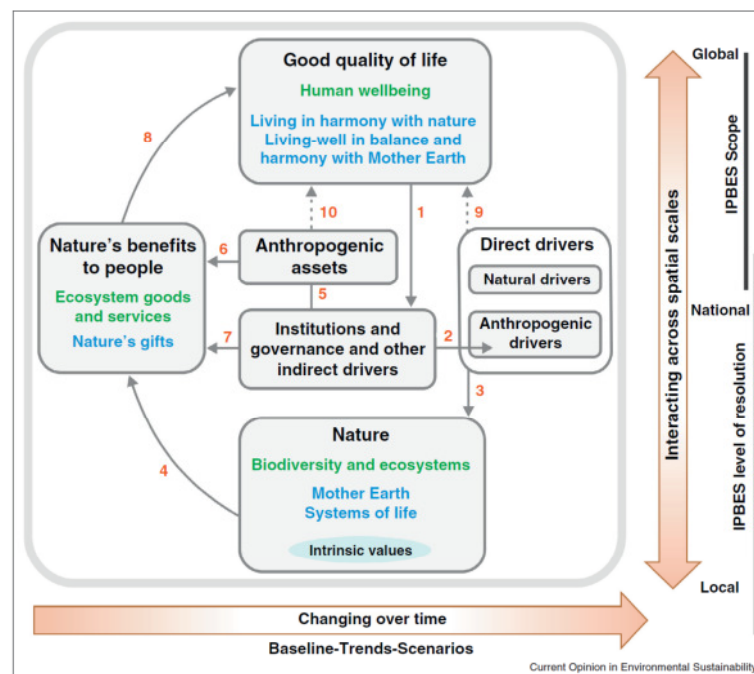
Title of the Figure: The IPBES conceptual framework – used to exemplify status, drivers and consequences of loss of biodiversity and ecosystem services (from Diaz et al., 2015)

# Gefährdete Biodiversität – Status, Treiber, Konsequenzen

Prof. Dr. Josef Settele, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung, Halle

Auf der ganzen Welt können wir eine Abnahme der biologischen Vielfalt beobachten, die zum Artensterben auf lokaler, regionaler, nationaler und globaler Ebene führt und Auswirkungen auf das Funktionieren der Ökosysteme ebenso wie auf die Bereitstellung von Ökosystemleistungen hat. Besonders Wissenschaftler und Nichtregierungsorganisationen machen auf diese alarmierende Situation aufmerksam. Basierend darauf forderten Entscheidungsträger, endlich eine zwischenstaatliche Organisation ins Leben zu rufen, die "Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services" (IPBES). Diese bewertet den Zustand der biologischen Vielfalt und der Ökosystemleistungen für die Gesellschaft.

In dieser Präsentation werden die allgemeinen Ziele des IPBES erläutert. Es wird gezeigt, wie Zustand, Ursachen und Konsequenzen des Rückgangs der biologischen Vielfalt bekämpft werden. Hierzu werden insbesondere der Ansatz und die Ergebnisse der Bestäuberbewertung genutzt. Diese war eine der ersten thematischen Bewertungen des IPBES und wurde 2016 durchgeführt. Ein Ausblick zu der jetzigen und zukünftigen Arbeit der IPBES wie auch zu allgemeinen Maßnahmen, um Risiken für die biologische Vielfalt einzudämmen, wird ebenfalls diskutiert.



Titel der Abbildung: Die konzeptuellen IPBES Rahmenbedingungen, um den Zustand, die Ursachen und Konsequenzen des Verlustes der biologischen Vielfalt und Ökosystemleistungen zu veranschaulichen (aus Diaz et al., 2015).

## **Impact of climate change for plant biodiversity**

**Dr. Mari Moora, University of Tartu, Estland**

Climate is an important driver of the distribution of plant species and vegetation in general. This applies in case of current climate, but climates in past have left imprints to the current vegetation patterns because generation times for many plant species can be very long. At smaller scales, other factors such as local environmental conditions including abiotic factors (e.g. micrometeorology and soil nutrient status) but also biotic factors (e.g. plant competition, multitrophic interactions) influence the potential presence or absence of a species.

Rapid climate change in interaction with land use change influence current and future vegetation patterns and affect biodiversity globally. This influence can be direct and/or indirect. Direct influence at the species level mostly concerns changes in the timing of phenological events or changes in the ranges of species. Indirect influence acts through species interactions with other organismal groups. Successful performance of plants depends largely on mutualistic interactions with other trophic levels (e.g. pollinators, symbiotic mycorrhizal fungi) therefore species and organismal group specific responses to various components of global change have the potential to cause temporal, spatial, or functional shifts in the composition of species assemblages that affect plants' and their mutualists' interactions.

In this presentation I shall discuss the impact of current climate change on plant distribution patterns and explain how plants, as well as vegetation patterns in general, are directly and indirectly influenced by climate and land use changes.



# **Einfluss des Klimawandels auf die Pflanzen-Biodiversität**

## **Dr. Mari Moora, University of Tartu, Estland**

Das Klima ist ein wichtiger Faktor in der Verteilung von Pflanzenarten und der allgemeinen Vegetation. Das betrifft besonders das jetzige Klima. Klimata in der Vergangenheit haben in der heutigen Vegetationsverteilung aber ebenso ihre Spuren hinterlassen, denn die Generationszeit kann für viele Pflanzen sehr lang sein. In geringerem Umfang haben auch lokale Umweltbedingungen, darunter abiotische Faktoren (z.B. Mikrometeorologie und Nährstoffzustand des Bodens), aber auch biotische Faktoren (z.B. Pflanzenwettbewerb, multitrophische Interaktionen) einen Einfluss auf die potenzielle Präsenz oder Abwesenheit einer Art.

Schnelle Klimaveränderungen im Zusammenhang mit Landnutzungsveränderungen beeinflussen die heutige und zukünftige Vegetationsverteilung und die globale biologische Vielfalt. Dieser Einfluss kann direkt und/oder indirekt sein. Direkte Einflüsse auf Artenebene betreffen besonders zeitliche Veränderungen phänologischer Phasen oder Veränderungen in der Bandbreite der Arten. Indirekte Einflüsse finden durch Wechselbeziehungen zwischen Arten und anderen organismischen Gruppen statt. Eine hohe Leistungsfähigkeit der Pflanzen hängt vor allem von mutualistischen Interaktionen auf anderen trophischen Ebenen ab (z.B. Bestäuber, symbiotische Mykorrhizapilze). Aus diesem Grund haben artenspezifische und organismische gruppenspezifische Antworten auf globale Veränderungen das Potenzial, temporäre, räumliche oder funktionelle Verschiebungen in der Artenzusammensetzung auszulösen, die wiederum Auswirkungen auf Pflanzen und ihre jeweiligen mutualistischen Interaktionen haben.

In meinem Vortrag werde ich die Auswirkungen des jetzigen Klimawandels auf Pflanzenverteilungsmuster erläutern und erläutern, wie Pflanzen- und allgemeine Vegetationsverteilung direkt und indirekt durch den Klimawandel und Landnutzungsveränderungen beeinflusst werden.

## **Worldwide loss of biodiversity in animal husbandry**

**Dr. Roswitha Baumung, FAO, Rom/Italien**

Diverse animal genetic resources provide adaptability and resilience in the face of climate change, emerging diseases, pressures on feed and water supplies and shifting market demands. However, these resources are often poorly managed and under threat. The Second Report on the State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture, launched in November 2015, provides a comprehensive assessment of livestock diversity and its management. The key findings indicate that even though the capacity of countries to manage animal genetic resources has increased in recent years, the world's livestock diversity remains at risk. Action to prevent the loss of livestock diversity will be more effective if the factors that drive genetic erosion and extinction risk are well understood. While there is broad agreement among stakeholders regarding the range of factors that can be considered potential threats to animal genetic resources, the magnitude of these threats and the ways in which they combine to affect particular breeds in particular circumstances are often unclear.

## **Weltweiter Verlust von Biodiversität in der Viehzucht**

**Dr. Roswitha Baumung, FAO, Rom/Italien**

Verschiedene tiergenetische Ressourcen bieten Anpassungsfähigkeit und Resilienz gegenüber dem Klimawandel, auftretenden Krankheiten, Futtermittel- und Wasserknappheit und Veränderungen der Marktnachfrage. Diese Ressourcen werden jedoch oft schlecht verwaltet und sind bedroht. Der zweite Bericht zum Zustand der globalen tiergenetischen Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft (Second Report on the State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture), der im November 2015 angestoßen wurde, bietet eine umfassende Bewertung der Nutztiervielfalt und ihrer Verwaltung. Die Hauptergebnisse weisen darauf hin, dass auch wenn sich die Kapazitäten der Länder hinsichtlich der Verwaltung tiergenetischer Ressourcen verbessert hat, die globale Nutztierartenvielfalt weiterhin Risiken ausgesetzt ist. Maßnahmen, um einen Verlust der Nutztierartenvielfalt zu verhindern, werden effektiver sein wenn die zugrunde liegenden Faktoren, die die genetische Erosion und das Risiko des Aussterbens verursachen, umfassend verstanden sind. Es gibt breite Zustimmung unter Interessenvertretern wenn es um die zahlreichen Faktoren geht, die mögliche Gefahren für tiergenetische Ressourcen darstellen. Das Ausmaß dieser Gefahren und die möglichen Auswirkungen auf spezifische Züchtungen unter besonderen Umständen sind jedoch oft unklar.

## **The status of biodiversity in the Western honey bee *Apis mellifera***

**Prof. Dr. Walter S. Sheppard, Washington State University, USA**

Within an original homeland that includes the ecological and climatic diversity of Africa, Asia and Europe, the honey bee *Apis mellifera* is classified into numerous “geographic races (*sensu* Ruttner) or formally described subspecies. In addition to utilization by humans within areas of endemism, honey bees were dispersed widely throughout the rest of the world and represent the single most important pollinator for modern agriculture.

Within the past half century, a number of factors have contributed to changes in the stability of natural populations and in the genetic diversity of founded populations in the Americas and elsewhere. These factors include widespread distribution and losses attributable to *Varroa destructor*, viruses and *Nosema ceranae*, changes in farming practices that have increased monoculture, use of herbicides and systemic pesticides and the increased movement of honey bees among and within areas of endemism, including replacement of some endemic populations with strains of honey bees more favored by beekeepers. Within non-endemic areas where honey bees were historically established, the loss of feral populations, queen propagation practices and restrictions on importation have combined with the aforementioned agricultural factors to further reduce honey bee diversity.

Consideration of honey bee biodiversity as a species includes the diversity remaining in honey bee populations in areas of endemism, the diversity of additional populations dispersed worldwide and the increasing store of diversity held within breeding programs and under long-term cryogenic storage. International cooperation is needed to support the establishment of multiple centers for the conservation of genetic diversity in the honey bee. Through the use of reproductive technologies and germplasm cryopreservation, the genetic “raw material” from wild or isolated populations and from currently managed and selected strains of honey bees can be collected and preserved for future breeding and conservation efforts.

# Status der Biodiversität bei der westlichen Honigbiene *apis mellifera*

Prof. Dr. Walter S. Sheppard, Washington State University, USA

Die Honigbiene *Apis mellifera* ist in ihrer ursprünglichen Heimatregion, die die ökologische und klimatische Vielfalt Afrikas, Asiens und Europas einschließt, in zahlreichen "geographische Arten" (*sensu* Ruttner) oder formell beschriebenen Unterarten kategorisiert. Neben der Nutzung in endemischen Gebieten wurden Honigbienen auf der ganzen Welt angesiedelt und sind der wichtigste Bestäuber in der modernen Landwirtschaft.

In der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts gab es eine ganze Reihe an Faktoren, die zu Stabilitätsveränderungen der natürlichen Populationen und zu Veränderungen in der genetischen Vielfalt der angesiedelten Populationen auf dem amerikanischen Kontinent und anderswo geführt haben. Diese Faktoren beinhalten eine umfassende Verbreitung der *Varroa destructor*, von Viren und *Nosema ceranae*, und damit einhergehende Verluste und Veränderungen der landwirtschaftlichen Methoden, die zu einem Anstieg von Monokulturen und erhöhter Nutzung von Herbiziden und Pestiziden geführt haben. Dazu gehört auch der erweiterte Bewegungsradius von Honigbienen in endemischen Bereichen, der zu der Verdrängung von einigen endemischen Honigbienenstämmen durch Honigbienenstämmen geführt hat, die von Imkern bevorzugt werden. In nicht-endemischen Gebieten, in denen Honigbienen sich schon seit langer Zeit etabliert haben, hat der Verlust wilder Arten, Vermehrungsmethoden der Königinnen und Einfuhrbeschränkungen in Kombination mit den vorher genannten landwirtschaftlichen Faktoren zu einem weiteren Rückgang der Artenvielfalt der Honigbiene geführt.

Wenn die biologische Vielfalt der Honigbiene als Art betrachtet wird, muss auch die verbleibende Vielfalt in Honigbienenpopulationen in endemischen Gebieten, die Vielfalt der sonstigen, global verbreiteten Populationen und der wachsende Artenvielfaltbestand durch Züchtungsprogramme und langfristige, kryogene Lagerung berücksichtigt werden. Internationale Zusammenarbeit wird benötigt, um mehrere Zentren für die Erhaltung der genetischen Vielfalt der Honigbiene zu schaffen. Durch die Nutzung von reproduktiven Technologien und Keimplasma-Kyrokonservierung kann das genetische „Rohmaterial“ von wilden oder isolierten Populationen und von heutigen domestizierten und ausgewählten Honigbienenstämmen gesammelt und für die zukünftige Züchtung und Erhaltung konserviert werden.

## **Smartbees: The European project for the preservation of endangered honey bee subspecies**

**Prof. Dr. Kaspar Bienefeld, Länderinstitut für Bienenkunde, Hohen Neuendorf**

The diversity of the world's bee subspecies is the result of natural selection in which each bee has adapted to the climate and diseases of its unique environment. This has naturally led to a vast number of different bee subspecies occurring across the continent. Today, the situation has changed drastically. One reason is *Varroa destructor*, which has led to catastrophic losses of European honeybee colonies. In addition, we are observing a systematic replacement of many native European populations with two races that have been bred for productivity, gentle behaviour, and disease resistance. Both of these factors drastically reduce the genetic diversity of honeybees in Europe and endanger sustainable, regionally-acclimated beekeeping. In the EU-sponsored "SMARTBEES" project (<http://www.smartbees-fp7.eu/>), 16 Institutes from eleven countries are cooperating to address this problem. The aim is to analyse the current state of genetic diversity among Europe's bees and to improve it using appropriate methods. Beyond that, the participating scientists will take on the dangerous interrelationship between bees, mites, and viruses to identify which mechanisms allow otherwise innocuous viruses to become so dangerous in combination with Varroa mites. The reasons for differences in bees' resistance capabilities will also be investigated using the most modern molecular-genetic methods available. Beekeepers' dissatisfaction with the performance of native bees has been the fundamental reason for their replacement. Therefore, breeding strategies that have proven to be very successful will be adapted for previously neglected bee subspecies, aiming to suit the needs of local beekeepers. The first data on Varroa resistance of different *A. mellifera* subspecies are presented.

## **Smartbees: Das europäische Projekt zur Erhaltung der gefährdeten Unterarten der Honigbienen**

**Prof. Dr. Kaspar Bienefeld, Länderinstitut für Bienenkunde, Hohen Neuendorf**

Die Vielfalt der weltweiten Bienenunterarten ist das Ergebnis natürlicher Selektion, bei der jede Biene sich an das Klima und die Krankheiten in der jeweiligen Umgebung anpasst. Dies hat auf natürliche Weise zu einer großen Anzahl an unterschiedlichen Bienenunterarten auf dem Kontinent geführt. Heute hat sich die Situation dramatisch verändert. Ein Grund dafür ist *Varroa destructor*, die zu katastrophalen Verlusten unter europäischen Honigbienenenvölkern geführt hat. Darüber hinaus können wir beobachten, dass viele heimische europäische Arten durch zwei Arten ersetzt werden, die auf Produktivität, sanftes Verhalten und Krankheitsresistenz gezüchtet wurden. Diese beiden Faktoren reduzieren die genetische Vielfalt von Honigbienen in Europa dramatisch und gefährden eine nachhaltige, an die Region angepasste Bienenzucht. Im Rahmen des von der EU unterstützten "SMARTBEES" Projektes (<http://www.smartbees-fp7.eu/>) arbeiten 16 Institute aus elf Ländern zusammen, um dieses Problem aufzugreifen. Das Projekt zielt darauf ab, den jetzigen Stand der genetischen Vielfalt der europäischen Bienen zu analysieren und durch geeignete Methoden zu verbessern. Darüber hinaus werden die teilnehmenden Forscher die gefährlichen Wechselbeziehung zwischen Bienen, Milben und Viren analysieren, um Mechanismen zu identifizieren, durch die ansonsten harmlose Viren in Kombination mit Varroamilben eine große Gefahr darstellen. Die Gründe für die Unterschiede in der Widerstandsfähigkeit der Bienen werden ebenfalls mit den modernsten zur Verfügung stehenden molekulargenetischen Methoden untersucht. Die Bienen wurden hauptsächlich ersetzt, weil die Imker mit der Leistungsfähigkeit der einheimischen Bienen unzufrieden waren. Erfolgreiche Zuchtstrategien werden auf vormals vernachlässigte Bienenunterarten angewendet werden, um die Bedürfnisse lokaler Imker zu befriedigen. Die ersten Daten zur Varroa-Resistenz unterschiedlicher *A. mellifera* Unterarten werden vorgestellt.

# **The Nutrition of Honey bees importance for health and performance**

**Prof. Dr. Karl Crailsheim, Universität Graz, Österreich**

Unlike many other insect species, honey bees feed differently according to their gender and age. Humans also cause different bee diets by selecting which areas the bees gather nectar in on the one hand (they place the colonies in different regions and sometimes change locations several times during one season), and on the other hand, in modern agriculture, farmers plant crops that flower for a limited time period and that may not provide an ideal food base. There is also a supply of a number of artificial foods which varies by region.

The quantity and quality of food influence the performance of bees and also their capability to cope with other stressors (parasites, diseases, adverse weather conditions, agrochemicals, housing conditions, treatments, etc.)

Humans have an array of possibilities at their disposal to support honey bees in their efforts to have a balanced diet.



# **Die Ernährung der Honigbiene – Bedeutung für Gesundheit und Leistung**

**Prof. Dr. Karl Crailsheim, Universität Graz, Österreich**

Im Unterschied zu vielen anderen Insekten ernähren sich Honigbienen geschlechtsspezifisch und in ihren verschiedenen Altersstadien unterschiedlich. Außerdem veranlasst sie der Mensch zu unterschiedlichen Ernährungsweisen, in dem er einerseits ihre Sammelareale bestimmt (er stellt die Völker in diversen Regionen auf, manchmal wechselt er die Standorte auch innerhalb einer Saison mehrmals), andererseits indem die moderne Landwirtschaft Pflanzen anbaut, die nur zeitlich begrenzt blühen und möglicherweise auch keine optimale Nahrungsgrundlage darstellen. Regional unterschiedlich werden diverse künstliche Nahrungsmittel angeboten.

Menge und Qualität der Nahrung beeinflussen die Leistungsfähigkeit der Bienen und auch ihre Fähigkeit mit anderen Stressoren (Parasiten, Krankheiten, schlechtem Wetter, Agrochemikalien, Haltingsbedingungen, Behandlungen, etc.) zurechtzukommen.

Dem Menschen stehen zahlreiche Möglichkeiten zur Verfügung die Honigbienen bei ihren Bemühungen sich ausgewogen zu ernähren zu unterstützen.

## **Promotion of pollinator diversity and pollination services through agri-environmental programs and landscape management**

**Prof. Dr. Ingolf Steffan-Dewenter, Universität Würzburg**

On a global scale, three-quarters of the most important crop species need insects as pollinators to reach high and stable yields. The loss of adequate habitats and the use of pesticides have, however, resulted in a significant decline in wild pollinators in central European agricultural landscapes. The keeping of honey bees is also experiencing decline in many regions. Case studies and interregional analyses demonstrate that the yields of important crops in intensively farmed agricultural landscapes are limited by a lack of species diversity or an insufficient number of pollinators. As a consequence of the increase in rapeseed cultivation, pollinators in agricultural landscapes are becoming even more scarce. The value of species-rich pollinator communities and the documented yield gaps raise the question of how successful previous agri-environmental schemes have been and what steps are necessary to provide support for pollinator diversity across the country. Current agri-environmental schemes support pollinators primarily by improving the amount of blossoming plants that are available but do not devote any attention to improving nesting opportunities. A summarized evaluation of pollinators showed that the establishment of flowering strips on arable land, temporary set-aside with self-cultivation and the conversion from conventional to organic farming have significant positive effects on pollinator species diversity. The evaluation indicated that additional blossoming-plant resources and more plant diversity were vital for the effectiveness of agri-environmental schemes. It provided evidence that the landscape structure played a vital role for the geographic and temporal use of blossoming-plant resources by honey bees and wild bees and for the effectiveness of agri-environmental schemes. It also showed that supporting pollinators and their services for the environment offered great potential for enhancing food security and sustainability in agriculture whilst at the same time reducing negative environmental impacts. The evaluation highlighted the fact that implementing this support required innovative agri-ecological research, the development and practical testing of new approaches, a changed agricultural policy framework and close interaction between scientists, policy-makers and land users.

## **Förderung von Bestäuberdiversität und Bestäubungsleistungen durch Agrarumweltprogramme und Landschaftsmanagement**

**Prof. Dr. Ingolf Steffan-Dewenter, Universität Würzburg**

Weltweit benötigen dreiviertel der wichtigsten Kulturpflanzenarten Insekten als Bestäuber, um hohe und gleichmäßige Erträge zu erzielen. Der Verlust geeigneter Lebensräume sowie der Einsatz von Pestiziden haben in mitteleuropäischen Agrarlandschaften jedoch zu einem deutlichen Rückgang wildlebender Bestäuber geführt. Auch die Haltung von Honigbienen ist in vielen Regionen rückläufig. Fallstudien sowie überregionale Auswertung zeigen, dass die Erträge wichtiger Kulturpflanzen in intensiv genutzten Agrarlandschaften durch eine zu geringe Artenvielfalt oder Anzahl von Bestäubern begrenzt sind. Die Zunahme des Rapsanbaus führt zu einer weiteren Verdünnung von Bestäubern in Agrarlandschaften. Der Wert artenreicher Bestäubergemeinschaften und die dokumentierten Ertragslücken werfen die Frage auf, wie erfolgreich bisherige Agrarumweltmaßnahmen sind und welche Schritte zu einer flächendeckenden Förderung der Bestäuberdiversität erforderlich sind. Aktuelle Agrarumweltmaßnahmen fördern Bestäuber primär durch ein verbessertes Blütenangebot, während die Verbesserung von Nistmöglichkeiten unberücksichtigt bleibt. Eine zusammenfassende Auswertung für Bestäuber zeigt, dass im Ackerland die Anlage von Blühstreifen, die zeitweise Flächenstilllegung mit Selbstbegrünung und die Umstellung von konventionellem auf ökologischen Anbau signifikant positive Effekte auf die Artenvielfalt von Bestäubern haben. Wesentlich für die Effektivität der Agrarumweltmaßnahmen waren die zusätzlichen Blütenressourcen und eine höhere Pflanzenvielfalt. Die Struktur der Landschaft spielt eine wesentliche Rolle für die räumliche und zeitliche Nutzung von Blühressourcen durch Honigbienen und Wildbienen sowie die Wirksamkeit von Agrarumweltmaßnahmen. Die Förderung von Bestäubern und ihren ökologischen Leistungen bietet ein großes Potential für eine Verbesserung der Ertragssicherheit und Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft bei einer gleichzeitigen Verringerung negativer Umweltwirkungen. Die Umsetzung erfordert innovative agrarökologische Forschung, die Entwicklung und Überprüfung neuer Konzepte in der Praxis, veränderte agrarpolitische Rahmenbedingungen und den engen Austausch zwischen Wissenschaft, Politik und Landnutzern.

## **Does the site of the colonies affect the health of honeybees? Comparison of country and city sites Dorothee J. Lüken, LAVES Institut für Bienenkunde, Celle**

Honey bee colonies are exposed to a number of environmental factors such as the availability of food and the presence of environmental contaminants. As part of the research project on "Reference values for a healthy bee colony - FitBee 2011-2015", sponsored by the Federal Office for Agriculture and Food and the Federal Ministry of Food and Agriculture (BLE and BMEL), data were gathered on the qualitative and quantitative food supply and the contaminants therein in rural as well as in urban areas. These data were linked to the development of honey bee colonies. Results demonstrate that food availability has an effect on wintering size and therefore on the wintering success and the reproductive capacity of honey bee colonies. Good food sources are, generally speaking, flowering trees and shrubs, and in rural areas also field margins, flower strips and green manure. In largely agrarian regions, a lack of nectar for honeybee colonies following rape seed blossoming has regularly been recorded. Contaminants of different origin (pesticides, heavy metals, polycyclic aromatic hydrocarbons) and at different levels were detected and analysed in honey and in particular in pollen.

## **Beeinflusst der Standort die Gesundheit von Honigbienenvölkern? Land und Stadt im Vergleich**

**Dorothee J. Lüken, LAVES Institut für Bienenkunde, Celle**

Honigbienenvölker sind verschiedenen Umwelteinflüssen wie der Nahrungsverfügbarkeit und Umweltkontaminanten ausgesetzt. Im Rahmen des BLE / BMEL geförderten Forschungsprojektes „Referenzwerte für ein vitales Bienenvolk – FitBee 2011-2015“ wurden Daten bezüglich des qualitativen und des quantitativen Nahrungsangebotes und den darin enthaltenen Umweltkontaminanten an Standorten auf dem Land und in der Stadt erhoben und in Bezug mit der Entwicklung von Honigbienenvölkern gesetzt. Die Ergebnisse zeigten, dass die Nahrungsverfügbarkeit die Einwinterungsgröße und damit den Überwinterungserfolg ebenso wie die Vermehrungsfähigkeit von Honigbienenvölkern beeinflusst. Gute Trachtquellen stellten im Allgemeinen blühende Bäume und Sträucher dar, auf dem Landstandort auch Ackerrandstreifen, Blühstreifen und Gründünger. In stark agrarisch geprägten Gebieten kam es regelmäßig nach der Rapsblüte zu Nektarmangelsituationen für die Honigbienenvölker. Im Honig und vorwiegend im Pollen wurden Kontaminationen verschiedener Herkunft (Pflanzenschutzmittel, Schwermetalle, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) und in unterschiedlichen Konzentrationen analysiert.

## **Importance and management of bees for agriculture**

**Prof. Dr. Teja Tscharntke, Georg-August-Universität Göttingen**

One third of global food production is affected by pollinators. Honey bees play a crucial role, as do wild bees and other wild pollinators. Current research findings demonstrate that this affects the quality of agricultural production as well as the quantity. Pollinated nuts and fruits are especially rich in vitamins and it was shown that the quality (e.g. of strawberries) can be significantly improved through good pollination. Further new research shows that honey bees and bumble bees can be used for biological pest control (e.g. *Botrytis cinerea*) as well as for pollination.

For the future of sustainable agriculture it is therefore essential to protect honey bees and wild bees alike and to contain the currently alarming losses that result from the ubiquitous use of pesticides and from the loss of food and nesting resources.

# **Bedeutung und Management von Bienen für die Landwirtschaft**

**Prof. Dr. Teja Tscharntke, Georg-August-Universität Göttingen**

Ein Drittel der weltweiten Nahrungsmittelproduktion wird durch Bestäuber beeinflusst, bei denen Honigbienen, aber auch Wildbienen und andere wilde Blütenbesucher eine große Rolle spielen. Aktuelle Forschungsergebnisse zeigen, dass es dabei nicht nur um die Quantität, sondern auch die Qualität der landwirtschaftlichen Produktion geht. Die von Bestäubung profitierenden Nüsse und Früchte sind besonders vitaminreich und es konnte nachgewiesen werden, dass die Qualität (z.B. bei Erdbeeren) durch gute Bestäubung deutlich verbessert wird. Weitere neue Untersuchungen zeigen zudem, dass Honigbienen und Hummeln nicht nur für die Bestäubung, sondern auch für die biologische Kontrolle von Schaderregern (wie der Erdbeerfäule) eingesetzt werden können.

Aus diesen Gründen ist es für die Zukunft einer nachhaltigen Landwirtschaft von zentraler Bedeutung, Honigbienen wie Wildbienen zu schützen und die aktuell dramatischen Verluste, wie sie durch Pestizideinsatz und Verluste von Nahrungs- wie Nistressourcen allgegenwärtig sind, einzudämmen.

## **Session 3 / Forum 3 – „Pesticides and Environment“ Block 3 – Klima und Umwelt**

### Summary of session 3

Dr. Véronique Poulsen (ANSES, FR), Dr. Jens Pistorius (JKI, DE)

The nine speakers gave an overview of the current knowledge on effects of pesticides on bees, covering research activities, field observations and regulatory risk assessment. Several general issues, based on the messages given by the speakers are presented below.

#### 1. Risk assessment

As presented by Dr. Thomas Steeger, the risk assessment conducted prior to pesticide registration has similar basis in different countries. For example, in USA and Europe, pesticide risk assessment is conducted within a legal framework regulated by regulations or national acts. In addition, in order to ensure harmonised assessments, technical guidance documents have been developed and provide risk assessment schemes that use results from laboratory, semi-field and field tests.

The assessments conducted for bees are increasingly complex and in constant evolution, taking into account new testing methods that are regularly developed, such as the 10-day repeated adult toxicity test mentioned by Dr. James Cresswell, and which has been included as data requirements in the EU Regulation a couple of years ago and can also be used to identify the substance-specific potential of accumulative toxicity. Additionally, because of their role in pollination and their importance for biodiversity, new methods are currently developed on other bee species, such as bumble bees and solitary bees, in order to address the risk for these species as well. These methods include laboratory, semi-field and field tests as presented by Dr. Sjef van der Steen and Dr. Jeff Pettis, but also genomic research such as the one conducted by Prof. Dr. Reed Johnson in order to confirm whether honeybee is a good biological model to assess pesticide toxicity for pollinators. In addition to experimental approaches, modelling can be used to assess the risk to different pollinator species, and more and more interest is currently expressed for such tools. Integrated mechanistic models such as BEEHAVE presented by Prof. Dr. Volker Grimm have been developed to assess the impact of different stressors, including pesticides, on individual bees and colonies.

As highlighted by Dr. Thomas Steeger, the risk assessment has to be based on the best available science. But we are all aware that all test systems have their weaknesses and strengths. However, in order to provide a robust risk assessment that can be used by risk managers for their decision, risk assessors need to rely on valid methods from which suitable endpoints can be derived, even if uncertainties always remain.

#### 2. Communication

In any case, it is important to work collectively and communicate in order to achieve the same goal. Indeed, communication between stakeholders has been identified by several speakers as one of the key issues to find a balance between agriculture and beekeeping. For example, as pointed out by Dr. Klaus Wallner and Mr. Andreas Platzner, communication between farmers and beekeepers is essential to manage the agricultural landscape that has been modified during the last decades because of the intensive agriculture, leading to a lack of food sources for pollinators. Communication between risk assessors and risk managers is also absolutely necessary to ensure that specific mitigation measures such as buffer zones proposed during the risk assessment process are applicable and can be used in combination or in addition to gen-



eral mitigation measures such as flowering strips and hedges. These general measures should also be discussed with biologists in order to put in place the most relevant ones. For example, Dr. Sjef van der Steen reported the importance of location and composition of mitigation measures such as flowering strips or hedgerows, in order to consider different biology and behaviour of pollinator species. These mitigation measures, that are part of the landscape management, can also contribute to maintain a higher biodiversity in agricultural and non-agricultural landscapes, as they can benefit many other species than pollinators.

Dr. Jeff Pettis also pointed out that the role of consumers on pesticide use is not to be neglected. We all expect perfect fruits and vegetables, and communication to the public is therefore as important as communication between other stakeholders.

As mentioned by Dr. Thomas Steeger, communication between regulatory authorities is also of primary importance. We all face the same problems and we have to solve similar issues. Many instances offer the possibility for regulatory authorities to harmonise data and methodologies (e.g. ICPPR, SETAC, OECD), and bring people together in order to achieve a greater economy of effort.

### 3. Pesticides are 1 part of the problem

As pointed out by Dr. Klaus Wallner, decline of pollinators is observed both in agriculture and no-agriculture areas, with and without pesticides. The impact of this loss is difficult to quantify. Prof. Dr. Nicola Gallai developed an economical model to simulate the impact of pollinator decline on international trade, based on the contribution of pollinators in agriculture and social welfare (e.g. profit). The consequences modelled are a loss of yield with increased prices, a loss a consumer profit in terms of variety of available food, and a loss of farmer profits.

Hopefully, mitigation measures for pesticides can help in reducing the impact of pesticides, but not all challenges can be solved by plant protection product risk assessment as other factors are also responsible of this decline. Dr. Jeff Pettis named these multiple factors as the 4 Ps: pests, pathogens, pesticides, poor nutrition. We know that the reduction of food sources is linked to loss of biodiversity. It is therefore of high importance to manage the agricultural and non-agricultural landscape in an integrated management system in order to improve and restore biodiversity and provide floral food sources to all pollinators.

### 4. Titles of the presentations

Dr. Klaus Wallner, „Pflanzenschutzmittel und Bestäuber: Schwierigkeiten von Imkern und Landwirten“ (Pesticides and Pollinators: the difficulties of beekeepers and farmers, the future challenges and the possible or impossible balance between crop protection and bee protection)

Prof. Dr. Nicola Gallai, „Auswirkungen des Rückganges von Bestäubern auf den internationalen Handel“ (Incidence of pollinators decline on the international trade: welfare and food security analysis)

Dr. Jeff Pettis, “Stressoren auf die Bienengesundheit und wie kann diese verbessert werden” (Honey bees – Stressors affecting individual to colony health and what can be done to improve Bee health in both agricultural and non-agricultural settings)

Mr. Andreas Platzer, „Bienenhaltung und Landwirtschaft – Herausforderungen der intensiven Pflanzenproduktion“ (Beekeeping and agriculture- challenges in intensive crop production)

Prof. Dr. Reed Johnson, “Die Europäische Honigbiene, *Apis mellifera*, als Modellbestäuber für toxikologische Untersuchungen und Untersuchung von Mischtoxizität von Pflanzenschutzmitteln“ (European honey bee, *Apis mellifera*, as a model pollinator for toxicology and pesticide combination testing)

Dr. James Cresswell, „Vorhersage der Auswirkungen von realistischen Pestizid-Expositionen auf Honigbienen“ (Predicting the effects of realistic pesticide exposures on honey bees)

Prof. Dr. Volker Grimm, „Mechanistische Modellierung der Widerstandsfähigkeit von Bienenvölkern gegen multiple Stressoren: Aktueller Wissensstand und Blick in die Zukunft einschließlich Ausweitung auf andere Bienen“ (Mechanistic modelling of honeybee resilience to multiple stressors: state-of-the-art, future developments, and extension to other bees)

Dr. Sjef van der Steen, „Entwicklungen zum Schutz von Wild- und Honigbienen – wo sind wir und was brauchen wir in Zukunft?“ (Developments to protect honey bees and bumble bees and solitary bees – where are we, and what do we need in the future?)

Dr. Thomas Steeger, „Wissenschaft und wie Wissenschaft mit Risikobewertung verknüpft ist - ein regulatorischer Aspekt der globalen Entwicklungen“ (Science as the Foundation for Risk Assessment)



## **Pesticides and Pollinators: the difficulties of beekeepers and farmers, the future challenges and the possible or impossible balance between crop protection and bee protection**

**Dr. Klaus Wallner, Landesanstalt für Bienenkunde Hohenheim**

For pollinators, agricultural land in particular has turned into green deserts. Most of the available land in many countries is used for farming. Highly efficient farming practices on arable land result in sterile areas for many crops, namely cereals and corn, potato and vegetables without any blooming side crops, a trend that is further exacerbated by the rapid increase in the size of holdings. A rapidly declining number of farmers manages ever larger fields. The diversity of crops is declining, field margins and waysides disappear due to ever larger single areas, embankments and ditches are converted into agricultural land through land consolidation. In grassland farming, silaging is on the rise as well: Over the course of only a few years, the diversity of the respective plant communities has been severely reduced. Grasses that are of no importance to bees are promoted while plants supplying nectar and pollen are forced out. Turning away from hay management that ensured diverse and long-blooming flower meadows has devastating consequences, resulting in enormous continuous agricultural areas that become increasingly unattractive for pollinators during the vegetative period. These areas don't contribute to supplying wild bees, solitary bees and honey bees with food. The honey bee is the only bee species that is able to cross such large areas of land. They can fly up to 6 km to trace promising nectar or pollen sources. Bumble bees and wild bees are limited to much shorter distances, sometimes only a few hundred metres. Within this area they must find the desired plants as well as adequate nesting sites. Honey bees are provided with nesting sites by the beekeeper while the other bee species need to look for and find adequate sites by themselves. Meanwhile, the areas planted with non-flowering plants become too large to be crossed by smaller bee species. The large size of areas and current crop production practices result in the displacement of bee species from today's agricultural landscapes.

Today's powerful pesticides have enabled tight crop rotations and weed-free monocultures. Flaws in crop production can be compensated by chemical aids up to a certain point. However, tight crop rotations require a greater use of pesticides. One example is rapeseed becoming increasingly difficult to plant due to an elevated disease and pest pressure. At the same time, rapeseed is one of the few highly precious plants that bees fly to from large distances. Once in the rapeseed fields, bees are exposed to pesticides leading to measurable substance discharges in bee hives, causing rising tensions between farmers and beekeepers. Many see pesticides as the main reason for the challenges bees are confronted with today and some even relate it to

only one group of substances. However, banning certain pesticides will not solve the problems for bees. It would be great if that did the trick.

## **Pflanzenschutzmittel und Bestäuber: Schwierigkeiten von Imkern und Landwirten**

**Dr. Klaus Wallner, Landesanstalt für Bienenkunde Hohenheim**

Aus Sicht der blütenbesuchenden Insekten haben sich vor allem die landwirtschaftlich genutzten Flächen, sie stellen in vielen Ländern den Großteil der verfügbaren Landesfläche dar, zu grünen Wüsten entwickelt. Hoch effiziente Bewirtschaftungsformen auf den Äckern führen bei vielen Pflanzenbeständen, wie z.B. Getreide und Mais, aber auch im Kartoffel- und Gemüseanbau zu sterilen Flächen, ohne jeglichen Besatz von blühenden Nebenkräutern. Verschärft wird diese Situation durch die rasante Zunahme der Betriebsgrößen. Eine schnell sinkende Zahl von Landwirten bewirtschaftet immer größer werdende Felder. Die Diversität der angebauten Kulturen sinkt, Ackerrandstreifen und Wegränder verschwinden durch zunehmende Flächengrößen, Böschungen und Gräben werden durch die Flurbereinigung in landwirtschaftliche Nutzflächen verwandelt. Auch in der Grünlandbewirtschaftung setzt sich mehr und mehr die Silierung durch: Innerhalb weniger Jahre wird die Artenvielfalt dieser Pflanzengesellschaften massiv reduziert. Für Bienen uninteressante Gräser werden gefördert, nektar- und pollenliefernde Kräuter dagegen verdrängt. Da Abkehr von der Heubewirtschaftung, die der Garant für artenreiche, lang blühende Blumenwiesen war, hat damit dramatische Konsequenzen. Es entstehen riesige zusammenhängende Agrarflächen, die während der Vegetationszeit für Blütenbesucher immer unattraktiver werden und die keinen Beitrag zur Versorgung von Wildbienen, Solitärbienen und Honigbienen leisten können. Unter den davon betroffenen Bienenarten sind lediglich die Honigbienen in der Lage, solche Flächen zu überfliegen. Flugstrecken bis zu 6 km sind möglich und werden auch überwunden, wenn sich dort eine interessante Nektar- oder Pollenquelle nutzen lässt. Hummeln und andere Wildbienen haben einen deutlich eingeschränkteren Aktionsradius. Teilweise von wenigen hundert Metern. Sie müssen innerhalb dieser nutzbaren Fläche aber nicht nur die gewünschten Pflanzen, sondern auch einen brauchbaren Nistplatz finden. Honigbienen bekommen diesen vom Imker gestellt, die anderen Bienenarten müssen geeignete Standorte suchen und auch finden. Mittlerweile werden die blütenlosen Pflanzenbestände so groß, dass sie von den kleineren Bienenarten nicht mehr überflogen werden können. Allein die Flächendimensionen und Art und Weise, wie heute Pflanzenbau betrieben wird führt zu einer Verdrängung von Bienenarten aus den heutigen Agrarlandschaften.

Enge Fruchtfolgen, unkrautfreie Monokulturen werden auch durch die Leistungsfähigkeit heutiger Pflanzenschutzmittel möglich gemacht. Pflanzenbauliche Fehler lassen sich zu einem gewissen Grad mit chemischen Hilfsmitteln kompensieren. Enge Fruchtfolgen werden aber eine höhere Intensität des Pflanzenschutzes benötigen. Ein Beispiel dafür ist der Raps, der aufgrund des zunehmenden Krankheits- und Schädlingsdrucks mittlerweile im Anbau immer

schwieriger wird. Gerade diese Kultur ist aber eine der ganz wenigen wertvollen Bienenpflanzen, die von Bienen auch aus großen Distanzen angefliegen wird. Dort kommt es dann zur Konfrontation mit Pflanzenschutzmitteln und zu messbaren Wirkstoffeinträgen in die Bienenstöcke. Es entsteht ein Spannungsfeld zwischen Landwirtschaft und Imkerei. Viele sehen darin das Hauptproblem für die Schwierigkeiten, in denen viele Bienenarten heute stecken und projizieren das teilweise auf eine Wirkstoffgruppe. Das Verbot bestimmter Pflanzenschutzmittel wird aber das Problem, in dem alle Blütenbesucher heute stecken, nicht lösen können. Schön, wenn es so einfach wäre.

## **Incidence of pollinators decline on the international trade: welfare and food security analysis**

**Prof. Dr. Nicola Gallai, Ecole Nationale de Formation Agronomique de Toulouse -Auzeville, Frankreich**

Gallai, N. <sup>\*1</sup>, Uwingabire, Z. <sup>1</sup>, Kephaliacos, C<sup>1</sup> und Barbara Gemmill-Herren <sup>2</sup>

<sup>\*</sup>Vortragender

<sup>1</sup>UMR LEREPS, ENFA, 2 Route de Narbonne, 31326 Castanet-Tolosan, France.

<sup>2</sup>FAO, Viale delle Terme di Caracalla 00100, Rome, Italy.

The pollination service participates significantly to agricultural production and contributes heavily to the diversity and the sustainability of a large part of wild flora. This makes it an essential ecosystem service for the wellbeing of our society. However the abundance and diversity of all pollinators, honeybees managed by humans and wild animals provided by nature, are declining. Nonetheless, the pollination service is complex to value because it has a multi-dimensional impacts. Indeed, it can be measured at the field scale, regional, national and even at the international scale. In this study, we concentrate our analysis on the pollinator decline impact on the international trade. For that matter, we propose an international trade model to improve estimates of pollination service impacts on human needs. Emphasis is placed on international trade mechanism to simulate effects of pollinators decline on quality and quantity of food production and consumption. We estimated these changes in taking into account variations of the prices and the quantities exchanged, but also the nutrients delivery. This presentation will address the frameworks and the method used to value the contribution of pollinators and the consequence of their decline. Finally it will analyze and discuss the main results.



# **Auswirkungen des Rückganges von Bestäubern auf den internationalen Handel**

**Prof. Dr. Nicola Gallai, Ecole Nationale de Formation Agronomique de Toulouse-Auzeville, Frankreich**

Gallai, N. <sup>\*1</sup>, Uwingabire, Z. <sup>1</sup>, Kephaliacos, C<sup>1</sup> und Barbara Gemmill-Herren <sup>2</sup>

<sup>\*</sup>Vortragender

<sup>1</sup>UMR LEREPS, ENFA, 2 Route de Narbonne, 31326 Castanet-Tolosan, France.

<sup>2</sup>FAO, Viale delle Terme di Caracalla 00100, Rome, Italy.

Die Bestäubung ist in beträchtlichem Maße an der landwirtschaftlichen Produktion beteiligt und trägt erheblich zur Vielfalt und Nachhaltigkeit eines Großteils der wildwachsenden Pflanzen bei. Dies macht sie zu einer unverzichtbaren Ökosystemleistung zum Wohl unserer Gesellschaft. Allerdings sind Häufigkeit und Vielfalt aller Bestäuber, sowohl die von Menschen gehaltenen Honigbienen als auch Wildtiere aus der Natur, rückläufig. Die Bestäubungsleistung ist jedoch schwer zu bewerten, da sie vielfältige Auswirkungen hat. Sie kann nämlich auf Schlagebene, auf regionaler, nationaler und sogar auf internationaler Ebene gemessen werden. Bei dieser Studie konzentrieren wir unsere Analyse auf die Auswirkungen des Rückgangs der Bestäuber auf den internationalen Handel. Hierfür schlagen wir ein internationales Handelsmodell zur Verbesserung der Schätzungen der Auswirkungen der Bestäubungsleistung auf die menschlichen Bedürfnisse vor. Der Schwerpunkt liegt auf dem internationalen Handelsmechanismus, um die Auswirkungen des Rückgangs der Bestäuber auf Qualität und Quantität der Erzeugung und des Verbrauchs von Lebensmitteln zu simulieren. Diese Veränderungen haben wir unter Berücksichtigung der Schwankungen der Preise und der ausgetauschten Mengen, aber auch der Nährstoffversorgung geschätzt. Dieser Vortrag befasst sich mit den Rahmenbedingungen und dem Verfahren für die Bewertung des Beitrags von Bestäubern und der Auswirkung ihres Rückgangs. Abschließend werden die wichtigsten Ergebnisse analysiert und erörtert.

## **Beekeeping and agriculture- challenges in intensive crop production**

**Andreas Platzer, Fachschule für Obst-, Wein- und Gartenbau Laimburg, Südtirol/Italien**

South Tyrol is the most northern province of Italy with a total area of 740,000 ha (7400km<sup>2</sup>) and 521,000 inhabitants. Total arable land amounts to 484,000 ha broken down into the following areas: Intensive fruit cultivation and viticulture 24,000 ha, arable farming 4,600 ha, permanent hay meadows 65,000 ha, pasture (partially in alpine areas) 147,000 ha. The remaining 244,000 ha are forests and unused agricultural land. In this area, there are also 3,200 beekeepers managing around 35,000 bee colonies.

Due to the alpine landscape of South Tyrol, agricultural production is concentrated in areas with a favourable climate. These areas are of considerable interest to beekeepers as well. The use of agrochemicals is inevitable when planting intensive cultures in particular in fruit cultivation and viticulture, which is why tensions have time and again arisen between intensive agriculture and beekeeping. This is also due to the fact that new diseases and pests have emerged (fruit cultivation – apple proliferation phytoplasma; viticulture – *Drosophila suzukii*). A continuous dialogue between plant producers and beekeepers is essential since alternative areas for beekeeping with favourable climate conditions are scarce. Only by upholding the dialogue can major bee damage or a contamination of the product (honey and pollen) be prevented. In some areas this exchange functions superbly, in other areas there is a lot to catch up on.

## **Bienenhaltung und Landwirtschaft - Herausforderungen der intensiven Pflanzenproduktion**

**Andreas Platzer, Fachschule für Obst-, Wein- und Gartenbau Laimburg, Südtirol/Italien**

Südtirol als die nördlichste Provinz Italiens hat eine Gesamtfläche von 740 000 ha (7400km<sup>2</sup>) und 521000 Einwohner. Die gesamte landwirtschaftliche Nutzfläche beträgt 484 000 ha wobei sich diese folgendermaßen zusammensetzen: Intensivobstbau und Weinbau 24 000 ha; Ackerbau 4600 ha Dauerschnittwiesen 65 000; Weiden (z.T. im alpinen Bereich) 147 000 ha. Die restlichen ca. 244 000 bestehen aus Wald bzw. nicht genutzter landwirtschaftlicher Fläche. In diesem Gebiet haben wir aber auch 3200 Imker mit insgesamt ca. 35 000 Bienenvölkern.

Durch die stark alpine Prägung Südtirols konzentriert sich die landwirtschaftliche Produktion auf die klimatischen „Gunstlagen“ des Landes. Gerade diese sind aber auch aus imkerlicher Sicht sehr interessant. Im Zuge der Intensivkulturen gerade im Bereich des Obst- und Weinbaues ist ein Einsatz von Agrochemikalien unausweichlich. Aus diesem Grund, und unter Einbeziehung der Tatsache dass in den vergangenen Jahren neue Krankheiten und Schädlinge aufgetaucht sind (Obstbau – Apfeltriebsucht; Weinbau – Kirschessigfliege) kommt es immer wieder zu Spannungsfeldern zwischen Landwirtschaftlicher Intensivkultur und Imkerei. In Ermangelung an imkerlichen und klimatisch relevanten Ausweichflächen ist es unabdingbar, dass zwischen Pflanzenproduzenten und Imkern ein ständiger Dialog stattfindet. Nur so ist es möglich größere Bienenschäden auszustellen bzw. eine Produktkontamination (Honig und Pollen) größtenteils zu verhindern. In einigen Bereichen funktioniert dieser Austausch hervorragend, in anderen Bereichen besteht noch dringender Nachholbedarf bzw. Aufholbedarf.

## **European honey bee, *Apis mellifera*, as a model pollinator for toxicological testing.**

### **Honey bee toxicology, detoxification pathways – and the relevance for bee colonies and other pollinators**

**Prof. Dr. Reed Johnson, Ohio State University, USA**

There is great concern about the effects that pesticide use may be having on the diverse pollinators that contribute to agricultural productivity. Honey bees have long served as a model non-target arthropod for the purpose of pesticide testing, but it is not clear whether regulatory decisions based on results from honey bees will also be protective of the diversity of pollinators. An advantage of using honey bees is that there exists a large body of knowledge their biology and a base of research on the mechanisms by which honey bees sense, transport, absorb, metabolize and are affected by both natural and synthetic toxicants. A decade ago sequencing of the honey bee genome revealed that it encodes fewer detoxification-related genes than most other insects. Recently, 10 bee genomes have been sequenced and it is now clear that all bees appear to share the reduced detoxification gene repertoire first observed in the honey bee. This suggests that the toxicology of pesticides may be similar across all bees under controlled laboratory settings and pesticides tolerated by honey bees through detoxicative processes may be tolerated by other bees through similar processes. This means that testing of pesticide tank-mix combinations for pollinator safety can take full advantage of the honey bee model system since it is likely that honey bees are representative of all bees when it comes to combinatorial toxicity and inhibition of detoxicative processes through tank-mix combinations.

# **Europäische Honigbiene, *Apis mellifera*, als Modellbestäuber für toxikologische Untersuchungen. Honigbientoxikologie, Entgiftungswege - und die Relevanz für Bienenvölker und andere Bestäuber**

**Prof. Dr. Reed Johnson, Ohio State University, USA**

Die Besorgnis über die potenziellen Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf die verschiedenen Bestäuber, die zur landwirtschaftlichen Produktivität beitragen, ist groß. Honigbienen dienen lange als Modell-Nichtzielarthropoden für Pestizidstudien. Es ist aber unklar, ob Regulierungsentscheidungen, die auf Studienergebnissen mit Honigbienen beruhen, auch die Vielfalt der Bestäuber schützt. Die Verwendung von Honigbienen bietet den Vorteil, dass es umfangreiches Wissen zu ihrer Biologie sowie Grundlagenforschung zu den Mechanismen gibt, wie Honigbienen natürliche und synthetische Giftstoffe wahrnehmen, transportieren, absorbieren und verstoffwechseln und welche Auswirkungen diese Stoffe auf sie haben. Vor einem Jahrzehnt wurde durch die Sequenzierung des Honigbienen-genoms herausgefunden, dass die Honigbiene im Vergleich zu den meisten anderen Insekten weniger Gene besitzt, die für die Entgiftung eine Rolle spielen. Kürzlich wurden 10 Bienen-genome sequenziert, und dabei stellte sich klar heraus, dass anscheinend alle Bienen das gleiche reduzierte Repertoire an Detoxifikationsgenen besitzen wie es schon bei den Honigbienen beobachtet worden war. Dies legt nahe, dass die Toxikologie von Pestiziden bei allen Bienen in kontrollierter Laborumgebung ähnlich ist und dass Pestizide, die von Honigbienen aufgrund von Entgiftungsprozessen vertragen werden, von anderen Bienenarten aufgrund ähnlicher Prozesse ebenfalls vertragen werden könnten. Das bedeutet, dass Studien zu Bestäubersicherheit mit Pestizidkombinationen (Tankmischungen) das Honigbienen-Modellsystem in vollem Umfang nutzen können, denn die Wahrscheinlichkeit ist hoch, dass Honigbienen hinsichtlich kombinierter Toxizität und Hemmung entgiftender Prozesse durch Pestizidkombinationen repräsentativ für alle Bienenarten sind.

## **Predicting the effects of realistic pesticide exposures on honey bees**

**Dr. James Cresswell, University of Exeter, Großbritannien**

When experiments are no longer enough.

Empiricists have provided a rich patchwork of results from experiments testing the effects of neonicotinoid pesticides on various kinds of bees but, metaphorically speaking, the ‘stitching of the quilt’ is weak. Pharmacological theory must now unify these data, explain their variation, and expose anomalies. Demographic theory must now inform regulators by deriving the implications of exposure for the sustainability of farmland bee populations, both wild and managed. Here, I review and evaluate progress in these two theory-based endeavours and show that the ‘neonicotinoid episode’ is the foundation for a strong and generalizable framework of bee stewardship.

## **Vorhersage der Auswirkungen von realistischen Pestizid-Expositionen auf Honigbienen**

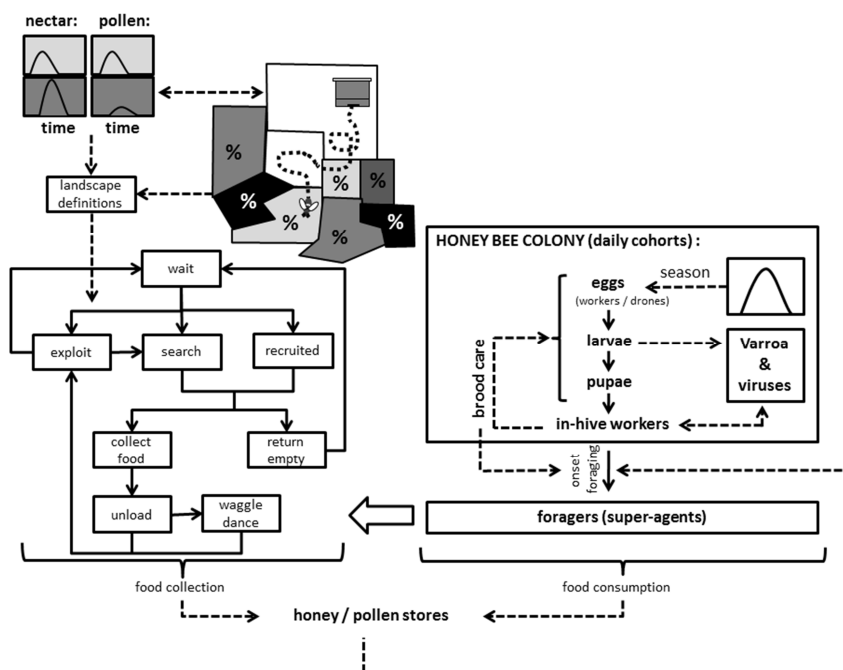
**Dr. James Cresswell, University of Exeter, Großbritannien**

Empiriker haben ein umfassendes Flechtwerk an Versuchsergebnissen hervorgebracht, das die Auswirkungen von neonicotinoiden Pestiziden auf verschiedene Bienenarten untersucht hat. Der Faden dieses Flechtwerkes, um bei der Metapher zu bleiben, ist jedoch nicht reißfest. Auf der Grundlage pharmakologischer Theorie müssen diese Daten jetzt vereint, ihre Variationen begründet und Abweichungen aufgedeckt werden. Die demografische Theorie muss die Regulierungsstellen nun mit den nötigen Informationen versorgen, indem sie Schlüsse in Bezug auf die Auswirkungen der Pestizidbelastung auf die Nachhaltigkeit der – wilden und domestizierten – Bienenvölker in landwirtschaftlich genutzten Regionen zieht. In meinem Vortrag erläutere und analysiere ich den Fortschritt dieser zwei theoriebasierten Ansätze. Zudem werde ich zeigen, dass die „neonicotinoide Episode“ die Grundlage für starke und allgemein anwendbare Rahmenbedingungen für den Bienenschutz darstellt.

## Possibilities and limitations- status of modelling positive and negative factors to individual colonies, bee colonies and bumble bees

Prof. Dr. Volker Grimm, Helmholtz Zentrum für Umweltforschung, Leipzig

Honeybees are exposed to multiple stressors. Understanding and predicting the relative role of individual stressors and their interactions requires a factorial experimental design which is infeasible in practice but can be implemented with mechanistic models. If such models are based on first principles and are tested at multiple levels of organisation and scales, they can achieve a level of structural realism that allows us to use them for predictions. As a recent example, I will present the model BEEHAVE and its first applications. It has been used to explore the effects of lethal and sub-lethal effects of pesticides and of the influence of the diversity in cropping systems on nutrition and, hence, persistence and resilience. Implementing multiple stressors with such models allows us to focus monitoring and experiments on the most important scenarios. The EFSA project on the model MUST-B will refine BEEHAVE's resolution of exposure and effects, but will require massive data collection for parameterization. Models like BEEHAVE also hold great potential for stakeholder involvement via participatory modelling, which can be employed to improve the data base for wild bees via citizen science. A true integration of modelling, experiments and monitoring including the landscape scale, and of stakeholders, scientists, and policy makers, will be required to protect bees.



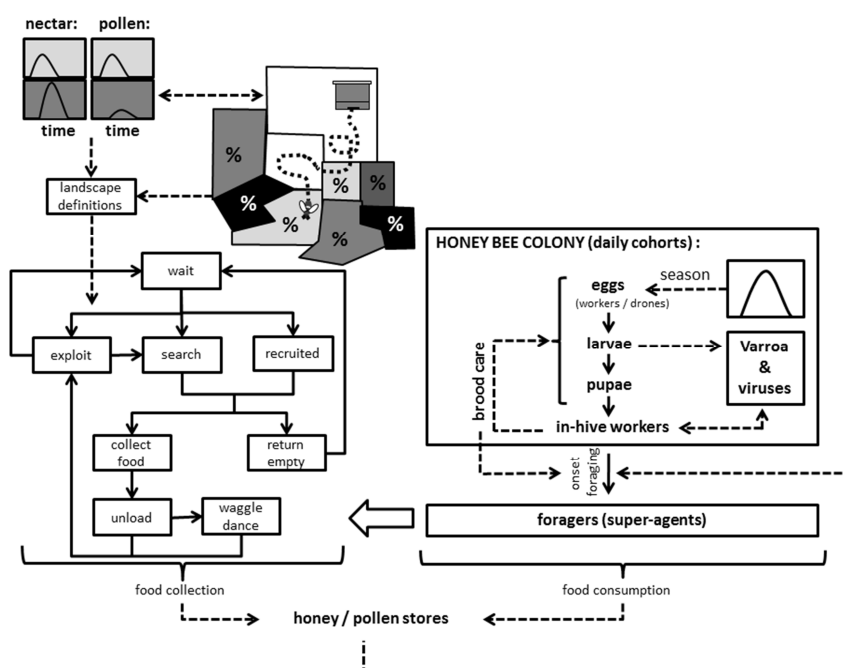
Overview of the structure of the model BEEHAVE (from: Becher et al. 2014, Journal of Applied ecology 51, 470-482).



# Möglichkeiten und Begrenzungen von Einflussmodellen auf Wild- und Honigbienen

Prof. Dr. Volker Grimm, Helmholtz Zentrum für Umweltforschung, Leipzig

Honigbienen sind multiplen Stressoren ausgesetzt. Um die relative Rolle der einzelnen Stressoren und ihre Wechselbeziehungen zu verstehen und vorherzusagen, wird ein multifaktorieller experimenteller Aufbau benötigt. Dieser ist in der Praxis nicht durchführbar, kann aber mit mechanistischen Modellen umgesetzt werden. Wenn solche Modelle auf Grundbegriffen basieren und auf mehreren Organisations- und Skalenebenen getestet werden, kann ein Niveau des strukturellen Realismus erzielt werden, das auch für Vorhersagen genutzt werden kann. Als jüngstes Beispiel werde ich das BEEHAVE Modell und seine ersten Anwendungen vorstellen. Es wurde genutzt, um die letalen und sub-letalen Auswirkungen von Pestiziden und den Einfluss der Vielfalt von Anbaumethoden auf die Ernährung und somit auf Persistenz und Resilienz zu untersuchen. Mit solchen Modellen, die wir mit multiplen Stressoren umsetzen, können wir uns auf die Beobachtung von und Experimente mit den wichtigsten Szenarien konzentrieren. Das EFSA Projekt zum MUST-B Modell wird die Ergebnisse zu Exposition und Auswirkungen weiterentwickeln. Gleichzeitig wird aber das Sammeln sehr großer Datenmengen für die Parametrisierung erforderlich. Modelle wie BEEHAVE bieten auch großes Potential für die Beteiligung von Interessenvertretern durch partizipative Modellierung. Diese kann genutzt werden, um die Datenbanken für Wildbienen durch Bürgerwissenschaft zu verbessern. Um Bienen zu schützen ist es notwendig, Modellierung, Experimente und Beobachtung auch von Landschaftsskalen sowie das Engagement von Interessenvertretern, Wissenschaftlern und Politikern zu vereinen.



Überblick der BEEHAVE Modellstruktur (aus Becher et al. 2014, Journal of Applied ecology 51, 470-482).

## **Developments to protect honey bees and bumble bees and solitary bees- where are we, and what do we need in the future?**

**Dr. Sjef van der Steen, Wageningen Plant Research, Niederlande**

Honeybees and a broad range of social and solitary non-*Apis* bees are important in providing pollination service to plants. Because of the economic value of this service and the fact that honeybees are managed insects, several programs and legal actions have been developed for decades to protect these insects from pesticides. Only after the development of the indoor rearing and the subsequent commercial application of managed bumblebee colonies, more attention was paid to the protection of bumblebees, both indoor reared and wild colonies. Although solitary bees are highly efficient pollinators for certain crops, there is not yet a successful commercial indoor rearing of solitary bees to guarantee a wide application for commercial pollination. As a consequence, the protection of these insects has not been a focal point in risk assessment for a long time. More recently the importance of the landscape and land use as food resource and habitat have come into focus as an important factor for the vitality of honeybees, bumblebees and solitary bees. Especially wild bumblebees and solitary bees depend completely on the landscape structure for nesting and reproduction. Studies on the social insects honeybees and bumblebees include not only the impact of pesticides or food depletion on individual bees but, even more important, on the “organisms” honeybee colony and bumblebee colony. Although solitary bees, don't have colonies, the same goes for their nests aggregations. This includes e.g. the exposure routes of pesticides to both forager bees, in hive bees, food consuming larvae and food storages. The presentation will give a brief overview of the importance of the landscape and land use to help bees to survive and reproduce. Next, an overview will be presented of existing guidelines and guidelines in development in ecotoxicology to protect honeybees, bumblebees and solitary bees from lethal pesticide intoxication. We are far from complete in properly protecting these insects and both on ecotoxicology and habitat mitigation a lot of work has to be done.

## **Entwicklungen zum Schutz von Wild- und Honigbienen – wo sind wir und was brauchen wir in Zukunft?**

**Dr. Sjef van der Steen, Wageningen Plant Research, Niederlande**

Honigbienen und eine große Anzahl an sozialen und Einzelbienen, die nicht der Gattung *Apis* entstammen, spielen eine wichtige Rolle in der Pflanzenbestäubung. Aufgrund der wirtschaftlichen Wertschöpfung und der Tatsache dass Honigbienen "managed insects" sind, wurden einige Programme und Rechtssetzungen entwickelt um diese Insekten vor Pflanzenschutzmitteln zu schützen. Erst nach der Entwicklung der Innenaufzucht und der nachfolgenden kommerziellen Anwendung von gemanagten Hummelkolonien wurde dem Schutz der häuslichen und wilden Hummelkolonien Aufmerksamkeit geschenkt/Rechnung getragen. Auch wenn Einzelbienen hocheffiziente Bestäuber für einige Pflanzenarten sind, gibt es bisher noch keine kommerziell erfolgreiche Innenaufzucht von Einzelbienen um eine umfassende Anwendung für die kommerzielle Bestäubung sicherzustellen. Aus diesem Grund stand der Schutz dieser Insekten lange Zeit nicht im Fokus der Risikobewertungen. Der Bedeutung der Landschaft und der Landnutzung als Ressource für Lebensmittel und als natürlicher Lebensraum als entscheidender Faktor für die Vitalität von Honigbienen, Hummeln und Einzelbienen wird in jüngster Zeit mehr Aufmerksamkeit zuteil. Besonders wilde Hummeln und Einzelbienen sind auf eine Landschaftsstruktur für den Nestbau und die Fortpflanzung angewiesen. Studien zu den sozialen Insekten Honigbienen und Hummeln beziehen nicht nur die Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln oder Nahrungsknappheit auf einzelne Bienen mit ein, sondern, was noch wichtiger ist, auch auf den "Organismus" Honigbienen- und Hummelkolonie. Auch wenn Einzelbienen nicht Teil einer Kolonie sind, betrifft das auch die Anordnung ihrer Nestbauten. Dies beinhaltet u.a. die Routen, auf der Sammlerbienen Pflanzenschutzmitteln ausgesetzt sind, Bienen in Bienenstöcken, Nahrung verzehrende Larven und Nahrungsbevorratung. Diese Präsentation wird einen Überblick über die Bedeutung von Landschaften und Landnutzung für das Überleben und die Vermehrung von Bienen geben. Dann werden die bestehenden und sich in der Entwicklung befindenden Richtlinien zu Ökotoxikologie vorgestellt, um Honigbienen, Hummeln und Einzelbienen vor tödlicher Pestizidvergiftung zu schützen. Wir sind weit davon entfernt, diese Insekten effektiv zu schützen. Sowohl im Bereich Ökotoxikologie als auch im Bereich Lebensraumanpassung bleibt noch viel zu tun.

## **Science and how science is linked with risk assessment- a regulatory point of view on global developments**

**Dr. Tom Steeger, United States Environmental Protection Agency, Washington/USA**

The U.S. Environmental Protection Agency (USEPA) mission is to promote and enhance human health and the environment. Within the USEPA, the Office of Pesticide Programs (OPP) is tasked with regulating the marketing of pesticides under statutory authority of the Federal Insecticide, Fungicide and Protection Act (FIFRA). This statute requires EPA to determine that the use of a pesticide does not represent an unreasonable risk to human health or the environment. The process used by USEPA to evaluate potential risk is codified in guidance documents intended to ensure that the methodology is transparent and leads to risk assessments which are clear, concise and reasonable. While the laws governing the regulatory process require USEPA to consider multiple lines of evidence in evaluating whether risks are unreasonable, science serves as the foundation for the risk assessment process, and the USEPA works to ensure that the best available science, consistent with the Data Quality Act is considered. The USEPA works with its regulatory counterparts internationally and domestically toward a common understanding of the best available science in assessing risks and hopes to achieve an economy of effort in pursuing a more harmonized approach in addressing uncertainties relating to assessing risks to various taxa. USEPA's pollinator risk assessment process has evolved as a result of efforts to advance the best available science and has benefitted from collaborative effort between regulatory authorities as well as the FIFRA Scientific Advisory Panel peer-review process.

## **Wissenschaft und wie Wissenschaft mit Risikobewertung verknüpft ist - ein regulatorischer Aspekt der globalen Entwicklungen**

**Dr. Tom Steeger, United States Environmental Protection Agency, Washington/USA**

Das Ziel der U.S. Umweltschutzbehörde (U.S. Environmental Protection Agency, USEPA) ist es, die menschliche Gesundheit und die Umwelt zu fördern und zu verbessern. Innerhalb der USEPA ist die Behörde für Pestizidprogramme (Office of Pesticide Programs, OPP) damit beauftragt, das Marketing von Pestiziden im Rahmen der gesetzlichen Ermächtigung des nationalen Insektizid- und Fungizidschutzgesetzes (Federal Insecticide, Fungicide and Protection Act, FIFRA) zu regulieren. Dieses Gesetz verpflichtet EPA dazu, festzustellen, ob die Nutzung von Pestiziden ein unverhältnismäßiges Risiko für die menschliche Gesundheit oder die Umwelt darstellt. Das von USEPA angewendete Risikobewertungsverfahren ist in Richtlinien festgelegt. So wird sichergestellt, dass die Methodologie transparent ist und somit klare, präzise und angemessene Risikobewertungen durchgeführt werden. Auf Grundlage der Gesetze, die die aufsichtsrechtlichen Verfahren festlegen, muss USEPA mehrere Beweisstränge berücksichtigen, um zu bewerten, ob Risiken unangemessen sind. Die Wissenschaft dient dagegen als Grundlage für den Risikobewertungsprozess. Das Ziel der USEPA ist es, sicherzustellen, dass die beste verfügbare Wissenschaft gemäß dem Datenqualitätsgesetz (Data Quality Act) mit einbezogen wird. USEPA arbeitet regelmäßig mit den entsprechenden nationalen und internationalen Aufsichtsbehörden an einem gemeinsamen Verständnis zu der besten verfügbaren Wissenschaft hinsichtlich der Risikobewertung. Das Ziel ist ein einheitlicher Ansatz, der Unsicherheiten hinsichtlich der Risikobewertung aufgreift. Das USEPA Risikobewertungsverfahren von Bestäubern hat sich dank der Anstrengungen, die beste verfügbare Wissenschaft voranzutreiben, weiterentwickelt. Ebenso hat es von der Zusammenarbeit zwischen Aufsichtsbehörden sowie dem FIFRA Wissenschaftsbeirat profitiert.

#### **HERAUSGEBER**

Bundesministerium für Ernährung  
und Landwirtschaft (BMEL)  
Referat 514  
53123 Bonn

#### **BEZUGSQUELLE ANSPRECHPARTNER**

Hr. Dr. Polten  
Hr. Dr. Kalisch  
Rochusstraße 1  
53123 Bonn  
514@bmel.bund.de  
Tel. +49 (0)228 99 529-3490

#### **STAND**

Mai 2017

#### **GESTALTUNG**

BMEL

#### **TEXT**

BMEL

#### **BILDNACHWEIS**

Titel: Adobe Stock/2928448/Dave Massey;  
S. 1, 2: BMEL/Michael Gottschalk/photothek.net;  
S. 5, 7: D.I.B.; S. 36/37: Prof. Dr. Josef Settele;  
S. 70/71: Prof. Dr. Volker Grimm

**Diese Publikation wird vom BMEL kostenlos  
herausgegeben. Sie darf nicht im Rahmen  
von Wahlwerbung politischer Parteien oder  
Gruppen eingesetzt werden.**