



Neue Gentechnik aus der Bienenperspektive

Auswirkungen auf Bienen, Imker und Verbraucher

Walter Haefeker

Vorstandsmitglied, Deutscher Berufs- und Erwerbsimkerbund (DBIB)

Ehrenpräsident, European Professional Beekeepers Association (EPBA)

Gründer der Arbeitsgruppe Gentechnik, Weltimkerverband (Apimondia)

Bienen sammeln

Nektar,

Honigtau,

Pollen,

Harz und

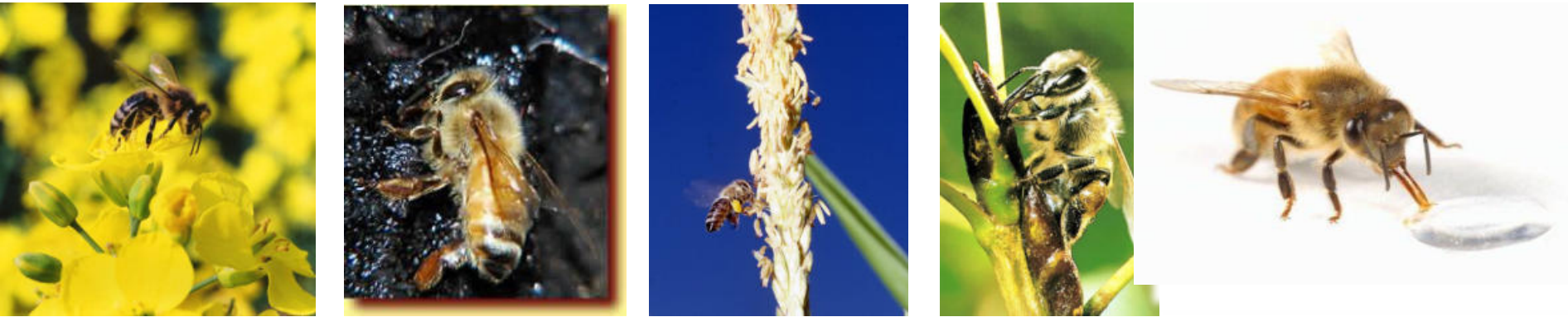
Wasser





Was bedeutet “von Bienen befliegen” ???

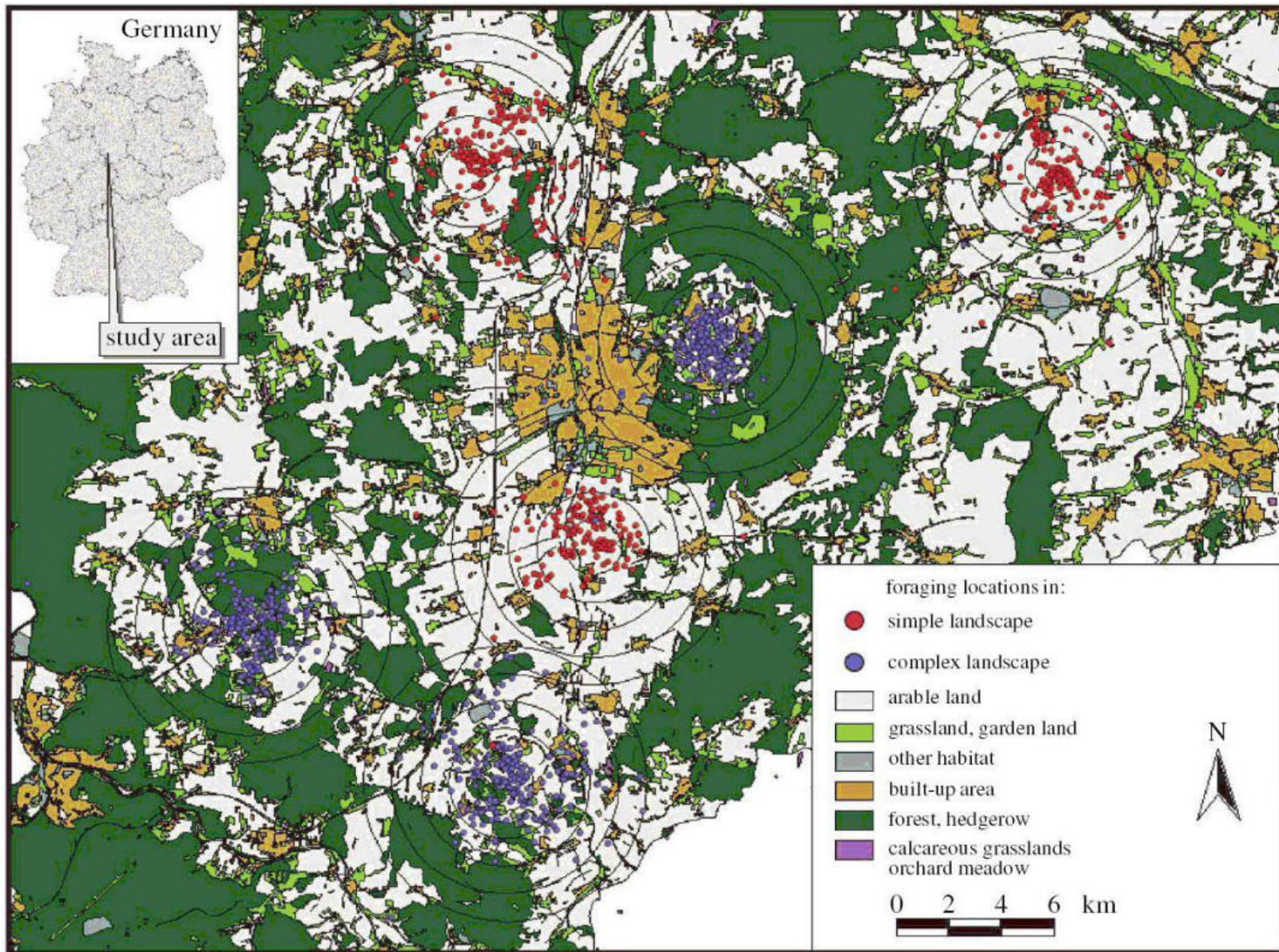
- Bienen befliegen Kulturen, wenn diese Nektar, Honigtau, Pollen, Harz oder Wasser liefern.



- Gefahr von Kontamination und Auskreuzung für benachbarte landwirtschaftliche Kulturen
- Gefahr für die Gesundheit der Bienen durch die Wirkstoffe der genetisch veränderten Pflanzen.
- Gefahr des Eintrags neuartiger Substanzen unsere Bienenprodukte: Honig, Pollen, Propolis etc.

Mindestens 30 Quadratkilometer





Synthesia



Bayer CropScience



Bienengesundheit

Risiken für die Gesundheit von Honigbienen und Wildbienen:

- Pflanze produziert Insektizid. Beispiel: Bt-Mais.
 - Wird nicht wie ein Insektizid geprüft!
- Pflanze toleriert ein Herbizid. Beispiel: RoundUp-Ready
 - Anbausystem prüfen und nicht nur die Pflanze!
- Unvorhergesehene Nebeneffekte
 - Minderwertiger Pollen
 - Verändertes Nektarangebot

Imkerei

Risiken für die Imkerei?

- Gesunde Bienen sind das Fundament der Imkerei.
- Honig ist ein Naturprodukt.

Der Anbau von Gentechnik gefährdet das Image von Honig.

Insbesondere die regionale Vermarktung wird durch den Anbau von GVOs gefährdet.

- Gentechnisch veränderte Bienen gefährden die freie Zusammenarbeit der Imker bei der Bienenzucht.



Transgenic Honeybees – Finally!



JUNE 8, 2014 BY DAVID O'BROCHTA

Genome modification technologies have been increasing steadily in recent years. With the exception of direct genome editing technologies (ZFNs, TALENs and CRISPRs) various technologies for use in insects rely heavily on transposon platforms to move these technologies into target genomes. For example, phiC31 and other site-specific systems use transposons to move recombination sites into the target genome. Of course, there is also a lot of interest in just moving transgenes into insect genomes.

It has been clear for some time that we have available a robust collection of transposon-based integration systems that have very wide host ranges. Integration systems are not limiting the use of genome modification technologies in insects.

What limits the utility of integration systems in insects is delivering them to germ-line stem cells. To date the only approach that has been effective has been direct injection of appropriately aged insect embryos. Of course,

[PARTICIPANT LOGIN](#)

[BECOME PARTICIPANT](#)

[PROFILE or LOGIN update](#)

[SUBMISSIONS](#)

Welcome!

Erste Gen-Biene geschaffen

Düsseldorfer Wissenschaftler suchen nach tieferen Einblicken in Lebensprozesse

In der Ablehnung der grünen Gentechnik sind sich die Imker weitgehend einig. Nun wird die Biene selbst zum Gegenstand genetischer Veränderungen in der Grundlagenforschung an der Universität Düsseldorf. Dr. Heike Ruff hat eine aktuelle Forschungsarbeit ausgewertet.

Immer mehr Forscher arbeiten daran, der Welt veränderte Insekten zu beschaffen. In den Labors der Insekten-genetiker tummeln sich bereits Mücken und Käfer, die das Erbgut von anderen Tieren in sich tragen. Die genmanipulierten Insekten sollen nämlich künftig im Kampf gegen Krankheiten wie Malaria, Gelb- oder Denguefieber eingesetzt werden. Oder sogar bei der Herstellung neuer Medikamente und Wirkstoffe helfen. Als mobile Impfstofflieferanten könnten sie durch ihren Stich Tiere und Menschen gegen bestimmte Krankheiten immunisieren oder als gentechnisch veränderter

der Buchstaben des Lebens. Einige der gut 10.000 Bienen-Gene sind vom Menschen oder der Taufliege bekannt. Aber es gibt viele, deren Funktion man noch nicht kennt. So konnten Forscher zwar Vieles über die Herkunft der Westlichen Honigbiene herausfinden und welche Gene den Geruchssinn ermöglichen oder wie die komplexe Sozialstruktur entstanden ist. Welche Funktionen die Gene in ihrem entwicklungs- oder verhaltensbiologischen Kontext haben, ist bislang jedoch weitestgehend unbekannt.

Ein wichtiger Schritt

brachte nun den Erfolg. Dazu müssen diese Gene in der Biene – die als Modellorganismus für entwicklungs- und verhaltensbiologische Lernprozesse gilt – zunächst gezielt aktiviert oder ausgeschaltet werden. Im Fall der Bienen erledigt ein Erbgutschnipsel namens „piggyBac“ diesen Job. „piggyBac“ ist ein sogenanntes Transposon oder „springendes Gen“, das von Natur aus in der Lage ist, von einem Erbgutstrang auf einen anderen überzusetzen. An dieses Springer-gen koppeln die Forscher nun also unterschiedliche DNA-Abschnitte, die jeweils gezielt die Funktion bestimmter Gene beeinflussen

Insektizidresistente Bienen. Neonic-Ready Bees?

7.5. Hymenoptera

7.5.1. *Apis mellifera* (Honey bee)

Apis mellifera is a beneficial insect with an important economic value as a pollinator and e.g. responsible for 15 to 30 percent of the food U.S. consumers eat. Beside this function *Apis mellifera* produces various products of interest like honey, beeswax or propolis. It has a near global distribution that includes Europe, North- and South America, Australia and South-East Asia.

Honeybees are currently undergoing a worldwide decline due to infestations of parasitic mites (e.g. *Acarapis woodi*, *Varroa destructor*), ravages of various viruses and susceptibility to pesticides and insecticides. This decline is causing big problems in agriculture and substantial economic losses (ZipcodeZoo.com, 2009a).

One goal of genetically modifying *Apis mellifera* is to create an insecticide-resistant strain (see table 4), but so far only tests for sperm-mediated transformation are ongoing (Pew, 2004).

Production of Knockout Mutants by CRISPR/Cas9 in the European Honeybee, *Apis mellifera* L.

Hiroki Kohno¹, Shota Suenami¹, Hideaki Takeuchi¹, Tetsuhiko Sasaki^{2*}, and Takeo Kubo¹

¹ Department of Biological Sciences, Graduate School of Science, The University of Tokyo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-0033, Japan

² Honeybee Science Research Center, Research Institute, Tamagawa University, Machida, Tokyo 194-8610, Japan

* Corresponding author. Tel.: +81-42-739-8453; Fax: +81-42-739-8453; E-mail: tsasaki@lab.tamagawa.ac.jp

The European honeybee (*Apis mellifera* L.) is used as a model organism in studies of the molecular and neural mechanisms underlying social behaviors and/or advanced brain functions. The entire honeybee genome has been sequenced, which has further advanced molecular biologic studies of the honeybee. Functions of genes of interest, however, remain largely to be elucidated in the honeybee due to the lack of effective reverse genetic methods. Moreover, genetically modified honeybees must be maintained under restricted laboratory conditions due to legal restrictions, further complicating the application of reverse genetics to this species. Here we applied CRISPR/Cas9 to the honeybee to develop an effective reverse genetic method. We targeted *major royal jelly protein 1* (*mrjp1*) for genome editing, because this gene is predominantly expressed in adult workers and its mutation is not expected to affect normal development. By injecting sgRNA and Cas9 mRNA into 57 fertilized embryos collected within 3 h after oviposition, we successfully created six queens, one of which produced genome-edited male offspring. Of the 161 males produced, genotyping demonstrated that the genome was edited in 20 males. All of the processes necessary for producing these genome-edited queens and males were performed in the laboratory. Therefore, we developed essential techniques to create knockout honeybees by CRISPR/Cas9. Our findings also suggested that *mrjp1* is dispensable for normal male development, at least till the pupal stage. This new technology could pave the way for future functional analyses of candidate genes involved in honeybee social behaviors.

Received: March 9, 2016; **Accepted:** April 16, 2016

Keywords: honeybee, genome editing, CRISPR/Cas9, knockout, *mrjp1*, apiology

Kein Patent auf Bienen!

ADIZ • die biene • Imkerfreund 11.2014



Diskussion



Kein Patent auf Bienen!

Kommentar zum Beitrag „Erste Gen-Biene geschaffen“

Seit vielen Jahren verfolgt Walter Haefeker, Präsident der Vereinigung der Europäischen Berufsimker, die wissenschaftlichen Aktivitäten zu gentechnisch veränderten Bienen. Wir fanden seinen Kommentar zum Artikel in der Oktober-Ausgabe, Seite 9, so interessant, dass wir ihn zur Diskussion stellen möchten:

Zunächst möchte ich an dieser Stelle die ausgezeichnete Auswertung von Dr. Heike Ruff zu dieser wissenschaftlichen Veröffentlichung der Uni Düsseldorf würdigen. Wie ich nachfolgend ausführen möchte, gibt es zur Frage „Wer hat Interesse an welcher Gen-Biene?“ einige Aspekte und Fakten, die wir als Imker im Blick haben sollten.

Schädlinge „kennen“ Gifte

In dem Beitrag wird erwähnt, dass das Genom der Bienen bereits 2006 entschlüsselt wurde. Dabei stellte man erstaunt fest, dass ausgerechnet die so bewundernswerte Honigbiene erheblich weniger Gene hat, die Proteine kodieren –

damit Resistenzen gegenüber neuen Giften entwickeln können. Siehe dazu auch den Beitrag auf der Seite 26.

Gene für Giftabbau fehlen

In der Co-Evolution von Bienen und Blütenpflanzen entstand eine ganz andere Beziehung, in der die Pflanze sich durch Blüte und Nektarangebot die Dienste eines Bestäubers sichern wollte. Im Gegensatz zum Fraßschädling war es kein Vorteil für die Pflanze, den Bestäuber zu vergiften. Daher gab es vermutlich in der Vergangenheit bei den Bienen wenig Selektionsdruck, gute Fähigkeiten für den Abbau von toxischen Substanzen zu entwickeln.

unangenehmer wird es, wenn bereits zugelassene Produkte unter Berufung auf das Vorsorgeprinzip nicht mehr vermarktet werden dürfen, nur weil die Gesellschaft um die Zukunft der Bestäuber fürchtet.

Vor diesem Hintergrund ist eine äußerst attraktive Zukunftsvision der Hersteller, die bereits identifizierten fehlenden Gene zum Abbau von toxischen Substanzen einfach bei den Bienen und Hummeln nachzurüsten. Das Ergebnis wären insektizidresistente Bestäuber, sodass auch bei weiterer Intensivierung des chemischen Pflanzenschutzes die Bestäubung in der Landwirtschaft gesichert bliebe.

Insektizidresistente Bestäuber

Erster Zuchtverband weltweit, der diese Lizenz in seiner Satzung hat.

 **VERBAND
BAYERISCHER
CARNICAZÜCHTER**

Zuchtkarte 20.... 

Königin:
Züchter:
Zuchtbuch-Nr.
Zeichen/Nr.
Schlupfdatum:
Eilage seit:

Mutter:
Rasse Carnica, Linie:
Zuchtbuch-Nr.
Züchter:
Unterschrift

Vatervölker:
Rasse Carnica, Linie:
Zuchtbuch-Nr.
Züchter:
Züchtergruppe:
Unterschrift

Lizenzbestimmungen:

Diese Königin unterliegt den Lizenzbestimmungen der Apimondia General Public License.

Durch die langjährigen Zuchterfolge und -bemühungen beansprucht die Imkerschaft das geistige Eigentum an der Genetik dieser Biene. Mit Entgegennahme erkennen Sie die Lizenzbestimmungen uneingeschränkt an.

Diese Lizenz gestattet ausdrücklich die Nachzucht für imkerliche Zwecke.

Eine Patentierung von Nachzuchten und deren entsprechenden Eigenschaften ist grundsätzlich ausgeschlossen.

Die Lizenz untersagt jeglichen Eingriff in die Genetik der Biene ohne vorherige Zustimmung des Weltverbandes Apimondia.

Weiterführende Informationen unter:

<http://www.apimondia.com/awg/10/license.pdf>

Verbraucher

Risiken für die Verbraucher?

- „... die neuen Verfahren aus dem bisherigen Regime des geltenden europäischen Gentechnikrechts herauszulösen und damit das Urteil des Europäischen Gerichtshofs (EUGH) vom 25. Juli 2018 zu unterlaufen.“
- Beim Honig wurde der Verbraucherschutz bereits ausgehebelt.

2011 Imker gewinnen vor dem EuGH!



Presse und Information

Gerichtshof der Europäischen Union
PRESSEMITTEILUNG Nr. 79/11
Luxemburg, den 6. September 2011

Urteil in der Rechtssache C-442/09
Karl Heinz Bablok u. a. / Freistaat Bayern

Honig und Nahrungsergänzungsmittel, die den Pollen eines GVO enthalten, sind aus GVO hergestellte Lebensmittel, die nicht ohne vorherige Zulassung in den Verkehr gebracht werden dürfen

Dieser Pollen stellt selbst keinen GVO mehr dar, wenn er seine Fortpflanzungsfähigkeit verloren hat und in keiner Weise genetisches Material übertragen kann

Die Richtlinie über genetisch veränderte Organismen (GVO)¹ sieht vor, dass diese nur nach einer Zulassung absichtlich in die Umwelt freigesetzt oder in den Verkehr gebracht werden dürfen.

Außerdem bestimmt die Verordnung über genetisch veränderte Lebensmittel², dass zur Verwendung als Lebensmittel oder in Lebensmitteln bestimmte GVO, Lebensmittel, die GVO enthalten oder aus solchen bestehen, sowie Lebensmittel, die aus GVO hergestellt werden oder Zutaten enthalten, die aus GVO hergestellt werden, vor ihrem Inverkehrbringen einer Zulassung bedürfen.

Im Jahr 1998 erhielt das Unternehmen Monsanto eine Genehmigung für das Inverkehrbringen von genetisch verändertem Mais des Typs MON 810. Dieser Mais enthält ein Gen eines Bakteriums, das zur Bildung von Toxinen führt, durch die die Larven eines parasitären Schmetterlings, die bei einem Befall die Entwicklung der Pflanze gefährden, getötet werden.

2012 Kommission versucht Urteil zu umgehen.



EUROPÄISCHE KOMMISSION

PRESSEMITTEILUNG

Brüssel, 21.9.2012

Lebensmittel: Kommission schlägt klarere Regeln zum Status von Pollen in Honig vor

Die Europäische Kommission hat heute einen Vorschlag zur Änderung der Vorschriften über Honig¹ angenommen, mit dem nach einer Vorabentscheidung² des Europäischen Gerichtshofs der tatsächliche Status von Pollen geklärt werden soll. Im Einklang mit den internationalen WTO-Standards wird Pollen in dem Vorschlag als natürlicher Bestandteil von Honig und nicht als Zutat definiert.

Der Gerichtshof stützte seine Auslegung auf die Honigrichtlinie von 2001 und stufte Pollen als Zutat in Honig ein, da er hauptsächlich durch das Eingreifen des Imkers in den Honig gelange. Der Kommissionsvorschlag stellt jedoch klar, dass Pollen ein natürlicher Bestandteil und nicht eine Zutat von Honig ist; er gelangt durch die Sammeltätigkeit der Bienen in den Bienenstock und ist unabhängig vom Eingreifen des Imkers natürlich im Honig vorhanden. Wenn Pollen also als natürlicher Bestandteil von Honig gilt, wären die Kennzeichnungsvorschriften der EU, nach denen eine Zutatenliste vorgeschrieben ist, nicht anwendbar.

Verbraucherschutz à la Brüssel

Schutz der Gentechnikindustrie vor dem Verbraucher



*EU-Kommission entdeckt
bisher unbekannte
magische Fähigkeiten
der Bienen.*



2014 Kommission gewinnt im Parlament.



Foto: pixabay, cco

Parlament entscheidet gegen Bürgerwillen und Imker

23.04.2014

Vergangene Woche hat auch das Plenum des EU-Parlaments gentechnisch verändertem Honig den Weg in die Regale Europas geebnet und die Imker rechtlich im Regen stehen lassen. Entgegen dem Wunsch der Imker auf Rechtssicherheit und dem Wunsch der Verbraucher nach Transparenz führt die geplante Änderung der Honigrichtlinie zu Unklarheiten bei der Kennzeichnung. Nur eine Sperrminorität des Ministerrates der EU durch Enthaltung oder einem klaren Nein der deutschen Regierung könnte jetzt noch verhindern, dass die Honigrichtlinie in geltendes Recht umgesetzt wird.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Walter Haefeker, Vice Präsident,
Deutscher Berufs und Erwerbsimkerbund (DBIB)
Präsident, European Professional Beekeepers
Association (EPBA)

