

Mitteilungen und Nachrichten

Bericht über den „Workshop zu Möglichkeiten und Herausforderungen der Anwendung der Droplegtechnologie im Raps“

Mehr als 50 Experten diskutierten Möglichkeiten und Herausforderungen der Anwendung der Droplegtechnologie im Raps.

Zur Hauptblütezeit des Rapses im Mai fliegen Bienen emsig und sammeln Nektar und Pollen. Raps ist eine der Haupttrachten für Honigbienen. Zur selben Zeit muss der Raps mit Pflanzenschutzmitteln vor Krankheiten und Insekten geschützt werden. Um den Bienenschutz zu verbessern, wurde in den letzten Jahren eine neue Technologie angewendet. Fungizide und Insektizide können mit Hilfe der Dropleg-Applikationstechnik unterhalb der Blühebene appliziert werden. Ergebnisse und Erfahrungen der letzten Jahre wurden nun auf Einladung des Julius Kühn-Institutes – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen (JKI) in Braunschweig in einem Workshop diskutiert.

Geleitet wurde der Erfahrungsaustausch am 29. und 30. November 2016 von Dr. HEIMBACH (JKI, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland) sowie von Dr. VON HÖRSTEN (JKI, Institut für Anwendungstechnik im Pflanzenschutz). Teilgenommen haben Vertreter der Pflanzenschutzdienste der Länder, Pflanzenschutzmittelhersteller, Rapszüchter, agrarwissenschaftlichen Universitäten und Fachhochschulen, Gerätehersteller, Vertreter des Deutschen Berufs- und Erwerbsimkerbundes sowie ein Lohnunternehmer, das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) und Wissenschaftler des JKI.

Die Droplegtechnologie ermöglicht die Applikation von Pflanzenschutzmitteln im Bestand durch pendelnd am Gestänge aufgehängte Düsenrohre. Der Spritzfächer erstreckt sich von horizontal zur Seite bis senkrecht nach unten. Die präsentierten Ergebnisse aus Feldversuchen zeigten deutlich, dass die neue Technologie helfen kann, Bienen zu schonen und Rückstände in Bienenprodukten deutlich zu reduzieren. Die Wirkung auf die Pilzkrankheit Sklerotinia ist vergleichbar mit der Standardapplikation als Überkopfbehandlung von oben. Obwohl eine Insektizidapplikation mit Droplegs die in der Blüte befindlichen Schadinsekten nicht direkt trifft, wurde ein Effekt auf bedeutende Rapsschädlinge wie Kohlschotenrüssler und Kohlschotenmücke festgestellt. Weitere Versuche zur Wirkung auf Schadinsekten sind allerdings noch nötig.

Da mit Droplegs innerhalb des Bestandes appliziert wird, kann von einer erheblichen Abdriftminderung ausgegangen werden. Welche Abdriftminderungskategorie mit der neuen Technik erreicht werden kann, ist aber in Versuchen noch weiter zu klären. Eine erhöhte Belastung des Bodens mit Pflanzenschutzmitteln durch die Applikation unterhalb der Blühebene konnte in mehreren Versuchen nicht nachgewiesen werden. Die Feldversuche zeigten, dass die Pflanzenschutzmittel gegenüber einer Standard-Applikation von oben vermehrt an den Stängeln und den unteren Blättern angelagert werden.

Die Handhabbarkeit von Droplegs in der Praxis ist meist ohne Probleme möglich, aber noch aufwendig. Das System kann an den meisten Spritzen mit Paketklappung und vertikaler Transportstellung montiert und schnell an- bzw. abgebaut werden. Problematisch sind große Spritzgeräte mit Längsklappung. Hier ist die Unterstützung der Gerätehersteller gefragt, einfache Umbaulösungen und Infos zu der Kompatibilität von Spitze und Dropleg zu liefern.

Um die Wirkungssicherheit von Applikationen mit Droplegs zu garantieren, ist es wichtig die richtigen Einstellungen anzugeben.

So sollten im Feldeinsatz einheitliche Düsenabstände, Düsen und Spritzwinkel eingehalten werden. Ein Leitfaden mit ausführlicher Anleitung zum Einsatz der Dropleg-Applikationstechnik muss der landwirtschaftlichen Praxis zur Verfügung gestellt werden.

Die Experten stimmten abschließend darin überein, dass Droplegs für einen wirksamen Bienenschutz im Raps geeignet sind. Um eine weitere Verbreitung in der landwirtschaftlichen Praxis zu erzielen, sollte über Anreize für Anschaffungen nachgedacht werden, sowie weitere Anwendungsfelder erschlossen werden. Zudem müssen alle Beteiligten weiter an den offenen Fragen arbeiten.

Carolin WEIMAR-BOSSE, Dieter VON HÖRSTEN, Udo HEIMBACH
(JKI Braunschweig)

20. Internationale Konferenz des Functional Food Center (FFC) – 8. Internationales Symposium der Akademischen Gesellschaft Funktionelle Lebensmittel und Bioaktive Verbindungen (USA) – Reisebericht

20th International Conference of Functional Food Center (FFC, USA) – 8th International Symposium of Academic Society of Functional Food and Bioactive Compounds (ASFFBC)

Die internationale Tagung zum Thema „Functional and Medical Foods for Chronic Diseases: Bioactive Compounds and Biomarker“ wurde vom Functional Food Center (FFC, USA) und der Academic Society of Functional Food and Bioactive Compounds (ASFFBC) organisiert und fand im Joseph B. Martin Conference Center of Harvard Medical School in Boston, MA, USA statt. Die insgesamt 153 Teilnehmer kamen aus 37 Ländern wie z.B. Australien, Argentinien, China, Deutschland, Hong Kong, Indien, Italien, Iran, Japan, Kanada, Kolumbien, Korea, Libanon, Polen, Spanien, Thailand, Türkei und USA. Somit bot sich eine internationale Plattform für die Diskussion der Themen funktionelle Lebensmittel, bioaktive Verbindungen, Prävention und Management chronischer Erkrankungen, Regulationen im Gesundheitssektor etc.

An der Organisation der Tagung war das Beth Israel Deaconess Medical Center of Harvard Medical School maßgeblich beteiligt, u.a. durch M.K. BHASIN (Department of Medicine), F. WELTY (Cardiology) und J.R. ZHOU (Nutrition/Metabolism Laboratory). Weitere Mitglieder des Organisationskomitees waren J.W. FROELICH (Children's Hospital, Harvard), D. BUSCARIOLLO (Radiation, Oncology Program, Harvard), H. NISHINO (University of Medicine, Kyoto, Japan), H. MAEDA (Institute of Drug Delivery, Kumamoto Japan), N.J. EMENAKER (National Institutes of Health, Bethesda, MD, USA), G. NICHOLSON (Institute of Molecular Medicine, Laguna Beach, CA, USA), F. MAROTTA (ReGenera Research Group, Milano, Italy), Y. SHIRAI (Graduate School of Agricultural Science, Kobe, Japan), E. JOHNSON, D.R. FRIEDMAN (School of Nutrition Science and Policy, Tafts University, Somerville, MA, USA) und Z. LI (CSIRO Plant Industry, Canberra, Australia).

Die Gebiete Medizin, Gesundheit, Ernährung, Landwirtschaft, Pflanzenforschung und Industrie in diesem Rahmen zusammenzuführen, erwies sich als sinnvoll und konstruktiv. Die Tagung war sehr gut organisiert, außerordentlich interessant, hatte fachlich ein sehr hohes Niveau und fand in einer angenehmen Atmosphäre statt. In den zwei Tagen wurden insgesamt 43

Vorträge gehalten und 61 Poster präsentiert. Die einzelnen Beiträge wurden den folgenden Sessions zugeordnet:

1. The Status and Regulation of Nutraceuticals, Functional and Medical Foods. Chair: Gabriele RISCUTA, Program Director, Division of Cancer Prevention, National Cancer Institute, NIH, Bethesda, MD, USA.
2. Functional Foods (FF) for Metabolic Syndrome, Obesity and Diabetes. Chair: Harry G. PREUSS, Georgetown University Medical Center, Washington, DC, USA.
3. FF and Neurological Diseases. Chairs: Bruce P. BURNETT, Vice President of Compliance, Regulatory and Medical Affairs, Entera Health, Inc., Cary, NC, USA; Carol DILLON, CEMIC University Hospital, Buenos Aires, Argentina.
4. FF and Cancer. Chairs: Jin-Rong ZHOU, Nutrition/Metabolism Laboratory, Beth Israel Deaconess Medical Center, Harvard Medical School, Boston, MA, USA; Nancy J. EMENAKER, Division of Cancer Prevention, National Cancer Institute, Bethesda, MD, USA.
5. Prevention and Management of Dementia. Chairs: Hoyoku NISHINO, Prefectural University of Medicine, Kyoto, Japan; Elisabeth Johnson, Antioxidant Research Laboratory, USDA Human Nutrition Research Center on Aging, Tufts University, Boston, MA, USA.
6. Roles of Food Derived Nitrite/Nitrate from Cured Meat to Vegetables, to Hypertension and/or Antioxidant Effect. Chair: Hiroshi MEADA, Sojo University, Japan.
7. FF and Bioactive Compounds: Prevention and Management of other Non-Communicable Diseases (NCDs). Chair: Debasis BAGCHI, College of Pharmacy at University of Houston, TX, USA.
8. Current Research and Development of New Functional Food Products. Chair: Zhongyi LI, CSIRO Plant Industry, Canberra Australia; Vijaya JUTURU, FACN, Scientific and Clinical Affairs, OmniActive Health Technologies Inc. Morristown, NJ, USA.

Danik M. MARTIROSYAN, Präsident des Functional Food Center/Functional Food Institute, Dallas, TX, USA, und Professor, Department Nutrition & Food Science, Texas University begrüßte die Teilnehmer und sprach einleitend über die Gründe für derartig umfangreiche Forschungen an funktionellen Lebensmitteln zur Prävention von chronischen Erkrankungen. So führen z.B. Adipositas, metabolische Dysfunktionen, Diabetes, kardiovaskuläre Erkrankungen (KVE) und Krebs weltweit zu einem dramatischen Anstieg der Kosten im Gesundheitssektor. Daher sollte es ein wesentliches Anliegen dieser Tagung sein, die neusten wissenschaftlichen Erkenntnisse über die Rolle von „Functional Foods“ (FF) für Prävention und Management von chronischen Erkrankungen auszutauschen. Forschungen auf diesem Gebiet ermöglichen der Gesellschaft, die Nebenwirkungen von Medikamenten sowie Probleme, die oft mit chirurgischen Eingriffen einhergehen, zu mildern oder zu vermeiden und so Kosten zu senken. Daher ist es wichtig, neue Quellen für bioaktive Verbindungen zu erschließen, deren klinische Wirkungen gesichert nachzuweisen und Sicherheitsaspekte bei der Behandlung chronischer Erkrankungen zu diskutieren. D. MARTIROSYAN ist der Ansicht, dass dieser Sektor in den kommenden Jahren stark expandieren und die Beziehungen zwischen moderner Gesellschaft und der Medizin nachhaltig verändern wird. Dies setzt voraus, dass die Regierungen die erforderlichen Rahmenbedingungen, Standards und Regularien implementieren.

A. MITCHELL und **D. MARTIROSYAN** (FFC, USA) definierten den Begriff „Functional Foods“ als natürliche oder verarbeitete

Lebensmittel, die bekannte oder auch unbekannt biologisch aktive Verbindungen enthalten, welche einen klinisch dokumentierten Gesundheitsvorteil im Hinblick auf Prävention, Management und Behandlung von chronischen Erkrankungen haben. Auf der Basis dieser Definition möchte das FFC die Kommunikation zwischen Wissenschaft, Medizin, Lebensmittelindustrie und der Öffentlichkeit fördern und langfristig verbessern. Das FFC hat seit 1998 mehr als 70 unterschiedliche FF-Formulierungen an Mäusen und in klinischen Studien am Menschen getestet. Im Mittelpunkt standen bioaktive Verbindungen für die Behandlung von Diabetes, protein- und roh-faserreiche sowie auch glutenfreie Produkte. Neuere Projekte zielen auf die Erschließung funktioneller Eigenschaften von Hagebutten (*Rosa canina* L.), die sehr viel Vitamin C, Carotenoide, Lycopene, Bioflavonoide, Tannine, Pektine und essentielle Öle enthalten und zur Therapie von rheumatoider Arthritis (RA) getestet werden, sowie auf Amarant (*Amaranthus*, Fuchsschwanz), dessen Samenöle sog. Squalene (SL), ungesättigte Verbindungen aus der Gruppe der Triterpene enthalten, welche für eine Behandlung von KVE interessant sind.

SL sind wesentliche Komponenten der Hautlipide, wirken als Antioxidantien und werden in der Alternativmedizin auch zur Behandlung von Krebs-Erkrankungen eingesetzt.

D. BAGCHI (College of Pharmacy, Houston, TX, USA) sagte, dass etwa 50% der erwachsenen Amerikaner Nahrungsergänzungsmittel (NEM), wie Vitamine und Mineralstoffe konsumieren. Der gesamte Verkauf wird in den USA von der Food & Drug Administration (FDA) reguliert und machte im Jahre 2011 mehr als 30 Mrd. USD aus. Seit Ende 2015 gibt es einige regulative Veränderungen, die weitere Möglichkeiten für gut untersuchte FF und NEM eröffnen.

P. TRUMBO (FDA, US) betonte, dass die Food & Drug Administration bisher noch keine klare Definition für FF habe. Im Moment geht man jedoch davon aus, dass FF positive Effekte auf die Gesundheit haben, die über das Maß von normalen Lebensmitteln (LM) hinausgehen. Relevante Komponenten werden bezüglich „Health Claims“ (HCs, = Nährwert und gesundheitsbezogene Angaben zu Lebensmitteln) evaluiert, so gibt es z.B. HCs für Phytosterine, die als strukturelle Komponenten der Zellmembranen in Pflanzen vorkommen.

Bei uns ist die Verwendung von HCs seit 1. Juli 2007 über die EU Verordnung 1924/2006 geregelt, wobei die verwendeten HCs, wie in den USA auf anerkannten wissenschaftlichen Nachweisen basieren, und in einer Positivliste der EU aufgeführt sein müssen.

M. RILEY (Health & Medical Institute, Adelaide, Australia) sprach über eine Studie in Australien, nach der etwa 35,0% der befragten Verbraucher das Herkunftsland der LM als am wichtigsten einstufen, während sich 21,6% vorrangig für die Liste der Inhaltsstoffe und 20,9% für die Angaben von HCs auf der Verpackung interessierten. Sie meinte, dass die Verbraucher durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit im Hinblick auf die letzten beiden Aspekte, vor allem hinsichtlich HCs verstärkt sensibilisiert werden sollten.

N. DESHMUKH (Quality Toxicological Service, INTEX, Pune, India) berichtete über „Food Regulations“ (FR) in Indien und Südost Asien, wo man z.Z. eher auf Fragen wie sozioökonomische Unterschiede, Unterernährung und Nährstoffmangel Antworten finden muss. „Health Claims“ sind in diesen Ländern unter den gegenwärtigen FRs nicht erlaubt, werden jedoch in Betracht gezogen, um diverse FF zu unterstützen. Immerhin sind Indien und Südost Asien seit Jahrhunderten für Nahrungsmittel mit einem anerkannt hohen Gesundheitswert bekannt.

Y. SHIRAI (Faculty of Agriculture, Kobe University, Japan) erwähnte in seinem Vortrag, dass laut WHO (2016) über 400

Millionen Menschen in der Welt an Diabetes erkrankt sind und sich die jährlichen Ausgaben für deren Behandlung auf ca. 900 Mrd. USD belaufen. Eine der häufigsten Folgeerkrankungen ist die diabetische Nephropathie (DN), die mit einer Bildung von nodulären Sklerosen in den Kapillaren der Nieren einhergeht, in Deutschland eine der Hauptursachen für dialysepflichtiges Nierenversagen. Diese vaskulären Komplikationen sollen mit einer Aktivierung der Diacylglycerolkinase (DGK) gemildert werden. So führte z.B. Vitamin E bei Mäusen zu einer Aktivierung der DGK und zur Normalisierung des Diacylglycerol-Levels, der bei Diabetes-Patienten erhöht ist. Auch einige Catechine hatten positive Effekte, z.B. Epigallocatechingallat (EGCG), oral an Mäusen appliziert, induzierte eine Expression der DGK in den vaskulären Epithelzellen und milderte damit die Symptome der DN in den Zellen der Nieren. Inzwischen sind klinische Versuche am Menschen geplant. EGCG könnte auch hilfreich bei der diabetischen Retinopathie (Zerstörung der Netzhaut) sein.

Interessant ist außerdem, dass EGCG ein wirksames Antioxidans ist, ähnlich effektiv sein kann wie Antibiotika und etwa ein Drittel der Trockenmasse des grünen Tees ausmacht.

V. GIZMÁN-PÉREZ (Department Nutrition & Biochemistry, University Bogota, Columbia) ging auf die Rolle von Isothiocyanaten aus der Kapuzinerkresse (*Tropaeolum majus*) zur Prävention von Typ 2 Diabetes (T2D) ein. An HepG2 Zellen zeigte sich, dass Bencylisothiocyanat (BITC) antioxidative und detoxifizierende Enzyme wie Superoxid-Dismutase (MnSOD2), NAD(P)H Dehydrogenase und Glutathion-Peroxidase 2 (GPX2) aktiviert und Enzyme der Glucogenese wie Glucose-6-Phosphatase (G6Pase) signifikant reduziert, so dass die Glucose-Bildung herunter reguliert wird, was für T2D von Vorteil ist. Außerdem konnte an Osteosarkom-Zellen (bösaartiger Knochentumor) ein antizarinogenes Potential von BITC nachgewiesen werden.

A. SWAROOP (Cephan Research Center, Piscataway, NJ, USA) und seine Gruppe testeten einen *Trigonella foenum-graecum* (Boxhornklee) Samenextrakt, der mit Saponinen angereichert ist, an Patienten mit T2D. Das Präparat führte zu einer signifikanten Reduzierung des post-prandialen Blutzuckerlevels und verminderte somit die Symptome von T2D.

A. MANTELLO (Osato Research Institute & Labs, Gifu, Japan) berichtete über eine 2-jährige Studie mit einem fermentierten Papaya-Präparat (FPP) zur Behandlung von neurodegenerativen Erkrankungen, bei denen Amyloid-bildende Proteine eine Rolle spielen, wie z.B. Alzheimer und Parkinson als die häufigsten Erkrankungen des zentralen Nervensystems (ZNS). Oxidativer stress (OS) ist eines der frühesten pathophysiologischen Ereignisse bei Dysfunktion und/oder Erkrankungen des ZNS. Im Gehirn kommt es dabei zu einer dramatischen Reduzierung des antioxidativen Potentials und zu einem Anstieg der freien Radikale. Durch eine FPP-Applikation konnte bei Alzheimer Patienten eine deutliche Reduzierung der OS-Parameter, verbunden mit einer Milderung der Krankheitssymptome erreicht werden. Ergebnisse einer Parkinson Studie zeigten ebenfalls erste Erfolge.

S. SCHARMA (Saint James School of Medicine, St. Vincent & Grenadines) sprach über „Charnoly Body“ (CB), einen neuen Biomarker für Ernährungsstress bei Alzheimer und anderen Erkrankungen des ZNS. CBs sind multilamellare, dicht gepackte, plättchenartige Ablagerungen in sich entwickelnden Neuronen und wurden erstmals bei unterernährten Ratten (Kleinhirn) und Mäusen (Hippocampus und Hypothalamus) gefunden. CBs werden durch Unterernährung, Stress, Drogen/Medikamente sowie deren Missbrauch, eine Überproduktion freier Radikale und Störung der Mitochondrien-Funktionen induziert und verursachen eine Neurodegeneration des Gehirns. Die Gruppe fand, dass eine gute Ernährung ergänzt durch Antioxidantien,

Zink Ionen (Zn^{2+}) und Metallothioneine (MTs), d.h. cysteinereiche, niedrigmolekulare Proteine eine Bildung von CBs verhindern kann. MTs fungieren hierbei als Radikalfänger und regulieren die Zn-vermittelte Aktivierung von wichtigen Genen. Auf der Grundlage dieser Ergebnisse sollen Medikamente zur Heilung von neurodegenerativen Erkrankungen entwickelt werden.

K. CHAUHAN (University of Baroda, Gujarat, India) erwähnte, dass weltweit vor allem ältere Menschen an degenerativen Erkrankungen leiden, in deren Folge wichtige Gehirnfunktionen beeinträchtigt sind. Seine klinischen Studien ergaben, dass eine Verabreichung von Vitamin B12 die kognitive Leistung von Patienten mit milder Beeinträchtigung signifikant verbessern kann.

R. M. ABDEL MASSIH (University of Balamand, Al-Koura, Lebanon) zeigte in seinem Beitrag, dass hochmolekulares Pektin aus Zitrusfrüchten sowie auch modifiziertes Pektin zytotoxisch und wachstumshemmend auf HaCaT Zell-Linien wirkte. Die Pektine induzierten das Interferon-Gamma, den Tumornekrosefaktor-Alpha und verschiedenen Interleukine (IL1 β , IL-4, IL-10, IL-17) als Botenstoffe der Zellen des Immunsystems.

V. RUPASINGHE (Fakulty of Agriculture, Dalhousie University, Truro, Canada) machte deutlich, dass auch Flavonoide aus Apfelschalen weitreichende therapeutische Effekte haben. Sie können u.a. das Risiko von Entzündungen, Schlaganfällen, Nerven- und Gehirnschäden mindern. Außerdem ergaben die Studien, dass ein Flavonoid-reicher Extrakt aus Apfelschalen (AF4) einen zytotoxischen und wachstumshemmenden Effekt auf verschiedene Linien von Brustkrebs-Zellen hatte, die Zellmigration und Bildung von Metastasen hemmte. AF4 könnte als ein wirksames, natürliches Präparat zur Behandlung von Brustkrebs weiterentwickelt werden, der etwa 12% der weltweit diagnostizierten Krebsfälle ausmacht.

E. J. JOHNSON (USDA Human Nutrition Research Center, Tufts University, Boston, MA, USA) sprach über die Rolle des Luteins, das häufigste Carotenoid neben β -Carotin und Lykopen, für kognitive Funktionen. Lutein wird vor allem im menschlichen Gehirn akkumuliert und findet sich gemeinsam mit Zeaxantin in der Macula des Auges, wo beide Stoffe die Macula Pigmente (MP) bilden, deren Dichte messbar ist und mit der kognitiven Leistung von gesunden Menschen korreliert, aber auch mit der Konzentration beider Stoffe im Gewebe des Gehirns. Ihre Studien ergaben, dass die MP Dichte als Biomarker für den Lutein/Zeaxantin Level im Gehirn fungieren kann. Unter den von ihr getesteten Carotenoiden war jedoch nur das Lutein eng mit kognitiven Fähigkeiten, wie Sprache, Lernen und Gedächtnis assoziiert. Interessant war, dass eine erhöhte Lutein Applikation zu einer Steigerung der MP Dichte und zu einer Verbesserung der kognitiven Fähigkeiten führte.

Lutein findet sich in grünem Blattgemüse wie z.B. Spinat und Grünkohl, aber auch als gelber Farbstoff im Eidotter sowie in Avocado.

R. WONG (School of Biomedical Science, University of Newcastle, New South Wales, Australia) sagte, dass T2D-Erkrankungen langfristig mit einer Verminderung der kognitiven Fähigkeiten einhergehen. Infolge einer unzureichenden Gehirndurchblutung kann es insbesondere bei älteren Patienten zu zerebral-vaskulären (Hirngefäß-) Erkrankungen kommen. Seine Studien ergaben, dass erhöhte Gaben von Resveratrol die Durchblutung des Gehirns fördern können und somit die kognitiven Leistungen verbessern.

Resveratrol ist ein Phytoalexin, zählt zu den pflanzlichen Polyphenolen, wirkt antioxidativ, findet sich in Himbeeren, Pflaumen, Erdnüssen, Weintrauben, vor allem in roten Trauben, aber auch im Rotwein.

B. SHUKITT-HALE (Human Nutrition Research Center, Tufts University, Boston, MA) betonte, dass eine Reduzierung der kog-

nitiven Fähigkeiten mit zunehmendem Alter durch eine erhöhte Empfindlichkeit gegenüber oxidativem Stress und Entzündungen verursacht wird. Sie fand in ihren Studien, dass ein regelmäßiger Verzehr von Erd- und Blaubeeren, die reich an pflanzlichen Polyphenolen sind, solche altersbedingten, neuronalen und kognitiven Defizite ausgleicht.

F. GRODSTEIN (Women's Hospital, Harvard Medical School, Boston, MA, USA) ging ebenfalls darauf ein, dass die Ernährung sehr eng mit der Erhaltung von kognitiven Fähigkeiten, gerade im Alter gekoppelt ist. In einer Langzeitstudie wurden 20 000 Krankenschwestern (Nurses Health Study, USA) über ihre Ernährungsgewohnheiten befragt und hinsichtlich ihrer kognitiven Leistungen getestet. Auch hier wurde festgestellt, dass ein regelmäßiger Verzehr von Anthocyan-reichen Beerenfrüchten mit besseren kognitiven Fähigkeiten im Alter gekoppelt war. Ähnliche Effekte konnten dem grünblättrigen Gemüse mit einem hohen Gehalt an Luteinen und anderen Carotenoiden zugeschrieben werden, aber auch Nüssen, die reich an Phytoöstrogenen und ungesättigten Fettsäuren sind. Außerdem wurde eine mediterrane Kost mit besseren kognitiven Leistungen im Alter assoziiert.

Hiroshi MAEDA (Sojo University, Kumamoto, Japan; für den Nobelpreis 2016 nominiert), der sich in seinen Studien allgemein mit ROS (Reactive Oxygen Species) befasste, arbeitete an der Aufklärung der molekularen Mechanismen von Influenza Infektionen. Seine Gruppe fand, dass ein starker Anstieg an Superoxid-Radikalen (ROS) in der Lunge infolge einer Aktivierung der Xanthinoxidase der Auslöser für diese Erkrankungen ist. Darüber hinaus kommt es im Verlaufe der Pathogenese zu einem Anstieg der Stickoxide sowie zu einer Peroxinitritbildung (RNOS, reaktive Sauerstoffverbindungen). Eine seiner therapeutischen Strategien setzte daher auf eine Applikation von Polymer (Pyran) konjugierter Superoxiddismutase (SOD) als Antioxidans und Radikalfänger, um die Pathogenese weitgehend zu blockieren.

A.S. PRASAD (Wayne State University School of Medicine, Detroit, MI, USA) sprach über die Rolle des Zinks für die menschliche Gesundheit. In den Entwicklungsländern leiden etwa 2 Mrd. Menschen unter Zn-Mangel, der mit Wachstumsverzögerungen, einem erhöhten oxidativen Stress sowie einer Beeinträchtigung von kognitiven Fähigkeiten einhergeht. Zink ist essentiell für die Gesundheit. Etwa 300 Enzyme im menschlichen Organismus sind Zn-abhängig und über 2000 Transkriptionsfaktoren benötigen Zink für ihre optimale Funktion. Außerdem fungiert Zn als Antioxidans und hemmt Entzündungen. So ergaben Studien, dass eine Zn-Applikation das Auftreten von Infektionen um etwa 66% reduzierte, die Expression von entzündungsfördernden Zytokin-Genen, speziell bei älteren Menschen reduzierte und das Risiko von Arteriosklerose Erkrankungen herabsetzte. Die therapeutische Wirkung des Zinks sollte daher verstärkt erforscht und genutzt werden.

Manashi BAGCHI (Cephan Research Center, Piscataway, NJ, USA) sagte, dass Übergewicht und Fettleibigkeit eine weltweite Epidemie sei und daher neue therapeutische Ansätze erforderlich macht. Ihre Gruppe hatte einen mit Chlorogensäure angereicherten Extrakt (GCB-70) aus grünen Kaffeebohnen erfolgreich zur Gewichtsreduktion an Nagetieren getestet und stellte hier erste Ergebnisse einer klinischen Studie am Menschen vor (100 Probanden, 18-65 Jahre, BMI 31.45 ± 4.49 kg/m²). Über einen Zeitraum von insgesamt 12 Wochen appliziert, ermöglichte GCB-70 eine signifikante Verminderung des BMI. Das Präparat hat eine hohe antioxidative Kapazität, ermöglicht ein gesundes Gewichtsmanagement und wurde aufgrund von Blutanalysen als medizinisch sicher eingestuft.

C.B. WEGENER (Julius Kühn Institut, JKI, Sanitz, Germany) berichtete über Auswirkungen von Trockenstress (TS) auf organische und anorganische bioaktive Verbindungen in der Kartoffel, und bewertete die biochemischen Veränderungen im Hinblick auf häufige nicht-übertragbare Erkrankungen. Somit hatte die AG Qualität des Institutes für Resistenzforschung und Stresstoleranz des JKI (H.U. JÜRGENS und G. JANSEN, Co-Autoren) die Möglichkeit, im Rahmen eines Plenarvortrages die Ergebnisse ihrer Arbeiten vorzustellen. TS bewirkte eine signifikante Verminderung von Glucose und Fructose, was als positiv im Hinblick auf Adipositas, KVE und T2D zu werten ist. Diese Reduzierung, gemeinsam mit einem deutlichen Anstieg an Rohproteinen, freien Aminosäuren, GABA, *myo*-Inositol sowie der Mineralstoffe Mg, K, und P verbessert den Gesundheitswert der Kartoffeln. Kalium z.B. ist wichtig für die Funktion von Herz und Muskeln, reduziert den Blutdruck und so das Risiko von KVE. Mg-Mangel wiederum erhöht das Risiko von KVE, Osteoporose, Bluthochdruck und T2D. Darüber hinaus gab es weitere interessante Aspekte, die verdeutlichten, dass die Kartoffel weit mehr an Wertstoffen als Stärke enthält, die mit einem hohen glykämischen Index assoziiert ist, der die Kartoffel im Hinblick auf Diabetes Erkrankungen zuletzt in Verruf brachte. Der Vortrag fand allgemein Interesse und ist im „FFC 20th International Conference Report“ unter den zehn hervorragenden Präsentationen der Tagung aufgeführt und ausgewertet worden.

Im Rahmen dieses Reiseberichtes sind nur FF und bioaktive Verbindungen genannt worden, die sich von Pflanzen ableiten bzw. in Pflanzen produziert werden. In den kommenden zehn Jahren eröffnet sich hier ein Wachstumsmarkt, der nicht nur für die verarbeitende Industrie, sondern auch für die Pflanzenzüchtung und Landwirtschaft neue Perspektiven weltweit eröffnen dürfte. Langfristig müssen Übergewicht, aber auch Unter- und Mangelernährung als wichtige Ursachen für Erkrankungen behandelt werden, und oft kann man mit einer guten Ernährung weit mehr erreichen als mit einem Mix von unterschiedlichen Arzneimitteln, der selten frei ist von Neben- und Wechselwirkungen. Vor allem Pflanzen mit ihren hochwertigen bioaktiven Inhaltsstoffen bieten ein breites Potential, das dahingehend evaluiert, züchterisch optimiert und wirtschaftlich genutzt werden kann. So verfügt z.B. die Kartoffel über ein hohes antioxidatives Potential, ist reich an Vitamin C, Mineralstoffen und pflanzlichen Phenolen, wie Anthocyanen und Chlorogensäure etc. Aber auch der Roggen, mit seinem hohen Gehalt an wertvollen Ballaststoffen kann hilfreich sein, das Risiko von Adipositas, Diabetes, Darmkrebs und koronaren Herzerkrankungen (KHK) zu mindern.

Abschließend einige Fakten zum Tagungsort. Harvard Medical School wurde 1783 gegründet und befindet sich in Boston, während die Harvard Universität ihren Hauptsitz in Cambridge hat, d.h. im Großraum Boston, wie auch das Massachusetts Institute of Technology (MIT). Harvard ist die älteste Universität in den USA, wurde 1636 von John HARVARD, einem Minister gegründet, startete damals mit neun Studenten und hat heute 28 800 Studenten (10% Nichtamerikaner) und 12 000 Lehrkräfte. J. HARVARD hinterließ der Universität nach seinem Tode seine Bibliothek und die Hälfte seines Vermögens. Die Harvard University ist eine private Universität, verfügt heute über ein Stiftungskapital von 36,4 Mrd. USD und finanziert sich aus staatlichen Mitteln (17%), Stiftungskapital (35%), Studiengebühren (19%), Schenkungen (7%), Zuwendungen (4%) etc.

Die Studiengebühren betragen 60 660 USD pro Jahr, wobei auch Stipendien vergeben werden. Die Anforderungen der Aufnahmeprüfung sind sehr hoch. In diesem Jahr lag die Aufnahmequote bei 5,2%. Die Harvard Universität kann auf 48 Nobelpreise, 32 Staats- und Regierungschefs, und 48 Pulitzer

Preisgewinner verweisen. Im World University Ranking 2016/17 liegt Harvard auf Platz 6, gleich nach dem MIT (5). Zum Vergleich, die Universität Oxford (UK) liegt auf Platz 1, LMU München 30, Universität Heidelberg 43, Humboldt-Universität Berlin 47 und alle anderen deutschen Universitäten finden sich weit dahinter.

Boston hat insgesamt 54 höhere Bildungseinrichtungen, wobei neben der Harvard Universität die Boston University (32 000 Studenten) und die Northeastern University (24 000 Studenten) die größten Universitäten sind. Die Bildungseinrichtungen prägen die Wirtschaftskraft der Stadt, da sie die größten Arbeitgeber, aber auch Ausgangspunkt für viele High-Tech Unternehmen sind. Darüber hinaus spielen die Branchen Gesundheitswesen, Tourismus, Finanzwirtschaft, Versicherungen, Konsumgüter (z.B. Procter & Gamble), weltweit operierende Unternehmensberatungen (Boston Consulting Group etc.) sowie IT Unternehmen eine große Rolle. Die nächste Tagung des FFC/ASFFBC wird im März 2017 in San Diego, CA, USA stattfinden.

Kontaktanschrift:

Dr. Christina Wegener, Julius Kühn-Institut – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen (JKI), Institut für Resistenzforschung und Stresstoleranz, Rudolf-Schick-Platz 3, 18190 Sanitz, OT Groß Lüsewitz

Christina WEGENER
(JKI Groß Lüsewitz)

Fachgespräch: Einsatz von unbemannten Luftfahrzeugen zur Applikation von Pflanzenschutzmitteln im Steillagenweinbau sowie im Wald

Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) oder umgangssprachlich „Drohnen“ werden zunehmend privat und kommerziell eingesetzt, um verschiedenste Aufgaben zu erfüllen. Auch in der Landwirtschaft werden UAVs zunehmend genutzt und sollen in naher Zukunft eine immer wichtigere Rolle spielen. Vor allem bei der Pflanzenschutzmittelapplikation im Steillagenweinbau und im Forst sind sie als Alternative zum Hubschraubereinsatz in der Diskussion. Aufgrund der rasanten technischen Entwicklung sind jedoch viele rechtliche und technische Fragen bislang ungeklärt oder nur unzureichend beantwortet. Das Institut für Anwendungstechnik im Pflanzenschutz des Julius Kühn-Instituts (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen hat dies zum Anlass genommen ein Fachgespräch zu organisieren. Experten aus Behörden, Industrie und Wissenschaft diskutierten zwei Tage lang den Stand des Wissens und formulierten offene Forschungs- sowie Rechtsfragen.

Vom 02. bis 03. Februar 2017 waren unter anderem Vertreter der Firmen Rucon und Procow, des Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme, des Instituts für Flugsystemtechnik vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt, des Luftfahrt-Bundesamtes, der Deutschen Flugsicherung, der Hochschule Geisenheim und mehrere Wissenschaftler des Julius Kühn-Instituts zu Gast in Braunschweig und präsentierten die neusten Erkenntnisse zum Thema UAVs im landwirtschaftlichen Einsatz. Zahlreiche Forschungsgruppen und UAV-Hersteller ergänzten das Programm mit einer Geräteausstellung. Die wichtigsten Erkenntnisse des Fachgesprächs werden hier vorgestellt.

Aktuelle Einsatzspektren von UAVs in der Landwirtschaft

UAVs werden in der Landwirtschaft hauptsächlich als leicht zu steuernde Plattform für verschiedene Sensoren zur Fernerkundung von landwirtschaftlich genutzten Flächen eingesetzt. Auf Basis georeferenzierter Luftbilder in unterschiedlichen Spektren (z.B. Orthofotos, Thermalbilder oder Multispektralbilder) aus Befliegungen können Informationen in 2D- oder 3D-Darstellungen generiert werden, die, z.T. auch unter Nutzung weiterer Datenquellen, eine Bewertung der Flächen im Hinblick auf unterschiedliche Aufgabenstellungen ermöglichen. So kann z.B. aus den Bilddaten der Nährstoffbedarf eines Pflanzenbestandes abgeleitet werden, um Düngekarten zur präzisen Bestandsdüngung zu erstellen. Da das Datenmaterial jedoch nur einen relativen Vergleich von gut und schlecht nährstoffversorgten Bereichen ermöglicht, müssen einzelne Bereiche der Ackerfläche zur abschließenden Bildbewertung manuell beprobt werden, um so einen absoluten Referenzwert bereitzustellen.

Die Luftbilder und Sensordaten von UAVs können außerdem genutzt werden, um biotische und abiotische Schäden in Pflanzenbeständen zu erfassen. Dazu zählen unter anderem Wildschäden, Schädlingsbefall (z.B. Mäuse) und auch Unkrautnest. Aber auch Schäden durch Auswinterung, Sturm, Hagel oder Erosion können mit UAVs kostengünstig erfasst und quantifiziert werden. Jedoch sind die UAVs derzeit noch nicht zu einer eigenständigen Auswertung fähig. Sie stellen für die geschulten Schadensschätzer aber eine praktikable Unterstützung zur Generierung der notwendigen Daten dar.

Werden UAVs mit Wärmebildkameras ausgestattet, können Sie einen wichtigen Beitrag zum Naturschutz liefern, indem Sie vor der Grasmahd die Fläche nach Rehkitzen absuchen und deren Positionen markieren. Die Kitze können somit vor der Grasernte auf eine andere Fläche verbracht werden. Bislang wurden dazu Hunde eingesetzt und die Flächen zu Fuß abgelaufen. Der Erfolg ist bei dieser Methode allerdings nicht immer gewährleistet. Mit dem Einsatz von UAVs gibt es auch Nachteile, da zwischen Befliegung, Bildauswertung und dem Aufsuchen des Kitzes einige Zeit vergeht, so dass das Kitz ggf. zwischenzeitlich seinen Liegeplatz verändert haben kann. Daher ist für die Zukunft geplant, UAVs per Kabel direkt mit der Erntemaschine zu verbinden, um zum einen eine Echtzeitauswertung zu ermöglichen und zum anderen die sonst stark eingeschränkte Flugzeit (ca. 10-25 Minuten je nach Modell und Akkukapazität) durch Energieversorgung über das Kabel zu verlängern. Eine entsprechende Lösung für diesen Anwendungsfall wurde auf dem Fachgespräch vorgestellt, so dass zukünftig auch weitere denkbare und interessante Ansätze zur Nutzung von UAVs in der Landwirtschaft praktisch umsetzbar erscheinen.

Neben dem Einsatz von UAVs als Sensorplattform wurde auch die Nutzung als Arbeitsmaschine diskutiert. Bereits heute werden Trichogramma-Kapseln zur Bekämpfung des Maiszünslers mit UAVs ausgebracht. Jedoch ist auch hier die begrenzte Einsatzzeit aufgrund der geringen Akkukapazität ein großer Nachteil. Klargestellt wurde in diesem Zusammenhang auch, dass die Applikation von Trichogramma-Kapseln erlaubt ist, da Trichogramma als Makroorganismus kein Pflanzenschutzmittel im Sinne des Pflanzenschutzgesetzes darstellt.

Elektronik und Flugsteuerung von UAV

Die Technik und die Einsatzmöglichkeiten von UAVs haben in den vergangenen Jahren sehr große Fortschritte gemacht und die Entwicklung geht fortlaufend weiter. Im Rahmen des Fach-

gespräches präsentierten daher Wissenschaftler des Fraunhofer-Instituts für Verkehrs- und Infrastruktursysteme und vom Deutschen Zentrum für Luft und Raumfahrt den aktuellen Stand der Technik und die technischen Herausforderungen, wenn mit Hilfe von UAVs Pflanzenschutzmittel in Steillagen appliziert werden sollen.

In modernen UAVs kommt eine Vielzahl von Sensoren zum Einsatz, um die Fluglage korrekt zu erkennen und die automatisierten Arbeitsabläufe zu steuern. Dies ist erforderlich, da UAVs mit mehreren Propellern sich in einem instabilen Flugzustand befinden. Daher ist es erforderlich, dass Regelsysteme die Lage im Raum und die Position stetig kontrollieren und anpassen. Bei den Sensoren handelt es sich um 3-achsige Beschleunigungssensoren, 3-achsige Drehratensensoren, barometrische Sensoren, GPS-Antennen, Ultraschallsensoren und Kamerasysteme.

Dabei werden die Beschleunigungs- und Drehratensensoren in erster Linie dafür genutzt, ein unkontrolliertes Nicken, Rollen oder Gieren zu verhindern. Barometrische und Ultraschallsensoren dienen der Höhenbestimmung und können den Piloten bei einer automatisierten Landung entlasten. GPS und Kamerasysteme können die Position im Raum bestimmen und so den Flugweg des UAV kontrollieren und steuern. Jeder Sensortyp wird also für eine spezialisierte Aufgabe genutzt; einige können sich in ihren Aufgaben aber auch gegenseitig ersetzen oder ergänzen. Dies ist erforderlich, weil jeder Sensortyp durch unterschiedliche äußere Einflüsse gestört werden kann. So nimmt die Genauigkeit der GPS-Positionierung zwischen Häusern, im Wald oder vor Berghängen stark ab. Dies kann sich negativ auf die Betriebssicherheit des UAV auswirken. Zur Lösung dieses Problems ist es möglich, dass das UAV über ein RTK-Signal seine Position sehr viel genauer bestimmt. Das Verfahren ist in der landwirtschaftlichen Praxis bereits bei Parallelfahrssystemen verbreitet im Einsatz. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die Position und die Umgebung des UAV mit Stereokameras zu bestimmen. Somit lassen sich Ungenauigkeiten des GPS in schwierigem Gelände ausgleichen.

Bei hochwertigen UAVs werden heute redundante Systeme genutzt, um beim Ausfall eines Systems nicht die Kontrolle über das UAV zu verlieren. Zudem besteht die Herausforderung, die Steuerung der UAVs so zu konzipieren, dass sie Daten aus den verschiedenen Messsystemen miteinander vergleichen, auf Plausibilität prüfen und bei Ausfall eines Systems oder bei widersprüchlichen Daten die korrekten Werte erkennen und zur Flugsteuerung nutzen.

Nur so ist es möglich „High-Level Betriebsmodi“ zur Unterstützung des Piloten sicher anzuwenden. Dazu zählen unter anderem Flugmodi, die es ermöglichen, eine konstante Höhe und/ oder die Position über Grund oder einem Objekt einzuhalten. Ebenso werden die Wegpunktautomatisierung¹ und verschiedene „Follow Me“-Modi² dazu gezählt. Zukünftig wird es damit auch möglich sein, die Position des UAV in konstanter Position vor und über einem Objekt zu halten, auch wenn sich das Bezugsobjekt selbst bewegt. Eine vielversprechende Nutzung wäre dann der Vorausflug vor Arbeitsmaschinen zur Datenerfassung wie z.B. die bereits erwähnte Erkennung von Rehkitzen.

Sollen UAVs zur Applikation von Pflanzenschutzmitteln eingesetzt werden, erhöhen sich die technischen Anforderungen gegenüber dem aktuellen Anforderungsprofil erheblich. Dies

gilt speziell im Steillagenweibau, wo sie zukünftig in schwierigem Gelände Hubschrauber und die manuelle Applikation teilweise ersetzen könnten. Hier sind neben der Flugführung auch sichere Kollisionsvermeidungssysteme und Systeme zur Objektdetektion zu integrieren. Zum einen müssen die Weinreben erkannt und präzise überflogen werden, zum anderen muss die Kollision mit Bäumen, Gebäuden, Personen auf Wegen, Fahrzeugen, Felswänden und Hochspannungsleitungen sowie anderen Flugobjekte im Luftraum unbedingt vermieden werden. Das hohe Gewicht der dazu erforderlichen Sensortechnik würde die Nutzlast auch größerer UAVs derart begrenzen, dass derzeit ein vollständig automatisierter Einsatz von UAVs in diesen Anwendungsfällen nicht denkbar ist. Aus diesem Grund kann auch mittelfristig nicht auf einen Piloten verzichtet werden, der den Flugweg überwacht und im Notfall eingreifen kann, wenn eine Strecke vom UAV automatisiert abgeflogen wird.

Es ist zu beachten, dass bei der Applikation von Pflanzenschutzmitteln im Steillagenweibau die Flugführungssysteme auf Grund der dortigen Topografie und der geringen erforderlichen Flughöhe deutlich dynamischere Manöver beherrschen müssen, als bei bisherigen Kartierungsaufgaben in der Fernerkundung. Hinzu kommen größere Beschleunigungskräfte, welche die Struktur und die Antriebe der UAVs stärker belasten. Um den fehlerfreien und sicheren Betrieb sicherzustellen, sind weitere Versuche und zusätzliche technische Entwicklungen erforderlich.

Die Teilnehmer formulierten auf dem Fachgespräch folgendes Zwischenfazit:

Bisher limitierende Faktoren für den UAV Einsatz sind eine niedrige Nutzlast und sehr geringe Flugzeit im Akkubetrieb. Der Stand der Technik ist für einen automatischen Flug zur Pflanzenschutzmittelanwendung ohne aktive Steuerung durch den Piloten bislang nicht ausreichend.

Luftrecht und Flugsicherung

Neben den technischen Herausforderungen, die speziell die Applikation von Pflanzenschutzmitteln an UAVs stellt, sind zahlreiche Aspekte des Luftfahrtrechts und der Flugsicherung für den Einsatz relevant. Da bisher nur unzureichend geregelt war, wie kommerziell genutzte UAVs und private „Drohnen“ einzustufen sind, wurde der Entwurf der novellierten Luftverkehrsverordnung (umgangssprachlich „Drohnenverordnung“) vorgestellt. Die Verordnung soll u.a. Klarheit schaffen über Rechte und Pflichten beim Einsatz von UAVs. Außerdem enthält sie Bestimmungen zum erlaubnisfreien Aufstieg, zur Gefahrenabwehr für Dritte am Boden, für den Luftverkehr und sicherheitssensible Objekte sowie für die stärkere Berücksichtigung des persönlichen Datenschutzes. Der Grund für die Novellierung ist die zunehmende Anzahl von Konflikten bezüglich des Datenschutzes. Des Weiteren gab es in der Vergangenheit eine Vielzahl von gefährlichen Annäherungen von UAVs im Luftverkehr sowie Störungen bei Einsätzen von Polizei, Feuerwehr und Rettungskräften. Gleichzeitig sollen mit der neuen Gesetzgebung aber auch neue Möglichkeiten für den kommerziellen Einsatz geschaffen und die Luftfahrtbehörden bei Genehmigungsverfahren entlastet werden. Tab. 1 gibt einen Überblick auf die wichtigsten Aspekte der neuen Verordnung.

Einer der wichtigsten Aspekte der Novellierung ist die Einführung eines Kenntnissnachweises für UAVs ab 2 kg Startgewicht. Bezüglich des generellen Verbots des Einsatzes von UAVs > 25 kg sollen zukünftig speziell für den Bereich Land- und Forstwirtschaft Möglichkeiten für Ausnahmegenehmigungen

¹ Das UAV fliegt dann zuvor festgelegte Wegpunkte ab.

² Das UAV folgt dann z.B. einem Smartphone oder eine Person, die zuvor per Kamera geloggt wurde.

Tab. 1. Rechte, Pflichten und Verbote für UAVs in Abhängigkeit von ihrer Startmasse (Quelle: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/LR/151108-drohnen.html?nn=12830>, 15.02.2017)

	ab 0,25 kg	ab 2,0 kg	ab 5,0 kg	ab 25 kg
Kennzeichnungspflicht	Ja	Ja	Ja	Ja
Ausweichpflicht	Ja	Ja	Ja	Ja
Kenntnismachung	nein	Ja	Ja	Ja
Erlaubnispflicht	nein	nein	Ja	Ja
Betrieb außerhalb der Sichtweite	nein	nein	mit Genehmigung	mit Genehmigung
Betriebsverbot	<ul style="list-style-type: none"> • außerhalb der Sichtweite für Geräte unter 5 kg; • in und über sensiblen Bereichen, z.B. Einsatzorten von Polizei und Rettungskräften, Menschenansammlungen, Anlagen und Einrichtungen wie JVAS oder Industrieanlagen, oberste und obere Bundes- oder Landesbehörden, Naturschutzgebieten; • über bestimmten Verkehrswegen; • in Kontrollzonen von Flugplätzen (auch An- und Abflugbereiche von Flughäfen); • in Flughöhen über 100 Metern über Grund. Dieses Verbot gilt nicht auf Modellfluggeländen; • über Wohngrundstücken, wenn die Startmasse des Geräts mehr als 0,25 kg beträgt oder das Gerät oder seine Ausrüstung in der Lage sind, optische, akustische oder Funksignale zu empfangen, zu übertragen oder aufzuzeichnen. Ausnahme: Der durch den Betrieb über dem jeweiligen Wohngrundstück in seinen Rechten Betroffene stimmt dem Überflug ausdrücklich zu; • „Der Betrieb von Drohnen >25 kg Abfluggewicht ist grundsätzlich verboten.“ 			
Einsatz von Videobrillen	<ul style="list-style-type: none"> • Erlaubt, wenn Flüge bis zu einer Höhe von 30 Metern stattfinden und das Gerät nicht schwerer als 0,25 kg ist oder eine andere Person es ständig in Sichtweite beobachtet und in der Lage ist, den Piloten auf Gefahren aufmerksam zu machen. Dies gilt als Betrieb innerhalb der Sichtweite des Piloten. 			

bestehen, da in diesem Bereich ein großes Potential für die gewerbliche Nutzung gesehen wird (Carsten KONZOCK, LBA). So könnten zum Beispiel auf Antrag UAVs > 25 kg auch für die Applikation von Pflanzenschutzmitteln eingesetzt werden.

Die neue Luftverkehrsverordnung, in der diese Rahmenbedingungen geregelt sind, wird aber nur eine Zwischenlösung darstellen. Es ist bereits jetzt bekannt, dass der UAV-Einsatz zukünftig (voraussichtlich ab 2018) auf europäischer Ebene geregelt wird.

Die Teilnehmer des Fachgesprächs konnten aus diesen Informationen ein weiteres Zwischenfazit ziehen:

Die Lösung spezieller technischer und rechtlicher Fragen (Pflanzenschutzrecht und Luftfahrtrecht) wird über den Einsatz von UAV zur Applikation von Pflanzenschutzmitteln entschieden!

Applikation von Pflanzenschutzmitteln mit UAVs

Im Rahmen der letzten Sektion des Fachgesprächs wurde die eigentliche Applikation von Pflanzenschutzmitteln mit UAVs aus technischer Sicht vorgestellt und diskutiert. Es wurde zunächst aber noch einmal ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die derzeitige gesetzliche Regelung einen Einsatz von UAVs zum Zweck der Applikation von Pflanzenschutzmitteln verbietet. Dies gilt alleine schon deshalb, weil es derzeit keine für diesen Zweck zugelassenen Pflanzenschutzmittel gibt!

Der Einsatz von UAVs zur Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln ist bislang in Europa nicht ausreichend untersucht. Es existieren erste Testversuche, z.B. aus der Schweiz, die Anhaltspunkte über die zu erwartende Abdrift beim Einsatz von UAVs geben. Diese beziehen sich allerdings auf Versuche in flachem Gelände, bei denen das UAV von einem Piloten gesteuert wurde. Die Ergebnisse zeigen auf, dass unter diesen Bedingun-

gen bezüglich der Abdrift und der Blattbeläge Werte möglich sind, die mit einer konventionellen Behandlung mit einem Sprühgerät vergleichbar sind. Versuche aus den USA unter ähnlichen Geländebedingungen zeigen, dass die Flughöhe und die Art der Befliegung³ einen erheblichen Einfluss auf das entstehende Abdriftpotenzial und die realisierbaren Blattbeläge haben. Dies wird ebenfalls durch erste Ergebnisse aus China, wo die Applikation mit UAVs kommerziell schon sehr weit vorangeschritten ist, bestätigt. Dort wurden in Zusammenarbeit mit dem JKI auch schon erste Methoden für reproduzierbare Prüfungen erarbeitet, die ebenfalls im Fachgespräch vorgestellt wurden. Einig waren sich die Experten darüber, dass es noch einen sehr großen Forschungsbedarf gibt, um belastbare Daten zu Blattbelägen, Abdriftpotenzial und biologischer Wirksamkeit einer Behandlung mit UAVs zu generieren. Kritisch diskutiert wurde in diesem Zusammenhang das Standard Prüfprotokoll für Abdrift (JKI-Richtlinie 7-1.5), da das UAV i.d.R. entlang der Rebzeile appliziert, während der Hubschrauber in Steillagen an der Mosel quer zur Rebzeile fliegt. Dies erschwert das Auffinden geeigneter Steillagen, in denen eine Freifläche für die Messungen sowie „Wind aus der richtigen Richtung“ zur Verfügung stehen. Daher wird über eine Anpassung der Richtlinie zur Messung der Abdrift nachgedacht, die die Besonderheiten von Weinberg-Steillagen berücksichtigt.

Fazit:

Am Ende der Veranstaltung gelangten die Teilnehmer zu der Einschätzung, dass eine Ausnahmegenehmigung für den Einsatz von UAV im Steillagenweinbau und im Forst denkbar ist,

³ UAV direkt über der Rebe, zwischen zwei Reben mit Applikation von zwei oder mehr Reihen.

wenn eine ausreichende Datengrundlage zur Risikoabschätzung im Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel zur Verfügung steht. Dazu bedarf es eines abgestimmten Vorgehens zwischen den Institutionen des Bundes, der Länder und der Hersteller von UAVs, um die notwendige Datengrundlage zu erarbeiten.

Das Auditorium war sich aber darüber einig, dass das Verfahren der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln mit UAVs durch weitere Untersuchungen und Forschungsprojekte zur Praxisreife gebracht werden sollte.

Christoph KÄMPFER, Jens Karl WEGENER
(JKI Braunschweig)



Abb. 1. Das UAV DragonFly der Firma Aveox erinnert an einen Hubschrauber mit Spritzgestänge. Es ist schwerer, als klassische Drohnen, hat aber auch eine längere maximale Flugzeit und ein höheres Tank Fassungsvermögen.



Abb. 2. Die Drohne DJI Agras-MG1 ist ein Oktokopter und wurde speziell für die Applikation von Pflanzenschutzmitteln in China entwickelt. Die Düsen sitzen direkt unter den Rotoren.

Personalien

Nachruf für Dr. Ursula Walther



Tief betroffen mussten wir erfahren, dass Frau Dr. Ursula WALTHER am 21. September 2016 nach kurzer, schwerer Krankheit im Alter von 78 Jahren verstorben ist. Ursula WALTHER wurde am 2. August 1938 in Magdeburg geboren. Sie wuchs in Dolle in der Colbitz-Letzlinger Heide und in Naumburg (Saale) auf, wo sie 1956 ihr Abitur ablegte. Ein landwirtschaftliches Studium an der

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (MLU) schloss sie 1962 als Diplom-Landwirtin ab und war anschließend als Dozentin an der Landwirtschaftsschule in Naumburg tätig. 1973 legte sie nach einem Zusatzstudium ein pädagogisches Hochschul-examen in Leipzig ab.

1974 bot sich ihr die Möglichkeit, ihrem Mann Hartmut WALTHER nach Hadmersleben an das Institut für Getreideforschung Bernburg-Hadmersleben zu folgen, womit sich ihr Traum, als Wissenschaftlerin zu arbeiten, erfüllte. Am Institut

in Hadmersleben leitete sie die Arbeitsgruppe „Rostpilze an Gerste und Weizen“, welche im Wesentlichen die Aufgabe hatte, neue Methoden zur Resistenzevaluierung von Genbankkzessionen zur Identifikation neuer Resistenzen zu entwickeln und diese auch für die Beurteilung von Zuchtmaterial der Züchtergemeinschaften der ehemaligen DDR anzuwenden. Im Rahmen von trilateralen Kooperationen entwickelte sie mit Wissenschaftlern und Züchtern aus Polen und der Tschechoslowakei eine enge und konstruktive Zusammenarbeit.

Eine lange, sehr intensive Zusammenarbeit verband sie mit dem damaligen Leiter der Genbank in Gatersleben, Dr. Christian O. LEHMANN, sowie mit ihrer Mentorin auf dem Gebiet der Rostpilze, Dr. Ilse NOVER von der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, von der sie die seit den 60iger Jahren auf dem Gebiet der ehemaligen DDR gesammelten und charakterisierten Zwergrostrassen übernahm. Diese sind noch heute Bestandteil der Sammlung am Institut für Resistenzforschung und Stress-toleranz des Julius Kühn-Instituts (JKI).

Im Mittelpunkt ihrer mehr als 25jährigen wissenschaftlichen Tätigkeit stand die unermüdliche Suche nach pilzresistenten Gersten- und Weizenformen in den umfangreichen Genbank-sortimenten und die Aufklärung der genetischen Grundlagen der Resistenzen. Sie führte umfassende, langjährige Untersuchungen zur Rassenentwicklung bei Zwerg- und Braunrost durch. 1984 promovierte Ursula WALTHER mit dem Thema „Untersuchungen zur Genetik der Resistenz ausgewählter Gersten gegen *Puccinia hordei* Otth unter besonderer Berücksichtigung der Rassenentwicklung von 1974–1983 im Gebiet der DDR“.

Besonders leidenschaftlich verfolgte sie das Ziel, die Dauerhaftigkeit der Zwergrostresistenz in Sommergerste zu verbessern, wobei ein Schwerpunkt auf der Erfassung quantitativer Resistenzen in kontinuierlich durchgeführten umfangreichen Feldprüfungen lag.

Von 1992 bis 2000 war sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen (BAZ) im Institut für Epidemiologie und Resistenz in Aschersleben tätig. Hier führte sie die o.g. Arbeiten weiter. So wurden in ihrer Arbeitsgruppe neue, vollwirksame, vertikale Resistenzgene gegen Zwergrost (*Puccinia hordei* Otth) in der Wildgerste *Hordeum spontaneum* identifiziert und das Gen *Rph16* mit Hilfe von RFLP-Markern kartiert.

Desweiteren war sie für die Wertprüfungen des Bundessortenamtes für die Wirt/Pathogen Kombinationen Winter- und Sommergerste/*Puccinia hordei* sowie Winter- und Sommerweizen/*Puccinia triticina* verantwortlich.

Sie war aktives Mitglied der Senatsarbeitsgruppe Biodiversität, Mitglied im Genbankbeirat des IPK Gatersleben und gewähltes Mitglied im Kollegium der BAZ. Desweiteren hat sie in der europäischen COST Action 817 ‚Population studies of airborne pathogens on cereals as mean of improving strategies for disease control‘ mitgearbeitet, an der insgesamt 14 Länder beteiligt waren und die in 5 Jahren intensiver Arbeit gemeinsame Strategien zur Bekämpfung luftbürtiger Pathogene entwickelt hat.

Ihr Ideenreichtum bei der Erarbeitung und Beantragung von Projekten war unerschöpflich und resultierte in einer Vielzahl von ihr betreuter Drittmittelprojekte.

Ihre wissenschaftlichen Ergebnisse hat sie in mehr als 60 Veröffentlichungen im In- und Ausland publiziert und ebenso eine Vielzahl wissenschaftlicher Vorträge gehalten. Sie betreute zahlreiche Promotionsarbeiten von jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern ihrer Abteilung in Hadmersleben und später im Institut für Epidemiologie und Resistenz der BAZ.

Frau Dr. WALTHER war eine unter wissenschaftlichen Fachkollegen und angewandten Getreidezüchtern gleichsam hochgeschätzte und anerkannte Persönlichkeit. Sie hat während ihrer Tätigkeit das Institut für Epidemiologie und Resistenz mit ihrem enormen Fachwissen wissenschaftlich entscheidend mit geprägt und durch ihr ausgeglichenes, stets freundliches Wesen zu einer hervorragenden Arbeitsatmosphäre beigetragen.

Die Mitarbeiter des ehemaligen Institutes für Epidemiologie und Resistenz sowie die Mitarbeiter des heutigen Institutes für Resistenzforschung und Stresstoleranz werden Frau Dr. WALTHER als eine kompetente, engagierte, stets hilfsbereite und freundliche Kollegin in Erinnerung behalten und ihr ein ehrendes Andenken bewahren.

Doris KOPAHNKE,
Antje HABEKUSS, Frank ORDON
(JKI Quedlinburg)

Literatur

Phosphorus in Agriculture: 100 % Zero. EWALD SCHNUG, LUIT J. DE KOK (editors). Dordrecht, Springer, 2016, 353 S., ISBN 978-94-017-7611-0; 978-94-017-7612-7 (eBook).

Phosphor ist essentielles Nährelement für alle Lebewesen und ist nicht durch andere Elemente substituierbar. Bei Mangel wird es zum limitierenden Wachstumsfaktor für jeden Organismus. Phosphor kommt in der Erdkruste ausschließlich in Phosphaten gebunden vor. In kultivierten Böden sind die Phosphate organisch und mineralisch in der Festphase gebunden.

Bereits der Titel des englischsprachigen Buches „Phosphorus in Agriculture: 100 % Zero“ weist auf das Kernproblem von Phosphor in der Landwirtschaft hin: Phosphor ist zum einen eine endliche Ressource, zum anderen aber auch essentielles Nährelement für Pflanzen, welches regelmäßig über mineralische Düngemittel, Wirtschaftsdünger und sekundären Quellen wie Recyclingdüngern den Böden zugeführt werden muss, um die Versorgung der Kulturpflanzen sicher zu stellen. Hinzu kommt, dass diese Quellen sämtlich nicht zu 100 Prozent frei von Kontaminationen sind. Vielmehr finden sich in mineralischen Phosphordüngern kritische Schwermetallgehalte und Radionuklide und in Wirtschaftsdüngern und Klärschlamm sind des Weiteren Kontaminationen mit organischen Xenobiotika zu berücksichtigen. Um eine langfristige, 100-prozentige Ausnutzung von Phosphor im Düngemittel zu gewährleisten, ist es notwendig, dass dieser in pflanzenverfügbarer Form vorliegt. Diese Formvorgabe ist dann auch Voraussetzung für eine Düngung nach Entzug in der Gehaltsklasse C landwirtschaftlicher Böden. Schwerlösliche P-Formen stellen keine langsamer wir-

kende Reserve dar. Unter gegebenen Standortbedingungen nahezu unlösliches P kann von Pflanzen auch langfristig allenfalls in sehr geringem Maße genutzt werden.

Das Buch fasst die bisherigen Forschungsergebnisse zu den Themen Bodenchemie, Pflanzenernährung und Düngung zusammen. Darüber hinaus werden ökologische Fragestellungen wie die Eutrophierung der Ostsee aufgrund von Phosphorausträgen ebenso diskutiert wie ein nachhaltiges Phosphor-Management in der Landwirtschaft am Beispiel Dänemarks und rechtliche Aspekte.

Die Kompilierung der einzelnen Kapitel führt in der Quintessenz zu einem Buch, welches alle relevanten Aspekte zum Thema Phosphor und Landwirtschaft behandelt, um sich kritisch mit dem Thema auseinander setzen zu können. So leistet das Buch einen entscheidenden Beitrag, um die Ziele von „Phosphorus in Agriculture: 100 % Zero“ zu erreichen.

Silvia HANEKLAUS und Elke BLOEM (JKI Braunschweig)

Annual Review of Microbiology, Vol. 70, 2016. Eds.: Susan GOTTESMAN, Caroline S. HARWOOD, Olaf SCHNEEWIND, Palo Alto, Calif., USA, Annual Reviews, 481 S., ISBN 978-0-8243-1170-4, ISSN 0066-4227.

Nach einer Einleitung der Herausgeberin Susan GOTTESMAN beginnt Band 70 mit einem autobiographischen Artikel von KOREAKI ITO mit dem Titel „Strolling Toward New Concepts“.

KOREAKI ITO von der Kyoto Sangyo University in Japan schildert darin seinen wissenschaftlichen Werdegang als Mikrobiologe bzw. Molekularbiologe.

Weitere Übersichtsartikel aus dem Gesamtgebiet der Mikrobiologie schließen sich an:

Regulation of mRNA Decay in Bacteria (Bijoy K. MOHANTY, Sidney R. KUSHNER); The Role of Microbial Electron Transfer in the Coevolution of the Biosphere and Geosphere (Benjamin I. JELEN, Donato GIOVANNELLI, Paul G. FALKOWSKI); Genetic Mapping of Pathogenesis Determinants in *Toxoplasma gondii* (Michael S. BEHNKE, J.P. DUBEY, L. David SIBLEY); The Phage Shock Protein Response (Josué FLORES-KIM, Andrew J. DARWIN); Feedback Control of Two-Component Regulatory Systems (Eduardo A. GROISMAN); Metagenomics and the Human Virome in Asymptomatic Individuals (Nicolás RASCOVAN, Raja DURAISAMY, Christelle DESNUES); Kin Recognition in Bacteria (Daniel WALL); Protists and the Wild, Wild West of Gene Expression: New Frontiers, Lawlessness, and Misfits (David Roy SMITH, Patrick J. KEELING); Molecular Genetic Analysis of *Chlamydia* Species (Barbara S. SIXT, Raphael H. VALDIVIA); Xenogeneic Silencing and Its Impact on Bacterial Genomes (Kamna SINGH, Joshua N. MILSTEIN, William Wiley NAVARRE); The Atacama Desert: Technical Resources and the Growing Importance of Novel Microbial Diversity (Alan, T. BULL, Juan A. ASENJO, Michael GOODFELLOW, Benito GÓMEZ-SILVA); Evolution and Ecology of *Actinobacteria* and Their Bioenergy Applications (Gina R. LEWIN, Camila CARLOS, Marc G. CHEVRETTE, Heidi A. HORN, Bradon R. McDONALD, Robert J. STANKEY, Brian, G. FOX, Cameron R. CURRIE); The Power of Asymmetry: Architecture and Assembly of the Gram-Negative Outer Membrane Lipid Bilayer (Jeremy C. HENDERSON, Shawn M. ZIMMERMAN, Alexander A. CROFTS, Joseph M. BOLL, Lisa G. KUHN, Carmen M. HERRERA, M. Stephen TRENT); The Modern Synthesis in the Light of Microbial Genomics (Austin BOOTH, Carlos MARISCAL, W. Ford DOOLITTLE); *Staphylococcus aureus* RNAlII and Its Regulon Link Quorum Sensing, Stress Responses, Metabolic Adaptation, and Regulation of Virulence Gene Expression (Delphine BRONSKY, Zongfu WU, Stefano MARZI, Philippe WALTER, Thomas GEISMANN, Karen MOREAU, François VANDENESCH, Isabelle CALDELARI, Pascale ROMBY); Insights into the Coral Microbiome: Underpinning the Health and Resilience of Reef Ecosystems (David G. BOURNE, Kathleen M. MORROW, Nicole S. WEBSTER); Biological Diversity and Molecular Plasticity of FIC Domain Proteins (Alexander HARMS, Frédéric V. STANGER, Christoph DEHIO); Riboswitch-Mediated Gene Regulation: Novel RNA Architectures Dictate Gene Expression Responses (Anna V. SHERWOOD, Tina M. HENKIN); Lessons from Digestive-Tract Symbioses Between Bacteria and Invertebrates (Joerg GRAF); Gut Microbiota, Inflammation, and Colorectal Cancer (Caitlin A. BRENNAN, Wendy S. GARRETT); Autophagy Evasion and Endoplasmic Reticulum Subversion: The Yin and Yang of *Legionella* Intracellular Infection (Racquel Kim SHERWOOD, Craig R. ROY); (Per)chlorate in Biology on Earth and Beyond (Matthew D. YOUNGBLUT, Ouwei WANG, Tyler P. BARNUM, John D. COATES); Genomics of Natural Populations of *Staphylococcus aureus* (J. Ross FITZGERALD, Matthew T.G. HOLDEN).

Im Anschluss an das Inhaltsverzeichnis wird auf fachlich verwandte Beiträge in anderen "Annual Reviews" verwiesen: z.B. im Annual Review of Animal Biosciences, Vol. 4, 2016; Annual Review of Biochemistry, Vol. 85, 2016; Annual Review of Genetics, Vol. 49, 2015; Annual Review of Immunology, Vol. 34, 2016; Annual Review of Medicine, Vol. 67, 2016; Annual Review of Phytopathology, Vol. 54, 2016; Annual Review of Virology, Vol. 2, 2015.

Ein Autorenindex der Bände 66 bis 70 ergänzt den vorliegenden Band 70 des Annual Review of Microbiology. Somit

ist der Band 70 – wie die vorhergehenden – eine umfassende Informationsquelle mikrobiologischer Literatur. Außerdem ist der Band online unter <http://micro.annualreviews.org> recherchierbar.

Sabine REDLHAMMER (JKI Braunschweig)

Annual Review of Phytopathology, Vol. 54, 2016. Eds.: Jan E. LEACH, Steven LINDOW. Palo Alto, Calif., USA, Annual Reviews, 603 S., ISBN 978-0-8243-1354-8, ISSN 0066-4286.

Band 54 des „Annual Review of Phytopathology“ beginnt mit einem einleitenden Artikel von Pierre J.G.M. DE WIT mit dem Titel: „*Cladosporium fulvum* Effectors: Weapons in the Arms Race with Tomato“ DE WIT gibt darin einen umfassenden Überblick über sein Forscherleben als Phytopathologe. Seine Forschungsergebnisse erarbeitete er überwiegend im Fachgebiet Phytopathologie an der Universität Wageningen in den Niederlanden, wo er sich besonders dem Schwerpunkt Wirt-Pathogen-Interaktionen widmete. Dabei erforschte er eingehend die Wechselbeziehungen zwischen dem pilzlichen Erreger *Cladosporium fulvum*, der die Samt- und Braunfleckenkrankheit hervorruft, und der Wirtspflanze Tomate.

Weitere Übersichtsartikel aus dem Gesamtgebiet der Phytopathologie schließen sich an:

Plant Diseases and Management Approaches in Organic Farming Systems (A.H.C. VAN BRUGGEN, M.R. FINCKH); Replication of Tobamovirus RNA (Kazuhiro ISHIBASHI, Masayuki ISHIKAWA); Advances and Challenges in Genomic Selection for Disease Resistance (Jesse POLAND, Jessica RUTKOSKI); Rice Reoviruses in Insect Vectors (Taiyun WEI, Yi LI); Mechanisms Involved in Nematode Control by Endophytic Fungi (Alexander SCHOUTEN); Root Border Cells and Their Role in Plant Defense (Martha HAWES, Caitilyn ALLEN, B. Gillian TURGEON, Gilberto CURLANGO-RIVERA, Tuan Minh TRAN, David A. HUSKEY, Zhongguo XIONG); Using Ecology, Physiology, and Genomics to Understand Host Specificity in *Xanthomonas* (Marie-Agnès JACQUES, Matthieu ARLAT, Alice BOULANGER, Tristan BOUREAU, Sébastien CARRÈRE, Sophie CESBRON, Nicolas W.G. CHEN, Stéphane COCIANCICH, Armelle DARRASSE, Nicolas DENANCÉ, Marion FISCHER-LE SAUX, Lionel GAGNEVIN, Ralf KOEBNIK, Emmanuelle LAUBER, Laurent D. NOËL, Isabelle PIERETTI, Perrine PORTIER, Olivier PRUVOST, Adrien RIEUX, Isabelle ROBÈNE, Monique ROYER, Boris SZUREK, Valérie VERDIER, Christian VERNIÈRE); Quarantine Regulations and the Impact of Modern Detection Methods (Robert R. MARTIN, Fiona CONSTABLE, Ioannis E. TZANETAKIS); Role of Alternate Hosts in Epidemiology and Pathogen Variation of Cereal Rusts (Jie ZHAO, Meinan WANG, Xianming CHEN, Zhensheng KANG); Multiple Disease Resistance in Plants (Tyr WIESNER-HANKS, Rebecca NELSON); Advances in Understanding the Molecular Mechanisms of Root Lesion Nematode Host Interactions (John FOSUNYARKO, Michael G.K. JONES); Evolution and Adaptation of Wild Emmer Wheat Populations to Biotic and Abiotic Stresses (Lin HUANG, Dina RAATS, Hanan SELA, Valentina KLYMIUK, Gabriel LIDZBARSKY, Lihua FENG, Tamar KRUGMAN, Tzion FAHIMA); Disease Impact on Wheat Yield Potential and Prospects of Genetic Control (Ravi P. SINGH, Pawan K. SINGH, Jessica RUTKOSKI, David P. HODSON, Xinyao HE, Lise N. JØRGENSEN, Mogens S. HOVMØLLER, Julio HUERTA-ESPINO); Population Genomics of Fungal and Oomycete Pathogens (Niklaus J. GRÜNWARD, Bruce A. McDONALD, Michael G. MILGROOM); Resistance to Tospoviruses in Vegetable Crops: Epidemiological and Molecular Aspects (Massimo TURINA, Richard KORMELINK, Renato O. RESENDE); Fungal and Oomycete

Diseases of Tropical Tree Fruit Crops (André DRENTH, David I. GUEST); A Multiscale Approach to Plant Disease Using the Metacommunity Concept (Elizabeth T. BORER, Anna-Liisa LAINE, Eric W. SEABLOOM); Plant-Pathogen Effectors: Cellular Probes Interfering with Plant Defenses in Spatial and Temporal Manners (Tania Y. TORUÑO, Ioannis STERGIPOPOULOS, Gitta COAKER); Molecular Soybean-Pathogen Interactions (Steven A. WHITHAM, Mingsheng QI, Roger W. INNES, Wenbo MA, Valéria LOPES-CAITAR, Tarek HEWEZI); Developments in Plant Negative-Strand RNA Virus Reverse Genetics (Andrew O. JACKSON, Zhenghe Li); Plant-Mediated Systemic Interactions Between Pathogens, Parasitic Nematodes, and Herbivores Above- and Belowground (Arjen BIJRE, Aska GOVERSE); *Phytophthora infestans*: New Tools (and Old Ones) Lead to New Understanding and Precision Management (William E. FRY); The Evolutionary Ecology of Plant Disease: A Phylogenetic Perspective (Gregory S. GILBERT, Ingrid M. PARKER); DNA Methylation and Demethylation in Plant Immunity (A. DELERIS, T. HALTER, L. NAVARRO).

Im Anschluss an das Inhaltsverzeichnis der Artikel im vorliegenden Band wird auf fachlich verwandte Beiträge in anderen "Annual Reviews" verwiesen: z.B. im Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, Vol. 46, 2015; Annual Review of Entomology, Vol. 61, 2016; Annual Review of Food Science and Technology, Vol. 7, 2016; Annual Review of Genetics, Vol. 49, 2015; Annual Review of Microbiology, Vol. 69, 2015; Annual Review of Plant Biology, Vol. 67, 2016.

Der vorliegende Band ist unter <http://phyto.annualreviews.org> auch online recherchierbar. Ebenso wie vorher erschienene Bände, ist Band 54 der Reihe „Annual Review of Phytopatho-

logy“ eine äußerst wertvolle Informationsquelle phytopathologischer Forschungsergebnisse bzw. aktueller Literatur.

Sabine REDLHAMMER (JKI Braunschweig)

Bundesnaturschutzrecht – Vorschriften und Entscheidungen

Kommentar zum Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG), Vorschriften und Entscheidungen. Prof. Dr. K. MESSERSCHMIDT, begründet von Dr. A. BERNATZKY † und O. BÖHM. Loseblattwerk in 6 Ordnern mit CD-Rom. Heidelberg, rehm, Verlagsgruppe Hüthig Jehle Rehm, ISBN 978-3-8073-2393-0.

132. Aktualisierung, Stand: Oktober 2016

Die Highlights dieser Aktualisierung:

- Die Vorbemerkung zur Kommentierung der §§ 69–73 BNatSchG
- Aktualisierung der Vorschriften
- Neue Rechtsprechung

Das bringt die 132. Aktualisierung:

Mit dieser Aktualisierung erhalten Sie u.a. die Vorbemerkung zur Kommentierung der §§ 69–73 BNatSchG.

Die Vorschriften wurden auf den neuesten Stand gebracht und die aktuelle Rechtsprechung rundet die Aktualisierungslieferung ab. Bei der 131. Aktualisierungslieferung wurden zahlreiche Entscheidungen aus dem Werk entnommen – Sie erhalten eine überarbeitete Version der Archiv-CD mit der 133. Aktualisierung.