



Institut für
Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau



*Institute for
Plant Protection in Fruit Crops and Viticulture*

Das Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau ist eines von 17 Fachinstituten des Julius Kühn-Instituts (JKI). Die Arbeiten zu Obst- und Weinbauthemen sind an den Standorten Dossenheim (Obst) und Siebeldingen (Geilweilerhof) (Wein) angesiedelt. Im Fokus der ca. 60 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter steht der Schutz von Obst und Reben vor Schaderregern im integrierten und ökologischen Anbau. Zudem bildet das Institut Biologielaaboranten und Gärtner der Fachrichtung Obstbau aus.

Das Institut berät die Agrarpolitik in Fragen des Pflanzenschutzes und der Pflanzengesundheit im Obst- und Weinbau und forscht in diesem Bereich. Es bewertet Pflanzenschutzmittel und deren Wirkstoffe im Rahmen nationaler und EU-weiter gesetzlicher Regelungen. Forschung und die übertragenen behördlichen Aufgaben sind eng miteinander verbunden.

30 Hektar Versuchsflächen (24 ha Obstbau, 6 ha Reben) stehen dem Institut zur Verfügung. Dort werden auch zahlreiche Viren und Phytoplasmen in ihren natürlichen Wirtspflanzen zu Referenzzwecken und für Ringtests und Vergleichsuntersuchungen vorgehalten. Ein Alleinstellungsmerkmal – national wie international – ist eine zwei Hektar große Apfel-Versuchsanlage in isolierter Lage (Kirschgarts- hausen) für Versuche gegen den Feuerbranderreger. Für

spezielle Fragen des Weinbaus in Steillagen steht in Bernkastel-Kues eine 1,5 ha große Rebanlage zur Verfügung.

Der Pflanzenschutz im Obst- und Weinbau steht permanent vor Herausforderungen. Klimaveränderungen erhöhen das Risiko, dass wärmeliebende Schaderreger in mitteleuropäische Anbaugelände einwandern. Gleichzeitig können mit dem internationalen Handel invasive gebietsfremde Arten eingeschleppt werden. Schnelle spezifische Nachweismethoden für neue Schaderreger sind daher gefragt, ebenso wie Untersuchungen zur Epidemiologie, dem Schadpotenzial sowie Möglichkeiten der Eingrenzung. Neue Anbauformen und Änderungen der Bewirtschaftungsbedingungen bringen neue Forschungsfragen mit sich. Dazu gehören der ökologische Anbau, die zunehmende Technisierung mit Überdachungen und Kulturschutznetzen, die Digitalisierung von Prozessen, der Strukturwandel durch Konzentration oder die Aufgabe von schwierig zu bearbeitenden Anbauflächen, z. B. Steillagen des Weinbaus.

Innovative nicht-chemische Bekämpfungsstrategien sind gefordert, um Pflanzenschutzmittel nachhaltig anzuwenden. Dazu gehören eine verbesserte Krankheitsprognose, die Förderung umweltschonender Verfahren oder natürlicher Gegenspieler, die Optimierung des Pflanzenschutzes durch die Nutzung innovativer digitaler Techniken sowie



Versuchsanwendung mit einem modernen Sprühgerät im Apfelanbau
Test application with a modern sprayer in an apple orchard



Wetterstation und Sporenfalle auf dem Versuchsfeld des Instituts
Weather station and spore trap in the research orchard of the Institute



Elektronische Aufzeichnung des Saugverhaltens von Schaumzikaden
Electronic recording of spittlebug feeding activity

The Institute for Plant Protection in Fruit Crops and Viticulture is one of 17 specialized institutes that comprise the Julius Kühn Institute (JKI). Research on fruit crops is undertaken at Dossenheim while at Siebeldingen (Geilweilerhof), the focus is on viticulture. A total of ca. 60 staff members work on problems and solutions to protect fruit crops and viticulture from pests and diseases, in both integrated and organic production systems. Moreover, the Institute trains laboratory technicians and horticulturists specialized in fruit production.

The Institute advises the Federal Ministry of Food and Agriculture on all matters of plant protection and plant health in the field of fruit crops and viticulture. It takes part in the approval procedure for plant protection products within national and EU wide legal regulations. Research activities and regulatory functions are closely interrelated. The Institute farms 30 hectares of experimental land (24 ha of fruit crops and 6 ha of vineyards). A collection of viruses and phytoplasmas is maintained in their natural hosts for reference purposes and to be used in ring tests and comparative trials. A unique feature is a 2 ha apple research orchard in an isolated lo-

cation at "Kirschgarts- hausen", which is used in field trials with *Erwinia amylovora*. To address particular questions in steep-slope grapevine research a 1.5 ha vineyard is managed at Bernkastel-Kues.

Plant protection in fruit crops and viticulture is an ongoing challenge. A changing climate increases the risk of thermophilic pathogens and pests invading central European growing areas. Also international trade results in movement of harmful invasive species. Advanced and rapid detection methods for new pathogens and pests are needed, as well as investigations on epidemiology, pathogenicity and containment. Changes in cultural practices also result in new areas of research. These include organic production, advanced roofing technologies of orchards and cultivation protection nets, digitalization technologies, structural changes due to the intensification of land management or the abandonment of difficult locations, such as steep vineyards.

The sustainable use of pesticides requires digitalization technologies and innovative non-chemical strategies. Examples include improved forecasting models and the facilitation of environmentally safe practices and plant protection concepts for organic and inte-

Konzepte für den integrierten und ökologischen Pflanzenschutz. Im Obst- und Weinbau ist es vordringlich, qualitativ hochwertiges und gesundes Anbaumaterial anzupflanzen, was u. a. in den Folgejahren den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln reduziert.

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Instituts bringen ihre Erkenntnisse und Expertise in nationale und internationale Gremien ein, wie z. B. in der Mitarbeit an EPPO Standards (European and Mediterranean Plant Protection Organization) und der IPPC (International Plant Protection Convention) oder EPPO-Protokollen zu internationalen Standards in der Diagnostik. Zu aktuellen Fragestellungen organisiert das Institut Fachgespräche oder Workshops.

Neben Kooperationen mit zahlreichen Facheinrichtungen bzw. Universitäten im In- und Ausland sind Wissenschaftler an Hochschulen in die universitäre Lehre eingebunden und als außerplanmäßige Professoren tätig. In Siebeldingen besteht eine enge Zusammenarbeit mit dem JKI-Institut für Rebenzüchtung, in Bernkastel-Kues mit dem Steillagenzentrum des Dienstleistungszentrums Ländlicher Raum (DLR) – Mosel und in Dossenheim mit dem JKI-Institut für Biologischen Pflanzenschutz in Darmstadt.

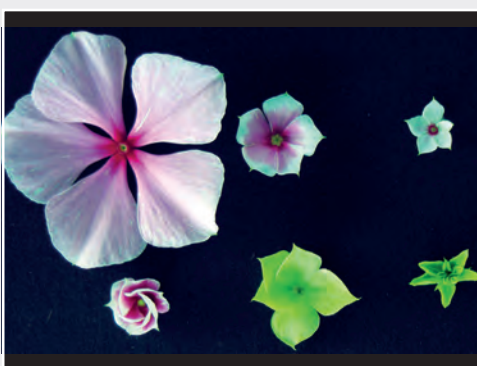
Bakterien

Zur Bekämpfung von bakteriellen Erregern stehen im Obstbau nur wenige Pflanzenschutzmittel zur Verfügung. Die Anwendung von Antibiotika ist im Pflanzenschutz nicht zugelassen. Das Institut testet Kombinationsmöglichkeiten verschiedener biologischer Gegenspieler. So werden bakterielle Antagonisten oder wirtsspezifische Viren eingesetzt, um z. B. die Entwicklung des Feuerbrands (*Erwinia amylovora*) zu stören. Molekularbiologische Methoden helfen dabei, das Zusammenspiel des Erregers mit seiner Umwelt aufzuschlüsseln und Eingriffsmöglichkeiten zu identifizieren. Die „besten“ Antagonisten prüfen die Experten in der Freilandversuchsanlage „Kirschgartshausen“ unter praxisnahen Bedingungen auf ihre Effektivität. Neu entwickelte Nachweismethoden (Auswertung spezifischer DNA-Abschnitte und Proteinmuster) helfen, die Anwendung biologischer Antagonisten auszuwerten und neu auftretende bakterielle Schaderreger zu überwachen.

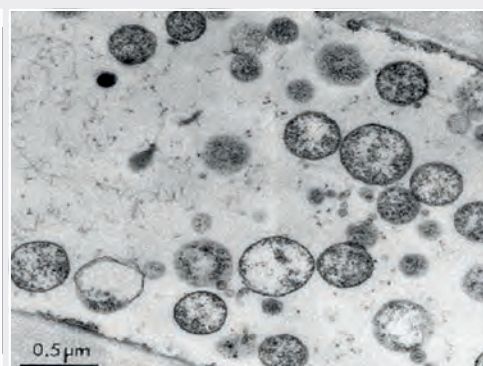
Das Bakterium *Xylella fastidiosa* wurde erst vor wenigen Jahren in Europa festgestellt. Sein Wirtskreis umfasst mehrere hundert verschiedene Pflanzenarten, darunter viele in Deutschland vorkommende Waldbäume, Steinobst und Reben. Xylemsaugende Zikaden als Überträger (Vektoren)



Feldkäfigversuche zur Bekämpfung der Kirschfruchtfliege.
Field cage tests to control the cherry fruit fly



Blütenveränderungen/Wuchsanomalien: Phytoplasma-Befall bei *Catharanthus roseus*
Changes in flower/leaf morphology caused by phytoplasma infection of the experimental host periwinkle



Elektronenmikroskopische Aufnahme von Phytoplasmen in Siebröhre von infizierter *Catharanthus roseus*
Electron microscopic image of phytoplasma bodies in the sieve tube of an infected periwinkle plant.

grated production. In perennial fruit crops and vines it is of particular importance to use high quality and healthy planting material. Such measures minimize the requirements of plant protection in successive growing years.

Institute scientists provide expertise in all these areas. They advise national and international organizations and working panels in the formulation of regulations and guidelines on plant health and work closely with the European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO) and the International Plant Protection Convention (IPPC) on standardized diagnostic protocols for specific pests and pathogens. JKI scientists are engaged in national and international collaboration with numerous universities and other research organizations. The Institute is engaged in hosting specialized meetings and workshops on current plant protection challenges. At Siebeldingen a close cooperation exists between the JKI Grapevine Breeding Institute, in Bernkastel-Kues with the Centre for Steep Vineyards of the Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Mosel, while Dossenheim works closely together with the JKI-Institute for Biological Control in Darmstadt.

Bacteria

Chemical suppression of bacterial pathogens in fruit production is hampered by a severe lack of suitable products. There are no registered antibiotics for field applications. Naturally occurring competitors can be applied to overcome those limitations. Research at the JKI has studied bacterial antagonists and bacteria-specific viruses to control pathogens such as the causative agent of fire blight. Molecular biology and genomics are powerful tools to investigate the relevant interaction between pathogens and their environment and can identify possible mechanisms of interference. The most promising combinations are evaluated under field conditions at „Kirschgartshausen“. Development of specific detection protocols supports the evaluation of beneficial antagonists as well as the monitoring of new invading pathogens.

The bacterium *Xylella fastidiosa* has been detected in Europe just a couple of years ago. Its wide host range encompasses several hundred known plant species and includes stone fruit, grapevine and various hardwood trees. In order to improve the assessment of risks posed by the dissemination of the pathogen for fruit crops,

sind hier ebenfalls vorhanden. Um die mit der Ausbreitung des Bakteriums verbundenen Risiken für den hiesigen Obst- und Weinbau sowie andere Kulturpflanzen besser einschätzen zu können und rechtzeitig Ansatzpunkte für Bekämpfungsstrategien zu identifizieren, führt das Institut Untersuchungen zu Vorkommen, Verbreitung und Biologie potenzieller Vektoren in relevanten Kulturen sowie ihrer Nahrungspräferenz durch.

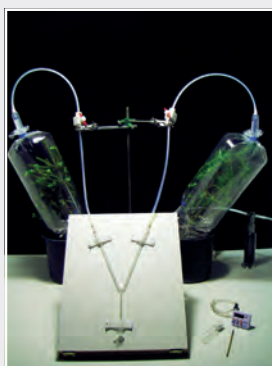
Phytoplasmen

Phytoplasmen (zellwandlose, das Phloem besiedelnde Bakterien) verursachen Krankheiten wie Apfeltriebsucht, Birnenverfall, Steinobstvergilbung und bei Reben die Schwarzholzkrankheit oder Flavescence dorée. Die Pathogene – übertragbar durch pflanzensaugende Insekten oder Pfropfung – haben oft komplexe Übertragungszyklen. Das Institut bearbeitet die Epidemiologie der Schwarzholzkrankheit in Hinblick auf Wechselwirkungen zwischen Wirtsrassen des Hauptvektors *Hyalesthes obsoletus* (Zikade), wilden Reservoirpflanzen und den Phytoplasmen. Die Verbreitung und Vektoreigenschaften weiterer wärmeliebender Zikaden in Weinbausteillagen stehen ebenfalls im Fokus, durch die neue Wirtspflanzen der Phytoplasmen in den Übertragungszyklus integriert werden könnten.

In Freilandversuchen überprüft das Institut, inwieweit sich der Infektionsdruck auf Reben durch Habitatmanagementverfahren vermindern lässt.

Mit sich ändernden Klimabedingungen steigt das Risiko, dass Überträger von Phytoplasmen in Weinbaugebieten Mitteleuropas vorkommen. Dazu gehört die Zikade *Scaphoideus titanus*, Vektor der in Deutschland bisher nicht vorkommenden Flavescence dorée (FD). Das Institut untersucht, inwieweit FD-verwandte Phytoplasmenisolate in wilden Wirtspflanzen wie Erlen vorkommen und durch welche Vektoren sie auf Reben übertragen werden können. Hierzu trägt auch die Verknüpfung biologischer Daten mit Geoinformationen bei (GIS). Ziel ist, die mit der Ausbreitung von *S. titanus* verbundenen Risiken für den Weinbau zuverlässiger einschätzen zu können.

Die Eindämmung von Phytoplasmen kann nur durch präventive Maßnahmen oder resistente Kulturpflanzen erfolgen. Dazu müssen die spezifischen Interaktionen zwischen den Phytoplasmen und den unterschiedlichen Genotypen ihrer Wirtspflanzen sowie die Biologie und Populationsdynamik der Vektoren bekannt sein. Als Quelle für die Entwicklung resistenter Apfelunterlagen dient die asiatische Wildform *Malus sieboldii*. Resistente Genotypen werden selektiert und auf ihre obstbauliche Eignung geprüft.



Olfaktometertests zur Bewertung der Reaktion von Insekten auf Duftstoffe
Olfactometer tests to evaluate responses of insects to volatile chemical compounds



Kleinfrüchtigkeit bei Süßkirschen (Fruchtsymptome)
Little cherry disease (fruit symptoms)



Apfelblätter und Früchte mit Apfelschorfbefall
Apple leaves and fruit infested with scab

viticulture and other cultivated plants, the Institute is investigating the occurrence, host range, biology and feeding behavior of xylem feeding leafhoppers and spittlebugs in relevant crops.

Phytoplasmas

Phytoplasmas (phloem restricted, cell-wall-less prokaryotes) are associated with diseases like apple proliferation, pear decline, European stone fruit yellows, 'bois noir', and 'Flavescence dorée'. These pathogens are naturally transmitted by phloem-feeding Homopteran insects, but they are also graft-transmissible. The inclusion of alternative plant hosts causes complex epidemiological cycles. Institute projects study the interactions between the principal vector of 'bois noir', the planthopper *Hyalesthes obsoletus*, its natural plant hosts, and the phytoplasma associated with diseased grapevine. The occurrence and vectoring ability of further planthopper species in xerothermic habitats with high infection pressure is another question addressed by the Institute, since they might extend existing epidemiological systems to other wild and cultivated hosts. Field studies are carried out to develop adapted control strategies to tackle this new phytosanitary problem.

Changing climatic conditions increase the risk of spread and introduction of phytoplasma vectors into Central Europe. Germany is still free of 'Flavescence dorée' and its vector *Scaphoideus titanus*, although this leafhopper is extending its range to the north. Therefore, the Institute is involved in studies of vectors that might link phytoplasma isolates from wild host plants, e.g. alder, to grapevine, and the transmissibility of such isolates by *S. titanus*. This research is supported by use of geographic information systems (GIS).

Preventive measures that include the use of resistant genotypes of fruit crops are important in containing phytoplasma diseases. This requires detailed information on the specific interactions of phytoplasmas with different genotypes of their plant hosts and a knowledge of the biology and population dynamics of their vectors. The Asian wild apple *Malus sieboldii* is used as a source of resistance in order to develop rootstocks resistant to apple proliferation. These resistant genotypes are selected and evaluated.

Viren und Viroide

Viele Erkrankungen an Obstbäumen und Reben werden durch Viren und Viroide verursacht, gegen die – wie bei Phytoplasmen – eine direkte Bekämpfung nicht möglich ist. Jegliches Anbaumaterial – besonders für langjährig genutzte Baumobstbäume und Reben – muss frei von diesen Erregern sein. Für dieses Ziel sind Kenntnisse über die Genetik der Schaderreger, ihrer Übertragungswege und eine empfindliche Diagnostik erforderlich. Zur Erforschung molekularer Grundlagen der Pathogene kommen vordringlich Hochdurchsatz-Sequenzierungstechniken einschließlich Bioinformatik zum Einsatz. Mit diesen Methoden gelingt auch der Nachweis von Viren, Viroiden und Phytoplasmen oder auch die Auffindung bislang unbekannter Viren.

Intensiv bearbeitet das Institut Viren an Kernobst, Steinobst, Reben und verschiedenen Beerenobstbäumen. Von besonderem Interesse aus der Fülle an Viren in diesen Kulturen sind apple stem pitting virus (ASPV), apple stem grooving virus (ASGV), apple chlorotic leaf spot virus (ACLSV), apple rubbery wood virus -1 und -2 (ARWV-1, -2), little cherry virus -1 und -2 (LChV-1, -2), plum pox virus (PPV), strawberry mild yellow edge virus (SMYEV) sowie Closteroviren an Reben. Von den meisten dieser Viren wurden infektiöse Volllän-

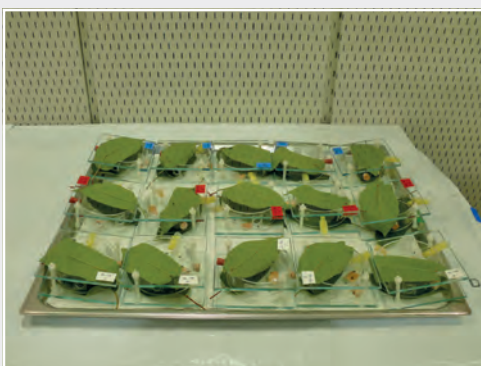
genklone hergestellt. Mit deren Hilfe untersuchen die Fachleute die Ursachen der Symptomausprägung von Virusisolaten in Einzel- und Mischinfektionen sowie die Virusübertragung durch Insekten.

Pilze

Vorrangiges Ziel ist die Entwicklung innovativer Verfahren zur Bekämpfung von pilzlichen Erregern mit Hilfe von Krankheitsprognose, geeigneter Applikationstechnik, Anwendungshäufigkeit von Fungiziden und phytosanitären Maßnahmen. In diesen Forschungsgebieten nehmen digitale Techniken eine zentrale Rolle ein. Für eine nachhaltige Landbewirtschaftung ist es das Ziel, kupferhaltige Pflanzenschutzmittel zur Bekämpfung von Pilzkrankungen zu ersetzen. So entwickelte das Institut gegen den Apfelschorf (*Venturia inaequalis*) Präparate aus Hefeextrakten, die – appliziert auf das Falllaub – bewirken, dass die Ausschleudung von Ascosporen für die entscheidenden Primärinfektionen im darauffolgenden Frühjahr weitgehend zum Erliegen kommt. Auch im Bereich Reben ist die Reduktion des Kupfereinsatzes ein vorrangiges Ziel der Forschungen. Damit in Zusammenhang steht eine vermehrte Anpflanzung von pilzwiderstandsfähigen Rebsorten („Piwis“), verbesserte Prognosemodelle zur Früherkennung von Infektionen des



Esca Krankheit der Rebe: Symptome an Pflanze und im Holz (re)
Esca disease of grapevine: symptoms on the vine and in the wood (right)



Laborversuch zur Ermittlung der Wirksamkeit von Insektiziden gegen die Kirschfruchtfliege
Laboratory test to evaluate the efficacy of insecticides to control the cherry fruit fly



Larven der Kirschessigfliege an einer geöffneten Himbeere
Larvae of spotted wing drosophila on raspberry

Viruses and Viroids

A large number of diseases in fruit crops and grapevines are caused by viruses and viroids. As for phytoplasmas, plants cannot be cured of these pathogens once infected. Therefore, it is of particular importance, especially for fruit tree crops and grapevine which are productive for many years, to start with healthy, pathogen free propagation material. To support this practice, basic knowledge on the genetics of these pathogens, their transmission properties and the development of sensitive diagnostic tools are needed. To investigate basic molecular mechanisms of the pathogens, high-throughput sequencing methods and specialized bioinformatics analyses are used. The potential of these techniques for detection of viruses, viroids and phytoplasmas as well as identification of novel viruses is also being explored.

The Institute focuses its work on viruses on pome and stone fruit, grapevine and several berry fruit crops. Of the many important viruses associated with these crops, attention is primarily directed to apple stem pitting virus (ASPV), apple stem grooving virus (ASGV), apple chlorotic leaf spot virus (CLSV), apple rubbery wood virus -1

und -2 (ARWV-1, -2), little cherry virus -1 und -2 (LChV-1, -2), plum pox virus (PPV), strawberry mild yellow edge virus (SMYEV), as well as closteroviruses in grapevine. For the majority of these viruses infectious full length cDNA clones were generated. Using these constructs, research is aimed at dissecting the cause of symptom expression of virus isolates in single and mixed infections and virus transmission through insect vectors.

Fungi

In both integrated and organic crop farming the primary aim is to develop innovative plant protection measures in view of disease prognosis, application of control substances, frequency of use, and phytosanitary measures. In terms of sustainable agriculture an important goal is to replace copper-containing pesticides.

For apple scab (*Venturia inaequalis*), preparations based on yeast extracts were developed which, when applied on leaf litter, caused a substantially reduced ascospore discharge in the primary period in spring. For organic viticulture, a possible approach to reduce copper lies in the increased planting of resistant grape varieties („Piwis“), combined with improved downy mildew (*Plasmopara*

Falschen Mehltaus, optimierte Applikationsverfahren sowie der Einsatz mikrobieller Antagonisten und Pflanzenstärkungsmittel.

Der weltweit verbreitete Komplex der Holzkrankheiten („grapevine trunk diseases“, GTDs: v.a. Esca) der Weinrebe nimmt in seiner Auswirkung stetig zu. Ein Befall lässt die betroffenen Stöcke häufig absterben. Kontrollmaßnahmen existieren nicht oder sind in der Praxis nicht ausreichend erprobt. Die an GTDs beteiligten Erreger sind bzgl. ihrer Biodiversität, geographischen Ausbreitung und Epidemiologie nur teilweise ausreichend bekannt. Das Institut identifiziert und charakterisiert die an Esca beteiligten Basidiomyceten, ermittelt die Infektionswege und Ausbreitungsmechanismen und entwickelt eine auf Sequenzdaten der rRNA-Gene beruhende spezifische Diagnose. Für den Anbau von Reben ist Esca-freies Reben-Pflanzgut wichtig. Ein am JKI entwickeltes molekular-gestütztes spezifisches Nachweisverfahren soll zusammen mit der Erprobung und Beurteilung phytosanitärer Maßnahmen ein Protokoll für die Erzeugung gesunden Pflanzmaterials ermöglichen.

Schädlinge

Immer wieder wandern neue Schaderreger nach Europa bzw. Deutschland ein. Seit 2011 breitet sich die Kirschesigfliege (*Drosophila suzukii*) in ganz Deutschland aus. Die aus Südostasien stammende Fliege legt ihre Eier vorwiegend in überreife oder vorgeschädigte Trauben, in intakte Früchte von Beeren und Steinobst und nutzt nicht nur viele erwerbsmäßig angebaute, sondern auch wildwachsende Früchte. Das Institut stellt aktuelle Informationen über das Wissensportal *Drosophila suzukii* <https://drosophila.julius-kuehn.de> bereit und beteiligt sich an EU- und durch das Ministerium geförderten Forschungsprojekten zu Aspekten des Naturschutzes und befallsvorbeugenden Maßnahmen (<https://droso-demo-netz.julius-kuehn.de>).

Seit 2012 mehren sich Funde der Marmorierten Baumwanze (*Halyomorpha halys*). Diese aus Ostasien stammende Art befällt eine Vielzahl an Obst- und Gemüsesorten. Sie hat sich im Südwesten Deutschlands etabliert und wird sich weiter ausbreiten. 2017 wurde über erste Schäden an Obst berichtet. Das Institut bearbeitet Fragen zur Biologie und entwickelt Bekämpfungsmaßnahmen.

Im Ökosystem „Weinberg“ haben Erziehungssysteme und der Anbau pilzresistenter Rebsorten einen Einfluss auf die



Männchen der Kirschesigfliege mit typischen schwarzen Flecken auf den Flügeln
Male spotted wing drosophila with typical black dots on wings



Parzellensprühergerät im Einsatz im Weinberg
Plot sprayer for the experimental application in vineyards



Versuch zur Pflanzenschutzmittelapplikation mit Drohnen
Drone borne aerial application of fungicides

viticola) prognosis, optimized application techniques, as well as introducing biological antagonists and plant strengtheners.

Grapevine trunk diseases (GTDs, such as Esca or Petri disease) have a worldwide distribution and the severity of the related diseases is steadily increasing. A sharp decline in vigor followed by, eventually, death of affected vines is often associated with GTDs. No chemical control measures are presently known; others suffer from a lack of field data. Causal organisms associated with GTDs are not fully understood with regard to biodiversity, geographic distribution and epidemiology. A primary focus of the Institute's studies is on the identification and characterization of Esca-associated basidiomycetes on a worldwide basis, a topic closely linked with investigations in infection modes and host range. Specific diagnosis is based on the sequence data of rRNA genes. Another crucial consideration is the supply of pathogen-free plant material to wine growers. With respect to the production of healthy planting material, a protocol based on a specific molecular detection method incorporated into routine testing and evaluation of phytosanitary measures shall be developed.

Pest species

Invasive pest species migrate frequently to Europe and Germany. Since its first report in 2011, the Spotted Wing Drosophila (*Drosophila suzukii*) has spread throughout Germany. This fly is native to SE-Asia and causes enormous damage due to its habit of infesting ripe, healthy fruit. Moreover, the species has a very broad host range and produces several generations per year. It infests commercial as well as wild fruits, mainly soft berries and stone fruits. Information on this species is continuously updated on the web page of the Institute (<https://drosophila.julius-kuehn.de>). Researchers at the Institute, in collaboration with EU- and ministry-financed research projects, are investigating aspects of natural conservation and the prevention of infestations (<https://droso-demo-netz.julius-kuehn.de>). Since 2012 the presence of the Marmorated Stink Bug, *Halyomorpha halys*, has been reported. This species is also native in SE-Asia and feeds on a wide range of fruit crops and legumes. It has quickly established populations in SW-Germany and will continue to spread throughout the country. First damage on fruit crops was reported in 2017. Research on its biology and the development of control strategies is now a focus of the Institute.

funktionelle Biodiversität. Ziel ist es, Managementverfahren zu entwickeln, bei denen die natürliche Schädlingsregulation verbessert wird und so die Menge eingesetzter Pflanzenschutzmittel reduziert werden kann. Bei den Feldversuchen dienen Hauptschädlinge wie die Traubenwickler (*Lobesia botrana*, *Eupoecilia ambiguella*) als experimentelle Indikatoren. Dieser Ansatz des Habitatmanagements erlaubt es, Interessen des Natur- und Pflanzenschutzes zu vereinen. Das Hauptziel der Untersuchungen an Schädlingen im Obst- und Weinbau ist, nachhaltige Bekämpfungsverfahren zu entwickeln, die den Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel minimieren.

Chemische Ökologie

Bakterien, Phytoplasmen und Viren werden häufig durch Insekten übertragen. Die durch diese Pathogene ausgelösten Pflanzenkrankheiten können durch innovative biotechnische Verfahren, ausgerichtet auf Überwachung und Bekämpfung der Überträger, reduziert werden. So leiten z. B. bestimmte Pflanzenduftstoffe die Überträger der Apfeltriebsucht oder des Birnenverfalls zu ihren Wirtspflanzen. Das Institut erforscht hierbei die chemischen Interaktionen der Vektorinsekten mit den von ihnen übertragenen Phytoplasmen und den Kulturpflanzen. Ziel ist es, Monitoring-

und Bekämpfungssysteme zu entwickeln, bei denen für jede Art spezifische Duftstoffe eingesetzt werden. Die flüchtigen Substanzen sollen entweder in Lockstofffallen zum Einsatz kommen, oder als Repellentstoffe den Wirkungsgrad von Fallen im Rahmen von sog. „Push-and-Pull“-Strategien zusätzlich erhöhen. Am Institut konnte der von erkrankten Apfelbäumen abgegebene Duftstoff β -Caryophyllen identifiziert werden. Dieser ist hoch attraktiv für den Sommerapfelblattsauger, den Überträger der Apfeltriebsucht. Zudem wird der Einsatz von entomopathogenen Pilzen in sog. „Attract-and-Kill“-Systemen untersucht. Hierbei werden die Vektoren durch Duftstoffe angelockt und dabei mit dem Pilz infiziert. Die Duftstoffe und Pilze sind äußerst spezifisch und haben keine Auswirkungen auf Nichtzielorganismen wie Nützlinge und Bienen.

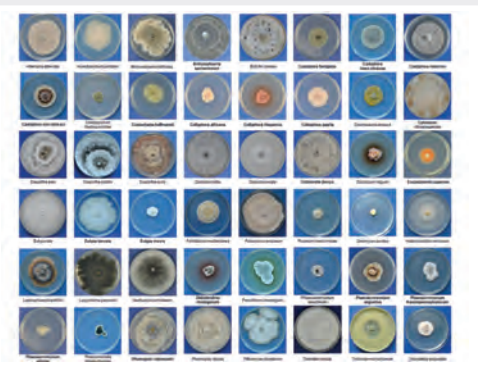
Die Auswirkungen des Klimawandels (erhöhte Temperatur, Ozonkonzentration, CO_2 -Werte) auf die Interaktion von Schädlingen und Kulturpflanzen wird erforscht, um jeweilige Fallen- oder Monitoringsysteme anzupassen und ihre Effektivität auch künftig sicherzustellen. Auch die Wirksamkeit der Pheromonverwirrung unter sich ändernden klimatischen Bedingungen wird untersucht, um auch zukünftig umweltfreundliche und ressourcenschonende Technologien bereitzustellen.



Laborapplikationsanlage für Pflanzenschutzmittel
Laboratory application device for plant protection products



Phytoplasmen schädigen auch die Trauben infizierter Reben
Damage to grape clusters due to phytoplasma infection



Aus Reben isolierte holzbesiedelnde Pilze
Collection of wood inhabiting fungi from grapevine trunks

The functional biodiversity within the ecosystem “vineyard” is influenced by grapevine education systems and the use of varieties resistant to fungal infections. The research goal is to develop management systems which increase the natural control of pests and reduces the amount of pesticides. Pests like the grapevine moths *Lobesia botrana* and *Eupoecilia ambiguella* are being used as experimental indicator species in field studies. This kind of habitat management combines interests of natural conservation and plant protection. The main goal of investigations on pests of fruit crops and viticulture is the development of sustainable control measures in order to reduce the amounts of applied pesticides.

Chemical Ecology

Insects are known vectors of bacteria, phytoplasmas and viruses. Plant diseases caused by these pathogens can be managed and reduced with the help of innovative biotechnological methods for vector monitoring and control. For instance, certain plant volatiles attract the vectors of apple proliferation and pear decline to their host plants. The Institute carries out research on chemical interactions between vector insects, the phytoplasmas they carry and the

respective crop plants. The goal is the development of monitoring and control systems with species-specific volatiles for each vector. These volatile compounds are either used as lures or as repellents to improve the effectiveness of traps using push-and-pull strategies. Research at the JKI identified the volatile β -caryophyllene that is emitted by infected apple trees. This compound is highly attractive to sap-sucking insects, i.e. apple psyllids, the vectors of apple proliferation disease. The application of entomopathogenic fungi is also being tested in so-called attract-and-kill systems. In this approach, vectors are attracted to a trap with volatiles and there infected with the fungus. These volatile cues and fungi are highly specific and free from detrimental effects for non-target organisms such as beneficial insects and bees.

The effects of climate change (increased temperatures, ozone and CO_2 concentrations) on pest-crop interactions are explored to allow adaptation of individual trap. Moreover, the effectiveness of mating disruption under changing environmental conditions is a study subject to maintain environmentally friendly and resource-efficient technologies in the future.

Leiter Head

Professor Dr. Wilhelm Jelkmann

Vertreter Deputy

Dr. Michael Maixner

Adressen Addresses

Julius Kühn-Institut (JKI)
Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen
Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau

Julius Kühn Institute (JKI)
Federal Research Centre for Cultivated Plants
Institute for Plant Protection in Fruit Crops and Viticulture

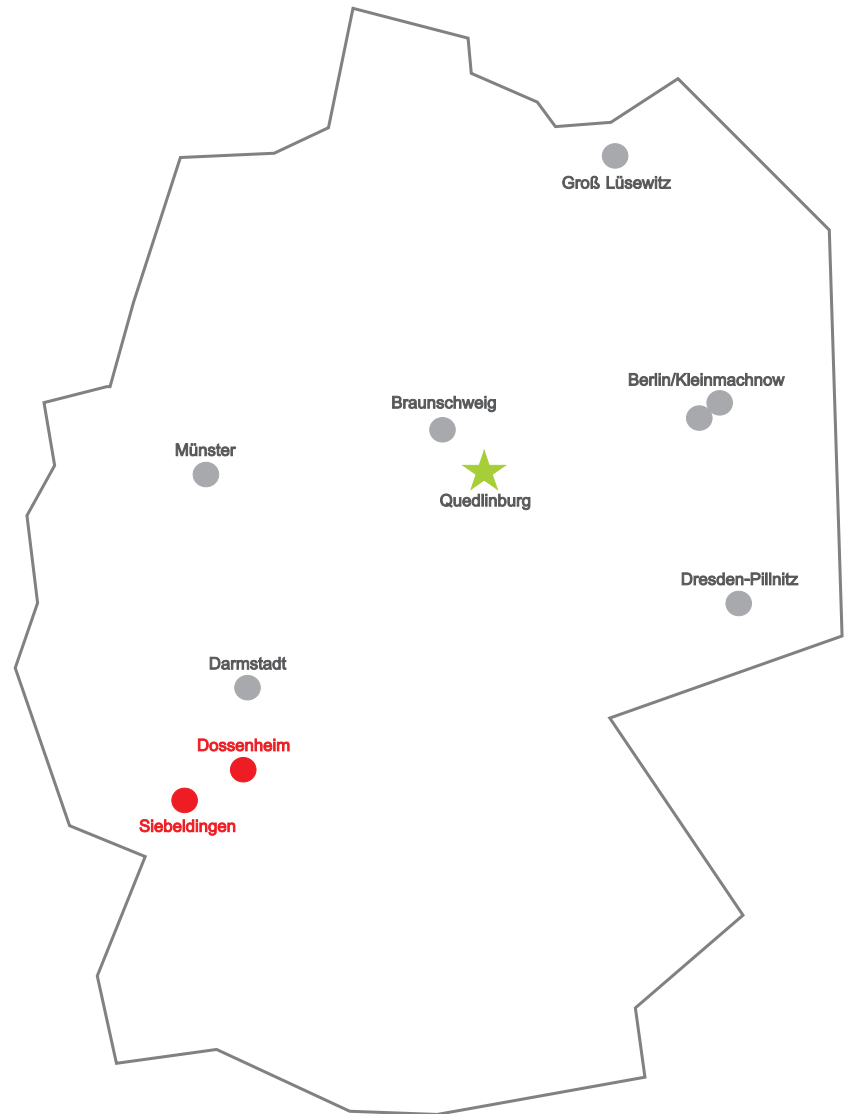
- Standort Obstbau -
- Site Fruit Crops -
Schwabenheimer Straße 101
69221 Dossenheim, Germany
Tel./Phone : +49 (0)6221 86805-00
Fax: +49 (0)6221 86805-15
owd@julius-kuehn.de

- Standort Weinbau -
- Site Viticulture -
Geilweilerhof
76833 Siebeldingen, Germany
Tel./Phone : +49 (0)6345 41-209
Tel./Phone : +49 (0)6221 86805-00
owd@julius-kuehn.de

- Versuchsstation an der Mosel -
- Steep-slope experimental Station -
Gartenstraße 18
54470 Berncastel-Kues, Germany
Tel./Phone : +49 (0)6531 956-483

Gedruckt auf 170g Recyclingpapier weiß, Blauer Engel, FSC

Das JKI vereint unter seinem Dach 17 Fachinstitute an 10 Standorten.
The JKI combines the competence of 17 specialized institutes at 10 different sites.



<https://www.julius-kuehn.de/ow>
<https://www.julius-kuehn.de>

DOI 10.5073/jki.2018.010
Dezember/December 2018