

Forschungs- und zur Verticillium-Welke

Research and Innovation Project



Angesichts der sich ausbreitenden letalen (= aggressiven) Rassen der Hopfenwelke wurde 2017 ein Forschungs- und Innovationsprojekt zur Verticillium-Welke im Hopfen initiiert. Das Projekt wird durch die Gesellschaft für Hopfenforschung (GfH) finanziert und hat eine Laufzeit bis Oktober 2023. Ziel des Projekts ist es, ein besseres Management des Krankheitsbefalls zu entwickeln. Daher werden im Forschungsprojekt unter anderem verschiedene Ansätze zu neuen, alternativen Präventions- und Sanierungsmaßnahmen erprobt sowie Zuchtmaterial getestet und bereits bekannte Vorsorgemaßnahmen umgesetzt.

1 Arbeitspaket 1: Selektionsgarten

Im Laufe des Forschungsprojekts wird an drei Standorten die Widerstandsfähigkeit der in der Hallertau angebauten Sorten und des Hüller Zuchtmaterials gegenüber der Hopfenwelke getestet. Die Flächen sind stark mit letalen Welke-Rassen befallen und wurden aufgrund dessen ausgewählt. Ab Mitte Mai finden in den Hopfengärten regelmäßig Bonituren statt. Dabei wird jede Rebe auf die typischen Welke-Symptome überprüft und anschließend bewertet. Am Ende der Saison kann so ein Welke-Index berechnet werden, der die Toleranz der Sorte bzw. des Zuchtstammes im Vergleich zu den bekannten Sorten Hallertauer Tradition (anfällig) und Herkules (tolerant) zeigt.

2 Arbeitspaket 2: Sanierungsmaßnahmen

Ein zentraler Bestandteil des Projekts ist es, stark befallene Flächen zu entseuchen, um dort wieder wirtschaftlich Hopfen anbauen zu können. Dazu wurden verschiedene Sanierungskonzepte wie beispielsweise die biologische Bodenentseuchung getestet. Bewertet

In view of the spreading lethal (= aggressive) races of hop wilt, a research and innovation project on Verticillium wilt in hops was initiated in 2017. The project is funded by the Society of Hop Research (GfH) and will run until October 2023. The goal of the project is to develop better management of disease infestation. Therefore, the research project will, among other things, test various approaches to new, alternative prevention and decontamination measures, as well as test breeding material and implement already known preventive measures.

Working Package 1: Selection Garden

In the course of the research project, the resistance to hop wilt of the varieties grown in the Hallertau and of the Hüller breeding material will be tested at three locations. The plots are heavily infested with lethal wilt races and were selected based on this. As of the middle of May, regular assessments take place in the hop yards. In this process, each bine is checked for the typical wilt symptoms and then evaluated. At the end of the season, a wilt index can thus be calculated, showing the tolerance of the variety or breeding strain compared to the well-known varieties Hallertauer Tradition (susceptible) and Herkules (tolerant).

Working Package 2: Decontamination Measures

A central component of the project is to decontaminate heavily infested areas in order to be able to grow hops there again economically. To this end, various decontamination concepts, such as biological soil decontamination, were tested. Not only the effectiveness of the decontamination is evaluated, but also its durability and the financial costs of the measure. So far, the most effective and cheapest proves to be the decontamination using cereals.

Abbildung 2: Teilflächensanierung mit Roggen; dikotyle Wirtspflanzen und Durchwuchshopfen werden regelmäßig entfernt;

Figure 2: Partial area decontamination with rye; dicot host plants and volunteer hops are removed regularly.

Abbildung 1: Welkeanfällige (links) und welketolerante (rechts) Sorte im Selektionsgarten

Figure 1: Wilt-susceptible (left) and wilt-tolerant (right) variety in the selection garden.

Bild: Kathrin Lutz, LfL



Innovationsprojekt im Hopfen

on Verticillium Wilt in Hops

wird dabei nicht nur die Effektivität der Sanierung, sondern auch deren Beständigkeit und die finanziellen Aufwendungen der Maßnahme. Am effektivsten und günstigsten erweist sich bisher die Sanierung mit Getreide. Sinnvoll ist die Rodung mit dem Spindelroder und das anschließende Abfahren der Hopfenstöcke, da hier ein Großteil des Infektionsmaterials aktiv von der Fläche genommen wird. Ebenso soll die Abwesenheit von dikotylen Wirtspflanzen garantiert werden, um den Infektionsdruck in der Fläche schnell abzusenken.

Grundsätzlich gilt: Je anfälliger die Sorte, die neu eingelegt werden soll, umso länger dauert die Sanierungszeit (2 bis 5 Jahre).

3 Arbeitspaket 3: Biologie des Schaderregers

In zahlreichen Labor- und Gewächshausversuchen soll die Biologie des Schaderregers näher untersucht werden. Wie verhält sich der Pilz, wenn beispielsweise bestimmte Faktoren wie Düngung oder pH-Wert geändert werden? Auch werden verschiedene Pflanzenstärkungsmittel und Antagonisten getestet. Um hier schnelle Ergebnisse generieren zu können und damit eine „Vorschau“ für die Feldversuche im Hopfen zu haben, werden die Gesundungsmaßnahmen an der Zeigerpflanze Aubergine durchgeführt. Diese kann ganzjährig im Gewächshaus kultiviert werden und ist gegenüber dem Erreger der Hopfenwelke anfällig. Die Pflanzen reagieren sehr sensitiv und zeigen daher bereits nach wenigen Wochen deutliche Symptome. Durch den Biotest mit der Aubergine können so schnelle und reproduzierbare Ergebnisse generiert werden, die sich in gewissem Maß auf den Hopfen übertragen lassen und Ansatzpunkte für erfolgsversprechende Feldversuche bieten.

4 Arbeitspaket 4: Umsetzung neuer und bereits bekannter Präventionsmaßnahmen

Ein großer Teil der Versuche findet bei Versuchsländwirten statt. Das Projekt hat einen hohen Praxisanteil und es besteht der Anspruch, neu gewonnene Erkenntnisse schnell in die Praxis umzusetzen. Die Befallsflächen werden wissenschaftlich betreut und dabei innovative Ansätze zur Optimierung des Welke-Managements erarbeitet. Ein enger Austausch mit den Landwirten ergänzt die optischen Bonituren auf dem Feld.



Abbildung 3: Biotest mit der Zeigerpflanze Aubergine; die Pflanzen zeigen die typischen Welke-Symptome deutlich (rechts);

Figure 3: Biotest with the eggplant as indicator plant; the plants clearly show the typical wilt symptoms (right).

It makes sense to clear the hops with a spindle harvester and then carry off the hop plants, as this actively removes a large part of the infectious material from the area.

Likewise, the absence of dicot host plants should be guaranteed in order to quickly lower the infection pressure in the area.

Basically, the more susceptible the variety to be replanted, the longer the decontamination period (2 to 5 years).

Working Package 3: Biology of the Pest

The biology of the pest is to be studied in more detail in numerous laboratory and greenhouse trials. How does the fungus behave when, for example, certain factors such as fertilization or pH are changed? Various plant stimulants and antagonists are also being tested. In order to be able to generate rapid results here and thus have a “preview” for the field trials with hops, the curative measures are carried out on the eggplant as indicator plant. This can be grown all year round in the greenhouse and is susceptible to the hop wilt pathogen.

The eggplant reacts very sensitively and therefore shows clear symptoms after only a few weeks. The biotest with eggplant can thus generate rapid and reproducible results that can be transferred to a certain extent to hops and provide starting points for promising field trials.

Working Package 4: Implementation of New and Known Preventive Measures

A large part of the trials take place on trial farms. The project has a large practical element and the aim is to quickly put newly gained knowledge into practice. The infected areas are scientifically monitored and innovative approaches to optimize wilt management are developed in the process. Intensive dialog with the farmers complements the visual field inspections.

Abbildung 4:
Verticillium-Pilz auf Medienplatten
kultiviert; Ausgangsmaterial für
Infektionsversuche im Gewächshaus

Figure 4:
Verticillium fungus cultivated on
media plates; starting material for
infection trials in the greenhouse

Fotos: Renate Enders, LfL



5 Arbeitspaket 5: Laboranalysen auf Verticillium

Bei den Laboranalysen gibt es eine enge Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Züchtungsforschung Hopfen (IPZ 5c). Analysiert werden im qPCR-Labor in Freising unter anderem die Mutterpflanzen der Züchtung und der Vertragsvermehrter sowie eine große Anzahl an Reben aus Praxisgärten. Landwirte können die Proben im Rahmen des Forschungsprojekts kostenlos untersuchen lassen und leisten so einen wichtigen Beitrag zur Welke-Forschung. Des Weiteren sind die Analysen für die Validierung der optischen Bonituren, die in den Versuchen stattfinden, unerlässlich.

5 Working Package 5: Laboratory Analysis for Verticillium

For laboratory analysis, there is close cooperation with the Hop Breeding Research Group (IPZ 5c). Among the plants analyzed in the qPCR laboratory in Freising are the mother plants of the breeding and contract propagators as well as a large number of vines from commercial hop gardens. Farmers can have the samples tested free of charge as part of the research project, making an important contribution to wilt research. Furthermore, the analyses are indispensable for the validation of the optical assessments that take place in the trials.

Kathrin Lutz, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
Arbeitsgruppe Pflanzenschutz im Hopfenbau (IPZ 5b)

Fotos: Kathrin Lutz, LfL

IMPRESSUM - IMPRINT

Konzept und Redaktion *Concept and editing:* Dr. Erich Lehmailr
Anzeigen, Druckvorstufe und Produktion *Advertisements, prepress and production:* Pokorny Design, Hohenzollernstr. 95, D-80796 München, Tel. +49 89 2721132, www.pokorny-kreativ-welten.de, info@pokorny-kreativ-welten.de

Verlag *Publisher:* Hopfen-Rundschau, Postfach 1229, D-85280 Wolnzach

Herausgeber *Issued by:* Verband Deutscher Hopfenpflanzer e.V., Kellerstr. 1, „Haus des Hopfens“, D-85283 Wolnzach, Tel. +49 8442 957-200, Fax +49 8442 957-270, www.deutscher-hopfen.de; in Zusammenarbeit mit der Erzeugergemeinschaft HVG e.G., Kellerstr. 1, D-85283 Wolnzach, Tel. +49 8442 957-100, Fax +49 8442 957-169 und der HVG Spalt e.G.

Die Herausgabe der Hopfen-Rundschau International wurde vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten gefördert.

The publication of the Hopfen-Rundschau International has been sponsored by the Bavarian Ministry of Food, Agriculture and Forestry.

Schriftleitung *Executive Editor:* Dr. Erich Lehmailr, Geschäftsführer Verband Deutscher Hopfenpflanzer e.V., lehmailr@deutscher-hopfen.de

Übersetzung *Translation:* David Glyn Pinder, 62 Boulevard Gambetta, F-30700 Uzès, Tel. +33 4 66722921; **Lektorat** *Copy editing:* SCRIPTURA, Kath. Kirchenplatz 6, D-91054 Erlangen, Tel. +49 9131-898929

Druck *Print:* Kössinger AG, www.koessinger.de

Erscheinungsort *Place of publication:* Wolnzach **Auflage** *Edition:* 7.000

Erscheinungsweise *Publication frequency:* einmal jährlich als Sondernummer der Hopfen-Rundschau / *Once a year, as a special issue of the Hopfen-Rundschau*
Namentlich gekennzeichnete Artikel stellen nicht in jedem Fall die Meinung der Schriftleitung/Redaktion dar. Unverlangt eingesandte Manuskripte werden nur zurückgeschickt, wenn Rückporto beiliegt. Bei Nichterscheinen infolge höherer Gewalt besteht kein Anspruch auf Nachlieferung der Zeitschrift oder Rückzahlung des Bezugsgeldes. Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Wolnzach. Veröffentlichung gemäß § 8 Abs. 3 des Gesetzes über die Presse vom 3.10.1949. / *Articles identified with the author's name do not necessarily reflect the opinion of the editorial staff or the publisher. Unsolicited manuscripts will not be returned unless accompanied by a self-addressed stamped envelope. No entitlement for delivery or repayment of the subscription price will result from non-appearance due to force majeure. Place of performance and jurisdiction is Wolnzach. Publication in compliance with § 8 Paragraph 3 of the Press Law of October 3, 1949.*

Beteiligungsverhältnis *Ownership structure:* Alleiniger Besitzer des Verlages ist der Verband Deutscher Hopfenpflanzer e.V., Wolnzach. Vorsitzender: Adi Schapfl. Einzelmitglieder (Vorsitzender, Beiratsmitglieder, Fachwarte, Pflanzler, Geschäftsführer, Angestellte) oder sonstige juristische Personen sind weder offene noch stille Teilhaber am Verlag. Nachdruck der Artikel nur mit Genehmigung des Herausgebers. / *Sole proprietor of the publishing house is the German Hop Growers Association, Wolnzach. President: Adi Schapfl. Individual members (chairman, advisory board member, functionary, grower, managing director, employee) or any other legal persons are neither active nor silent partners of the publishing house. Reprinting of articles only with permission of the publisher.*

Verbreitung *Circulation:* Versand weltweit an Hopfeinkäufer und Bierbrauer sowie national an alle Abonnenten der monatlich erscheinenden Hopfen-Rundschau. *Worldwide to hop merchants and beer brewers and in Germany to subscribers of the monthly Hopfen-Rundschau.*

Technische Daten *Technical data:* Format: DIN A 4 (210 mm x 297 mm) Offsetdruck, 4c Eurokala; Satzspiegel: 158 mm x 230 mm *DIN A4 format 210mm x 297mm; offset printing, 4c Euroscale; type area 158mm x 230mm*

Anzeigenformate und -preise *Advertising sizes and prices:* Preisliste Nr. 7 vom 1. Juni 2012. Bisherige Preislisten werden hiermit ungültig. *Price list is valid as of June 1, 2012 and renders all previous price lists invalid.*

Mediadaten *Advertising rates:* www.pokorny-kreativ-welten.de

Umschlag Innenseite (U2/U3), inside cover	EUR 3.650,-
Umschlag Rückseite (U4), back cover	EUR 4.000,-
1 Seite, whole page (210 mm x 297 mm)	EUR 3.350,-
1/2 Seite, 1/2 page (210 mm x 145 mm)	EUR 2.450,-
1/4 Seite, 1/4 page (210 mm x 80 mm)	EUR 1.650,-
1/4 Seite, 1/4 page (110,5 mm x 130 mm)	EUR 1.650,-

Weitere Formate auf Anfrage / *For other formats please contact us.*