

Mitteilungen und Nachrichten

Express-Risikoanalyse zu *Cathaica fasciola*

Mit der Neufassung der Pflanzenbeschauverordnung (PBVO) im Jahre 2012 hat das Julius-Kühn-Institut (JKI) ein neues Risikoanalyseverfahren entwickelt, das verbindlich anzuwenden ist. Findet ein Pflanzenschutzdienst im Rahmen von Einfuhrkontrollen an einer Warensendung aus Nicht-EU-Staaten oder aber im Freiland bzw. im geschützten Anbau einen neuen Organismus, der nicht in der EU-Pflanzenquarantäne-Richtlinie 2000/29/EG geregelt ist, ist von ihm folgendes zu überprüfen: 1) Besteht der Verdacht, dass es sich um einen Schadorganismus von Pflanzen handeln könnte? 2) Ist der Schadorganismus bislang im Dienstgebiet noch nicht angesiedelt?

Werden beide Fragen mit „ja“ beantwortet, beantragt der Pflanzenschutzdienst eine Express-Risikoanalyse (Express-PRA) beim Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit des JKI. Das Institut Pflanzengesund-

heit erstellt dann nach einem einheitlichen Verfahren eine solche Express-PRA zu dem Schadorganismus und dessen pflanzen-gesundheitlichen Risiken, die auch eine erste Handlungsempfehlung enthält. Da je nach Situation eine schnelle Rückmeldung erfolgen muss (2–3 Tage oder bis zu 30 Tagen), kann in die Erstellung der Express-Risikoanalyse nur unmittelbar verfügbares Wissen einfließen, sie kann mit großer Unsicherheit behaftet sein.

Die hier vorgestellte Express-PRA zur Schnecke *Cathaica fasciola* wurde vom Pflanzenschutzdienst in Hessen aufgrund der Beanstandung einer Steinlieferung aus China beantragt. Im Ergebnis der Analyse wird festgestellt, dass sich der Schädling in Deutschland und anderen EU-Mitgliedstaaten ansiedeln und nicht unerhebliche Schäden verursachen kann und daher Maßnahmen zur Abwehr der Gefahr der Einschleppung dieses potenziellen Quarantäneschadorganismus entsprechend § 4a der PBVO getroffen werden sollten.

Peter BAUFELD, Gritta SCHRADER, Silke STEINMÖLLER
(JKI Kleinmachnow
und Braunschweig)

Tab. 1. Express-Risikoanalyse zu *Cathaica fasciola*

Express-Risikoanalyse (PRA)	<i>Cathaica fasciola</i> (Draparnaud 1801)		
Phytoparasitäres Risiko für DE	hoch ☒	mittel □	niedrig □
Phytoparasitäres Risiko für EU-MS	hoch ☒	mittel □	niedrig □
Sicherheit der Einschätzung	hoch ☒	mittel □	niedrig □
Fazit	Die in China, Japan und auf der Pazifik-Insel Guam heimische Schneckenart <i>Cathaica fasciola</i> kommt in Deutschland und der EU noch nicht vor. Sie ist bisher weder in den Anhängen der RL 2000/29/EG noch bei der EPPO gelistet. <i>C. fasciola</i> ist polyphag, besiedelt verschiedenste Refugien, wie Weideland und befällt Gemüse, Obst, Zierpflanzen, Weidepflanzen und sonstige Kulturpflanzen. Es ist anzunehmen, dass sich <i>C. fasciola</i> aufgrund geeigneter Klimabedingungen in Deutschland im Freiland ansiedeln kann, eine Ansiedlung in anderen EU-Mitgliedstaaten ist ebenfalls möglich. Wegen seines hohen Schadpotenzials für den Garten-, Zierpflanzenbau und andere landwirtschaftliche Kulturen stellt <i>C. fasciola</i> ein erhebliches phytoparasitäres Risiko für Deutschland und andere EU-Mitgliedstaaten dar. Zudem ist die Art Zwischenwirt in der Kombination mit Schwertschrecken (<i>Conocephalus spp.</i> , die in Europa auftreten) für den Parasiten <i>Eurytrema pancreaticum</i> (Lanzettenebel in der Bauchspeicheldrüse) von Schafen, Ziegen, Schweinen, Rindern. Einzelfälle des Befalls von Menschen gab es ebenfalls. Der Parasit <i>E. pancreaticum</i> ist bisher in Europa nicht endemisch und tritt nur in Asien und Südamerika auf. Aufgrund dieser Risikoanalyse besteht Anlass zur Annahme, dass sich <i>C. fasciola</i> in Deutschland oder einem anderen Mitgliedstaat ansiedeln und nicht unerhebliche Schäden an Kulturpflanzen und Nutztieren verursachen kann. Es sollten daher Maßnahmen zur Abwehr der Gefahr der Einschleppung dieses potenziellen Quarantäneschadorganismus (mit seinem Parasit <i>E. pancreaticum</i>) entsprechend § 4a der PBVO getroffen werden. Die beanstandeten Holzpaletten sind daher entsprechend § 4a der PBVO zu vernichten. Ein vorsorgliches Monitoring auf dem Stellplatz der Paletten und in unmittelbarer Umgebung wird als notwendig erachtet.		
Voraussetzungen für Express-PRA erfüllt?	Es ist ein Schadorganismus, der nicht gelistet ist und bisher im Dienstgebiet des meldenden PSD nicht etabliert ist.		
Taxonomie, Trivialname, Synonyme	Gastropoda (Schnecken), Bradybaenidae (Strauchschnecken) Chinesische Streifenschnecke (s. Abb. 1 und 2) Syn.: <i>Bradybaena fasciola</i> , <i>Eulota fasciola</i>		
Liegt bereits PRA mit übertragbaren Aussagen vor?	Nein		

Tab. 1. Fortsetzung

Express-Risikoanalyse (PRA)	<i>Cathaica fasciola</i> (Draparnaud 1801)
Verbreitung und Biologie	China, Japan und auf der Pazifik-Insel Guam (US-amerikanisches Außengebiet) (Anonym 2017a); <i>C. fasciola</i> ist in China weit verbreitet, gehört zu den 7 bedeutendsten Arten, die häufig lokal abundant sind (Barker, 2002; Min-Zhao Zhang, 2015).
Kommen Wirtspflanzen im PRA-Gebiet vor? Wenn ja, welche?	Die Schneckenart ist äußerst polyphag und kommt in verschiedenen Habitaten vor; die Art frisst an Gemüse, Obst, Zierpflanzen, Weidepflanzen und sonstigen Pflanzen (Min-Zhao Zhang, 2015). In Fütterungsversuchen waren folgende Pflanzen als Nahrung geeignet: <i>Salix matsudana</i> , <i>Spinacia oleracea</i> , <i>Solanum nigrum</i> , <i>Saxifraga stolonifera</i> , <i>Sophora japonica</i> , <i>Prunus persica</i> , <i>Salvia splendens</i> , <i>Lactuca sativa</i> var. <i>romana</i> , <i>Saccharina japonica</i> und <i>Pharbitis nil</i> (Zhang Minzhao et al., 2015); Viele Wirtspflanzen (s.o.) kommen in DE und der EU vor.
Transfer Schadorganismus Warensendung Wirtspflanze	Ja, in den USA liegen bereits Erfahrungen aus Michigan vor, wo <i>C. fasciola</i> eingeschleppt wurde, aber ausgerottet werden konnte (Robinson, 2015); die Schneckenart ist mobil und da sie äußerst polyphag ist, kann sie in der Umgebung der Einschleppung schnell Wirtspflanzen finden.
Benötigt Schadorganismus Vektor/weitere Pflanze für Wirtswechsel? Welche? Verbreitung?	Nein. Die Art ist aber Zwischenwirt für einen Lanzetteneigel (<i>Eurytrema pancreaticum</i>), zusammen mit einem zweiten Zwischenwirt (Schwertschrecken der Gattung <i>Conocephalus</i> (Orthoptera, Tettigoniidae), die in Europa weit verbreitet sind, Anonymus 2017b); <i>E. pancreaticum</i> befällt die Bauchspeicheldrüse von Schafen, Ziegen, Schweinen, Rindern und gelegentlich die der Menschen und kann dort Schäden verursachen; <i>E. pancreaticum</i> ist in Asien und Südamerika verbreitet, und kommt in Europa bisher nicht vor (Anonym 2017a, 2017c; Ishii et al., 1983; Taylor et al., 2016)
Klima im Verbreitungsgebiet vergleichbar mit PRA-Gebiet?	Ja, die Verbreitungsgebiete in Asien sind klimatisch vergleichbar.
Wenn nein, gibt es Wirtspflanzen im geschützten Anbau?	Nicht relevant.
Sind Schäden im PRA-Gebiet zu erwarten?	Ja. <i>C. fasciola</i> wird als gefährlicher landwirtschaftlicher Schadorganismus diskutiert und beschrieben (Chen, 1994; kein Zugang zu dem vollständigen Artikel); In den USA wird <i>C. fasciola</i> als Schädling, der bedeutende Verluste an ökonomischen Kulturpflanzen verursacht, eingestuft; die USDA stuft diese Art als „actionable“ ein, d.h. es müssen befallene Warensendungen begast werden oder andere Ausrottungsmaßnahmen erfolgen (Anonym, 2015; Robinson, 2015).
Ist ein Befall leicht zu tilgen?	Ja, bei frühzeitiger Erkennung; aus den USA liegen bereits Erfahrungen in Michigan aus dem Jahre 2008 vor; eine Ausrottung am Containerhafen in Detroit war erfolgreich (Robinson, 2015).
Bemerkungen	Neben der Bedeutung als gefährlicher landwirtschaftlicher Schadorganismus, stellt <i>C. fasciola</i> auch als Zwischenwirt ein veterinäres Risiko für Weidetiere und z.T. ein Risiko für den Menschen dar.
Literatur	ANONYM (2017a): Discovery Life. http://www.discoverlife.org/mp/20m?kind=Cathaica+fasciola ANONYM (2017b): Grasshoppers of Europe. http://www.grasshoppersofeurope.com/linnaeus_ng/app/views/species/nsr_taxon.php?id=2326 ANONYM (2017c): <i>Eurytrema pancreaticum</i> , the pancreas fluke, a flatworm parasitic of sheep, goats, pigs, cattle and other livestock. Biology, prevention and control. http://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=2566&Itemid=2848 ANONYM (2015): Pennsylvania Department of Agriculture, 2015 Entomology Program Summary. http://www.agriculture.pa.gov/Protect/PlantIndustry/Entomology/Documents/PA%202015%20Activities%20Report%20for%20EPB.pdf BARKER, G. M. (2002): Molluscs as crop pests. CABI Publishing, 468 S. CHEN, D. N. (1994): Dangerous agricultural pests – some terrestrial molluscs. <i>Plant Quarantine Shanghai</i> 8 (1) 37–44 ISHII Y, M. KOGA, T. FUJINO, H. HIGO, J. ISHIBASHI, K. OKA, S. SAITO (1983): Human infection with the pancreas fluke, <i>Eurytrema pancreaticum</i> . <i>Am. J. Trop. Med. Hyg.</i> 32 (5) 1019–1022. ROBINSON, D. G. (2015): Invasive land snails and slugs in North America. https://www.npdn.org/system/files/WPDN%20DGRobinson%202015.pdf TAYLOR M. A., R. L. COOP, R. L. WALL (2016): <i>Veterinary Parasitology</i> . Wiley Blackwell. 1032 S. MIN-ZHAO, Z., Y.-L. DU, X.-C. QIN, Y.-J. ZHAO, J.-Z. WANG, Z. YONG (2015): Study on the behaviour of dormancy breaking in <i>Cathaica fasciola</i> (Draparnaud 1801) (Gastropoda: Stylommatophora). <i>Molluscan Research</i> , 35 , 4, 213–217. MIN-ZHAO, Z., Y.-L. DU, X.-C. QIN, Y.-J. ZHAO, G. YANG, S. SUN, J.-Z. WANG, Z. YONG (2015): Die Fütterungsauswahl von <i>Cathaica fasciola</i> zu 25 verschiedenen Pflanzen (Übersetzung aus dem Chinesischen). <i>Pflanzenschutz</i> , 2015–04.



Abb. 1. Chinesische Streifenschncke – *Cathaica fasciola*



Abb. 2. Chinesische Streifenschncke – *Cathaica fasciola*

Aus den Arbeitskreisen der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft (DPG):

Arbeitskreis Krankheiten im Getreide und Mais – 2018

Die 31. Tagung des Arbeitskreises Krankheiten in Getreide und Mais fand am 29. und 30. Januar 2018 im Julius Kühn-Institut – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen in Braunschweig statt. Schwerpunktthemen waren: Krankheitsbekämpfung in Mais, Fusarien und Mykotoxine im Mais und Getreide, Krankheitsbekämpfung in Getreide.

Die nächste Tagung ist für den 28. und 29. Januar 2019 in Braunschweig geplant.

(AK-Leiter: Dr. Helmut TISCHNER, Freising)

Die Zusammenfassungen eines Teils der Beiträge werden – soweit von den Vortragenden eingereicht – im Folgenden wiedergegeben.

1) The project „SaatMaisPlus“: Development of non-chemical seed treatments for maize

Elisa Schwarz³, E. Koch¹, Tim Birr², H. Junge³, K. Dietel³, U. Feuerstein⁴, M. Kotte⁵, O. Röder⁵

¹ Julius Kühn-Institut, Institute for Biological Control, Heinrichstraße 243 64287 Darmstadt, Germany

² Christian-Albrechts-Universität Kiel, Institut of Phytopathology, Hermann-Rodewald-Str. 9, 24118 Kiel, Germany

³ ABiTEP GmbH, Glienicke Weg 185, 12489 Berlin, Germany

⁴ Deutsche Saatveredelung AG, Weißenburger Str. 5, 59557 Lippstadt, Germany

⁵ EVONTA-Service GmbH, Bautzner Landstraße 45, 01454 Radeberg, Germany

E-Mail: schwarz@abitep.de

The seed germination and crop establishment of maize are often affected by pathogenic fungi like *Fusarium*, *Pythium* and *Rhizoctonia*, especially under conditions of cool and wet soils. Maize seed is therefore routinely treated with chemicals, com-

monly TMTD (thiram). So far, non-chemical seed treatments for maize are not available.

The project „SaatMaisPlus“ aims at developing the application of low-energy electrons in combination with micro-organisms as a routine seed treatment method for maize. The project consortium includes two research institutions (Julius Kühn-Institut, Christian-Albrechts-Universität), the company EVONTA specialized in electron seed treatment, a specialist for production of microorganisms for sustainable agriculture (ABiTEP) as well as a supplier of seeds of arable and forage crops (DSV).

Because seed treatment with electrons is expected to be primarily effective against seed-borne pathogens (e.g. fusaria), microorganisms will be employed to protect seedlings against soil-borne attack. For this purpose, bacteria and fungi from maize roots and other sources will be screened in bioassays for activity against soil-borne *Fusarium*, *Pythium* and *Rhizoctonia*. The method of electron seed treatment will be adapted and optimized for maize regarding safety of the treatment and efficacy against pathogens and combined with the most effective micro-organisms. The efficacy of the single and combined treatments will be evaluated in greenhouse and field experiments in relation to TMTD.

(DPG AK Krankheiten in Getreide und Mais)

2) Einfluss der Applikationstechnik in Silomais und deren Auswirkung auf die Futtermittelqualität

Andreas Tillesen, Holger Klink, Tim Birr, Joseph-Alexander Verreet
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Phytopathologie,
Hermann-Rodewald-Str. 9, 24118 Kiel, Deutschland
E-Mail: a.tillesen@phytomed.uni-kiel.de

Die Intention einer jeder Pflanzenschutzmaßnahme sollte sein, das Pflanzenschutzmittel zielgerichtet und dem Erreger angepasst zu applizieren. Dies erfordert eine gleichmäßige Verteilung der Spritzbrühe entlang der Pflanze, damit alle Pflanzenorgane bestmöglich geschützt werden können. Aufgrund der räumlichen Architektur der Maispflanzen ist diese Anforderung durch eine Applikation von oben auf den Pflanzenbestand, wie es bei der konventionellen Applikationstechnik der

Fall ist, nur bedingt erfüllt. Ist der Bestandesschluss einmal erreicht, bilden die obersten Blätter eine Barrikade und schirmen dadurch die unteren Pflanzenorgane ab. Dazu zählen vor allem die Maiskolben sowie die darunterliegenden Blätter, Blattachsen und rudimentären Kolbenanlagen. Wenn auch diese Pflanzensegmente gegen typische Maispathogene optimal geschützt werden sollen, bedarf es einer Überwindung dieses Blätterdaches.

Erste Ergebnisse aus dem Versuchsjahr 2016 ergaben Aufschluss darüber, dass die Drogleg-Technologie ein geeignetes Mittel zur Lösung dieser Aufgabe darstellt. Hierbei handelt es sich um eine technische Vorrichtung, die beliebig am Spritzrahmen der Pflanzenschutzspritze angebracht werden kann und es ermöglicht, den Düsenstock tiefer im Maisbestand zu führen. Folglich wurden diese Erkenntnisse im Jahr 2017, im Rahmen von Feldversuchen im Raum Schleswig-Holstein, erneut überprüft. Verglichen wurden die Effekte der Varianten „konventionelle Spritztechnik“, „Drogleg als Soloanwendung“ und „Kombination aus konventioneller Spritztechnik und Drogleg“ auf die Befallsstärken der Leitpathogene im norddeutschen Maisanbau. Hierzu zählen das Blattpathogen *Kabatiella zae* (Augenfleckenkrankheit) sowie die *Fusarium*-Pilze (Stängel- und Kolbenfäule). Wie auch im Jahr 2016 konnten alle Applikationstechniken den Befall von *Kabatiella zae* und die visuell sichtbare *Fusarium*-Kolbenfäule reduzieren. In Bezug auf die *Kabatiella zae*-Befallsstärke der Gesamtpflanze lieferte die Kombinationsvariante, gefolgt von der konventionellen Technik, die besten Ergebnisse. Die *Fusarium*-Kolbenfäule hingegen konnte mit der Drogleg-Variante am erfolgreichsten reduziert werden.

Allgemein betrachtet wurden im Versuchsjahr 2017 in Schleswig-Holstein, mit bis zu 15%, sehr hohe *Kabatiella zae*-Befallsstärken auf der Gesamtpflanze dokumentiert. Daher wurden, mit Hilfe des NIRS-Messverfahrens (Nahinfrarotspektroskopie), die Silomaisernteproben zusätzlich auf deren Energiegehalte (MJ NEL kg TM⁻¹) untersucht. Wieder erzielten die Kombinationsvariante und die konventionelle Variante die besten Ergebnisse. Die durchaus geringen Energiegehalte der Kontrollvariante (5,9 MJ NEL kg TM⁻¹) konnten durch beide Techniken um ca. 7% gesteigert werden. Weiterhin ermöglichte das NIRS-Messverfahren, erste Korrelationen zwischen der *Kabatiella zae*-Befallsstärke und dem Energiegehalt der Maispflanzen festzustellen.

Weitere Untersuchungen sollen Erkenntnisse darüber liefern, inwieweit der Energiegehalt des Silomais von der *Fusarium*-Befallsstärke beeinflusst wird.

Wir danken der Stiftung Schleswig-Holsteinische Landschaft für die finanzielle Förderung.

(DPG AK Krankheiten in Getreide und Mais)

3) *Fusarium verticillioides*-Infektionen und Fumonisin-Kontaminationen beim Mais

Elisabeth Oldenburg¹, Frank Höppner², Frank Ellner²

¹ Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Deutschland

² Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow, Deutschland
E-Mail: elisabeth.oldenburg@julius-kuehn.de

Weltweit gehören Pilze der Gattung *Fusarium* zu den wichtigsten Pathogenen, die Mais während des Aufwuchses im Feld infizieren können. Die zur Sektion Liseola gehörende Art *F. verticillioides* kommt häufiger in wärmeren und trockeneren Regionen vor und verursacht in den infizierten Pflanzenorganen Konta-

minationen mit Fumonisinen, die die Qualität der auf Maisbasis erzeugten Futter- und Lebensmittel beeinträchtigen und sowohl bei landwirtschaftlichen Nutztieren als auch beim Menschen gesundheitliche Schäden hervorrufen können. Die am häufigsten von *F. verticillioides* gebildeten Fumonisine gehören zur B-Serie, wobei die Fumonisine B₁ (FB₁) und B₂ (FB₂) dominieren und in höheren Konzentrationen vorkommen als die Fumonisine B₃ und B₄. Sie rufen Störungen im Sphingolipid-Stoffwechsel hervor, wobei Pferd und Schwein empfindlicher reagieren als Rind und Huhn. FB₁ ist als möglicherweise krebserregend beim Menschen eingestuft (The International Agency for Research on Cancer (IARC): Group 2B). Aufgrund ihrer guten Wasserlöslichkeit kann es zur Auswaschung von Fumonisinen in den Boden und zu phytotoxischen Effekten durch ihre bioherbizide Wirkung kommen.

Als Folge der prognostizierten Erwärmung des globalen Klimasystems wird für Europa eine nordwärts gerichtete Ausbreitung von wärmeliebenden Mikro- und Makro-Organismen in die kühleren und feuchteren Regionen erwartet. Die bisher als gering bis moderat eingeschätzten Risiken für *F. verticillioides*-Infektionen und Fumonisin-Kontaminationen beim Maisanbau in Deutschland können daher zukünftig ansteigen. Die Primärinfektion des Kolbens durch *F. verticillioides* erfolgt häufiger durch Insektenbefall als über die Narbenfäden zur Blüte. Symptome sind meist an einzelnen Körnern oder begrenzten Zonen verteilt über den Kolben sichtbar. Symptomlose Körnerinfektionen sind möglich und eventuell auf ‚endophytartiges‘ systemisches Wachstum des Pilzes, ausgehend von infizierten Wurzeln oder infiziertem Saatgut, zurückzuführen. Es wird vermutet, dass Stressbedingungen einen Übergang des Pilzes zu aggressivem Wachstum mit Symptombildung auslösen können. Die Fumonisinbildung beginnt in den Körnern meist erst mehrere Wochen nach der Infektion und steigt mit der Stärke-(Amylopektin-)Anreicherung an.

Am Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland des Julius Kühn-Instituts (JKI) werden seit 2012 experimentelle Feldversuche mit Mais über die durch *F. verticillioides* verursachten Mykotoxin-Kontaminationen durchgeführt. Zweijährige Untersuchungen (2012 und 2013) zur Wechselwirkung/Konkurrenz zwischen *F. verticillioides* und *F. graminearum* ergaben nach Sporeninjektionen beider Pathogene in die Kolben von 2 Maissorten (Zeitpunkt: Vollblüte) meist deutlich höhere Kontaminationen mit Deoxynivalenol sowie 15-Acetyl-Deoxynivalenol (Bildner: *F. graminearum*) als mit FB₁ (max. 11 mg kg⁻¹) und FB₂ (max. 8 mg kg⁻¹). Im Versuchsjahr 2015 wurden unter Freilandbedingungen verschiedene Inokulationsmethoden mit *F. verticillioides* getestet und bestätigt, dass Sporen-Injektionen in den Narbenfadenkanal zu deutlich höheren Konzentrationen an FB₁ und FB₂ (ca. 8–10 fach) führen als mit der Sprühinokulation zur Vollblüte. Dies lässt den Schluss zu, dass hohe Fumonisin-Gehalte eher zu erwarten sind, wenn dem Pilz durch biotische oder abiotische Verletzungen direkte Eintrittspforten in das pflanzliche Gewebe eröffnet werden.

Von 2015 bis 2017 wurden auf der experimentellen Feldfläche der Maisversuche am Standort des JKI Bodenproben gezogen, um eventuelle Auswaschungen von Fumonisinen nach Infektionsereignissen zu erfassen. Die Probenahmen erfolgten zu drei Zeitpunkten (nach Auflauf, zur Blüte und vor der Ernte) aus dem Oberboden bis 10 cm Tiefe. Im Versuchsjahr 2015 wurden kurz vor der Ernte geringe Mengen an FB₁ und FB₂ (Analytik: LC-MS) im Boden nachgewiesen (im Mittel 32 µg FB₁₊₂ kg⁻¹). Im Verlauf von 2016 waren bereits nach Auflauf und zur Blüte geringe Konzentrationen von FB₁ und FB₂ (im Mittel 3–6 µg FB₁₊₂ kg⁻¹) nachweisbar. Zur Ernte 2016 wurden mit 167 µg FB₁₊₂ kg⁻¹ (max. 1000 µg kg⁻¹) die höchsten Konzentrationen erreicht. Insgesamt ergab sich eine inhomogene

Verteilung dieser Kontaminationen innerhalb der untersuchten Feldfläche, wobei ca. 5-fach höhere Konzentrationen an FB₂ gegenüber FB₁ im Oberboden gemessen wurden. Im Versuchsjahr 2017 ergaben sich dagegen keine positiven Befunde von FB₁ sowie FB₂. Es wird vermutet, dass eventuell zunächst im Oberboden vorhandene Toxine aufgrund der anhaltenden Nässe in Sommer und Herbst 2017 in tiefere Bodenschichten gelangten.

Insgesamt wird empfohlen, die Forschung über das Vorkommen, die Ursachen und die Folgen von *F. verticillioides*-Infektionen und Fumonisin-Kontaminationen beim Mais im Kontext mit den Umweltbedingungen am Wuchsstandort zu intensivieren, um den aktuell noch sehr lückenhaften Kenntnisstand zu erweitern und zukünftige Risiken bezüglich der Gesundheit der Pflanzen, des Agroökosystems und der Qualität der pflanzlichen Produkte besser einschätzen zu können.

(DPG AK Krankheiten in Getreide und Mais)

4) Mykotoxin Vorernte-Monitoring bei Mais in Österreich

Vitore Shala-Mayrhofer, K. Mechtler, E. Reiter, J. Schmiedel, F. Schuster, S. Winter, H. Köppl, H. Fragner, E. Roscher, S. Kuchling, M. Lemmens, G. Rohrer

Landwirtschaftskammer Österreich, Referat Pflanzliche Erzeugnisse, Abteilung Marktpolitik, Schauffergasse 6, 1015 Wien
E-Mail: v.shala-mayrhofer@lk-oe.at

Mykotoxine sind Giftstoffe und spielen eine wichtige Rolle beim Verderb von Futter- und Lebensmitteln und deren Ausgangsstoffen sowohl in der Tier- als auch in der Humanernährung.

Im Rahmen des Projektes Pflanzenschutz-Warndienst (www.warndienst.at) führten die österreichischen Landwirtschaftskammern (LK) in Kooperation mit der Österreichischen Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES) ein österreichweites Mykotoxin-Monitoring an mehreren Terminen im Jahr 2016 und 2017 durch. Das Prüfnetz setzte sich aus über 34 AGES-Standorten und 14 Versuchsstandorten der Landwirtschaftskammern Burgenland, Kärnten, Niederösterreich, Oberösterreich und Steiermark zusammen. Zu drei Terminen wurden standortsspezifische Mischproben gezogen und auf Deoxynivalenol, Zearalenon, Fumonisine und an den südlichen Standorten auch auf Aflatoxine untersucht.

Die Landwirte erhalten durch das Monitoring die Möglichkeit, schon während der Vegetationsperiode einen Überblick über den aktuellen Stand der Mykotoxin-Kontamination an den Maisfeldern zu bekommen und könnten dadurch mit Maßnahmen rechtzeitig reagieren, bevor die Richt- und Grenzwerte überschritten sind. Aufgrund der Witterung wurden im Jahr 2016 deutlich höhere DON- Werte als im Jahr 2017 bei dem letzten Auswertungstermin festgestellt. Die Toxinwerte für Zearalenon und Fumonisine lagen zum ganz überwiegenden Teil in einem niedrigen, unkritischen Gehaltsbereich. Aflatoxine konnten nicht festgestellt werden.

(DPG AK Krankheiten in Getreide und Mais)

5) Züchterische Verbesserung der Resistenz gegen Ährenfusariosen durch genomische Verfahren bei Weizen

Thomas Miedaner¹, Cathérine P. Herter¹, Sonja Kollers², Viktor Korzun², Erhardt Ebmeyer²

¹ Universität Hohenheim, Landessaatzuchtanstalt, Fruwirthstr. 21, 70599 Stuttgart

² KWS LOCHOW GMBH, Ferdinand-von-Lochow-Str. 5, 29303 Bergen
E-Mail: miedaner@uni-hohenheim.de

Ährenfusariosen werden in Deutschland von *Fusarium graminearum*, *F. culmorum*, *F. poae* und anderen *Fusarium*-Arten verursacht. Sie stellen bei Weizen eine chronische Gefahr durch die Kontamination des Erntegutes mit Mykotoxinen, v.a. Deoxynivalenol (DON) und Zearalenon, dar. Während es nicht jedes Jahr zu sichtbaren Infektionen kommt, lässt sich DON regelmäßig im Erntegut nachweisen. Durch Sortenresistenz kann diese Gefahr minimiert werden. Genomische Verfahren in der Pflanzenzüchtung umfassen QTL (*quantitative trait loci*)- und Assoziationskartierung sowie genomische Selektion. Eine markergestützte Selektion konnte bisher nur einen geringen Fortschritt erzielen, weil zu wenige QTL mit großen Effekten bekannt sind, die sich häufig noch schlecht reproduzieren lassen. Durch genomische Selektion wird erwartet, den Zuchtfortschritt für quantitative Merkmale zu erhöhen. Durch die Verfügbarkeit von hochdichten Markerchips ergibt sich die Möglichkeit, das ganze Weizen genom auf Resistenzeigenschaften zu scannen.

Zu diesem Zweck haben wir zwei Trainingspopulationen mit insgesamt 1.180 adaptierten europäischen Winterweizenlinien an vier Orten mit *F. culmorum* inokuliert und gleichzeitig mit Hilfe eines 15k-Markerchips deren genomische Zusammensetzung ermittelt. Der Befall mit Ährenfusariosen variierte von 5 bis 60%. Durch biometrische Verfahren wurde aufgrund dieser Daten ein genomisches Modell erstellt und 2500 Nachkommen einer Testpopulation nur anhand ihres genomischen Zuchtwertes selektiert. Derzeit wird in einem mehrertigen Feldversuch die Genauigkeit dieses Verfahrens experimentell überprüft. Die genomische Selektion könnte die Züchtung auf Resistenz gegen Ährenfusariosen und andere Krankheiten effizienter machen, da größere Populationen in einer kürzeren Zeit mit weniger Aufwand an Feldversuchen untersucht werden könnten.

(DPG AK Krankheiten in Getreide und Mais)

6) Langjährige Daten zum Monitoring der Weizenkrankheiten in Bayern

Stephan Weigand, Thomas Lechermann, Bettina Schenkel, Peter Eiblmeier

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz, Lange Point 10, 85354 Freising-Weihenstephan, Deutschland
E-Mail: stephan.weigand@lfl.bayern.de

Seit mehr als 20 Jahren führt der amtliche Pflanzenschutzdienst in Bayern ein Monitoring der wichtigsten Pilzkrankheiten im Getreide durch. Ziel ist es, für die Beratung und die landwirtschaftliche Praxis eine Hilfestellung anzubieten, um Pflanzenschutzmittel möglichst gezielt anzuwenden und so deren Einsatz auf das notwendige Maß zu beschränken. Die über mehrere Monitoringschläge in der Region abgesicherte Entwarnung oder auch rechtzeitige Warnung vor dem Auftreten von Krankheitserregern verringert zudem den Kontrollaufwand für die Landwirte. Unterstützt durch witterungsbasierte Prognosemodelle und Entscheidungshilfen erlauben die Monitoringdaten fundierte und regional ausgerichtete Beratungsempfehlungen in der Saison.

Von den regionalen Ämtern für Ernährung Landwirtschaft und Forsten werden dazu von Anfang April bis Mitte Juni wöchentlich 30 Einzelpflanzen aus fungizidfreien Spritzfenstern von Praxisschlägen gezogen und auf Befall untersucht. Im Jahr 2017 umfassten die Erhebungen insgesamt 74 Winterweizen-, 54 Wintergersten-, 25 Sommergersten-, 14 Triticalebestände,

sowie einen Dinkelbestand. Anhand der wissenschaftlich definierten, am Lehrstuhl für Phytopathologie der Technischen Universität München-Weihenstephan entwickelten Bekämpfungsschwellen des Weizen- beziehungsweise Gerstenmodells Bayern, wird die Bekämpfungswürdigkeit der einzelnen Schaderreger eingestuft. An der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft werden schließlich alle Boniturdaten aufbereitet und in Internet und Fachpresse in Form von wöchentlichen Regionaltabellen und bayernweiten Befallskarten, ergänzt mit Beratungskommentaren, veröffentlicht. Nach Ablauf der Saison werden wichtige Kenndaten, wie das Erstauftreten in Abhängigkeit vom Entwicklungsstadium des Getreides, das Ausmaß des Befalls oder dessen regionale Verteilung, schaderregerspezifisch ausgewertet und als Abschlussbericht im Internet eingestellt.

Das umfangreiche Datenmaterial, das neben den wöchentlichen Bonituren auch alle relevanten Schlagdaten wie Vorfrucht, Bodenbearbeitung, Saattermin und Sorte umfasst, erlaubt damit auch gute Rückschlüsse, wie stark dieser Faktoren das Auftreten der Krankheiten mit beeinflussen. So zeigte eine Auswertung von 220 Weizenschlägen aus den Jahren 2014 bis 2016, dass der Septoriabefall zum Monitoringstart in BBCH 31 sehr deutlich vom Saattermin und von der Sortenwahl abhängt. Während frühe Saaten (Saattermin vor dem 10. Oktober) von Septoria-anfälligen Sorten (Ausprägungsstufe APS 5–7) auf 89,8% der Schläge Befall aufwiesen, war dies bei späteren Saaten von Septoria-gesünderer Sorten (APS 3–4) nur bei 70,4% der Fall. Daher ließ sich bei letzteren in der Folge meist eine frühe Fungizidbehandlung einsparen.

Auch in den starken Gelbrostjahren 2014 und 2015 lieferte das Monitoring im Weizen wichtige Erkenntnisse, die auch zu einer Anpassung der bisher sehr niedrigen Bekämpfungsschwelle für den Gelbrost (Bekämpfung bei „Erstauftreten im Bestand“) führte. So spiegelte das Ausmaß des Befalls im Monitoring für die häufigsten Weizensorten deren Einstufung der Gelbrostresistenz zwar sehr gut wider und überdurchschnittlich anfällige Sorten wie Akteur, JB Asano, Kometus und Kerubino erreichten auch die höchsten Befallshäufigkeiten. Allerdings zeigten auch relativ gelbrostresistente eingestufte Sorten (APS 2 oder 3) wie Elixer, Patras oder Pamier nennenswerte mittlere Befallshäufigkeiten von 28 bis 38%, verharteten dabei jedoch meist auf niedrigen Befallsstärken von 1 bis 3%. Da zudem auch weiterhin kurativ leistungsfähige Fungizide gegen Gelbrost zur Verfügung stehen, wurde die Bekämpfungsschwelle für Gelbrost-gesündere Sorten, in Anlehnung an die Schwelle bei Braunrost, abgemildert auf „30% Befallshäufigkeit oder das Auftreten von ersten Befallsnestern im Bestand“.

Eine Auswertung des Weizenmonitoring im Zeitraum von 1997 bis 2017 lässt beim Krankheitsauftreten zur Erstbehandlung folgende Trends erkennen: Die Septoria-Blattdürre (*Zymoseptoria tritici*) tritt im gesamten Zeitraum sehr stetig auf und ist die langjährig dominierende Krankheit. Sie löst im Mittel an 40% der Standorte eine Schwellenüberschreitung aus mit einer Schwankung in den Einzeljahren von 9 bis 74%. Es folgt die DTR-Blattdürre (*Pyrenophora tritici-repentis*) mit 18% Überschreitung der Bekämpfungsschwellen, bei allerdings sehr hoher Streubreite von 0 bis 51% und zunehmend geringerem Auftreten in den letzten Jahren. Auch der Befall mit Weizenmehltau (*Blumeria graminis* f. sp. *tritici*) schwankt mit 0 bis 41% ähnlich stark in den Einzeljahren und löste im Mittel in 14% der Schläge eine Erstbehandlung aus. Wesentlich seltener trat dagegen der Parasitäre Halmbruch (*Pseudocercospora herpotrichoides*) im Beobachtungszeitraum bekämpfungsrelevant auf, im Mittel lediglich bei 6% der Schläge, von 0 bis 20% in den Einzeljahren. Nur vereinzelt, in den Jahren 2014 bis 2016 allerdings teils massiv, trat der Gelbrost (*Puccinia striiformis*) im Monitoring auf. Der Braunrost (*Puccinia triticina*) ist dage-

gen für die Erstbehandlung von untergeordneter Bedeutung, lediglich im Ausnahmejahr 2007 überschritt er auf 19% der Schläge die Bekämpfungsschwelle. Noch seltener und in den letzten Jahren im gesamten Monitoring nahezu verschwunden ist die Blatt- und Spelzenbräune des Weizens (*Parastagnospora nodorum*). Ohne jegliche Schwellenüberschreitung in der gesamten Saison blieben in der 21-jährigen Serie im Mittel 7,8% der Schläge mit einer Spanne von 0% in den Jahren 1999, 2001 und 2015, bis 21% in den Jahren 2007 und 2011. Neben der Witterung ist vor allem die Krankheitsanfälligkeit im angebauten Sortenspektrum eine entscheidende Einflussgröße für die saisonale Variabilität im Schaderregerauftreten, während die Daten zeigen, dass die Vorfrüchte und vor allem der Saattermin über den betrachteten Zeitraum als weitgehend stabil anzusehen sind.

Auch in Zukunft sollen die repräsentativen und langjährig konsistenten Monitoringerhebungen als wertvolle Datenquelle genutzt werden, insbesondere für Fragen zum Integrierten Pflanzenschutz.

(DPG AK Krankheiten in Getreide und Mais)

7) Ist die Halmbruchkrankheit noch bekämpfbar? Monitoring- und Versuchsergebnisse zur Halmbruchkrankheit aus Sachsen-Anhalt

Christian Wolff

Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau – Dezernat 23
Pflanzenschutz, Strenzfelder Allee 22, 06406 Bernburg, Deutschland
E-Mail: christian.wolff@llg.mule.sachsen-anhalt.de

Seit nunmehr vier Jahren beobachtet der Pflanzenschutzdienst eine Zunahme des Halmbruchbefalls auf den Winterweizenschlägen in Sachsen-Anhalt.

Besonders in der Saison 2017 kam es auf vielen Schlägen zu Starkbefall, teilweise verbunden mit parasitärem Lager. Dieses trat auch auf Schlägen auf, die zu Schossbeginn mit Halmbruchfungiziden behandelt wurden. Die Befallsstärken erreichten örtlich extrem hohe Werte.

Bei der Auswertung der Daten der Schaderregerüberwachung, aber auch aus Parzellenversuchen, konnte ein enger Zusammenhang zwischen Aussaattermin und Befallsstärke festgestellt werden. So wurde für das Jahr 2017 auf Flächen mit einem Aussaattermin bis zum 20.09. ein durchschnittlicher Endbefall deutlich oberhalb der Schadschwelle ermittelt, während dieser bei späteren Aussaatterminen darunter blieb. Der seit Jahren konstante mittlere Aussaattermin bei den untersuchten Schlägen liegt in Sachsen-Anhalt Ende September (29./ 30.09.), nur selten sind Aussaattermine nach dem 15.10. vorzufinden. Damit wurden die für Halmbruchinfektionen empfindlichen Entwicklungsstadien (ab BBCH 21/23) früh erreicht, oft bereits Ende Oktober. Die anderen Einflussparameter, wie Sorte und Fruchtfolge, wurden durch den Faktor Aussaattermin in der Regel deutlich überlagert.

Wiederholt wurden nur geringe bis sehr geringe Wirkungsgrade der in BBCH 31/32 eingesetzten Halmbruchfungizide in Parzellenversuchen mit hohem Befallsdruck festgestellt. Die Wirkungsgrade lagen zwischen 0 und maximal 41%. Bei Starkbefall konnten die Maßnahmen diesen nicht unter die Schadschwelle drücken. Unterschiede zwischen den eingesetzten Fungiziden wurden nicht festgestellt. Es wurden jedoch nicht alle verfügbaren Präparate in ausreichendem Umfang getestet. Ein eindeutiger Zusammenhang zwischen Anwendungstermin und Wirkungsgrad wurde nicht festgestellt. Es liegen jedoch nur wenige Daten zum Einsatz im BBCH 31 oder früher vor. Anwendungen zu späteren Terminen (BBCH 37) brachten keine bzw. wenig Wirkung.

Die milden Winter haben die Zunahme des Halmbruchbefalls mit Sicherheit begünstigt. Bei den in Sachsen-Anhalt dominierenden engen Getreidefruchtfolgen hat sich damit das Infektionspotenzial auf einzelnen Schlägen erhöht. Der Aussaattermin hat den entscheidenden Einfluss auf den Halmbruchbefall. Eine Verschiebung des Aussaattermins würde das Problem viel mehr als jedes Fungizid reduzieren.

Das Halmbruch-Prognosemodell (www.isip.de) hatte das erhöhte Risiko auch 2017 vorhergesagt und bot somit wiederum eine wertvolle Unterstützung bei der Entscheidungsfindung. Der Anteil Überschätzung war jedoch zu hoch. Der Anteil Unterschätzungen lag im akzeptablen Bereich. Bei Einbeziehung der Kenntnis des Infektionsrisikos auf dem eigenen Schlag (Vorjahresbefall) steigt die Sicherheit in der Entscheidung, weil dadurch Überschätzungen relativiert und im Einzelfall falsche Entscheidungen bei Unterschätzungen verhindert werden können.

(DPG AK Krankheiten in Getreide und Mais)

8) Aktuelle Ergebnisse zur Krankheitsresistenz klimaangepasster Gerstensorten

Felix Hoheneder, Michael Heß, Ralph Hückelhoven,
TU München, Lehrstuhl für Phytopathologie, Emil-Ramann-Straße 2,
85350 Freising, Deutschland
E-Mail: felix.hoheneder@tum.de

Die pilzlichen Erreger *Ramularia collo-cygni* und *Fusarium* spp. sind zunehmend wichtige Krankheitserreger der Gerste. Ihr

Auftreten ist durch spezifische Klimafaktoren begünstigt und verursacht Ertrags- und Qualitätsverluste. Im Rahmen des Projekts BayKlimaFit wird ein bereits vorgetestetes Sortiment klimaangepasster Gerstensorten auf ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber pilzlichen Schaderregern überprüft. In Zusammenarbeit mit der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) sollen klimaangepasste und krankheitsresistente Sorten sowie selektive Marker gefunden werden. Die Ergebnisse können somit direkt in der praktischen Pflanzenzüchtung für neue widerstandsfähige Gerstensorten eingesetzt werden.

In den Projektjahren 2016 und 2017 wurden molekulargenetische Untersuchungen von Blatt- und Ernteproben in Feldversuchen der Technischen Universität München (TUM) zur gezielten Infektion und in Zusammenarbeit mit der LfL Bayern unter kontrolliertem Trockenstress durchgeführt. Visuelle Bonituren und Messungen zu Bestandesklima und Blattnässe konnten das differenzierte Erregerauftreten unter kontrolliertem Trockenstress im Vergleich zu den bewässerten Kontrollen näher beleuchten, sodass besonders für *Ramularia collo-cygni* ein Zusammenhang zwischen Erregerauftreten und spezifischen (Bestandes-) Klimafaktoren bestätigt werden konnte.

Durch gezielte Inokulation des Sortiments mit *Fusarium culmorum* und *F. avenaceum* sowie einer Mischinfektion aus beiden Spezies konnte eine klare Befallsdifferenzierung erreicht werden. Hierbei bestätigten sich schwache bzw. gute Resistenzen einiger Kandidaten. Ein Abgleich der Daten mit den Projektpartnern ergab eine Eingrenzung des Sortiments auf besonders interessante Kandidaten für die Fortführung der Untersuchungen in der Saison 2018.

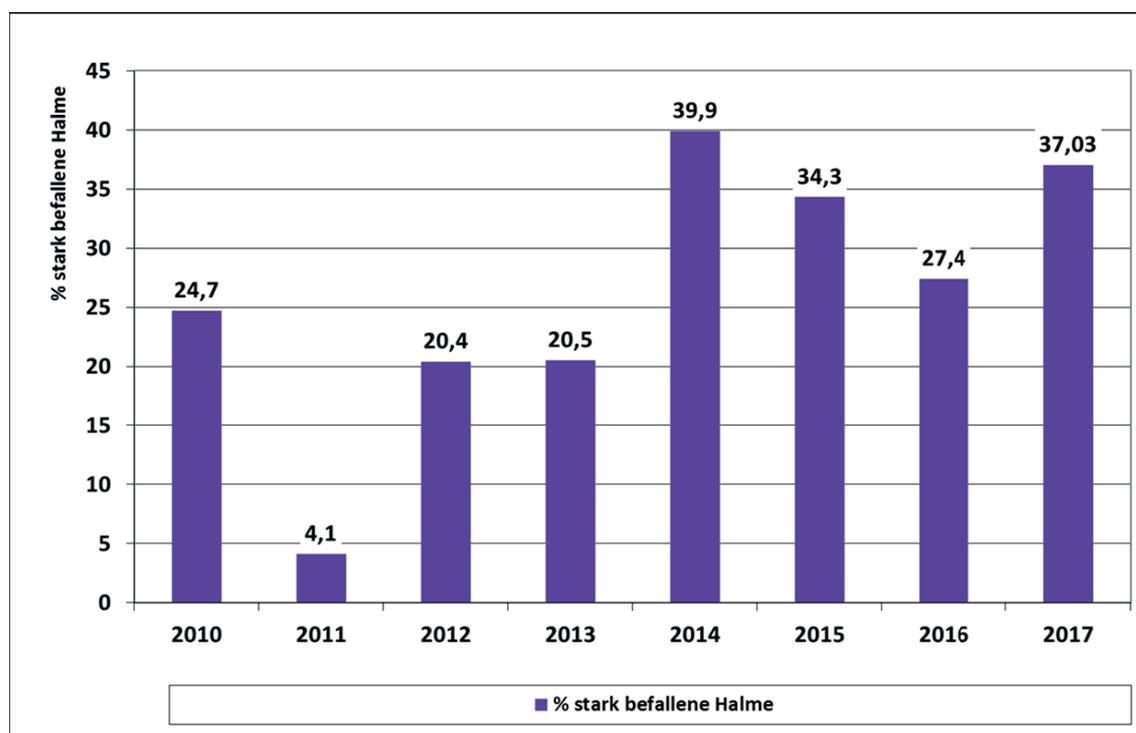


Abb. 3. Halmbruchbefall im BBCH 75 (Spritzfenster), n = ca. 35 Schläge/Jahr, amtliche Schaderregerüberwachung Sachsen-Anhalt 2010–2017; Starkbefall: Befallsklassen C3 + C4

Personalien

Nachruf

Das IPK nimmt Abschied von seinem langjährigen Mitarbeiter PD Dr. habil. Patrick Schweizer*** 26.08.1959 – † 09.03.2018**

Am Freitagabend, den 9. März 2018, war Patrick SCHWEIZER, wie so oft, mit dem Fahrrad auf dem Weg nach Hause, als ein tragischer Verkehrsunfall ihn aus unserer Mitte riss und eine schmerzliche Lücke in seiner Familie, seinem Freundeskreis, seiner Arbeitsgruppe und dem IPK hinterließ.

Patrick SCHWEIZER studierte in seinem Heimatland, der Schweiz, Biologie an der Universität Bern und promovierte 1988 an der gleichen Universität mit mole-

kularen Untersuchungen zur Resistenz des Weizens gegen pilzliche Krankheitserreger. Diese Arbeiten, durchgeführt am Institut für Pflanzenphysiologie in Bern und bei Hoffmann-La Roche LtD. in Basel, waren bereits wegweisend für seine weitere Laufbahn. Die nachfolgenden drei Jahrzehnte intensiver erfolgreicher Forschungstätigkeit waren getragen von dem Bestreben die Getreide vor allem Weizen, Gerste und Reis, und somit die wichtigsten Quellen menschlicher Ernährung, durch Auffinden und Übertragen dauerhafter Resistenzen gegen Krankheitsbefall zu sichern. Bezeichnend für diese Bestrebungen waren das Aufspüren der zugrunde liegenden Gene und Stoffwechselwege und die enge Zusammenarbeit mit den potentiellen Anwendern in der Pflanzenzüchtung. Mit der Entwicklung eines automatisierten Hochdurchsatzscreens zur Überprüfung von Epidermiszellen auf den Befall mit Mehltaupilzen legte Partrick SCHWEIZER später einen wichtigen Grundstein für die Etablierung von Forschungsinfrastrukturen zur Phänotypisierung.

Während eines Postdoktorats am Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung in Köln und danach bei der Sandoz Agro Company in Basel und Witterswil, sowie an der Universität Fribourg entwickelte er im Rahmen der Forschung zur induzierten pflanzlichen Pathogenabwehr in vitro Transkriptionssysteme, entdeckte pflanzliche Cutin-Monomere als neue Klasse von Elicitoren der Pathogenabwehr und untersuchte den Einfluss von Hitze und Phytohormonen bei der Induktion von Krankheitsresistenzen. Seit dieser Zeit knüpfte er ein internationales Netzwerk von Kooperationspartnern, in das er, es ständig erweiternd, seine Forschungen eingebettete. Ab 1996 arbeitete er als ‚senior scientist‘ am Institut für Pflanzenbiologie der Universität Zürich an Resistenzmechanismen des Weizens gegen Pilzkrankheiten und den dafür verantwortlichen Genen und habilitierte sich im Jahr 2000.

Noch im gleichen Jahr wechselte er an das IPK, um eine Forschergruppe aufzubauen und das ‚Pflanzengenom-Resourcenzentrum‘ einschließlich DNA-Sequenzanalyse-Labor und Bioin-

formatik zu koordinieren. Von 2006 an koordinierte er auch den Bereich Genomanalyse in der Abteilung ‚Cytogenetik und Genomanalyse‘ (seit 2015 ‚Züchtungsforschung‘). Mit seiner Gruppe ‚Transkriptomanalyse‘ (seit 2012 ‚Pathogenstressgenomik‘) arbeitete Patrick SCHWEIZER 18 Jahre lang unter Einwerbung erheblicher Drittmittel auf dem Gebiet der funktionellen Genomik und erforschte wesentliche Grundlagen der verschiedenen Resistenzen von Getreiden gegen mikrobielle Pathogene und abiotischen Stress. Stellvertretend seien genannt: Erstellung eines Gerste-Transkriptoms; Auffindung und Expressionsanalyse von an der Pathogenabwehr beteiligten Genen; Entwicklung eines Hochdurchsatz-Gen-Silencing-Systems zur funktionellen Charakterisierung Abwehr-bezogener Gene in der Gersteepidermis, verbunden mit einer automatisierten mikroskopischen Erkennung des Mehltaubefalls; Aufklärung der Rolle Germin-ähnlicher Proteine für die basale Pilzresistenz; Entschlüsselung der Bedeutung verschiedener Enzymfamilien und der Protein-Ubiquitinierung für die Pathogenabwehr bzw. -resistenz; Aufklärung von Wirts-induziertem Gensilencing und der betroffenen Gene für den Schutz gegen Pilzinfektionen; Entwicklung von transgenen Ansätzen zur Expression dauerhaft Resistenz-vermittelnder Gene; Unterscheidung und Aufklärung der Genetik von Wirts- und Nicht-Wirts-Pathogenresistenzen.

Neben seinen Forschungsaktivitäten war Patrick SCHWEIZER aktiv als Initiator und Koordinator des europäischen ‚Barley-GenomeNet‘, als Koordinator des DURESTrit Consortiums ERA-CAPS, als Mitglied der Zentralen Kommission für Biologische Sicherheit beim Ministerium für Verbraucherschutz und Landwirtschaft und als Associate Editor in *Frontiers in Plant-Microbe Interactions*.

Patrick SCHWEIZER betreute ca. 20 Doktoranden, Diplomanden und Bachelor-Studenten. Die Forschungsergebnisse, die er mit seiner Gruppe und seinen Kooperationspartnern erzielte, sind in 90 vielbeachteten Original- und Übersichtspublikationen in hochrangigen wissenschaftlichen Zeitschriften sowie in 16 Patenten dokumentiert. Ungeachtet seiner umfangreichen Aufgaben und Verpflichtungen als Arbeitsgruppenleiter und Koordinator von Verbundprojekten hatte Patrick SCHWEIZER stets auch mit Rat und Tat das Fortkommen des gesamten Instituts im Auge.

Seine international hochgeschätzten Arbeiten führten zu Einladungen zu nationalen und internationalen wissenschaftlichen Institutionen und Veranstaltungen.

Die wissenschaftliche Gemeinde verliert mit Patrick SCHWEIZER nicht nur einen hochrangigen Wissenschaftler, der große nationale und internationale Wertschätzung erfuhr und als Kooperationspartner vielgefragt war, sondern auch einen lebenswürdigen und stets hilfsbereiten Kollegen, Mentor und Freund, dessen sachliches, überzeugendes und dennoch bescheidenes Auftreten einen vorbildhaften und bleibenden Eindruck hinterlassen hat.

Das IPK wird alles in seiner Kraft stehende unternehmen um die bedeutenden Arbeiten von Patrick SCHWEIZER in seinem Sinne fortzuführen. Er wird in unserer Erinnerung unvergessen fortleben.

Ingo SCHUBERT und Andreas GRANER
(Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung, Gatersleben)