

Mitteilungen und Nachrichten

Aus den Arbeitskreisen der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft (DPG):

Arbeitskreis Krankheiten in Getreide und Mais – 2017

Die 29. Tagung des Arbeitskreises Krankheiten in Getreide und Mais fand am 1. und 2. Februar 2016 im Julius Kühn-Institut – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen in Braunschweig statt. Schwerpunktthemen waren: Krankheitsbekämpfung in Mais, Fusarien und Mykotoxine in Mais und Getreide, Krankheitsbekämpfung in Getreide.

Die nächste Tagung ist für den 29. und 30. Januar 2018 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) *Setosphaeria turcica*-Blattdürre beim Mais – Ergebnisse aus vierjährigen Feldversuchen

Elisabeth OLDENBURG

Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen,
Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Messeweg 11/12,
38104 Braunschweig, Deutschland
E-Mail: elisabeth.oldenburg@julius-kuehn.de

Die durch *Setosphaeria turcica* (anamorph: *Exserohilum turcicum*) verursachte Blattdürre führt beim Mais in der Regel nicht zu relevanten Ertragseinbußen, da der Befall meist erst spät in der Vegetationsperiode auftritt und sich bis zur Ernte nur langsam weiterentwickelt.

Bei einem Frühbefall vor der Vollblüte kann jedoch das Risiko von Ernteverlusten durch eine deutliche Reduzierung der assimilatorischen Blattfläche während der Kornfüllungsphase ansteigen.

Um die Ertragsrelevanz von frühen Blattinfektionen mit *S. turcica* einschätzen zu können, wurden in den Jahren 2013 bis 2016 experimentelle Feldversuche am Standort des Julius Kühn-Institutes (Braunschweig) durchgeführt. Die Versuche wurden seriell auf demselben Schlag als randomisierte Blockanlage mit 4 Wiederholungen und jeweils 4 Maissorten pro Jahr mit unterschiedlich eingeschätzter Anfälligkeit gegenüber *S. turcica* angelegt. Die Parzellenfläche pro Sorte und Wiederholung betrug 90 m². Die Bodenbearbeitung war wendend unter Einsatz von Schlegelmulcher, Grubber und Pflug. Um einen frühen Blattbefall zu initiieren, wurden in den Jahren 2014 und 2015 einzelne Kernreihen der Maispflanzen im Wuchsstadium BBCH 17/32 mit getrockneten und grob vermahlenden Blättern inokuliert (Einstreu von jeweils 1 g pro Pflanze in einer 9 m-Kernreihe auf die Blätter der Einzelpflanzen), die im Vorjahr *S. turcica*-Symptome aufwiesen. Als weitere Variante wurden im Jahr 2015 zwei Sorten in 2-facher Wiederholung einmalig in EC 35 mit dem Fungizid Retengo plus (Dosierung 1,5 l/ha) behandelt, um die Wirkung des Mittels gegen *S. turcica* zu untersuchen. Als Kontrolle dienten Pflanzen aus Kernreihen, die weder mit infiziertem Blattmaterial inokuliert noch mit dem Fungizid behandelt wurden. Die Bonitur des Blattbefalls erfolgte auf der Grundlage des EPPO-Standard PP 1/272 (1) „Foliar diseases on maize“ an 5 spezifischen Blättern (Kolbenblatt und die zwei Blätter unter- sowie oberhalb des

Kolbenblattes) von 10 aufeinanderfolgenden Pflanzen in einer Kernreihe. Der Kolbenertrag wurde anhand des Trockengewichtes von jeweils 40 zur Körnerreife geernteten Kolben pro Sorte und Variante berechnet.

Im Feldversuch 2013, der ohne Blatinokulierung durchgeführt wurde, traten bei keiner Sorte boniturwürdige Blattkrankheiten auf (Befall 5%). Im zweiten Versuchsjahr 2014 wurden sowohl ohne als auch mit Inokulierung erst nach der Blüte typische *S. turcica*-Symptome sichtbar. Jedoch stiegen die Befallsraten bei allen Sorten vor Erreichen der Körnerreife rasch an (Befall 40–58% in EC 89). Im Folgejahr 2015 setzte der Blattbefall in der nicht inokulierten Kontrolle aller Sorten bereits vor der Blüte (EC 53) ein und steigerte sich zur Körnerreife bei den mittel bis höher anfälligen Sorten Fabregas, Padrino und Ricardinio auf Werte zwischen 50 und 90% (EC 89), während bei der weniger anfälligen Sorte Suzy ein geringerer Blattbefall von 40% (EC 89) auftrat. Demgegenüber hatte die Inokulierung einen noch früheren Befallsbeginn (EC 33) mit rasch ansteigenden Befallsraten zur Folge, die bei Fabregas, Padrino und Ricardinio 95–100% (EC 89) erreichten. Bei der Sorte Suzy war ein abgeschwächtes Befallsgeschehen mit einer Befallsrate von 65% in EC 89 zu beobachten.

Dieser Befall ergab bei Fabregas, Padrino und Ricardinio hohe Ertragsverluste von 44 bis 47% und bei Suzy 27% im Vergleich zur nicht inokulierten Kontrolle. Die Behandlung mit Retengo plus bei den Sorten Padrino und Suzy führte während der Kornfüllungsphase zwar zu einer verzögerten Befallszunahme, die hohen Ertragsausfälle konnten jedoch nur um ca. 25–50% ausgeglichen werden. Im abschließenden Versuchsjahr 2016 traten keine boniturwürdigen Blattkrankheiten auf, da keine künstliche Blatinokulierung durchgeführt wurde.

Ein hohes Schaderregerpotential ist wesentliche Voraussetzung für Blattinfektionen beim Mais. Ein Frühbefall mit nachfolgend stark ansteigenden Befallsraten kann bedenklich ertragsmindernde Auswirkungen haben. Unter diesen Bedingungen kann die frühe einmalige Behandlung mit Retengo plus Ertragsverluste zwar mindern, jedoch nicht ertragssichernd wirken. Wesentliche Maßnahme zur nachhaltigen Reduzierung des Schaderregerpotentials ist eine geeignete Stoppel- und Bodenbearbeitung zur schnellen Verrottung und Beseitigung der infizierten Pflanzenreste von der Bodenoberfläche.

(DPG AK Krankheiten in Getreide und Mais)

2) Beobachtungen zum systemischen Befall mit Pilzkrankheiten im Mais 2016

Michael Hess

TU München, Lehrstuhl für Phytopathologie, Emil-Ramann-Straße 2,
85350 Freising, Deutschland
E-Mail: michael.hess@tum.de

Fungizideinsatz im Mais ist umstritten, unter anderem, weil Befallssymptome erst sehr spät in der Saison beobachtet werden und klassische, schadschwellenorientierte Bekämpfungskonzepte daher schwer anwendbar sind. Trotzdem wurden in den Untersuchungen seit 2011 an verschiedenen Standorten im Raum Freising regelmäßig positive Ertragseffekte durch Fungizideinsatz festgestellt. Neben dem Fungizideinsatz wurden auch unterschiedliche Bestandesdichten untersucht. Eine große Schwierigkeit bei der Beurteilung der Versuche bereitet die große Variabilität im Befallsgeschehen. So dominierten je nach Jahr, Sorte, Standort und Bestandesdichte unterschiedliche Erreger. Im Jahr 2015 kam es an einem Standort zu ungewöhn-

lichem Lager. Obwohl äußerlich keine Anzeichen von Befall ersichtlich waren, konnten mykologische Untersuchungen einen starken Befall im Halm feststellen. Dabei dominierte *Fusarium graminearum*. Dies lenkt die Aufmerksamkeit auf den bisher wenig beachteten endophytischen Befall und der Bedeutung einer systemischen Ausbreitung. Untersuchungen mit molekularen Methoden (PCR) können schon früh die Erreger *Cochliobolus carbonum* und *Setosphaeria turcica* nachweisen. Durch den Vergleich unterschiedlicher, diagnostischer Methoden wird versucht, sowohl den endophytischen als auch den äußerlich sichtbaren Befall über die Vegetationszeit zu erfassen und zu bewerten.

In dem Jahr 2016 bestätigte sich das späte Auftreten der Symptomatik zum Korndrusch. Desweiteren konnte latenter und systemischer Befall von *C. carbonum*, *S. turcica* und *F. graminearum* nachgewiesen werden. Der Befall war bereits zum Zeitpunkt der Fungizidapplikation vorhanden. Der Fungizideinsatz brachte eine höhere Ertragsabsicherung, jedoch reagierten die beiden untersuchten Sorten auf dem Standort unterschiedlich. Ein Entfernen der mittleren Blätter am Anfang September reduzierte den Korntrag um mehr als 6%, was erklärt, warum auch noch sehr späte Effekte einen Einfluss auf die Ertragsleistung haben können.

Der Einfluss des systemischen Befalls auf die Toxinbelastung wird noch untersucht.

(DPG AK Krankheiten in Getreide und Mais)

3) PCR-Diagnostik mittels spezifischen Primer zur molekularen Identifizierung des Blattpathogens *Kabatiella zeae* im Mais

Andreas TILLESSEN, Joseph-Alexander VERREET

Christian-Albrechts-Universität Kiel, Institut für Phytopathologie, Hermann-Rodewald-Str. 9, 24118 Kiel, Deutschland
E-Mail: a.tillessen@phytomed.uni-kiel.de

Das Blattpathogen *Kabatiella zeae* zählt zu den Hauptpathogenen im norddeutschen und nordeuropäischen Maisanbau. Zur Entwicklung einer optimalen Bekämpfungsstrategie sind zum einen Informationen über die epidemiologische Ausbreitung des Pathogens sowie eine frühzeitige Diagnose und Differenzierung von großer Bedeutung. Wie auch schon bei anderen pilzlichen Schaderregern wie *Cercospora beticola* (WOLF et al., 2001) oder *Septoria tritici* (KLINK, 1997) gezeigt werden konnte, spielt die Kombination aus Höhe der relativen Luftfeuchte bzw. Dauer der Blattbenetzung und der Temperatur eine entscheidende Rolle für die Populationsentwicklung. Dieser populationsdynamische Prognoseansatz kann ebenfalls auf *K. zeae* übertragen werden. Als optimale Infektions- und Wachstumsbedingungen konnte ein Bereich in Höhe von 75–85% relativer Luftfeuchte über einen Zeitraum von > 36 h bei einem Temperaturbereich zwischen 15–20°C nachgewiesen werden. Zur Gewährleistung einer exakten und rechtzeitigen Differentialdiagnose wurde zusätzlich eine molekulare Nachweismethode über die DNA des Erregers entwickelt. Da keine spezifischen DNA-Sequenzen in den Datenbanken vorhanden waren, wurde die DNA aus verschiedenen Feldisolaten extrahiert und dann die *K. zeae*-spezifischen DNA Sequenzen mittels Shotgun-Cloning Methode sequenziert, um anschließend einen spezifischen Primer für den qualitativen Nachweis mittels PCR zu entwickeln. Ein Kreuztest mit der reinen Mais-DNA sowie den bedeutendsten Maispathogenen *Exserohilum turcicum* (Pass.) K.J. Leonard & Suggs, *Phoma zeae-maydis* Punith., und verschiedenen *Fusarium* spp. ergab, dass der Primer für *K. zeae* spezifisch ist und somit für die PCR-Analyse

verwendet werden kann. Dies bietet die Möglichkeit, das Blattpathogen zielsicher zu diagnostizieren und zusätzlich genaue Aussagen über das Erstauftreten des Pathogens zu treffen. Weiterhin können durch diese Methode sowohl eventuelle Zwischenwirte identifiziert werden und ebenso Nachforschungen im Bereich des biologischen Entwicklungszyklus von *K. zeae* angestellt werden, da dieser noch nicht gänzlich geklärt ist.

Literatur

WOLF, P.F.J., M. HEINDEL, J.-A. VERREET, 2001: Zum Einfluß des Bestandesklimas auf die Prädisposition der Zuckerrübe gegenüber Infektionen von *Cercospora beticola* (Sacc.). Journal of Plant Diseases and Protection 108 (6), 578-592.

KLINK, H., 1997: Geoepidemiologische Erhebungen von Weizenpathogenen in Schleswig-Holstein unter Anwendung und Entwicklung des Integrierten Pflanzenschutzsystems (IPS-Modell Weizen) für einen minimierten, bedarfsgerechten Fungizideinsatz (1993–1996). Diss. Univ. Kiel.

(DPG AK Krankheiten in Getreide und Mais)

4) Verschiebung der Anfälligkeit von Mais gegenüber Pathogenen in den letzten Jahrzehnten

Georg KRUEGER¹, Katharina BUDDE², Antje HERRMANN², Friedhelm TAUBE², Joseph-Alexander VERREET²

¹Christian-Albrechts-Universität Kiel, Institut für Phytopathologie, Hermann-Rodewald-Str. 9, 24118 Kiel, Deutschland

²Christian-Albrechts-Universität Kiel, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Hermann-Rodewald-Str. 9, 24118 Kiel, Deutschland
E-Mail: g.krueger@phytomed.uni-kiel.de

Dargestellt werden die vorläufigen Ergebnisse eines zweijährigen Feldversuches mit dem Vergleich historischer und moderner Silomaisorten aus dem mittelfrühen Sortiment hinsichtlich ihrer Anfälligkeit gegenüber pilzlichen Schaderregern. Insgesamt wurden 10 unterschiedliche Silomaisorten in diesem Feldversuch am Versuchsstandort Ostfeld in Schleswig-Holstein in den Jahren 2015 und 2016 untersucht.

Zur Bestimmung des Erregeraufkommens wurden Exaktbonituren des Blattapparates im wöchentlichen Intervall durchgeführt. Zur Einordnung des Befalls in das Witterungsgeschehen wurden genaue Aufzeichnungen aller relevanten Witterungsdaten gemacht.

Im Jahr 2015 konnte ein starker Befall mit *Kabatiella zeae* festgestellt werden. Die Befallsstärken der einzelnen Sorten lagen zwischen 8 und 45% BSB (Befallsstärke im Bestand) der Gesamtpflanze zum Erntezeitpunkt in BBCH 85. Interessanterweise war der Ausgangsbefall in BBCH 63 in allen bonitierten Sorten gleich mit einer Befallsstärke von ca. 1% BSB der Gesamtpflanze. Die starke epidemiologische Ausbreitung konnte erst nach der Maisblüte detektiert werden. Es ergaben sich große Unterschiede insbesondere in den ertragsrelevanten Blättertagen L+2 bis L-2. Ein eindeutiger Trend hin zu einer ausgeprägten Toleranz gegenüber *Kabatiella zeae* bei den aktuellen Sorten konnte festgestellt werden.

Weiterhin wurde an Ernteproben der Gehalt an den Mykotoxinen Deoxynivalenol und Zearalenon bestimmt. Auch hier ergaben sich zum Teil deutliche Unterschiede im Mykotoxingehalt. Im Gegensatz zu dem Blattbefall mit *Kabatiella zeae* zeichneten sich neuere Maissorten nicht durch geringere Mykotoxingehalte aus.

(DPG AK Krankheiten in Getreide und Mais)

5) Auswirkungen von Fungizid-Applikationstechniken auf das Blattpathogen *Kabatiella zeae* sowie Wirkungseffizienz hinsichtlich der Mykotoxinbelastung in der Maiskultur

Andreas TILLESSEN, Joseph-Alexander VERREET
Christian-Albrechts-Universität Kiel, Institut für Phytopathologie,
Hermann-Rodewald-Str. 9, 24118 Kiel, Deutschland
E-Mail: a.tillessen@phytomed.uni-kiel.de

Das Standardspritzverfahren im Mais gelangt nach dem Reihenschluss, hinsichtlich der vertikalen Durchdringung des Bestandes, der gleichmäßigen Pflanzenschutzmittelanlagerung entlang der Maispflanze und der biologischen Wirksamkeit, an seine Grenzen. Wichtige Ertragsorgane wie der Maiskolben, Blätter und Stängelteile, welche verdeckt unter dem Blätterdach liegen, können dadurch nur unzureichend durch Fungizide geschützt werden. Pilzliche Schaderreger wie das Blattpathogen *Kabatiella zeae* Narita & Y. Hirats. sowie mykotoxinbildende *Fusarium* spp. können so ungehindert die Maispflanzen besiedeln und schädigen. Besondere Beachtung muss *Fusarium* spp. geschenkt werden, welche die Pflanzen bevorzugt über die Maiskolben und die darunter liegenden rudimentären Kolbenanlagen in den Blattachsen infizieren.

Im Rahmen eines Feldversuches im Jahr 2016 wurde auf dem Versuchsgut Hohenschulen der CAU Kiel untersucht, ob die konventionelle Spritztechnik, im Hinblick auf *K. zeae*-Befallsstärke sowie die Wirkungseffizienz auf die Mykotoxinbelastung, durch die Kombination mit der sogenannten Dropleg-Technologie optimiert oder gänzlich ersetzt werden kann. Verglichen wurden die Varianten „unbehandelte Kontrolle“, „konventionelle Spritztechnik“, „Dropleg als Singleanwendung“ und „Kombination aus konventioneller Spritztechnik und Dropleg“. Alle Applikationstechniken konnten sowohl die *K. zeae*-Befallsstärke als auch die Mykotoxinbelastung in Mais reduzieren. Genauer betrachtet erzielte die singleangewandte Dropleg-Variante die besten Ergebnisse in der Mykotoxinreduktion, dicht gefolgt von der Kombinationsvariante. Die konventionelle Spritztechnik hatte in diesem Bereich das Nachsehen, konnte den Mykotoxingehalt jedoch ebenfalls deutlich reduzieren. Bei Betrachtung der *K. zeae*-Befallsstärke lieferte die Kombinationsvariante die besten Ergebnisse gegen den *K. zeae*-Befall, aber auch die konventionelle Spritztechnik schnitt gut ab. Besonders auffällig war der stärkere *K. zeae*-Befall im oberen Drittel der Maispflanzen in der singleangewandten Dropleg-Variante, was auf den fehlenden Fungizidschutz in diesem Bereich zurückzuführen ist.

Die Ergebnisse legen dar, dass die oben genannte vertikale Barrikade durch die in den Bestand ragenden Droplegdüsen überwunden und dadurch die darunter liegenden Pflanzenorgane, gegenüber dem Standardspritzverfahren, besser vor den genannten Pathogenen geschützt werden können. Hervorzuheben ist die Kombinationsvariante, da diese zum einen die Vorteile der konventionellen Spritztechnik und damit den Schutz der oberen Blättertagen und zum anderen die Vorteile der Dropleg-Technologie, zu welchem der Schutz der mittleren bis unteren Blättertagen, der Maiskolben und der Blattachsen zählt, vereint. Dies führt zu einer gleichmäßigeren Pflanzenschutzmittelanlagerung entlang der Maispflanze, wodurch die biologische Wirksamkeit erhöht und folgend im Mittel beider Behandlungsziele die besten Ergebnisse erzielt werden konnten.

(DPG AK Krankheiten in Getreide und Mais)

6) Einfluss von Trockenstress auf den Befall mit *Fusarium culmorum* an der Wurzel und Halmbasis von Winterweizen (*Triticum aestivum* L.)

Sebastian STREIT, Andreas VON TIEDEMANN, Mark WINTER
Georg-August-Universität Göttingen, Abteilung für Allgemeine
Phytopathologie und Pflanzenschutz, Grisebachstr. 6, 37077 Göttingen
E-Mail: sebastian.streit@agr.uni-goettingen.de

Fusarium culmorum gilt als dominierender Erreger der *Fusarium* Fußfäule in ariden und semiariden Weizenanbaugebieten. Hierbei gilt Trockenstress als entscheidender Faktor, der zu ausgeprägten Befällen der Wurzel und Halmbasis mit nachfolgenden Ertragsausfällen im Weizen führt. Der Einfluss von Trockenstress auf die Befallsintensität wurde bisher jedoch weder systematisch noch mittels molekulargenetischer Verfahren überprüft. In dieser Arbeit sollte daher unter kontrollierten Bedingungen (Gewächshaus) untersucht werden, ob Trockenstress tatsächlich zu einer stärkeren Besiedelung der Wurzel und Halmbasis führt.

Zu diesem Zweck wurden vorgekeimte Weizenkeimlinge mit einer Sporensuspension von *F. culmorum* (800 000 Sporen/ml) per Tauchinokulation inokuliert und anschließend in Pflanztöpfe eingepflanzt. Zum Ende der Bestockung (BBCH 29) wurde Trockenstress induziert, indem die Feldkapazität für die Hälfte der Versuchspflanzen ab diesem Zeitpunkt auf 45% eingestellt und gehalten wurde. Eine optimale Wasserversorgung wurde durch Einstellen der Feldkapazität auf 75% erreicht. Der Wasserhaushalt der Pflanzen wurde ermittelt, indem vier verschiedene Trockenstressparameter festgehalten wurden: i.) relativer Wassergehalt im Blatt (zu BBCH 75), ii.) Blattturgor (während des gesamten Versuches), iii.) Blattoberflächentemperatur durch Wärmebildkamera (BBCH 75) sowie iv.) durch den Prolingehalt (BBCH 75). Die Befallsintensität in Wurzel und Halmbasis wurde durch die Quantifizierung des Pilzbio-massegehaltes mittels quantitativer PCR (qPCR) zum Zeitpunkt der Milchreife (BBCH 75) und zum Zeitpunkte der Tottreife (BBCH 92) erfasst.

Alle vier Trockenstressparameter wiesen Trockenstress in der Variante mit 45% Feldkapazität nach, wohingegen die Pflanzen bei 75% Feldkapazität keinerlei Anzeichen für das Vorhandensein von Trockenstress aufwiesen. Unter Trockenstress konnte in beiden Organen, Wurzel und Halmbasis, signifikant mehr Pilzbio-masse festgestellt werden als unter Nicht-Trockenstressbedingungen (17-fach erhöht in der Halmbasis, 3-fach erhöht in der Wurzel) ($P \leq 0,05$). Zudem konnte ein positiv linearer Zusammenhang zwischen dem Prolingehalt, als ein Indikator für Trockenstress, und dem pilzlichen DNA-Gehalt in der Wurzel festgestellt werden ($r^2 = 0,47$).

Durch diese Studie konnte erstmalig gezeigt werden, dass systematisch induzierter Trockenstress das Auftreten der *Fusarium* Fußfäule, ausgelöst durch *F. culmorum*, an Wurzel und Halmbasis von Weizen signifikant erhöht hat. Insbesondere in Anbaugebieten mit niedrigen Niederschlagsmengen kann daher die *Fusarium* Fußfäule eine Gefahr für die dortige Weizenproduktion darstellen.

(DPG AK Krankheiten in Getreide und Mais)

7) Ährenfusariosen – Auftreten und Bekämpfung im Getreide in Bayern

Stephan WEIGAND
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz, 85345 Freising-Weihenstephan, Deutschland
E-Mail: stephan.weigand@lfl.bayern.de

An der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft werden seit 1989 jährlich repräsentative Ernteproben auf ihren Gehalt an Deoxynivalenol (DON) untersucht. Nach zuletzt drei Jahren, in denen keine einzige Weizenprobe den EU-Rohwaren-Grenz-

wert für DON von 1250 µg/kg überschritt, war dies 2016 bei 9% der Proben der Fall. Ein ähnliches „Fusarium-Jahr“ gab es im Weizen zuletzt 2012, wobei damals der Median des DON-Gehaltes mit 279 µg/kg mehr als doppelt so hoch war wie 2016 mit 113 µg/kg. Futtermitteluntersuchungen des Tiergesundheitsdienstes Bayern e.V. weisen darüber hinaus auf ebenso erhöhte DON-Gehalte in der Wintergerste von 2016 hin, ähnlich wie zuletzt im Jahr 2013.

Da sich in den letzten Jahren weder Fruchtfolge noch Bodenbearbeitung oder Sortenspektrum gravierend änderten und eigene Schlagkarteiauswertungen bayerischer Weizenanbauer aus 2015 und 2016 auch eine nahezu identische Häufigkeit von rund 40% fusariumwirksamen Ährenbehandlungen belegen, bleibt nur die Witterung als wesentliche Ursache für die saisonalen Unterschiede im DON-Niveau. 2016 begünstigten ergiebige und flächendeckende Niederschläge um den Zeitraum der Weizenblüte auf Risikoflächen Fusariuminfektionen. Eine anhaltend feucht-schwüle Witterung im Juni und Juli und eine nachfolgend relativ späte Ernte verschärfte die Problematik. Auch in einem Versuch zur Prüfung der Terminierung und Mittelwahl bei der Fusariumbekämpfung, mit eingestreuten Maisstoppeln als natürliche Inokulumquelle, erreichte die anfällige Weizensorte JB Asano 2016 ohne Ährenbehandlung den hohen DON-Gehalt von 5820 µg/kg. Im Vorjahr dagegen betrug der DON-Gehalt, unter sonst gleichen Anbaubedingungen, nur 380 µg/kg. Insbesondere eine von Ende Juni bis zur Ernte anhaltende Hitzephase verhinderte damals wirksam, dass sich der Pilz in den Ähren ausbreitete beziehungsweise dass erstbefallene (Schmacht-)Körner überhaupt ins Erntegut gelangten. Bereits in der Schossphase zeigte die anfällige Sorte JB Asano Gelbrostbefall und wurde nachfolgend sehr stark durch *Septoria tritici* infiziert. Im Versuch wurden daher vor der eigentlichen Prüfung der Ährenbehandlungen bereits zwei Fungizidmaßnahmen nötig, die gegenüber dem sehr geringen Ertrag der fungizidfreien Kontrolle von 35,9 dt/ha alleine schon Ertragsverluste von 33,0 dt/ha verhinderten. Drei zeitlich gestaffelte Spritzungen (BBCH 61, 65, 69), je mit 1,0 l/ha Prosaro, dienten der Prüfung des günstigsten Fusarium-Bekämpfungstermins. Alle drei Termine zeigten sehr gute DON-Minderungen von 78 bis 87% und unterschieden sich untereinander nicht signifikant. Im Mittelvergleich zur Hauptblüte (BBCH 65) reduzierten die geprüften Präparate den DON-Gehalt um 69 bis 93%. Langjährig bewährte Produkte wie Prosaro, Skyway Xpro, Input Classic und Osiris, aber auch das neuere Soleil reduzierten so den DON-Gehalt bis unter den Grenzwert von 1250 µg/kg, während Fezan, Ceralo oder Ampere dies nicht ganz erreichten. Soleil und Ampere wurden in zwei Varianten zusätzlich in Mischung mit dem sehr aktiv formulierten und fusariumwirksamen Osiris geprüft. Beide Produkte profitierten bei der DON-Reduktion von dieser Zumischung. In einem Jahr wie 2016 mit mehreren Regenfällen ab dem Ährenschieben und hohen gemessenen Askosporendichten brachte auch eine zweifache Fusariumbehandlung, Prosaro in BBCH 61 gefolgt von Don-Q in BBCH 69, eine deutliche Zusatzwirkung und reduzierte den DON-Gehalt von 1290 µg/kg (Prosaro in BBCH 61) auf 300 µg/kg. Über die DON-Minderung hinaus erzielten alle Prüfvarianten auch Mehrerträge von 2,4 bis zu 16,5 dt/ha. Neben der Bekämpfung von Fusarium war dafür, drei Wochen nach der letzten Blattbehandlung, aufgrund ergiebiger Regenfällen und der späten Abreife auch eine gute Septorialeistung nötig.

Die gleichen Versuchsfragen wurden 2016 ebenso in Triticale (Sorte SW Talentro) geprüft. Auch hier begünstigten mehrere Regenfälle nach dem Ährenschieben zahlreiche Fusariuminfektionen und ein vergleichsweise hohes Toxinniveau. Ohne Ährenbehandlung wurde ein DON-Gehalt von 3480 µg/kg bestimmt. Die Spanne der Toxinreduktion reichte im Mittelver-

gleich von moderaten 42 bis guten 76%, die Spanne der Mehrerträge über die Blattbehandlung hinaus von 4,3 bis 15,4 dt/ha. Auch in Triticale konnte der DON-Gehalt durch eine zweimalige Applikation am stärksten reduziert werden. Input Classic in BBCH 59 gefolgt von Don-Q in BBCH 69 senkten den hohen Ausgangs-DON-Gehalt insgesamt um 86% auf 490 µg/kg.

Auf den Versuchsergebnissen dieser jährlichen Mittelprüfungen basieren die Fungizidempfehlungen des amtlichen Pflanzenschutzdienstes in Bayern.

(DPG AK Krankheiten in Getreide und Mais)

8) Diagnose, Auftreten und Bekämpfung von *Microdochium*-Arten. Vom Schneeschimmel über das Blatt zur Ähre. Ergebnisse 2016

Michael Hess, Alexander Hüssner

TU München, Lehrstuhl für Phytopathologie, Emil-Ramann-Straße 2, 85350 Freising, Deutschland

E-Mail: michael.hess@tum.de

Der Blattbefall mit *Microdochium*-Arten wird immer mehr als Ertragsrisiko im Getreideanbau wahrgenommen. Während es unter den Witterungsbedingungen 2013 in vielen Regionen Deutschlands zu einem starken Auftreten kam, wurde unter den trockenen Bedingungen in den Jahren 2014 und 2015 eher selten Befallsverdacht geäußert. Trotzdem konnten die Erreger in Proben aus verschiedenen Regionen und aus unterschiedlichen Getreidekulturen nachgewiesen und sogar isoliert werden. Im Jahr 2016 kam es erneut zu einem sehr starken Auftreten der Blatt- und Ährensymptome.

Der ursprünglich als *Fusarium nivale* beschriebene Pilz wird in die Arten *M. nivale* und *M. majus* unterteilt, die neben Blattbefall und partieller Taubährigkeit auch die bekannte Auflaufkrankheit „Schneeschimmel“ verursachen. Über den Zusammenhang der unterschiedlichen Symptome ist kaum etwas bekannt. Obwohl es sich um eigenständige Arten mit Unterschieden in der Biologie und Epidemiologie handelt, treten sie meist vergesellschaftet auf. Während gegenüber einigen Fungiziden Sensitivitätsverluste festgestellt wurden, hat der Wirkstoff Prochloraz eine stabile Wirkung.

Die gezielten Versuche der letzten Jahre konnten zeigen, wie *Microdochium*-Arten vor allem bei Wirkungslücken in den Vordergrund treten und dementsprechend in einer optimalen Krankheitskontrolle berücksichtigt werden sollten. Die Effekte können aber auch durch andere Pathogene wie *Ramularia collo-cygni* in der Gerste oder *Drechslera tritici-repentis* in Weizen überlagert werden. In dem aktuellen Projekt werden durch Exaktversuche, Monitoringuntersuchungen und den gezielten Einsatz molekularer und klassischer Diagnostik die Grundlagen für eine integrierte Bekämpfung erarbeitet.

(DPG AK Krankheiten in Getreide und Mais)

9) Barley_Fit, Krankheitsresistenz von klimaangepassten Gerstensorten

Felix Hoheneder¹, Michael Hess¹, Ralph Hückelhoven¹, Markus Herz²

¹TU München, Lehrstuhl für Phytopathologie, Emil-Ramann-Straße 2, 85350 Freising, Deutschland

²Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Am Gereuth 6, 85354 Freising, Deutschland

E-Mail: michael.hess@tum.de

Ziel des Projekts ist es, mit Hilfe molekularer und epidemiologischer Methoden klimaangepasste Gerstensorten auf ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber pilzlichen Schaderregern zu überprüfen. Durch die Arbeiten sollen der Pflanzenzüchtung

Genotypen und Werkzeuge zur Optimierung von Züchtungsprozessen an die Hand gegeben werden. Parallel dazu werden historische Gerstenmuster auf Pathogenbesatz beprobt und Korrelationsanalysen mit Klimadaten gerechnet.

Die Untersuchung der Archivproben zeigte einen relativen Anstieg des Auftretens von *Ramularia collo-cygni* und *Fusarium* spp. im Zeitfenster von 1958-2010. Somit bestätigte sich, dass es zu einem Anstieg in der Befallsstärke dieser Erreger im Gerstenanbau der letzten Jahrzehnte kam. Bei den Blüten-infizierenden *Fusarium* Arten wurde von Jahr zu Jahr eine unterschiedliche Gewichtung der Spezies innerhalb des Erregerkomplexes und zwischen Sommer- und Wintergerste beobachtet. Dabei fielen besonders die Dominanz und der Anstieg einzelner Arten in den letzten 15 Jahren auf. Ein erster Zusammenhang mit dem Anstieg der mittleren Temperatur während des Blütezeitraums wurde beobachtet. Es bleibt weiter zu bewerten, inwieweit Klimaentwicklungen diesen Trend verursacht haben könnten und ob die entsprechenden Pflanzenkrankheiten damit für die Einschätzung des Risikos durch den Klimawandel besonders relevant sind.

Günstige Witterung führte in der Saison 2016 zu starker natürlicher und induzierter Infektion in den Feldversuchen der TUM. Das daraus resultierende hohe Befallsniveau ermöglichte eine gute Differenzierung verschiedener Gerstengenotypen als Grundlage für die Einstufung bei der Pathophänotypisierung.

Auf der Basis der Ergebnisse aus dem ersten Projektjahr kann eine Vorselektion interessanter Genotypen zur Fortführung der Felduntersuchungen und für spezifische molekularbiologische Untersuchungen unter kontrollierten Bedingungen erfolgen.

Das Projekt wird vom Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz im Rahmen des Projektverbunds „BayKlimaFit – Strategien zur Anpassung von Kulturpflanzen an den Klimawandel“ finanziert.

(DPG AK Krankheiten in Getreide und Mais)

10) Auftreten von Blattkrankheiten in Wintergerste in Brandenburg sowie Vorstellung der Ergebnisse des Ringversuches 2016

Stefania KUPFER

Landesamt für ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung, Pflanzenschutzdienst, Müllroser Chaussee 54, 15236 Frankfurt (Oder), Deutschland

E-Mail: stefania.kupfer@lflf.brandenburg.de

In Brandenburg werden ca. 85.000 ha Wintergerste angebaut. Auf 30 Monitoringschlägen werden kontinuierlich Bonituren zu tierischen und pilzlichen Krankheiten durchgeführt.

Bedeutend war, dass erst im Januar 2016 die Vegetationsruhe einsetzte. Aufgrund der bis dahin milden Temperaturen waren die Pflanzen nicht abgehärtet. In einigen Regionen (z.B. Nordosten) wurden anschließend an mehreren Tagen Temperaturen bis minus 17°C registriert. Wo keine schützende Schneedecke vorhanden war, traten stärkere Blatt- und Auswinterungsschäden auf. Insbesondere bei weit entwickelten Beständen wurden witterungsbedingt und sortenabhängig im weiteren Vegetationsverlauf stärkere Ertragsverluste festgestellt. Im weiteren Jahresverlauf lagen die Monatsdurchschnittstemperaturen an allen Wetterstationen zwischen 9 und 11°C und somit über dem langjährigen Mittel. Die Niederschlagssummen bewegten sich zwischen 400 und 600 mm und unter dem langjährigen Mittel. Auffällig waren die trockenen Monate April, Mai, Juni, Juli, August und September. Allerdings waren örtlich und regional an Einzeltagen, z.B. im Juni, Starkniederschläge zu verzeichnen. Erste Trockenschäden sind ab Mitte Mai auffällig geworden.

Der Befall mit Blattkrankheiten in Wintergerste war auf den relevanten Blättagen im April und Mai in Brandenburg sehr gering. Zu BBCH 61-69 wurde Befall mit Getreidemehltau, Netzflecken, Zwergrost und *Rhynchosporium* ermittelt, aber in sehr geringer Häufigkeit. Auffällig waren nicht parasitäre Blattflecken. Es wurden Befallszahlen der unbehandelten Kontrollen vorgestellt. *Ramularia collo-cygni* wurde 2016 auf den Monitoringschlägen nicht festgestellt. Erhebungen in den letzten fünf Jahren zeigen, dass nur im Jahr 2014 vereinzelt *Ramularia c.c.* registriert wurde. Zusätzlich wurde ein kurzer Überblick für die Sensitivitätsuntersuchungen Brandenburger Proben gegeben. Diese werden durch die EpiLogic GmbH durchgeführt. Die Ergebnisse der letzten Jahre ergaben bei der Untersuchung von Netzflecken angepasste Isolate bei der Strobilurinsensitivität. Bei Carboxamiden sind Isolate mit moderater und stärkerer Anpassung aufgetreten. Bei Zwergrost wurden noch keine Besonderheiten nachgewiesen.

In der Ringversuchsgruppe arbeiten die Bundesländer Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen gemeinsam an der Fragestellung „Bewertung verschiedener Fungizidvarianten in Wintergerste“. Neben der Unbehandelten Kontrolle wurden 8 Varianten mit verschiedenen Wirkstoffkombinationen (Carboxamide, Strobilurine, Azole) zum Termin 2, zwischen BBCH 39 bis BBCH 49, behandelt. Drei Varianten enthielten auch den Kontaktwirkstoff Chlorthalonil. Als Gesundheitsvariante wurde eine Spritzfolge mit zwei Fungiziden appliziert. An den drei Versuchsstandorten in Brandenburg wurde aufgrund der Trockenheit kaum Befall mit Blattkrankheiten bonitiert. Diese konnten weder zur Einschätzung der Wirkung noch bei der Auswertung der Erträge mit einbezogen werden.

Bei der Abschlussbonitur zu BBCH 75 wiesen fünf Versuchsstandorte (Sachsen und Sachsen-Anhalt) Befall mit *Ramularia* auf F-1 auf. Die Befallsstärken lagen bei 10-20%. Zusätzlich wurde geringer Befall mit Netzflecken bonitiert. Die fungizide Wirkung wurde standortabhängig eingeschätzt. So konnte an zwei Standorten (Sachsen; Sachsen-Anhalt) eine deutliche Befallsreduzierung von ca. 20% auf unter 2% Befallsstärke erzielt werden. In einem weiteren Versuch wurden nur Wirkungsgrade von 50% aller Varianten ermittelt. Einen deutlichen Wirkungsvorteil der drei Varianten mit dem Kontaktwirkstoff konnte an zwei Standorten (Sachsen-Anhalt) beobachtet werden.

In den 5 Versuchen mit *Ramularia*befall wurden Mehrerträge von 8 bis 10 dt/ha ermittelt. Statistisch unterscheiden sich die Fungizidvarianten untereinander nicht voneinander, aber alle zur Unbehandelten Kontrolle.

Das unterschiedliche Auftreten von Blattkrankheiten in Wintergerste und die aktuellen Resistenzsituation fordern auch hier ein angepasstes Anti-Resistenzmanagement.

(DPG AK Krankheiten in Getreide und Mais)

11) Ergebnisse der Rassenanalysen und Resistenzprüfungen zum Weizengelbrost im Jahr 2016

Kerstin FLATH, Nicole SOMMERFELDT-IMPE

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

Nachdem sich in Europa seit 2011 vor allem die Weizengelbrost-Rasse „Warrior“ ausbreitete, überwiegt derzeit die Variante „Warrior(-)“, ohne Virulenz für die Weizensorten Ambition und Warrior. Beide Rassen sind genetisch verwandt, jedoch keine Mutanten.

In Deutschland trat Weizengelbrost 2016 wieder verbreitet auf. Das JKI erhielt 231 Proben von 123 Standorten; 167 Proben

konnten vermehrt und bisher etwa die Hälfte davon untersucht werden. Neben der ursprünglichen Warrior-Rasse und deren Variante Warrior(-) wurden in Deutschland häufiger Isolate mit zusätzlicher Yr27-Virulenz identifiziert. Diese werden in Zusammenarbeit mit dem Global Rust Reference Center (GRRC) in Dänemark weiter analysiert.

Neben dem international üblichen Differenzialsortiment wurden zusätzliche Weizensorten in die Rassen- und Virulenzanalysen einbezogen. Während Julius und Elixer nur noch eine mäßige Resistenzwirkung gegenüber 82 getesteten Isolaten aufwiesen, reagierten Desamo, Anapolis und Tobak überwiegend resistent. Erste Auswertungen ließen keine eindeutigen Zusammenhänge zwischen den Herkunftssorten der bisher getesteten Isolate, den identifizierten Rassen und den Virulenzen für zusätzliche Testsorten erkennen.

In dreijährigen Feldprüfungen am JKI-Standort in Berlin-Dahlem, bei dem die zugelassenen Winterweizensorten mit einem aktuellen Gemisch von fünf Gelbrostrassen inokuliert wurden, bestätigten Sorten wie Tobak, Anapolis, Desamo und Benchmark ihre wirksame Resistenz. Auch die Sorten Elixer, Julius und RGT Reform zeigten überwiegend wirksame Resistenzen, jedoch vereinzelt auch mäßigen Befall. Sorten mit nur mäßiger Resistenz wie Patras, Pionier und Rumor sowie anfällige Sorten wie JB Asano erfordern einen zunehmenden Überwachungs- und Bekämpfungsaufwand.

Bezogen auf die Saatgutvermehrungsflächen (SVF) bedeutender Weizensorten stieg der Anteil resistenter Sorten von 60% im Jahr 2014 auf über 80% im Jahr 2016. Hoch anfällige Sorten standen 2016 nur noch auf 5% der SVF.

(DPG AK Krankheiten in Getreide und Mais)

12) Versuche zur möglichen Integration des Faktors Trockenstress in bestehende Prognosemodelle der ZEPP

Manuel FRÄNZKE, Benno KLEINHENZ, Paolo RACCA

Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz (ZEPP), Rüdesheimer Str. 60-68, 55545 Bad Kreuznach, Deutschland
E-Mail: fraenzke@zepp.info

Um einen Einfluss der Wasserversorgung auf die Krankheitsanfälligkeit und die Entwicklung des Winterweizens quantifizieren zu können, wurden Feld- und Laborversuche durchgeführt. Beim bisher zweijährigen Feldversuch wurden in Nieder-Hilbersheim (Rheinland-Pfalz) unterschiedlich wasserversorgte Parzellen angelegt. Diese wurden über das Aufstellen einer streifenförmigen Teilabdeckung (rainout-shelter) zur Reduktion der gefallen Niederschläge sowie über Tröpfchenbewässerung realisiert. Die Einstufung der vier unterschiedlichen Wasserversorgungsstufen erfolgte anhand der Klimatischen Wasserbilanz (KWB), die aus gemessenen Boden- und Klimaparametern abgeleitet wurde. Daten über den aktuellen Krankheitsbefall, das erreichte Entwicklungsstadium sowie weitere Wuchs-, Ertrags- und Kontrollparameter wurden wöchentlich erhoben.

Die sich stark unterscheidenden Witterungsbedingungen der Jahre 2015 und 2016 beeinflussten die Anzahl der realisierbaren Wasserversorgungsstufen. Im ersten Versuchsjahr wurde eine vollständige Realisierung durch Zubewässerung der Parzellen erreicht. Das zweite, niederschlagsreiche Versuchsjahr ermöglichte nur zwei unterschiedlich versorgte Varianten. Bei sich stark unterscheidender Wasserversorgung zeigten sich signifikante Entwicklungsunterschiede in den Stadien der Blüte und der Reife im Bereich der Mikrostadien. Bei ausgeglichener KWB lag die Wuchshöhe signifikant über der Variante mit redu-

zierten Niederschlägen. In Perioden mit hohen Niederschlägen zeigte sich ein erhöhtes Aufkommen von Weizenbraunrost (*Puccinia tritica*) und Echtem Mehltau (*Erysiphe graminis*) auf den Varianten mit reduzierten Niederschlägen gegenüber den Kontrollflächen.

Parallel zum Feldversuch wurden Klimakammerversuche durchgeführt, bei denen das Auftreten von *P. tritica* bei unterschiedlicher Wasserversorgung an zwei unterschiedlich trockenstressresistenten Winterweizensorten untersucht wurde. Hierbei wurde die Wasserversorgung der jeweiligen Varianten (optimale, suboptimale und mangelhafte Versorgung der Topfpflanzen) gravimetrisch bestimmt, bilanziert und je nach Variante unterschiedlich bewässert. Um den Effekt der unterschiedlichen Wasserversorgung zu quantifizieren, wurden die stomatare Leitfähigkeit der Blätter mithilfe eines Blattporometers sowie die Blattfläche gemessen. Bei abnehmender Wasserversorgung war eine signifikant geringere Blattfläche, wie auch eine signifikant geringe stomatare Leitfähigkeit, bei beiden Sorten messbar. Es konnte eine Abstufung des Befalls mit *P. tritica* je nach Wasserversorgung und Sorten beobachtet werden. Mit zunehmendem Trockenstress nahm im Mittel die Befallsstärke bei der trockenstressanfälligen Sorte signifikant ab. Die trockenstressresistente Sorte hingegen zeigte keine signifikante Befallsveränderung bei diesem Versuchsaufbau.

Die gewonnenen Erkenntnisse sollen zur Erweiterung bestehender Entscheidungshilfesysteme der ZEPP hinsichtlich Pflanzenentwicklung und zum Krankheitsauftreten dienen.

Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Gefördert über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE).

(DPG AK Krankheiten in Getreide und Mais)

Bericht über die Dienstreise nach Tansania im September 2016 zur Vorbereitung eines Projekts zur Verbesserung der Getreidelagerung

Vom 2. bis 9. September 2016 reiste ich mit einer Delegation der Bundeslehranstalt Burg Warberg, des Rotary Club Helmstedt und des Lionsclubs in die Region Kilimandjaro in Tansania. Teilnehmer der Delegation waren Herr PETER LINK, Geschäftsführer der Bundeslehranstalt Burg Warberg und Mitglied des Rotary Club Helmstedt, Herr DIETER GRÄF, Agrarhändler und Vorstandsvorsitzender der Burg Warberg sowie Mitglied des Lionsclub, HELMUT WENSING, Vorsitzender des Rotary Club Helmstedt. Als mögliche Doktorandin zu den Projektinhalten reiste Frau AGNES KUNDI aus Moshi mit, teilweise auch die Schülerpraktikantin ANN-KATHRIN MICHEL aus Helmstedt. Wir bereisten die Region und besuchten dabei Schulungsbetriebe, Fertigungsbetriebe und wissenschaftliche oder soziale Einrichtungen. Vom 9. bis 13. September schloss sich für mich ein Abstecher zur Stiftung Mothers of the Holy Cross der katholischen Nonne Maria von Stieren in Singida an, wo es ebenfalls Bedarf an Beratung wegen der hohen Verluste durch Schadinsekten in der Getreidelagerung gab.

Ziel der Reise war die Vorbereitung eines Projekts, das örtlichen Kleinbauern eine bessere Maislagerung ermöglichen und so die Verluste von 30 bis 50% auf unter 5% senken soll. Dazu könnte den Bauern über einen Kredit der Kauf von gasdicht ver-

schweißten Stahlsilozellen ermöglicht werden. Die Summe wird durch die örtlichen Kirchen als Darlehen vorgestreckt und über mehrere Jahre abbezahlt. Dabei sollen die zusätzlich durch vermarktbare Getreide entstehenden Einkünfte etwa zu einem Drittel in die Schuldentilgung gehen, ein weiterer Teil in die Ausbildung der Kinder. Die für das Projekt erforderlichen Mittel kommen von Lionsclub, Rotary Deutschland und Tansania sowie den Kirchen und sollen durch das Bundesministerium für Zusammenarbeit deutlich aufgestockt werden.

Wir besuchten den Betrieb von Herrn SAMWEL MOSHI in der Stadt Moshi, in dem Stahlsilozellen mit einem Volumen von etwa 1 m³ bis 10 m³ hergestellt werden, außerdem Stahl Tore und Türen, Maschinen, Betonziegel im Lego-Prinzip und verschiedene andere Steinwaren. Der innovative und unternehmerische Geschäftsführer könnte Silozellen für das geplante Projekt liefern. Die Gasdichtigkeit wäre aber als kritischer Faktor zu prüfen. Unter den Schulungszentren und karikativen Einrichtungen besuchten wir das Kilacha Production & Training Center, das von Frater MACULILI der katholischen Diözese Moshi geleitet wird und Jugendlichen eine Ausbildung in der Viehzucht oder im Ackerbau ermöglicht. Nach Internetangaben werden auch Hühnerzucht, Milchproduktion und eine Hotelfachschule als Ausbildungsschwerpunkte angeboten. Im Hai Institute of Technology, geleitet durch Herrn PENIEL SHALY, lernen junge Auszubildende die Grundzüge der Automechanik, des Maurerhandwerks und der Elektrik. Derzeit montieren manche z.B. kleine Photovoltaik-Module, mit denen man Taschenlampen aufladen kann, andere erlernen die Pharmakologie. Die Lagerung von Mais ist bisher noch wenig professionell und findet in leeren Räumen statt, die jedoch nicht dicht nach außen abschließen.

In dem bei Usa River gelegenen Retreat Center ist eine Schule und Ausbildungseinrichtung für Schwerbehinderte tätig (Bäckerei, Schreinerei, Näherei und Schusterwerkstatt), die von einem kirchlichen Träger mit Unterstützung durch die deutsche evangelische Kirche organisiert wird. Auch hier gibt es zu verbessernde Vorratslagerung. Immerhin werden aber Metallsilos genutzt, die in geschlossenen Gebäuden geschützt vor starken Klimaschwankungen stehen.

Im bei Arusha gelegenen World Vegetable Center besuchten wir Dr. ANDREAS GRAMZOW, der uns Solartrockner für Gemüse, einfache Anlagen zur Verdunstungskältelagerung sowie Verbesserungen von Transportstiegen für Tomaten zeigte und uns durch die Saatgutzuchten führte. Im Dorf Sawe nahmen wir an einer Dorfversammlung teil, bei der unser Projekt vorgestellt wurde und bei dem wir den Bauern Rede und Antwort standen. Unter den Anwesenden fand die Projektidee große Zustimmung. Überdies besuchten wir eine Sitzung des Rotary Clubs von Mwika, der mit eigenen Mitteln das Projekt fördert und so die Unterstützung des deutschen und des Welt-Rotary-Verbandes erst rechtfertigt. Als Kassenwart ist hier eine ehemalige Mitarbeiterin der Weltbank tätig, Frau YOUNG HOY KIM KIMARO.

An der Sokoine Universität in Morogoro bei Daressalam fanden Gespräche mit Professoren des Fachbereichs Agrarwissenschaften statt mit dem Ziel, auch von tansanischer Seite eine wissenschaftliche Begleitung des Lagerungsprojekts zu erreichen. Die Professoren Dr. BERNARD E. CHOVE (Vice Dean, Food Process Engineering), Dr. THEODOSY J. MSOGOYA (Crop Science & Production) und Dr. VALERIAN C.K. SILAYO (Agric. Engineering) hatten bereits Projekte mit dem Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) und der Universität Hohenheim. Purdue PICs bags und GrainPro Superbag wurden in der Getreidelagerung getestet, aber von den Bauern als zu teuer empfunden. Die südlichen Hochlandregionen Leda und Songea sind Tansanias größte Getreideanbauregionen. Die Kirchen sollten nach Ansicht der Professoren im Steuerungskomitee ver-

treten sein, aber nicht Eigentümer der Silozellen werden. Darin stimmen wir überein. Die Texte der geplanten Vereinbarung mit den Kirchen wurden entsprechend abgeändert.

Wegen in früheren Jahren staatlich organisierter Kooperativen, bei denen wiederholt die gesammelten Gelder verschwanden, haben Kooperativen nach Auskunft der Professoren einen schlechten Ruf in Tansania. Daher sollte der Grad der Organisation zum Kauf von Silos den Bauern selbst überlassen bleiben. Wir verblieben, dass die Sokoine Universität als wissenschaftlicher Partner Tansanias einen Part in der Projektsteuerung übernehmen sollte.

Bemerkenswert ist, dass in der überwiegend christlich geprägten Region Kilimandjaro die Bischöfe der protestantischen und katholischen Kirche in unserer Anwesenheit am 8. September 2016 ein „Memorandum of Understanding“ unterzeichneten, in dem die Zusammenarbeit mit der Bundeslehranstalt Burg Warberg in diesem Projekt bestätigt wird. Bei einem Treffen mit der Dorfgemeinschaft in Siwa gab es große Zustimmung zu dem Projekt, das über die ortsansässigen Kirchen Kleinkredite an Bauern zum Kauf von hermetisch schließenden Metallsilos ermöglichen soll. Die so ermöglichten Mehrerträge sollen in die Rückzahlung der Kredite und die Schulbildung der Kinder gehen. Die Gemeinden der Region Kilimandjaro gelten als nicht arm, die hier bereits seit Jahrzehnten bestehenden Kontakte und Infrastruktur helfen aber, den Projektanfang zu erleichtern. Geplant ist, zu einem späteren Zeitpunkt auch muslimische Gemeinden mit in die Kreditvergabe einzubeziehen. Konfession ist aber auch schon bei Projektstart keine Voraussetzung für die Kreditwürdigkeit. Aufgabe der deutschen Partner wird nun sein, die Projektmittel bereitzustellen und den Prozess zusammen mit den tansanischen Kollegen ins Rollen zu bringen.

Im Anschluss an die Reise mit der Delegation besuchte der Berichterstatte drei Stationen der katholischen Stiftung Mothers of the Holy Cross, in denen Kliniken, Internate für Kinder und Waisen aus armen Familien und Landwirtschaft betrieben wird. Die Einladung war durch Pater ANTONIUS MARIA erfolgt, dessen Landwirtschaft bei der Lagerung von Mais und Hülsenfrüchten ebenfalls große Verluste erleidet. In Mais wurden der Maiskäfer *Sitophilus zeamais* sowie Spuren des großen Kornbohrers *Prostephanus truncatus* oder des Getreidekapuziners *Rhizopertha dominica* gefunden, in Hülsenfrüchten der Vierfleckige Bohnenkäfer *Callosobruchus maculatus* und der Speisebohnenkäfer *Acanthoscelides obtectus*. Empfohlen wird eine Lagerung in gasdichten Stahlsilos oder in hermetisch verschlossenen Kunststoffbeuteln, die möglichst auch unter Vakuum gesetzt werden sollten, damit junge, aus dem Korn schlüpfende Bohrkäfer, wie *Prostephanus* oder *Rhizopertha* keine Gelegenheit erhalten, die Kunststoffolie zu durchbohren. Für Versuchszwecke wurden Vakuum-Kleidersäcke mit Stützen für den Anschluss an einen Staubsauger übergeben. Für die Verbesserung der derzeit zur Lagerung benutzten 22-Fuß-Container wurden Vorschläge gemacht, wie das Verschweißen der Fenster, einen weißen Innenanstrich, das Ausgießen der Holzböden mit Kunstharz und das Ausmodellieren einer gerundeten Scheuerleiste zur besseren Reinigung. Die 100 kg-Säcke sollten gegen gasdicht schließende Säcke ausgetauscht werden, wobei auf unter 13% Wassergehalt getrockneter Mais eingelagert werden sollte. Ein Engpass könnte die Verfügbarkeit gasdichter und vakuumierbarer Foliensäcke zu einem erschwinglichen Preis sein. Hier könnte möglicherweise eine einheimische Firma motiviert werden, entsprechende Gebinde bereitzustellen. Per E-Mail wurde im Nachhinein eine Firma in Tansania gefunden, die bereits gasdichte Säcke herstellt. Die Erstellung vakuumierbarer Säcke wäre bei ausreichender Bestellung eventuell möglich, ist aber aufwändig und ein Modell erforderlich. Wieder-

verwendbare vakuumierbare Foliensäcke aus einheimischer Produktion wären eine preiswerte kurz- oder mittelfristige Lösung, da das Vakuum die Dichtigkeit anzeigt und mit eingepackte Schadorganismen in kurzer Zeit abtötet. Nachhaltig und auch gegen Nager und Vögel sicher könnte die im Projekt ange-

strebte Nutzung gasdichter Metallsilozellen sein. Welche Lösungsmöglichkeit langfristig besser ist, wäre in einem Projekt zu untersuchen.

Cornel ADLER (JKI Berlin)



Abb. 1. Metallsilos aus lokaler Produktion, die auf Gasdichtigkeit optimiert werden könnten.



Abb. 2. Delegationsteilnehmer (von links nach rechts): Dr. Cornel Adler (JKI), Peter Link (Burg Warberg), Agnes Kundy (Projektassistentin), Ann-Kathrin Michel (Schülerpraktikantin), Dr. Immanuel Kileo (ev. Kirche Moshi), Dieter Gräf (Burg Warberg), Helmut Wensing (Rotary Club Helmstedt).

Die Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften (GPW) teilt mit:

Habilitationen in Pflanzenbauwissenschaften

PD Dr. Thomas DÖRING, 2016, Universität Berlin: Challenges of Choice: Crop Diversity in Agro-ecosystems.

PD Dr. Reinhard NEUGSCHWANDTNER, 2015, Universität für Bodenkultur Wien: Reinforcing grain legume production in Central European cropping systems.

Promotionen in Pflanzenbauwissenschaften

Prof. Dr. Frank ELLMER, Universität Berlin:

LÜTKE BÖRDING, Sarah, 2016: Einfluss der Fruchtfolgegestaltung, der Bodenbearbeitungsintensität und des Nährstoffmanagements auf die Umweltwirkungen von Bodennutzungssystemen.

SCHATTSCHEIDER, Paul, 2016: Nacherntemanagement in Systemen der konservierenden Bodenbewirtschaftung unter besonderer Berücksichtigung großer Erntemengen der Vorfrucht auf einem Hohertragsstandort.

Prof. Dr. Ralf PUDE, Universität Bonn:

HEHNEN, Dennis, 2016: Ausgewählte Einflussfaktoren auf den Nützlingseinsatz gegen Thrips und Blattläuse im ökologischen Topfkräuteranbau unter Glas.

SCHALK, Jan, 2017: Prototypenentwicklung eines solaren Trockners für holzartige Biomasse.

Prof. Dr. Bernd HONERMEIER, Universität Gießen:

LESCHHORN, Bettina, 2016: Biogasbildungspotenzial ausgewählter Nutzpflanzen aus der Familie der Brassicaceae.

SHAFIEE-HAJIABAD, Marzieh, 2016: Effects of light reduction, water deficiency and nitrogen fertilization on morphological and phytochemical parameters of glandular trichomes of *Origanum vulgare* L.

Prof. Dr. Christa HOFFMANN, Universität Göttingen:

SCHNEPEL, Katharina, 2016: Effizienzsteigerung in der Zuckerrübenproduktion – Analyse des Ertragspotenzials und Verbesserung der Lagerfähigkeit von Zuckerrübenentypen.

Prof. Dr. Bernward MÄRLÄNDER, Universität Göttingen:

FISCHER, Sven, 2015: Einfluss einer Kalkung auf Phosphor und Kalium in Lössböden und Zuckerrüben.

HAUER, Melanie, 2015: Catch crops and sugar beet variety types at *Heterodera schachtii* infested fields – nematode-host interactions and options for nematode control.

LAUFER, Daniel, 2016: Streifenbearbeitung zu Zuckerrüben auf Lössboden – Einfluss auf Bodeneigenschaften, Erosionsrisiko durch Wasser sowie Wachstum und Ertrag.

Prof. Dr. Mark VARRELMANN, Universität Göttingen:

LIEBE, Sebastian, 2015: Impact of environment, genotype and storage temperature on the microbial community, root development and root quality of stored sugar beets.

PD Dr. Andreas BÖRNER, Universität Halle-Wittenberg:

ALLAM, Mai, 2015: Molecular mapping of loci determining seed longevity in *Brassica napus*.

THORMANN, Imke, 2017: Genetic erosion in crop wild relatives: Wild barley, *Hordeum vulgare* subsp. *spontaneum*, a case study in Jordan.

Prof. Dr. Hartmut STÜTZEL, Universität Hannover:

LINDEMANN-ZUTZ, Karsten, 2015: Head size variation within broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) plantings, causes and prediction for decision support.

CHEN, Tsu-Wei, 2015: Architectural and Non-architectural Effects of Salinity on Canopy Structure, Light Interception and Dry Mass Production in Greenhouse Cucumber and Tomato.

Prof. Dr. Ralf UPTMOOR, Universität Hannover:

HASAN, Yaser, 2016: Genetic dissection and QTL based modeling of vernalization and curd development in cauliflower (*Brassica oleracea* var. *botrytis*).

Prof. Dr. Wilhelm CLAUPIN, Universität Hohenheim:

GEIPEL, Jakob, 2016: Implementation and Improvement of an Unmanned Aircraft System for Precision Farming Purposes.

HUANG, Shoubing, 2016: Management of volunteers derived from imidazolinone-tolerant oilseed rape.

Prof. Dr. Iris LEWANDOWSKI, Universität Hohenheim:

XUE, Shuai, 2016: Approaches to improve the implementation and expansion of Miscanthus production.

IQBAL, Yasir, 2017: Biomass quality of miscanthus genotypes for different bioconversion routes.

Prof. Dr. Michael WACHENDORF, Universität Kassel:

ANDRUSCHKEWITSCH, Meike, 2015: Nitrogen and carbon dynamics in grassland soils and plants after application of digestate.

EHRET, Miriam, 2015: Alley cropping of willows and grassland for bioenergy provision: productivity, tree-crop interactions and energy balance.

HAHN, Henning, 2015: Economic and ecological evaluation of biogas plant configurations for a demand oriented biogas supply for flexible power generation.

PIEPENSCHNEIDER, Meike, 2016: Urban Grass and Grass-Leaf Litter Mixtures as Source for Bioenergy Recovery.

Prof. Dr. Jürgen Hess, Universität Kassel:

BLOCK, Ralf, 2016: The Vulnerability of Organic Farming to Climate Change Effects in the Federal State of Brandenburg, Germany.

HEROLD, Peter, 2016: Untersuchungen zum Leistungspotential des Einsatzes von Arbeitspferden und moderner pferdegezogener Technik im ökologischen Landbau am Beispiel der Mahd im Grünland.

ZIMMER, Stéphanie Marie, 2016: Suitability of grain legumes as regional animal food for organic agriculture in Luxembourg.

Prof. Dr. Antje HERRMANN, Universität Kiel:

KOMAINDA, Martin, 2017: Catch cropping in silage maize (*Zea mays* L.) – potential with respect to yield and environmental performance under the climatic conditions of northern Germany.

Prof. Dr. Friedhelm TAUBE, Universität Kiel:

ULLMANN, Ines, 2016: The critical phase of stem elongation in perennial ryegrass: A new plant functional trait for understanding yield and forage quality performance.

BIERNAT, Lars, 2016: Ökoeffizienz im ökologischen und konventionellen Marktfruchtbaue Schleswig-Holsteins – ein konzeptioneller Ansatz zur Bewertung von Landnutzungssystemen.

HAMACHER, Maike, 2016: Potentiale sekundärer Pflanzeninhaltsstoffe in Futterleguminosen und Wiesenkräutern für eine verbesserte N-Verwertung beim Wiederkäuer.

Univ.Prof. Dr. Hans-Peter KAUL, Universität für Bodenkultur Wien:

EBRAHIMI MOLLABASHI, Elnaz, 2016: Adaptation strategies for sustainable wheat production under climate change in Austria.

Ao. Univ.Prof. Dr. Peter LIEBHARD, Universität für Bodenkultur Wien:

SZALAY, Tibor, 2015: Einfluss unterschiedlicher Bodenbearbeitungssysteme auf ausgewählte Bodenparameter, Ertrag, Kraftstoffverbrauch und Arbeitszeitbedarf im semiariden Produktionsgebiet.

GANSBERGER, Markus, 2016: *Silphium perfoliatum* L. – Crop establishment and Potential as a Renewable Resource for Biogas Production.

SCHRABAUER, Josef, 2016: Anbau von alternativen mehrjährigen Gräserarten für die Produktion von Biogassubstrat, Brennstoff und strukturreichem Futter in Österreich.

TASHEVA, Iuliia, 2016: Premiumweizenproduktion in Zentral- und Osteuropa. Einfluss von Sorte, Standort, Saatstärke und N-Düngungsmanagement auf Ertrag und Qualität bei Weizen im semiariden Produktionsgebiet.

Univ.DoZ. Dr. Erich PÖTSCH, Universität für Bodenkultur Wien:

HASLGRÜBLER, Petra, 2015: Qualitätskriterien geernteter Samenmischungen von ökologisch hochwertigen Grünlandflächen.

GPW (Stand: Mai 2017)