

## Züchtung von Populationen für den Öko-Landbau – Ein Beitrag zur Steigerung der biologischen Vielfalt und zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels

Spieß H & Vollenweider C<sup>1</sup>, Finckh MR<sup>2</sup>, Weedon OD<sup>2</sup>, Eder B<sup>3</sup>, Siegmeier T<sup>4</sup>, Bülow L<sup>5</sup>, Frese L<sup>5</sup>

### Abstract

*The impacts of global climate change (which include changing precipitation patterns, extreme weather events and higher disease and pest pressures) pose a serious challenge for agriculture. A hitherto less considered possibility to address these challenges in the area of plant breeding is to develop and use (composite cross) populations. Moreover, populations are a major factor for the improvement of genetic diversity in agriculture. In 2015, the first German seed legislation to introduce oat, barley, wheat and maize populations on the market was implemented. Due to the efforts of leading German and Swiss organic breeding initiatives there are already population varieties that have been approved by the German Federal Plant Variety Office. The main objective of this workshop is to inform interested parties about the properties of populations, to encourage discussion and to facilitate collaborations.*

### Zusammenfassung

*Die Auswirkungen des globalen Klimawandels stellen die Landwirtschaft mit veränderten Niederschlagsmustern, Extremwetterereignissen und steigendem Krankheits- und Schädlingsdruck vor große Aufgaben. Eine noch wenig beachtete Möglichkeit, diesen Herausforderungen im Rahmen der Pflanzenzüchtung zu begegnen, besteht in der Entwicklung von Populationen. Diese leisten zudem einen bedeutsamen Beitrag zur Erhaltung und Generierung biologischer Vielfalt. 2015 wurde in Deutschland die rechtliche Möglichkeit geschaffen, Populationen von Hafer, Gerste, Weizen und Mais in Verkehr zu bringen. Dank der Bemühungen ökologischer Züchtungsinitiativen aus Deutschland und der Schweiz haben Populationen bereits den Status der Zulassung durch das Bundessortenamt erreicht. Der Workshop möchte über die Anbaueigenschaften von Populationen und die verfolgten Ziele informieren, diese zur Diskussion stellen und zur Mitarbeit anregen.*

---

<sup>1</sup> Forschung & Züchtung Dottenfelderhof, LBS Dottenfelderhof eV, Dottenfelderhof 1, D-61118, Bad Vilbel, h.spiess@dottenfelderhof.de, carl.vollenweider@dottenfelderhof.de

<sup>2</sup> Universität Kassel, Fachgebiet ökologischer Pflanzenschutz, Nordbahnhofstraße 1a, D-37213, Witzenhausen, mfinckh@uni-kassel.de, odetteweeton@uni-kassel.de

<sup>3</sup> Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Mais (IPZ 4a), Am Gereuth 4, D-85354, Freising, Barbara.Eder@lfl.bayern.de

<sup>4</sup> Universität Kassel, Fachgebiet Betriebswirtschaft, Steinstraße 19, D-37213, Witzenhausen, siegmeier@uni-kassel.de

<sup>5</sup> Julius Kühn-Institut, Institut für Züchtungsforschung an landwirtschaftlichen Kulturen, Erwin-Baur-Str. 27, D-06484 Quedlinburg, lorenz.buelow@julius-kuehn.de, lothar.frese@julius-kuehn.de

## Einleitung und Zielsetzung

Mit der erstmaligen Nutzbarmachung von Populationen im Öko-Landbau trifft das Thema des Workshops den Kern der 14. Wissenschaftstagung unter dem Motto „Ökologischen Landbau weiterdenken: Verantwortung übernehmen. Vertrauen stärken“. Dank der innovativen Züchtungsbemühungen von Züchterhäusern, wie der Forschung & Züchtung Dottenfelderhof, der Getreidezüchtungsforschung Peter Kunz und der LfL Freising haben Populationen bereits den Status der Zulassung durch das Bundessortenamt erreicht und dürfen in Verkehr gebracht werden (Spieß & Vollenweider 2016). Populationen von Selbstbefruchtern wie Weizen, Gerste und Hafer – die im Sinne ihres Entwicklungsganges auch als Evolutionsramsche oder 'Composite Cross Populations' bezeichnet werden – sind in der Praxis und bei vielen Wissenschaftlern noch weitgehend unbekannt. Mit der Entwicklung von Populationen wird dem Vielfalts-Gedanken, der evolutiv in der Natur in Ökosystemen angelegt ist, Rechnung getragen. Genetische und Artenvielfalt garantieren eine hohe Stabilität ökologischer Systeme, um negative Umweltwirkungen abzuf puffern. Vergleichbare Wirkungen sollen mit dem Anbau von Populationen erreicht werden, die in einer höheren Ertragsstabilität, einer Anpassung an die Folgen des Klimawandels oder einer Reduzierung des Krankheits- und Schädlingsbefalls zum Ausdruck kommen können (Finckh & Wolfe 2015; Paillard et al. 2000a; Paillard et al. 2000b; Rhoné et al. 2007). Ein weiterer Vorteil wird in der Anpassungsfähigkeit von Populationen an die Bedingungen der Anbau-Standorte hinsichtlich der agro-klimatischen Gegebenheiten und der Bewirtschaftungsweise gesehen (z.B. Bertholdsson et al. 2016; Goldringer et al. 2006), welche mit genetisch reinen Linien nicht zu erreichen ist. Bei immer unsichereren und in Zukunft noch variableren Bedingungen könnten Populationen durch ein reduziertes Produktionsrisiko und erhöhte Ertragsstabilität maßgeblich zur Wirtschaftlichkeit und Resilienz von landwirtschaftlichen Betrieben beitragen (Siegmeier & Möller, unveröffentlicht). Der implizierte Vielfaltsgedanke einerseits und die Regionalität andererseits dürften den sozio-ökonomischen Bedürfnissen der Landwirte und weiterer Beteiligten der Wertschöpfungskette entgegenkommen. Entgegen der allgemeinen Annahme, dass sich Selbstbefruchter wie Weizen innerhalb weniger Generationen zu Liniengemischen entwickeln, zeigen genetische Untersuchungen bei Weizenpopulationen in der  $F_{11}$  noch bis zu 5 % Heterozygotie (Weedon et al., unveröffentlicht). Dies legt nahe, dass das Niveau von Fremdbefruchtung z.B. in Weizen sowie auch sehr hohe Mutationsraten (Raquin et al. 2008) durchaus genügt, um Diversität und damit Anpassungsprozesse dauerhaft zu erhalten.

### Protokoll: Workshop 9. März 2017

#### 1. Begrüßung und einführende Bemerkungen

Dr. Hartmut Spieß und Dr. Carl Vollenweider begrüßen die TeilnehmerInnen und erläutern den Ablauf des Workshops.

#### 2. Impulsvorträge

Zum Einstieg werden Grundlagen, Ergebnisse und Perspektiven der Züchtung von Getreide-Populationen für den Öko-Landbau in fünf Impulsreferaten à ca. fünf Minuten vorgestellt. Das einführende Referat wird von Dr. Hartmut Spieß von der Forschung & Züchtung Dottenfelderhof gehalten.

##### 2.1. Rechtliche Grundlagen, Entwicklung und züchterische Bearbeitung von Populationen

Dr. Spieß erläutert zunächst den Unterschied zwischen Liniensorten und Populationen: Während Liniensorten genetisch weitgehend homogen aufgebaut sind, bestehen

Populationen aus ca. 100 – 300 Linien, zeichnen sich also durch eine hohe genetische Vielfalt aus.

Populationen der Arten Weizen, Gerste, Hafer und Mais können in Deutschland seit Mitte 2015 im Rahmen eines bis 2018 befristeten ‚Experiments‘ zugelassen und in Verkehr gebracht werden. Die wesentlichen Passagen der rechtlichen Bestimmungen werden im Referat genauer erörtert.

Weiter werden kurz- und mittelfristige Zielsetzungen der Populationszüchtung vorgestellt. Zu den kurzfristigen Zielsetzungen gehören:

- Bereitstellung von Saatgut für den Praxisanbau
- Nachweis der Leistungsfähigkeit von Populationen
- Hinwirken auf eine Verlängerung der Verordnung über das Inverkehrbringen von Populationen bzw. die Aufnahme in das Saatgutverkehrsgesetz
- Entwicklung neuer Populationen.

Langfristige Zielsetzungen schließen die

- Erhöhung der biologischen Vielfalt in der Landwirtschaft
- Entwicklung standortangepasster Sorten im Rahmen der partizipativen Pflanzenzüchtung
- Erhöhung der Ertragsstabilität
- Verbesserung des Pflanzengesundheitsstatus
- Möglichkeit der Anpassung an die Folgen des Klimawandels

mit ein. Die Leistungsfähigkeit von Populationen wird konkret am Beispiel der Beziehung zwischen Ertrag und Feuchtklebergehalten erläutert. Populationen zeigen für wichtige Qualitätskriterien eine mit Liniensorten vergleichbare Leistung. Zudem verfügen sie über eine natürliche Widerstandsfähigkeit gegen Getreide-Krankheiten wie Gelbrost und Steinbrand.

Schließlich wird eine Übersicht über die zurzeit zugelassenen Populationen gegeben. In Deutschland wurden bisher Winterweizen-, Sommerweizen- und Futtermaispopulationen von der Forschung & Züchtung Dottenfelderhof, der Getreidezüchtung Peter Kunz und der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) zugelassen. Zum Teil ist Saatgut dieser Populationen bereits verfügbar.

Prof. Dr. Maria Finckh von der Universität Kassel referiert im zweiten Impulsvortrag über das Thema

## **2.2. Moderne Landrassen und Möglichkeiten der Weiterentwicklung der genetischen Vielfalt – 11 Jahre Forschung an Weizen Composite Crosses: Ein paar Highlights**

Das Referat basiert auf Forschungsprojekten in Zusammenarbeit mit Dr. Odette Weedon, Dr. Sarah Brumlop und weiteren MitarbeiterInnen der Universität Kassel.

Prof. Finckh zitiert Murphy et al. (Washington State University), die Populationen als „moderne Landrassen“ verstehen, die einerseits eine hohe Homogenität bei agronomisch wichtigen Eigenschaften wie Ertrag und Qualität aufweisen und gleichzeitig mit einem genetisch heterogenen Hintergrund ausgestattet sind. Die Populationen, welche die Universität Kassel untersucht, wurden von Martin Wolfe vom Organic Rese-

arch Centre (GB) aus 20 der bedeutendsten Winterweizensorten der letzten 50 Jahre erstellt. Zur Erzeugung der Populationen wurde jeweils eine Auswahl dieser Sorten mit bestimmten Eigenschaften in allen Kombinationen durchkreuzt.

Eine höhere genetische Variabilität kann zu resilienteren landwirtschaftlichen Systemen führen. Bei Getreide-Populationen können sich resilientere Systeme etwa in einer höheren Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten oder einer verbesserten Ertragsstabilität nach Umweltstress manifestieren. In Untersuchung der Universität Kassel hat sich gezeigt, dass Populationen im Vergleich zu Liniensorten im Allgemeinen eine höhere Widerstandsfähigkeit gegen Getreide-Krankheiten wie Gelbrost zeigen.

Im Weiteren erläutert Prof. Finckh anhand von Beispielen Vorteile und besondere Eigenschaften von Populationen:

- In Untersuchungen in Zusammenarbeit mit Bertholdsson von der Schwedischen Universität für Agrarwissenschaften (SLU) wurde die Wurzelmasse von Keimlingen von Populationen in der F6 und der F11 unter konventionellen und ökologischen Bedingungen verglichen. Im konventionellen Anbau konnte kein signifikanter Unterschied zwischen der F6 und der F11 festgestellt werden, während sich unter ökologischen Bedingungen die Wurzelmasse in den fünf Generationen deutlich erhöht hat. Möglicherweise ist die höhere Wurzelmasse unter Öko-Anbaubedingungen auf die erforderliche verbesserte Nährstoffaufnahme in diesem Anbau-System zurückzuführen.
- Aufgrund der besonderen Witterungsbedingungen Anfang 2012 sind viele Getreide-Bestände ausgewintert. Populationen haben sich auf Versuchstandorten der Universität Kassel jedoch als winterhärter erwiesen als die meisten Elternlinien und interessanterweise auch als die einfachen Sortenmischungen aus diesen Linien.
- Bei der extrem trockenen Witterung im Jahre 2015 hat sich gezeigt, dass Populationen ertragsstabiler als Liniensorten sind. Trägt man die Erträge der Populationen in einem Diagramm gegen die Standortmittel auf, zeigt sich, dass die an den jeweiligen Standorten ermittelten Erträge proportional (mit Steigung eins) zu den Standortmitteln zunehmen und die geringste Streuung (MSE) zur Regressionsgeraden aufweisen.

Schließlich erörtert Prof. Finckh noch die Frage, wie groß Parzellen für den Erhalt der genetischen Vielfalt von Populationen sein müssen. Tatsächlich sollten 50 – 70 m<sup>2</sup> Anbaufläche dafür ausreichen.

Im dritten Referat trägt Dr. Lorenz Bülow vom Julius Kühn-Institut (JKI) in Quedlinburg, der Herr Dr. Lothar Frese vertritt, zum Thema

### **2.3. Evolutionsramsch Wintergerste: eine Ressource für Züchtungsforschung und Sortenentwicklung vor.**

Als Hauptmotivationen für die Entwicklung von Gersten-Populationen (oder Evolutionsramschen) nennt Dr. Bülow die folgenden Ziele:

- Internationale Saatgutverträge fordern die Erhaltung der genetischen Vielfalt in landwirtschaftlichen Nutzungssystemen. Die Entwicklung von Populationen kann dabei einen wichtigen Beitrag zur on-farm-Erhaltung genetischer Ressourcen leisten.
- Dazu kommt die Möglichkeit einer Klimawandel-Anpassungsstrategie durch evolutionäre Pflanzenzüchtung und

- schließlich der Beitrag, den die Entwicklung von Populationen zur Züchtungsforschung leisten kann.

Erstellt wurden die Wintergersten-Populationen des JKI wie folgt: Nach umfangreichem genetischem Screening wurden 32 Sorten bzw. Linien als Eltern ausgewählt, die sich durch eine große geno- und phänotypische Variation auszeichnen (insbesondere durch unterschiedliche Krankheitsresistenzen) und aus verschiedenen geographischen Herkünften stammen. Zur Durchkreuzung der Elternlinien- und sorten wurde das MAGIC-System (Multi-parent Advanced Generation Inter-Cross) angewendet. Dieses stellt sicher, dass alle Eltern in jeder Pflanze vertreten sind. Insgesamt besteht die so erzeugte Population schließlich aus rund 300 Genotypen bzw. Linien.

Zur Untersuchung der Wintergersten-Populationen hat das JKI ein Netzwerk aus Prüfstandorten aufgebaut. Die Standorte sind nach den Kriterien unterschiedlicher Boden-Klima-Räume und Bewirtschaftungsweisen (öko/konventionell) ausgesucht worden. Auf diesen Prüforten werden seit 2016 die Populationen für mindestens acht Jahre an- und nachgebaut, sodass sie sich ausdifferenzieren und an die Standorte anpassen können. Bei diesem Prozess werden laufend Daten- und Genmaterial erhoben.

Da es noch keinen legalen Rahmen für die Nutzung von Populationen gibt (zumindest nicht für die Dauer der gesamten Projektlaufzeit) wurde von den Projektpartnern eine Absichtserklärung ohne rechtliche Bindung unterzeichnet. In Zukunft wird beabsichtigt, das Projekt um zusätzliche Partner und Standorte zu erweitern. Angestrebt wird auch eine Öffnung in Richtung der partizipativen Pflanzenzüchtung, die ggf. eine kontinuierliche Einkreuzung neuer Sorten mit einschließt.

#### **2.4. Verbesserte Maispopulations-Sorten für die Praxis**

Im vierten Beitrag stellt Dr. Barbara Eder die Arbeit an Mais-Populationen an der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) in Freising vor. Die LfL hat vor zehn Jahren mit der Entwicklung von Populationen begonnen. Damals wurden an der LfL alte Landsorten bearbeitet, die allerdings in Bezug auf ihre Ertragsfähigkeit mit Hybridsorten nicht mithalten konnten. Die Idee war dann, aus modernem Zuchtmaterial ertragsstarke, nachbaufähige Populationen zusammenzustellen (sog. „moderne Landrassen“). In Untersuchungen der LfL hat sich mittlerweile gezeigt, dass diese Populationen im Durchschnitt über mehrere Jahre rund 80% des Ertragsniveaus von Hybridsorten erreichen können.

Die LfL hat bereits drei Populationen entwickelt und angemeldet: Weihenstephaner 1 als Erhaltungssorte und Weihenstephaner 2 und 3 als Populationen im Rahmen des ‚EU-Experiments‘. Saatgut dieser Populationen ist verfügbar, es wird von zwei Firmen vertrieben.

Im Praxistest geht es jetzt darum, wie sich Populationen im Anbau bewähren und wie die rechtlichen Bestimmungen im EU-Experiment umgesetzt werden können (wie können z.B. Populationen beschrieben werden?). In einem BLE-Projekt, welches die LfL mit weiteren Partnern beantragt hat, geht es u.a. um die Untersuchung dieser Fragestellungen und zusätzlich um den Vergleich von Methoden der Entwicklung von Populationen und Untersuchungen zur Adaptionsfähigkeit von Populationen in Abhängigkeit ihrer genetischen Breite.

Torsten Siegmeier von der Universität Kassel/Fachgebiet Betriebswirtschaft stellt sich schließlich im fünften und letzten Impulsreferat die Frage nach der

## **2.5. Ökonomische Stabilität? – Betriebswirtschaftliche Überlegungen zur Risikominderung durch Populationen**

Die Sortenwahl beeinflusst – neben anderen Faktoren wie Düngung, Pflanzenschutz, Anbaumethoden oder Wetter- und Klimaeinflüssen – das kalkulatorische Betriebszweigergebnis. Systemanalysen geben Auskunft über die Relation der unterschiedlichen Betriebsparameter.

Der Einsatz von Getreide-Populationen kann zu einer Reduktion der Betriebskosten (etwa durch geringere Aufwendungen für Pflanzenschutzmaßnahmen oder Beikrautmanagement) sowie zu geringeren Ertragsschwankungen beitragen. Da in herkömmlichen Leistungs-Kosten-Rechnungen nur Durchschnitts-Erträge berücksichtigt werden (die in einem gewissen Zeitraum anfallen), werden Risikobetrachtungen in solchen Aufstellungen nicht angemessen abgebildet. Das Risiko kann allerdings durch den Plot der Verteilung der kalkulatorischen Betriebszweigergebnisse (von verschiedenen Betriebszeiträumen) veranschaulicht werden.

Qualitativ zeigen Populationen in solchen graphischen Darstellungen Verteilungen mit einer geringeren Streuung. Verbesserungen der Population und eine optimierte Standortanpassung können die Verteilung hin zu höheren durchschnittlichen Betriebszweigergebnissen und/oder noch geringerer Varianz verändern.

Die Auswirkungen des Klimawandels hingegen führen zu einer erhöhten Variabilität und insgesamt zu einem anderen Risikoprofil. Der Anbau von Populationen hat das Potential diese Auswirkungen abzumildern.

## **3. Plenardiskussion**

Im zweiten Teil des Workshops werden die in den Impulsvorträgen angesprochenen Themenfelder eingehender diskutiert. An der Diskussionsrunde beteiligen sich alle TeilnehmerInnen des Workshops.

Frau Trautwein vom Bundessortenamt merkt an, dass die rechtlichen Grundlagen für das Inverkehrbringen von Getreide-Populationen durch einen Beschluss der EU-Kommission geschaffen wurden (Beschluss vom 18. März 2014). Deutschland werde sich auf EU-Ebene für die Fortführung des ‚Experiments‘ einsetzen. Es sei allerdings zu beachten, dass solche ‚Experimente‘ auf eine Laufzeit von maximal sieben Jahren beschränkt seien.

Ein Teilnehmer fragt nach den Erfolgskriterien des ‚Experiments‘. Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit die EU das ‚Experiment‘ als Erfolg wertet und damit die Übergangsbestimmungen über das Jahr 2018 hinaus verlängert werden?

Dr. Spieß führt aus, dass ab 2017 Wertprüfungen für Populationen durchgeführt werden. Dabei sollen Fragen nach der Leistungsfähigkeiten und Definierbarkeit von Populationen beantwortet werden.

Der Teilnehmer hakt nach und möchte wissen, ob man festhalten könne, dass der Erfolg des Experiments anhand der Kriterien Leistungsfähigkeit (im Vergleich zu Liniensorten), Definierbarkeit und wirtschaftlichen Erfolg beurteilt werde?

Laut Frau Trautwein ist dies aber nicht Absicht der rechtlichen Übergangsbestimmungen. Es handle sich vielmehr um ein Experiment, es gehe also darum, Erfahrung und Daten zu sammeln. Populationen müssten nicht notwendigerweise den Beweis erbringen, leistungsstärker als Liniensorten zu sein, damit eine Verlängerung der Übergangsbestimmungen erfolge. Weiter präzisiert Frau Trautwein, dass man zwischen den Begriffen Population und Populationssorte differenzieren müsse. Populationssorten müssten (als Sorte) beschreibbar sein. Die Verwendung des Begriffs ‚heterogenes Material‘ (anstelle des Begriffs Population) würde sich anbieten.

Frau Prof. Finckh fragt nach, ob Ertragsstabilität bei den Wertprüfungen, die ab 2017 durchgeführt werden, als Kriterium berücksichtigt werde.

Frau Trautwein erklärt, die Wertprüfungen für Populationen seien wie Prüfungen von (Linien)sorten angelegt, allerdings auf eine Laufzeit von zwei Jahren beschränkt. Somit könnten keine statistische Aussage über die Ertragsstabilität getroffen werden. Prof. Finckh möchte wissen, ob es dennoch die Möglichkeit gebe, die Kriterien der Wertprüfung von Populationen zu erweitern.

Nach Dr. Spieß müssen die Kriterien für die Prüfung von Populationen, in Absprache mit dem Bundessortenamt, noch angepasst werden. Das Problem bestehe darin, dass für die Wertprüfungen vom Bundessortenamt keine zusätzlichen Mittel bereitgestellt würden. Notwendig sei eine Ausweitung der Untersuchungen, das Bereitstellen zusätzlicher Standorte und ein längere Laufzeit. Einmal mehr werde von den Züchtern verlangt, in Vorleistung zu treten.

Ein Workshop-Teilnehmer wirft ein, es sei doch üblich, dass Züchter Leistungsprüfungen von Sorten durchführen. Dr. Spieß stimmt ihm zu, es gehe aber auch um Landessortenversuche und ähnliche von der öffentlichen Hand durchgeführte Prüfungen.

Ein Diskussion-Teilnehmer stellt die Frage, wie die Stabilität von Populationen bei mehrjährigem Nachbau sichergestellt werden könne. An die LandwirtInnen werde ein ‚Gesamt-System‘ verkauft, auch in Bezug auf die Vermarktung der Endprodukte.

Nach Finckh geht es bei der Verwendung heterogenen Materials um fundamental andere Fragestellungen und Zielsetzungen als bei Liniensorten, nämlich:

1. den Nachbau (mit eingebautem ‚Puffer‘ für schlechte Jahre)
2. die Frage nach den Gebühren bzw. der Finanzierung der Züchtungsanstrengungen
3. die Aufforderung an die Landwirte mit heterogenem Material weiterzuarbeiten.

Ein Teilnehmer ist der Meinung, es gehe auch darum, Mehrwert für LandwirtInnen und ProduzentInnen zu schaffen, etwa durch den Aufbau von Verwertungsketten, die Nutzung von Siegeln und die Bewusstseinsbildung beim Endkonsumenten.

Dr. Spieß fügt an, dass genau diese Fragestellungen im kürzlich bewilligten EIP-Projekt behandelt werden, welches die Forschung & Züchtung Dottenfelderhof in Zusammenarbeit mit weiteren Partnern ab 2017 durchführen wird. Insbesondere gehe

es bei der Ausarbeitung der Vermarktungsstrategie um Gesichtspunkte wie regionale Vermarktung und regionale Vielfalt.

Ein Teilnehmer ergänzt, Populationen könnten einerseits wie Sorten gehandhabt werden, andererseits aber auch über alternative Vermarktungskanäle vermarktet werden. Dies sei als Stärke von Populationen zu betrachten.

Ein weiterer Teilnehmer hält das Argument, Populationen würden die Ertragsstabilität erhöhen für nicht stichhaltig. Vergleiche man die Ertragsstabilität über mehrere Umwelten, z.B. von Mais-Hybriden und Synthetik-Sorten, zeige sich, dass die Hybriden ertragsstabiler seien. Tatsächlich würden in Zuchtprogrammen Hybriden nach dem Kriterium einer hohen Ertragsstabilität (im Sinne einer hohen Anpassungsfähigkeit an verschiedene Umwelten) ausgewählt. Man dürfe das Argument mit der Ertragsstabilität nicht überstrapazieren.

Ein anderer Teilnehmer ist hingegen der Meinung, bei Populationen würde ein geringerer (Durchschnitts-)ertrag durchaus mit einer höheren Ertragsstabilität einhergehen.

Nach Frau Prof. Finckh sind Populationen zwar nicht notwendigerweise ertragsstabiler bei einer Variation der Umwelt, aber durchaus ertragsstabiler für den Fall reduzierter Inputs. Zudem würden Hybride – ähnliche wie Populationen – Vorteile aus der in ihnen verankerten Vielfalt ziehen ('hybrid vigour'). Bei Weizen sehe die Situation anders aus als bei Mais, da Hybrid-Weizen schwieriger herzustellen sind. Bei Populationen gehe es neben Ertragsstabilität auch um den Zugang zu Saatgut (Saatgutsouveränität) und die Frage, inwieweit Saatgut ein öffentliches Gut sei.

Dr. Barbara Eder fügt an, dass sie an der LfL vor zehn Jahren zwei Hauptargumente zur Entwicklung von Populationen motiviert hätten:

1. Als die LfL vor zehn Jahren mit der Entwicklungsarbeit begann, wurden auf dem Saatgut-Markt keine offen-abblühenden Mais-Populationen mehr angeboten. Nur schon im Sinne einer 'Sicherung der Angebots-Vielfalt' hätten sie es für notwendig befunden, den Sortentyp offen-abblühende Mais-Population zu erhalten.
2. Aus dem Bereich der ökologischen Landwirtschaft bestehe die Nachfrage nach nachaufähigem Saatgut, welches sich für Low-Input-Anbausysteme eigne. Dazu komme die Diskussion um die Entwicklung von Hofsorten. Hybridsorten dürfen von Landwirten nicht nachgebaut werden.

Einige Diskussions-Teilnehmer erörtern die Frage, ob Populationen tatsächlich das Potential hätten, einen nennenswerten Beitrag zu Verbreiterung der genetischen Diversität in der Landwirtschaft zu leisten und ob Populationen variabler auf neu auftretende Schaderreger (etwa Gelbrost) reagieren könnten als Liniensorten:

Ein Teilnehmer ist der Meinung, Populationen würden nur auf die bereits bestehende genetische Vielfalt zurückgreifen und die in Populationen verankerten Resistenzen seien durch die Wahl der Elternpflanzen determiniert. Zuchtprogramme für Linien- und Hybridsorten seien ebenso wie die Populationszüchtung bestrebt, auf alte Landsorten zurückzugreifen und dadurch ihre genetische Basis zu verbreitern.

Dr. Spieß gibt zu bedenken, dass Populationen im Gegensatz zu Liniensorten von anfälligen Pflanzen bereinigt werden können. Bei Liniensorten gehe es immer um



„alles oder nichts“. Nach Dr. Barbara Eder gilt es zudem zu berücksichtigen, dass in Populationen neue Gen-Kombinationen mit neuen Eigenschaften auftreten können.

Schließlich geht es um die Frage, welchen Aufwand Landwirte im Falle eines Nachbaus bzw. einer Weiterentwicklung der Populationen betreiben müssen. Ist dieser Aufwand unter den gegenwärtigen wirtschaftlichen Bedingungen vertretbar?

Nach Frau Prof. Finckh gibt es Landwirte, die sich für Populationen und Hofsorten interessieren, und solche bei denen dies eben nicht der Fall ist. Ein Teilnehmer hält es für legitim, wenn Landwirte Populationen verwenden möchten (z.B. aufgrund der versprochenen Ertragsstabilität), jedoch auf einen Nachbau verzichten wollen. Populationen würden den Saatgut-Markt um eine interessante Option bereichern – gerade auch für den Öko-Landbau.

Herr Siegmeier möchte wissen, wie Populationen auf dem Markt etabliert werden können.

Darauf führt Dr. Vollenweider aus, dass im Rahmen des EIP-Projekts „Getreide-Populationen Hessen“ zwei potentielle Hürden für die Vermarktung von Populationen identifiziert worden sind:

1. Bestehende Vorurteile von Verarbeitern und Mühlen, wie bspw. die Meinung, Populations-Getreide sei ein undefinierbares Gemenge und würde keine klar definierbaren Back- und Qualitätseigenschaften aufweisen.
2. Schwierigkeiten bei der Verwertung und Vermarktung geringer Erntegutmengen (Silos von Mühlen sollten nach Möglichkeit nicht halb leer stehen).

Um diese Hürden zu überwinden und dem Anbau von Populationen eine wirtschaftliche Basis zu geben, werde im EIP-Projekt in Zusammenarbeit mit der Marketinggesellschaft Hessen ein Vermarktungskonzept ausgearbeitet.

Herr Siegmeier präzisiert, dass seine Frage eher auf Möglichkeiten der Finanzierung der Züchtungsarbeit abgezielt hätte als auf Schwierigkeiten bei der Etablierung von Absatz-Märkten.

Dr. Spieß beantwortet die Frage, indem er anmerkt, dass die ökologischen Züchter den Nachbau von Populationen grundsätzlich unterstützen. Genau wie bei Liniensorten könnten Landwirte auch beim Nachbau von Populationen einen freiwilligen Beitrag zu Finanzierung künftiger Züchtungsfortschritte entrichten, den sogenannten „Sortenentwicklungsbeitrag“.

Zwei Teilnehmerinnen diskutieren, ob die bestehenden Nachbauregelungen für Liniensorten auch für Populationen verwendet werden können. Tatsächlich ist dies nicht möglich, da es sich bei Populationen nicht um geschützte Sorten handelt.

Eine andere Teilnehmerin sieht Populationen in erster Linie als weniger ‚technologielastige‘ Alternative zu Hybridsorten, die von großen Saatgutunternehmen schwieriger zu kontrollieren seien. Bei Populationen gehe es in erster Linie um Ernährungssouveränität sowie die Erhaltung von Kulturgütern.

Schließlich ist eine Teilnehmerin der Meinung, die Forderung nach einer breiteren Einführung von Populationen treffe den Nerv der Zeit, die Lust der jüngeren Generation selber initiativ zu werden und Verantwortung für die Zukunft zu übernehmen.

#### 4. Abschlussvoten

Dr. Spieß möchte zur Eruiierung des Stimmungsbildes unter den Teilnehmenden eine Umfrage durchführen. Die Umfrage ergibt, dass sich die überwiegende Mehrheit der Teilnehmer für die Verlängerung des EU-Experiments aussprechen.

Eine Teilnehmerin plädiert in einem ersten Abschlussvotum für die Implementierung des EU-Experiments in anderen Ländern der Europäischen Union sowie eine Erweiterung der rechtlichen Grundlagen auf andere Nutzpflanzen und Kulturen. Ein Teilnehmer geht soweit, eine Ausweitung des EU-Experiments auf sämtliche Nutzpflanzenarten zu fordern.

In einer weiteren Stellungnahme stellt ein Teilnehmer Unterschiede zwischen Entwicklungs- und Industrieländern heraus. In Entwicklungsländern sei die Verwendung von Populationen zu unterstützen, in der hochproduktiven Landwirtschaft moderner Industrieländer hingegen müsse diese Haltung noch einmal überdacht werden.

Damit beendet Dr. Spieß die Diskussion und dankt allen TeilnehmerInnen für Ihr Mitwirken und Ihre Aufmerksamkeit.

#### Literatur

Bertholdsson NO, Weedon O, Brumlop S & Finckh MR (2016) Evolutionary changes of weed competitive traits in winter wheat composite cross populations in organic and conventional farming systems. *European Journal of Agronomy*, 79:23-30.

Finckh MR & Wolfe MS (2015) Biodiversity enhancement. In: Finckh MR, Tamm L & van Bruggen AHC (Hrsg.) *Plant Diseases and their Management in Organic Agriculture*. APS Press, St. Paul, MN: 153-174

Goldringer I, Prouin C, Rousset M, Galic N & Bonnin I (2006) Rapid differentiation of experimental populations of wheat for heading-time in response to local climatic conditions. *Annals of Botany*, 98:805-817.

Paillard S, Goldringer I, Enjalbert J, Doussinault G, de Vallavieille-Pope C & Brabant P (2000a) Evolution of resistance against powdery mildew in winter wheat populations conducted under dynamic management. I - Is specific resistance selected? *Theoretical and Applied Genetics*, 101:449-456.

Paillard S, Goldringer I, Enjalbert J, Trottet M, David J, de Vallavieille-Pope C & Brabant P (2000b) Evolution of resistance against powdery mildew in winter wheat populations conducted under dynamic management. II - Adult plant resistance. *Theoretical and Applied Genetics*, 101:457-462.

Raquin AL, Depaulis F, Lambert A, Galic N, Brabant P & Goldringer I (2008) Experimental estimation of mutation rates in a wheat population with a gene genealogy approach. *Genetics*, 179:2195-2211.

Rhoné B, Raquin AL & Goldringer I (2007) Strong linkage disequilibrium near the selected Yr17 resistance genes in a wheat experimental population. *Theoretical and Applied Genetics*, 114:787-802.

Spieß H & Vollenweider C (2016) Populationsorten: Strategie für den Klimawandel. *Z. Bioland*, 08:20-21