



ENTWICKLUNG UND ANBAU VON STANDORTANGEPASSTEN GETREIDE-POPULATIONEN IN HESSEN

Abschlussbericht

Stefan Klause, Dr. Carl Vollenweider

10. September 2021



Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums: Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete.



Hessen nimmt an der Europäischen Innovationspartnerschaft (EIP) teil.



Impressum

Hauptverantwortlicher der OG

Dottenfelder Bio-Saat GmbH
Ansprechpartner: Stefan Klause, Dr. Carl Vollenweider
Dottenfelderhof
61118 Bad Vilbel
Tel.: 06101-129644
E-Mail: carl.vollenweider@dottenfelderhof.de

Für die Förderung zuständige ELER-Verwaltungsbehörde:

Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz
- ELER-Verwaltungsbehörde -
Referat VII 6
Mainzer Straße 80
65189 Wiesbaden
E-Mail: eler@umwelt.hessen.de
Internet: www.eler.hessen.de

Bildnachweise:

Alle Rechte an den im Bericht verwendeten Fotos liegen bei der Forschung & Züchtung Dottenfelderhof/Dottenfelder Bio-Saat GmbH. Alle Rechte an den Layoutvorschlägen auf Seite 13 bei den Agenturen YOOL GmbH & Co. KG, Werbeagentur für Nachhaltigkeit, Winchesterstraße 2, 35394 Gießen (Vorschlag oben) bzw. N-Komm UG, Ziegelhüttenweg 45, 60598 Frankfurt (Vorschlag unten)

Inhalt

1	Vorhabenplanung.....	1
1.1	Erläuterung der Situation zu Vorhabenbeginn	1
1.2	Aufgabenstellung und Zielformulierung des Vorhabens	3
1.3	Arbeitsplan	4
2	Verlauf des Vorhabens	7
3	Ergebnisse und Zielerreichung	22
3.1	Haupt- und Nebenergebnisse des Vorhabens	22
3.2	Beitrag der Ergebnisse zu den förderpolitischen Zielen	39
3.3	Erreichung der Ziele des Vorhabens	39
4	Ergebnisverwertung, Kommunikation und Verstetigung	40
4.1	Nutzen der Ergebnisse für die Praxis	40
4.2	(Geplante) Verwertung/Verbreitung und Nutzung der Ergebnisse.....	41
4.3	Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit.....	43
5	Zusammenarbeit in der Operationellen Gruppe (OG).....	44
5.1	Gestaltung der Zusammenarbeit	44
5.2	Mehrwert des Formats einer OG	46
5.3	Weitere Zusammenarbeit.....	46
6	Verwendung der Zuwendung	48
7	Schlussfolgerungen und Ausblick	49
8	Literaturverzeichnis	51
9	Anhang	I
9.1	Anhang I: Angaben zu den vier Praxisbetrieben	I
9.2	Anhang II: Boniturergebnisse der Anbaupraxisversuche.....	II
9.3	Anhang III: Ergebnisse der Markeranalyse	IV
9.4	Anhang IV: Veranstaltungen EIP-Projekt Getreide-Populationen	V
9.5	Anhang V: Vermarktungskonzept.....	ix

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: 'Liocharls Population' mit begrannten und unbegrannten Ähren und Pflanzen mit verschiedensten Färbungen	1
Abb. 2: Balkendiagramm für das EIP-Agri-Vorhaben der OG Getreide-Populationen	4
Abb. 3: Standorte der vier Praxisbetriebe in Hessen	8
Abb. 4: ‚Brandex Population‘ auf dem Dottenfelderhof am 20. Juni 2018	9
Abb. 5: Praxisversuch mit 'Liocharls' in Alsfeld-Liederbach auf dem Betrieb von Robert Kasper	10
Abb. 6: ‚Brandex Population‘ (oben) und Vergleichssorte ‚RGT Reform‘ (unten) in Naumburg am 1. Juli 2018..	11
Abb. 7: Vorschläge für Layouts einer Verpackung für „Vielfaltsmehl“	13
Abb. 8: Feldschild zur Kennzeichnung der Anbauversuche auf dem Dottenfelderhof.	14
Abb. 9: Anlageplan des Exaktversuchs auf dem Dottenfelderhof im Versuchsjahr 2017/18	16
Abb. 10: Ernte des Exaktversuchs mit Populationen auf dem Dottenfelderhof	16
Abb. 11: Unterschiedliche Ährentypen in der 'Liocharls Population', Alsfeld-Liederbach	24
Abb. 12: ‚Liocharls Population‘ (oben) und Vergleichssorte ‚Aszita‘ (unten) auf dem Hofgut Oberfeld	25
Abb. 13: Kornertrag der Sorten und Populationen im 1. Versuchszeitraum (2016/17 und 2017/18)	27
Abb. 14: Kornertrag der Sorten und Populationen im 2. Versuchszeitraum (2018/19 und 2019/20)	27
Abb. 15: Beziehung zwischen Kornertrag und Sedimentationswert bzw. Feuchtklebergehalt für die Sorten und Populationen im 1. Versuchszeitraum (2016/17 und 2017/18).....	28
Abb. 16: Beziehung zwischen Kornertrag und Sedimentationswert bzw. Feuchtklebergehalt für die Sorten und Populationen im 2. Versuchszeitraum (2018/19 und 2019/20).....	29
Abb. 17: Beziehung zwischen Kornertrag und Fallzahl für die Sorten und Populationen im 2. Versuchszeitraum (2018/19 und 2019/20).....	30
Abb. 18: Kornertrag und Wricke’s Ökovalenz von Sorten und Populationen.	30
Abb. 19: Wricke’s Ökovalenz und Umweltvarianz von Sorten und Populationen für Qualitätsparameter.	31
Abb. 20: Multilokus-Genotypen in den untersuchten Winterweizen-Populationen	33
Abb. 21: Genetische Diversität in den Populationen	34
Abb. 22: Vielfalt in Getreide-Populationen	36
Abb. 23: Vorschläge für Signete, welche die Vielfalt in Getreide-Populationen illustrieren	38
Abb. 24: Absatzmengen der Winterweizen-Populationen ‚Brandex‘ und ‚Liocharls‘ 2017-21	43

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Bereitgestellte Saatgutmengen für die Anbauversuche mit den Winterweizen-Populationen.....	7
Tab. 2: Praxisversuche in den drei Versuchsjahren: 2017/18, 2018/19 und 2019/20.	8
Tab. 3: Prüfglieder und Standorte der Exaktversuche mit den zugelassenen Winterweizen-Populationen.	15
Tab. 4: Angaben zu den Exaktversuchen an den vier Standorten.....	16
Tab. 5: "Experimentelle" Winterweizen-Populationen	19
Tab. 6: Methoden zur Weiterentwicklung und züchterischen Verbesserung von Getreide-Populationen.....	20
Tab. 7: In der Markeranalyse untersuchte Winterweizen-Populationen der FZD und der Universität Kassel	21
Tab. 8: Ergebnisse der Praxisversuche mit den Winterweizen-Populationen 'Brandex' und 'Liocharls'..	22
Tab. 9: Methoden zur Entwicklung von Getreide-Populationen.....	35
Tab. 10: Finanzübersicht EIP Projekt Getreidepopulationen	48
Tab. 11: Boniturergebnisse im 1. Versuchsjahr 2017/18	II
Tab. 12: Boniturergebnisse im 2. Versuchsjahr 2018/19	II
Tab. 13: Boniturergebnisse im 3. Versuchsjahr 2019/20	II

Zusammenfassung

Heterogene Getreide-Populationen werden aus genetisch diversem Elternmaterial entwickelt und in den nachfolgenden Generationen als Gesamtbestand geführt, mit oder ohne Selektion durch die Züchter*in. Die Ziele des vorliegenden Projekts bestanden darin, die agronomische Leistungsfähigkeit, Akzeptanz entlang der Wertschöpfungskette, Zuchtmethoden sowie rechtliche Rahmenbedingungen von heterogenen Winterweizen-Populationen zu evaluieren.

Anbau- und Exaktversuche wurden an vier Standorten von 2017-20 durchgeführt, überwiegend unter ökologischen Anbaubedingungen. In Bezug auf den Kornertrag und die Backqualitätseigenschaften wiesen die Populationen eine vergleichbare Leistungsfähigkeit wie die Referenzsorten auf, welche alle in die höchste Backqualitätskategorie („E“) eingestuft waren. Darüber hinaus zeigten die Populationen eine deutlich höhere Stabilität als die E-Weizensorten in Bezug auf Backqualitätseigenschaften beim Anbau in verschiedenen Umwelten.

Das im Projekt erarbeitete Vermarktungskonzept hebt den Beitrag von Getreide-Populationen zur Förderung „biologischer Vielfalt“ hervor und betont die Bedeutung der Direktvermarktung an Bäckereien in der Region und anderer Nischenmärkte.

Rechtliche Rahmenbedingungen für die Vermarktung von Populationen als „ökologisches heterogenes Material“ sind im Rahmen der neuen EU-Verordnung Ökologischer Landbau geschaffen worden, die am 1. Januar 2022 in Kraft treten wird. Ergebnisse des Projekts stellten eine solide Informationsgrundlage während des gesamten Konsultationsprozesses dar, insbesondere in Bezug auf die nach den neuen rechtlichen Regelungen zugelassenen Zuchtmethoden.

Abstract

Heterogeneous cereal populations result from diverse parental germplasm and are managed as bulk populations in subsequent generations with or without conscious selection by breeders. The main aims of this project were evaluation of the agronomic performance, acceptance throughout the value chain, breeding methods and legal framework of winter wheat populations.

On-farm as well as exact yield trials were carried out at four locations from 2017-20, mainly under organic conditions. In terms of grain yield and baking quality characteristics the populations demonstrated a performance comparable to the reference varieties, which were all ranked in the highest baking quality category („E“). Moreover, the populations have shown a distinctly higher stability of baking quality parameters than the E-wheat varieties across environments.

The marketing concept developed in the project highlights the contribution of heterogeneous populations in promoting “biological diversity” and emphasizes the role of direct marketing to regional bakeries and other niche markets.

A new legal framework for the marketing of populations as “organic heterogeneous material” has been established by the new organic regulation, which will come into force on January 1, 2022. Results from the project helped to provide a solid information basis throughout the consultation process, in particular with respect to the breeding methods permitted by the regulation.

1 Vorhabenplanung

1.1 Erläuterung der Situation zu Vorhabenbeginn

Die Auswirkungen des Klimawandels stellen die Landwirtschaft mit längeren Trocken- und Hitzeperioden, veränderten Niederschlagsmustern, Extremwetterereignissen und steigendem Krankheits- und Schädlingsdruck vor große Herausforderungen (Mbow et al 2019). Eine derzeit noch wenig beachtete Möglichkeit, diesen Herausforderungen im Rahmen der Pflanzenzüchtung zu begegnen, besteht in der Entwicklung und im Anbau heterogener Getreide-Populationen. Diese bestehen aus einer breiten Vielfalt unterschiedlicher Pflanzentypen (von Pflanzen der gleichen Art). Im Gegensatz zu den derzeit im Anbau verwendeten Sorten können Getreide-Populationen bspw. sowohl begrannte als auch unbegrannte Ähren (vgl. *Abb. 1*), Pflanzen mit verschiedenen Resistenzeigenschaften oder solche, die Trockenheit oder Nässe besser tolerieren können, enthalten.



Abb. 1: 'Liocharls Population' mit begrannten und unbegrannten Ähren und Pflanzen mit verschiedensten Färbungen

Heterogene Getreide-Populationen werden aus genetisch diversem Elternmaterial in einem Züchtungsgang entwickelt und anschließend als Gesamtheit vermehrt und nachgebaut. Aufgrund ihrer genetisch vielfältigen Zusammensetzung wird Populationen die Fähigkeit zugeschrieben, gegenüber multiplen Stressoren besser abpuffern zu können als herkömmliche Sorten. Die Diversität in den Populationen wirkt als Risikoausgleich.

Zu den in Forschungsarbeiten untersuchten Vorteilen von Getreide-Populationen gehören u. a. eine

- **Reduzierung des Krankheits- und Schädlingsbefalls**, besonders bei Blattkrankheiten wie Mehltau oder Gelbrost. Dabei spielen eine Vielzahl von Mechanismen im Getreide-Bestand bzw. zwischen Pathogenen und Pflanzen eine Rolle, wie z. B. Verdünnungs- und Barriereeffekte (Finckh *et al.* 2000, Finckh 2008).
- **Höhere Stabilität des Kornertrags und der Backqualitätseigenschaften** beim Anbau in verschiedenen Umwelten (Orte und Jahre) (Soliman & Allard 1991, Döring *et al.* 2015, Raggi *et al.* 2017, Weedon & Finckh 2019, Vollenweider *et al.* 2021).
- **Besondere Eignung für den ökologischen Landbau und andere Low-Input Anbausysteme**, da in diesen variable Umwelteinflüsse weniger gut ausgeglichen werden können.
- **Anpassungsfähigkeit an die Bedingungen der Anbau-Standorte** (z. B. Veränderung des Ährenschiebe-Datums in Goldringer *et al.* 2006; die Adaptionfähigkeit ist dabei stark abhängig von der genetischen Struktur der Population).
- Populationen verfügen über das Potenzial als **züchterische Adaptionstrategie an die Auswirkungen des Klimawandels** aufgrund ihres Puffervermögens gegen multiple Stressoren (Risikoausgleich), wie weiter oben

erklärt, sowie ihrer Anpassungsfähigkeit beim wiederholten Nachbau an einem Standort, wenn sich die Umweltbedingungen in eine Richtung verändern, bspw. ausgeprägtere Sommertrockenheit. Die Vorteile von Populationen als züchterische Strategie, den Folgen des Klimawandels zu begegnen, wurden bisher noch nicht umfassend quantifiziert, siehe aber z. B. Ceccarelli *et al.* (2010) oder Bocci *et al.* (2020).

- **Erhaltung und Förderung genetischer Vielfalt:** Als Ausgangsmaterial für Populationen kann sowohl auf aktuelle Sorten als auch auf alte Landsorten zurückgegriffen werden (Murphy *et al.* 2004). In Populationen können pflanzengenetische Ressourcen *in-situ* (im Anbau) dynamisch erhalten werden. Von Henry *et al.* (1991) wurde der Begriff des „dynamischen Managements genetischer Vielfalt“ geprägt.

Bis 2014 war es nicht möglich, Saatgut von Getreide-Populationen in der EU und in Deutschland zu vermarkten. Ein rechtlicher Rahmen für das Inverkehrbringen von heterogenem Pflanzenvermehrungsmaterial der Arten Weizen, Gerste, Hafer und Mais wurde erst durch ein befristetes Experiment der EU-Kommission (mit Laufzeit von 2014-2021) geschaffen. Ziel des temporären Experiments (Europäische Kommission 2014) war es, Erfahrungen mit der Vermarktung von Populationen und den rechtlichen Regelungen zu sammeln und zu evaluieren.

In Deutschland wurden die entsprechenden Rechtsgrundlagen mit der Verordnung vom 28. Juli 2015, BGB Nr. 32, Teil I, S. 1418 „über das Inverkehrbringen von Saatgut von Populationen der Arten Hafer, Gerste, Weizen und Mais“ (Bundesgesetzblatt 2015) umgesetzt. Das EU-Experiment zu Populationen wurde zudem in Dänemark, Frankreich, Großbritannien, Italien, Österreich und den Niederlanden durchgeführt.

Die Bestimmungen im EU-Experiment definieren Getreide-Populationen (bei den mehrheitlich selbstbestäubenden Pflanzenarten Weizen, Gerste und Hafer) als Pflanzengruppen, die durch Kreuzungen von fünf oder mehr Sorten oder Genotypen in allen Kombinationen, anschließender Zusammenführung der Nachkommenschaft und natürlicher Auslese des Bestandes in den nachfolgenden Generationen entstanden sind. Zulässig ist auch die Anwendung anderer Züchtungsmethoden mit dem Ziel, eine vergleichbar heterogene Pflanzengruppe zu erzeugen.

Dank der langjährigen Vorarbeit der ökologischen Getreidezüchtungsinitiativen konnten in Deutschland bereits Ende 2015 erste Populationen im Sinne des EU-Experiments beim Bundessortenamt angemeldet werden, die Anfang 2016 zugelassen wurden. Der Lead-Partner des vorliegenden Vorhabens, die Forschung & Züchtung Dotenfelderhof/Dottenfelder Bio-Saat GmbH (nachfolgend kurz FZD), verfügte zu Projektbeginn Anfang 2017 über zwei zugelassene Winterweizen Populationen ‚Brandex‘ und ‚Liocharls‘, die Getreidezüchtung Peter Kunz aus der Schweiz über fünf weitere Winterweizen-Populationen ‚Evolito A‘ bis ‚F‘. Zusätzlich wurden Sommerweizen- und Maispopulationen von den beiden Initiativen und der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) unter Anwendung der neuen Rechtsgrundlagen zugelassen.

Die Winterweizen-Populationen ‚Brandex‘ und ‚Liocharls‘ wurden aus Spaltungsgenerationen des Zuchtprogramms der FZD entwickelt. Dabei wurde besonderer Wert auf eine hohe Backqualität und Resistenzeigenschaften gelegt. Im Sortenflyer der FZD werden die beiden Populationen wie folgt beschrieben:

BRANDEX POPULATION

Bundessortenamt-Zulassung 2016. Ertragsstarker, gesunder Winterweizen mit hoher Backfähigkeit und hoher Unkrautkonkurrenz. Ausgestattet mit Steinbrandresistenzen sowie guter Blattgesundheit.

LIOCHARLS POPULATION

Bundessortenamt-Zulassung 2016. Schwesterpopulation von Brandex mit sehr ähnlichen Eigenschaften. Etwas höherer Anteil begrannter Ähren.

Saatgut von beiden Winterweizen-Populationen war Anfang 2017 erst in begrenztem Umfang verfügbar. Nach erfolgter Vermehrung stand für die Herbstsaat 2017 jedoch ausreichend Saatgut zur Abgabe für den Probeanbau auf mehreren Betrieben zur Verfügung.

1.2 Aufgabenstellung und Zielformulierung des Vorhabens

Die konkreten Ziele des vorliegenden Vorhabens bestanden in

1. Der Evaluierung der Praxistauglichkeit und Leistungsfähigkeit von Winterweizen-Populationen. Auf den Betrieben der Projektpartner sollten die Populationen versuchsweise auf einer Fläche von bis zu 2 ha angebaut werden. Beim Versuchsanbau auftretende praktische Hürden sollen rechtzeitig erkannt und mögliche Lösungsansätze ausgearbeitet werden. Grundlage der Evaluierung sollten die im Laufe des Projekts von den Züchter*innen (Lead-Partner) erhobenen Daten (Beurteilung der Bestände nach Wachstumskriterien und Krankheiten/Qualität des Ernte- und Saatguts) sowie die Bewertungen und Erfahrungen der Landwirte bilden. Ergänzt werden sollten die Anbau-Praxisversuche durch Exaktversuche an einem Standort mit dem Ziel der Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Populationen in Bezug auf Kornertrag, Backqualitätseigenschaften und Pflanzengesundheit im Vergleich zu Verrechnungssorten.

2. Das zweite Ziel des Projekts bestand in der Untersuchung der Akzeptanz der Winterweizen-Populationen entlang der Wertschöpfungskette sowie der Erarbeitung eines Vermarktungskonzepts. Landwirt*innen und Verarbeiter*innen sollten bei der Vermarktung der Populationen bzw. Produkte aus dem Populations-Getreide unterstützt werden. Die Marketinggesellschaft Gutes aus Hessen GmbH sollte ein Konzept erarbeiten mit dem Ziel der Aufklärung der Verarbeiter*innen und Verbraucher*innen zur Bedeutung von lokal verfügbarem „Vielfalts-Saatgut“. Über das Anliegen „lokales Saatgut und lokale Vielfalt“ sollten Verarbeiter*innen und Verbraucher*innen direkt angesprochen werden.

3. Das dritte Ziel des Projekts bestand in der Evaluierung und Optimierung von Methoden der Entwicklung und züchterischen Verbesserung von Getreide-Populationen. Als ein methodischer Ansatz wurde im Aktionsplan vorgeschlagen, die Populationen bereits zu einem frühen Zeitpunkt des Entwicklungsprozesses (ab der 3. Generation F3 nach der Kreuzung) an die Betriebe abzugeben, um eine optimale Anpassung der Populationen an die Standorte zu erreichen. Die Methodenentwicklung sollte von der Universität Kassel wissenschaftlich begleitet werden.

Als weiteres wichtiges Ziel kam im Laufe des Projekts hinzu, die Daten- und Informationsgrundlagen für eine fundierte Bewertung der rechtlichen Bestimmungen des EU-Experiments zu Populationen bereitzustellen. Dies beinhaltet einen intensiven Austausch mit Behörden, politischen Entscheidungsträgern und weiteren Stakeholdern.

1.3 Arbeitsplan

Eine Übersicht über die fünf Arbeitspakete des Projekts gibt *Abb. 2*. Die Pfeile deuten die über den Austausch von Saatgut vermittelten Verbindungen zwischen den Tätigkeiten in den Arbeitspaketen an.

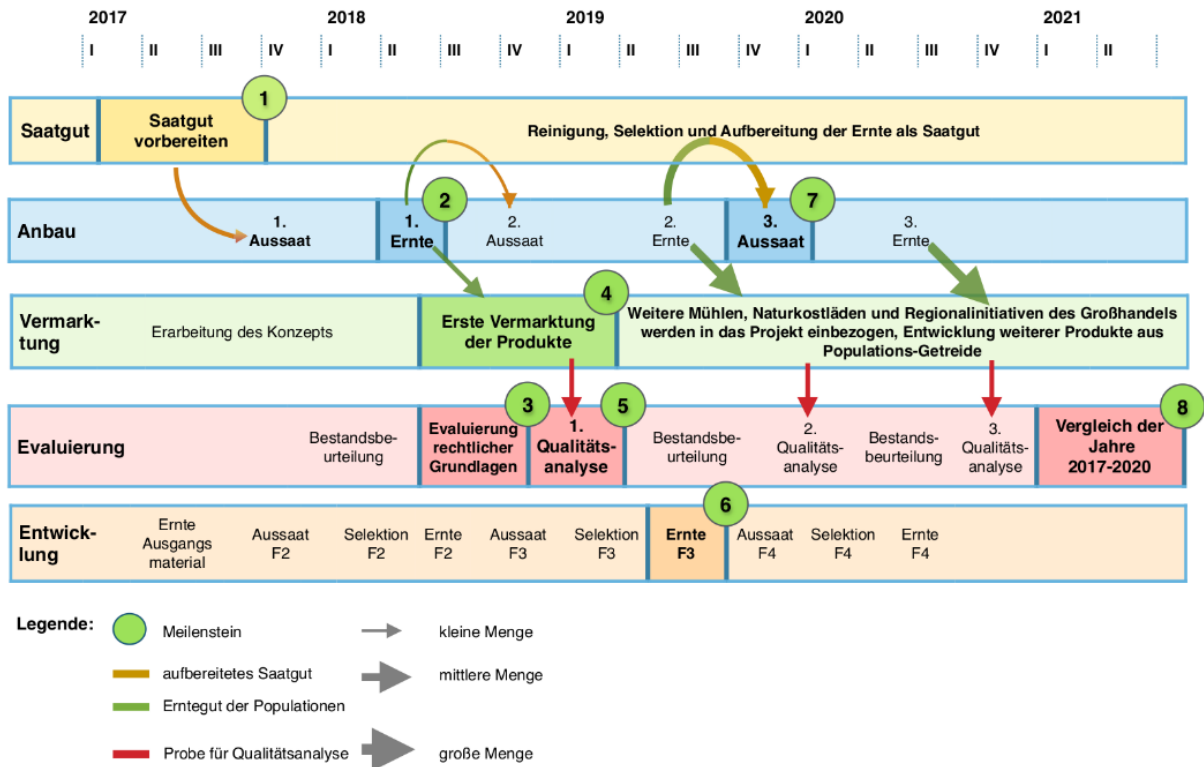


Abb. 2: Balkendiagramm für das EIP-Agri-Vorhaben der OG Getreide-Populationen

Im Folgenden werden prägnante Beschreibungen der gemäß Aktionsplan vorgesehenen Aktivitäten in den fünf Arbeitspaketen (AP) gegeben:

Arbeitspaket 1 Saatgut

Beschreibung: Für die Aussaat im Herbst 2017 (1. Jahr des Projekts) wird das Saatgut der Winterweizen-Populationen für die Praxisversuche von der Dottenfelder Bio-Saat GmbH/FZD aufbereitet und für den Probeanbau an die vier am Vorhaben beteiligten landwirtschaftlichen Betriebe abgegeben. Im weiteren Verlauf des Projekts werden die Landwirte das Saatgut dann selbständig ernten, aufbereiten und lagern und dabei von der FZD unterstützt.

Ggf. sollte die Maßnahme des Zumischens von Zuchtmaterial zur Sicherstellung der Backqualität untersucht werden. Wie bereits im Aktionsplan ausgeführt, war jedoch bereits zu Beginn des Vorhabens absehbar, dass eine solche Maßnahme nicht notwendig sein würde, da bei der Entwicklung der im Projekt untersuchten Populationen ‚Brandex‘ und ‚Liocharls‘ großer Wert auf eine sehr hohe Backqualität gelegt wurde.

Die FZD ist verantwortlich für die Einlagerung von Rückstellproben. Auf diese kann zu Forschungszwecken und im Falle des Verlusts einer Population zurückgegriffen werden.

Beteiligte Mitglieder der Operationellen Gruppe (OG): Lead-Partner (FZD).

Arbeitspaket 2 Anbau

Beschreibung: Die am Projekt beteiligten Landwirte werden im Rahmen von Praxisversuchen Winterweizen-Populationen auf ihren Betrieben anbauen und die Konsumware vermarkten. Ab dem 2. Jahr des Projekts (1. Ernte 2018) werden die Landwirte auch die Gewinnung, Aufbereitung und Lagerung des Saatguts unter Einbeziehung der lokalen Infrastruktur übernehmen. Die Landwirte werden durch den Lead-Partner regelmäßig zu ihrer Zufriedenheit mit den Getreide-Populationen befragt.

Als ‚Vergleichssorte‘ in den Praxisversuchen werden Winterweizensorten (mit sehr guter Backqualität) herangezogen, welche die Landwirte eigenständig auswählen und auf ihren Standorten zusätzlich zu den Populationen anbauen werden. Die Leistungsfähigkeit der Populationen soll in Bezug auf Anbau-Eignung, Pflanzengesundheit sowie (Back-) Qualitätseigenschaften des Ernte- und Saatguts mit jenen der ‚Vergleichssorten‘ verglichen werden.

Beteiligte OG-Mitglieder: Vier landwirtschaftliche Betriebe in Hessen.

Arbeitspaket 3 Vermarktung

Beschreibung: Inhalt dieses Arbeitspakets ist zum einen die Evaluierung der Akzeptanz von Getreide-Populationen entlang der Wertschöpfungskette mit zugehöriger Marktanalyse. Zum anderen soll ein Konzept zur Vermarktung von Produkten aus Populations-Getreide erarbeitet und erste Vermarktungsstrukturen erprobt werden.

a) Marktanalyse (Angebot, Nachfrage, Ist- und Potenzial-Analyse)

- Festlegung von Zielgruppen (Verarbeiter, Vermarkter)

Wer hat Interesse Mehl aus Populationsgetreide anzubauen, zu verarbeiten und zu vermarkten? Bei der Betrachtung der Vermarkter soll auch erfasst werden, wer Interesse daran hat, diese Besonderheit werblich herauszustellen.

- Erarbeitung eines theoretischen Potenzials für Populationsgetreide auf Basis des aktuellen Verbrauchs an Brotgetreide bzw. Mehl in Hessen.

Welche Mengen an Brotgetreide werden in Hessen erzeugt und zu Mehl verarbeitet und wie groß ist der Anteil ökologisch erzeugter Rohstoffe? Aus den Ergebnissen kann das Potenzial für Mehl aus Populationsgetreide abgeleitet werden.

b) Konzeptentwicklung

Abgeleitet aus der Marktanalyse werden sinnvolle Vermarktungsstrukturen aufgezeigt. Des Weiteren werden Inhalte und Ausrichtung für einen Markenaufbau bzw. eine Kommunikationsstrategie erarbeitet. Über die Teilnahme an Fachveranstaltungen soll eine gezielte Akquise von Marktteilnehmern (z. B. Landwirten, Mühlen und Bäckern) erfolgen.

Praxiswissen und Erfahrungen der Verarbeiter und Mühlen sind für die Marktanalyse sowie das Erarbeiten des Vermarktungskonzepts von großem Wert. Zusätzlich sollen auch die Bedürfnisse der anderen Beteiligten an der Wertschöpfungskette – Züchter, Landwirte, Handel, Endverbraucher – berücksichtigt werden.

Beteiligte OG-Mitglieder: Marketinggesellschaft Gutes aus Hessen GmbH (MGH/Verena Berlich), Verarbeiter und Mühlen

Arbeitspaket 4 Evaluierung

Beschreibung: Die Anbau-Praxisversuche werden von den Züchter*innen der FZD geplant, begleitet und ausgewertet. Dies beinhaltet Hofbesuche zur Analyse natürlicher und betrieblicher Standortfaktoren im 1. Jahr des Projekts, die regelmäßige Beurteilung der Getreide-Bestände im Feld sowie die Überprüfung der Qualitätseigenschaften des Ernte- und Saatguts durch das Entnehmen von Stichproben, die zu Laboranalysen eingesandt werden.

Eine wichtige Aufgabe ist die Erfassung der Bewertungen und Erfahrungen der Landwirte mit den Populationen. Die gesammelten Daten werden im letzten Jahr des Projekts ausgewertet, um zu einem qualifizierten Gesamturteil über die Praxistauglichkeit des Anbaus der Getreide-Populationen zu gelangen. Untersuchungen dieser Art wurden bisher nicht durchgeführt, sind in Anbetracht der neuen rechtlichen Möglichkeiten zum Inverkehrbringen von Populations-Saatgut jedoch dringend erforderlich.

Zusätzlich wird im Rahmen des Innovationsvorhabens ein Exaktversuch mit Populationen an einem Standort durchgeführt. Dabei werden die Populationen mit anderen Populationen und Verrechnungssorten in Bezug auf Ertrag, (Back-)Qualität und nach Pflanzengesundheitskriterien verglichen. Die Ergebnisse des Exaktversuchs werden mit den Datensätzen von anderen Versuchen (Landessortenversuche u. a.) zusammengeführt und für eine fundierte Bewertung der Leistungsfähigkeit und Praxistauglichkeit von Populationen herangezogen.

Bei der Verordnung über die Zulassung und das Inverkehrbringen von Getreide-Populationen handelt es sich um Übergangsbestimmungen für den Zeitraum von 2015 - 2018. Zu gegebenem Zeitpunkt (Anfang 2018) werden im Rahmen des vorliegenden Innovationsvorhabens die rechtlichen Rahmenbedingungen neu evaluiert.

Beteiligte OG-Mitglieder: Lead-Partner (FZD) und Universität Kassel.

Arbeitspaket 5 Entwicklung

Beschreibung: Im Rahmen des Projekts soll die Methode der Entwicklung von Getreide-Populationen verbessert werden. Beabsichtigt ist, die Populationen in der Entwicklung bereits zu einem frühen Zeitpunkt des Entwicklungsprozesses an die Landwirte abzugeben (F3-Generation). Auf diese Weise können sich die Populationen optimal an die jeweiligen Anbau-Standorte anpassen.

Die Anbau-Tests und die Entwicklungstätigkeit werden von der Universität Kassel wissenschaftlich begleitet. Die verwendete Methode der Populations-Entwicklung soll einer eingehenden Analyse unterzogen und mit anderen Methoden, insbesondere im Hinblick auf ihre Eignung für die züchterische und landwirtschaftliche Praxis, verglichen werden. Zusätzlich sorgt die Universität Kassel für eine bessere Vernetzung des Projekts mit anderen wissenschaftlichen Vorhaben, insbesondere der INSUSFAR-Kooperation (<https://web5.wzw.tum.de/insusfar/index.php?id=2>, letzter Zugriff am 15.7.2021)

Beteiligte OG-Mitglieder: FZD, Landwirte, Universität Kassel

2 Verlauf des Vorhabens

Das Vorhaben wurde vom 1.3.2017 bis zum 30.6.2021 umgesetzt. Nachfolgend werden die durchgeführten Arbeitsschritte und die Abweichungen von der Vorhabenplanung in den fünf Arbeitspaketen beschrieben:

Arbeitspaket 1 Saatgut

Für die Anbauversuche auf den vier Praxisbetrieben wurden vom Lead-Partner (FZD) über den gesamten Projektverlauf die in *Tab. 1* angegebenen Saatgutmengen zur Verfügung gestellt. Dabei entspricht 1 dt = 100 kg.

Tab. 1: Bereitgestellte Saatgutmengen für die Anbauversuche mit den Winterweizen-Populationen

Bezeichnung	Menge 2017 [dt]	Menge 2018 [dt]
Brandex Population	7,4	-
Liocharls Population	4,2	3,0
Summe	11,6	3,0

Die Tausendkorngewichte für die ‚Brandex Population‘ und die ‚Liocharls Population‘ lagen im Jahr 2017 bei 39,7 g bzw. 42,5 g. Die Keimfähigkeit für beide Populationen betrug 95 %. Im Jahr 2018 lagen die Werte für ‚Liocharls‘ bei 47,1 g bzw. 99 %. Das Saatgut (auch jenes für den konventionellen Versuch) wurde nicht gebeizt.

Aufgrund von Engpässen bei der Saatgutreinigung der Landwirtschaftsgemeinschaft Dottenfelderhof KG musste für die Saatgutaufbereitung für das 1. Versuchsjahr (2017/18) auf die Mini-Petkus-Reinigungsmaschine der FZD zurückgegriffen werden. Dieses Vorgehen war mit einem hohen Arbeitsaufwand verbunden, welcher jedoch im Rahmen des im Aktionsplan vorgesehenen Arbeitspensums bewältigt werden konnte.

Abweichend von der ursprünglichen Projektplanung mussten vom Lead-Partner auch in 2018 noch Saatgut für die Versuche abgegeben werden. Auf dem Hofgut Oberfeld konnte im 1. Versuchsjahr aufgrund ausgeprägter Trockenheit kein Saatgut von ausreichender Qualität geerntet werden. Die FZD musste dem Hofgut Oberfeld deshalb 1 dt Saatgut der Population ‚Liocharls‘ zur Verfügung stellen. Da Herr Robert Kasper den Praxisversuch im 2. Versuchsjahr deutlich ausweiten wollte, hat die FZD dafür weitere 2 dt Saatgut bereitgestellt – in 2018 also insgesamt 3 dt Saatgut (vgl. *Tab. 1*). Von allen abgegebenen Saatgutpartien wurden Rückstellproben von 2 kg im Kühlraum der FZD eingelagert.

Auf zwei Betrieben im 2. Versuchsjahr (2018/19) und an allen Standorten ab dem 3. Versuchsjahr konnten die Praktiker aber dann wie geplant das Saatgut selbständig aus der Ernte der Vorjahre gewinnen, mit eigener Reinigungstechnik aufbereiten und für den Nachbau verwenden.

Arbeitsaufwand entstand dem Lead-Partner während der gesamten Projektlaufzeit durch den Versand von kleineren Saatgutmengen für Anbau- und Backversuche von Projektpartnern und Dritten (bspw. Versuche der Vollkornbäckerei Köhler, des vom BÖLN geförderten BAKWERT-Projekts und des Landwirtschaftlichen Technologiezentrums Augustenberg). Anbauversuche von Dritten mit den Populationen wurden auch an diversen Standorten in Dänemark, Großbritannien, Irland oder Lettland angelegt.

Arbeitspaket 2 Anbau

Die Anbau-Praxisversuche mit den Winterweizen-Populationen wurden in den drei Versuchsjahren 2017/18, 2018/19 und 2019/20 auf den vier landwirtschaftlichen Betrieben der Projektpartner in Hessen durchgeführt: dem Dottenfelderhof in Bad Vilbel, den Betrieben von Robert Kasper in Alsfeld-Liederbach und Lars und Dagmar Homburg in Naumburg sowie dem Hofgut Oberfeld in Darmstadt (*Abb. 3*).

Vertreter von allen Betrieben haben am 1. Jahrestreffen der OG Getreide-Populationen vom 18. April 2017 auf dem Dottenfelderhof teilgenommen. Auf dem Treffen wurde vereinbart, dass auf jedem Versuchsstandort mindestens eine Population (‚Brandex‘ oder ‚Liocharls‘) und zusätzlich wie geplant eine Winterweizensorte als Vergleichssorte angebaut werden soll. Eine Übersicht über die auf den Betrieben ausgesäten Populationen und Vergleichssorten, Anbauflächen sowie benötigte Saatgutmengen ist in *Tab. 2* zusammengestellt.



Abb. 3: Standorte der vier Praxisbetriebe in Hessen

Tab. 2: Praxisversuche in den drei Versuchsjahren: 2017/18, 2018/19 und 2019/20. Der Buchstabe B steht für die ‚Brandex Population‘ und L für die ‚Liocharls Population‘. *) 1. und 2. Versuchsjahr, **) nur 1. Versuchsjahr

Betrieb	Populationen	Vergleichssorte	Anbaufläche	Saatgutmenge
Dottenfelderhof	B & L*, B	Jularo*, Graziaro	je 1 ha	je ca. 300 kg
Robert Kasper	B & L**, L	Butaro	Großparzellen**, 1 ha	je 2 kg**, 200 kg
Familie Dagmar und Lars Homburg	B	RGT Reform	1 ha	200 kg
Hofgut Oberfeld	L	Aszita	0,3 - 0,5 ha	100 - 150 kg

Vor der ersten Aussaat der Populationen wurden die Betriebe im September 2017 vom Projektleiter Dr. Vollenweider besucht. Bei den Besuchen und anschließenden Befragungen der Landwirte wurden Angaben zu den Anbau- und Standortbedingungen der Betriebe erhoben, die in *Anhang I* zusammengefasst sind.

Während der drei Versuchsjahre traten wiederholt extreme Witterungsbedingungen auf. Besonders das 1. Versuchsjahr (2017/18) war an allen Standorten durch starke und langanhaltende Frühjahrs- und Sommertrockenheit geprägt. Das 2. Versuchsjahr (2018/19) war ebenfalls sehr trocken. In der Jahressumme und besonders in den Monaten Juli und August fielen die Niederschläge zu gering aus. Dank ausreichend Regen im Mai konnten jedoch an den meisten Standorten bei Getreide sogar leicht höhere Erträge als im langjährigen Mittel erzielt werden. Die warmen Witterungsbedingungen sorgten durchweg für hohe Getreidequalitäten. Das 3. Versuchsjahr war geprägt durch variable Niederschläge. In der Summe war es jedoch auch in der Vegetationsperiode 2019/20 im Vergleich zum langjährigen Jahresmittel etwas zu trocken und überdurchschnittlich warm. Für das Wintergetreide fielen die Niederschläge im Juni allerdings noch früh genug, sodass im Mittel ähnliche Erträge wie in den Vorjahren erzielt werden konnten.



Abb. 4: ‚Brandex Population‘ auf dem Dottenfelderhof am 20. Juni 2018

Nachfolgend werden Besonderheiten der vier Versuchsstandorte sowie besondere Ereignisse während der Projektlaufzeit hervorgehoben. Ergebnisse der Praxisversuche werden in Abschnitt 3.1 des Berichts dargestellt.

Der Standort *Dottenfelderhof*, an welchem die Populationen ‚Brandex‘ und ‚Liocharls‘ entwickelt wurden, zeichnet sich im Mittel durch relativ gute Böden aus (ϕ 68 Bodenpunkte, siehe *Anhang I*). Der Dottenfelderhof wird seit 1968 biologisch-dynamisch bewirtschaftet. Aufgrund der guten Wasserspeicherkapazität der Böden fiel die Getreideernte selbst im sehr trockenen Jahr 2018 mit einem Standortmittel von knapp 50 dt/ha noch zufriedenstellend aus (vgl. *Abb. 4*). Die Witterungsbedingungen in diesem Jahr trugen jedoch zu einem moderaten Gelbrost- und mittleren Braunrostbefall der Bestände bei. Im 3. Versuchsjahr zeigte sich am Standort Dottenfelderhof, welchen großen Einfluss Bodenunterschiede verstärkt durch Witterungsbedingungen zeigen können. Mit der Vergleichssorte ‚Graziaro‘ konnte auf einer Fläche ein Ertrag von nur 20 dt pro Hektar erzielt werden, auf einem anderen Schlag aber 70 dt/ha. Die Population ‚Brandex‘ wurde auf einem Schlag mit vergleichsweise guten Bedingungen angebaut.

Am Standort des Betriebs von Herrn *Robert Kasper* in Alsfeld-Liederbach liegen die Bodengüte und das allgemeine Ertragsniveau etwas unter den Werten des Dottenfelderhofs. Dafür zeigten sich im Allgemeinen weniger ausgeprägte Unterschiede – sowohl zwischen den Versuchsjahren als auch zwischen den verschiedenen Sorten – als an den anderen Versuchsstandorten. Die Praxisversuche in Alsfeld-Liederbach wurden im 1. Versuchsjahr in Großparzellen à 10 m² angelegt. Als Vergleichssorte konnte die Liniensorte ‚Butaro‘ aus den Hessischen Landessortenversuchen, die auf dem gleichen Betrieb durchgeführt werden, herangezogen werden. Im 2. und 3. Versuchsjahr wollte Herr Kasper den Versuch auf eine Fläche von 1 ha ausweiten (*Abb. 5*). Vermarktungsmöglichkeiten für die anfallenden Erntemengen konnten gefunden werden.

Auf dem Betrieb von *Dagmar und Lars Homburg* wurde der Versuch unter konventionellen Bedingungen durchgeführt und die Population ‚Brandex‘ zusammen mit der Vergleichssorte ‚RGT Reform‘ angebaut (*Abb. 6*). Eingesetzt wurde bei den Praxisversuchen in Naumburg eher wenig Input: Die Bestände wurden mit 150 - 160 kg Stickstoff pro Hektar versorgt, bei einem moderaten Einsatz von Fungiziden, jedoch normal dosiertem Halmverkürzer. Im 1. Versuchsjahr war aufgrund des schnellen Pflanzenwachstums im Frühjahr und des dadurch bedingten Ineinandergreifens der Wachstumsstadien die Applikation von Pflanzenschutzmitteln z. T. auch nicht möglich. Im 2. Versuchsjahr wurde keine Herbizidbehandlung gegen Gräser durchgeführt. Aufgrund der ausgezeichneten Bestandsführung war das Ertragsniveau am Standort in allen Jahren sehr hoch. Obwohl die Qualitätsanforderungen für Brotgetreide sicherlich erreicht worden wären, wurde das Erntegut der Population ‚Brandex‘ als Futterweizen verwertet. Der Mehraufwand für die Vermarktung der Population als Brotgetreide wurde von Herrn Homburg als zu hoch eingeschätzt.



Abb. 5: Praxisversuch mit 'Liocharls' in Alsfeld-Liederbach auf dem Betrieb von Robert Kasper am 19. Juni 2019

Durch Wildschweine verursachte Wildschäden stellen auf dem *Hofgut Oberfeld* ein erhebliches Problem dar. Gemäß der Erfahrung von Herrn Goebel kann auf dem Hofgut Oberfeld eigentlich nur die Sorte ‚Aszita‘ ohne Zäune angebaut werden, da sie von Wildschweinen wegen ihrer festen Grannen gemieden wird. Die Population ‚Liocharls‘ ist zwar ebenfalls teilweise begrannt, die Beschaffenheit der Grannen ist jedoch eine andere, weshalb sich die Projektpartner dafür entschieden, den Versuch in der Vegetationsperiode 2017/18 im geschützten Dinkelschlag anzulegen. Diese Vorgehensweise war jedoch mit dem Nachteil verbunden, dass die Vergleichbarkeit zwischen der Population und ‚Aszita‘ aufgrund der unterschiedlichen Vorfruchtwirkung nicht mehr gegeben war (Körnerleguminose vs. drei Jahre Rotklee-Luzerne-Gras). Die Wachstumsbedingung für die Populationen war dadurch deutlich schwieriger, was durch die langanhaltende Trockenheit auf dem sandigen Standort noch verstärkt wurde. Im 2. Versuchsjahr wurde die ‚Liocharls Population‘ deshalb zwischen ‚Aszita‘ angebaut, um die Population auf diese Weise zu schützen und die Vergleichbarkeit im Versuch zu verbessern. Wildschaden trat weder bei den Vergleichssorten noch bei der Population auf. Im 3. Versuchsjahr wurde die Population erneut außerhalb der Zäune angebaut. Diesmal trat jedoch ein Totalschaden ein. Die Population wurde von Wildschweinen vernichtet. Diese Erfahrung bestätigt, dass Grannen nicht ausreichen, um das Schwarzwild vom Bestand fernzuhalten. Ein entscheidender Faktor ist der Grannentyp (Festigkeit der Grannen). Die Tatsache, dass in der getesteten Population ‚Liocharls‘ der Anteil der begrannten Ähren nur ca. 30 % beträgt, ist nach dieser Interpretation von untergeordneter Bedeutung.



Abb. 6: ‚Brandex Population‘ (oben) und Vergleichssorte ‚RGT Reform‘ (unten) in Naumburg am 1. Juli 2018

Arbeitspaket 3 Vermarktung

Erste Elemente einer Marktanalyse und eines Vermarktungskonzepts für Getreide-Populationen wurden bereits im 1. Jahr des Projektes, Anfang 2017 von der MGH Gutes aus Hessen GmbH in Zusammenarbeit mit dem Lead-Partner (FZD) ausgearbeitet und auf dem Jahrestreffen der OG Getreide-Populationen vom 18. April 2017 vorgestellt. Ergänzt mit den auf dem Jahrestreffen von den Projektpartnern eingebrachten Ideen wurden folgende wichtige Punkte herausgestellt:

- Das Vermarktungskonzept soll sich am **Leitmotiv der Erhaltung und Förderung biologischer Vielfalt** orientieren. Der Beitrag, den Populationen zur Förderung der biologischen Vielfalt leisten, dürfte Konsument*innen leichter zu vermitteln sein als agronomische Vorteile von Populationen oder gar Herausforderungen im Bereich des Saatgutrechts. Im Rahmen von Recherchen sind die Projektpartner auf eine Stellungnahme des ‚wissenschaftlichen Beirats für Biodiversität und genetische Ressourcen‘ des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) mit dem Titel „Verbraucher für die Erhaltung der biologischen Vielfalt in der Landwirtschaft aktivieren!“ (Hamm *et al.* 2016) gestoßen. In dieser Stellungnahme werden „erhebliche Marktchancen für eine Qualitätsausrichtung in der deutschen Agrar- und Ernährungswirtschaft auf biodiversitätsbasierte Geschäftsmodelle“ gesehen werden – sofern „die damit verbundenen besonderen Leistungen den Verbraucher*innen gegenüber glaubhaft kommuniziert werden“. Die Vorschläge aus dieser Stellungnahme sollten fortan beim Erarbeiten des Vermarktungskonzepts miteinbezogen werden.
- Die Vermarktung von Getreide-Populationen und daraus hergestellten Produkten ist eine anspruchsvolle Aufgabe. Getreide-Populationen weisen einen **hohen Neuheitscharakter** auf. Vorurteile und Bedenken, wie z. B. der von Verarbeiter*innen manchmal vorgebrachte Vorbehalt, Populations-Getreide wäre ein undefinierbares Gemenge und würde keine klar definierten Back- und Qualitätseigenschaften aufweisen, müssen im Rahmen der Vermarktungsanstrengungen ausgeräumt werden. Der Umstand, dass zunächst nur geringe Getreidemengen zur Weiterverarbeitung und Vermarktung zur Verfügung standen, stellt eine weitere Herausforderung dar. Für einzelne Verarbeitungsschritte sind Mindestmengen erforderlich (bspw. um Silos in Mühlen füllen zu können) und dies kann den Erfolg der Vermarktung gefährden.
- Aus den eben genannten Gründen wurde die **Direktvermarktung** oder der Absatz über hofeigene Vertriebskanäle bereits zu Projektbeginn **als mögliche Alternative zu einer breit angelegten Vermarktungskampagne** und dem Absatz über größere Verarbeitungsbetriebe in Betracht gezogen. Die regionale Vermarktung in der Erzeugungsregion und der Aufbau von Nischenmärkten sind gut mit dem Konzept von heterogenen Getreide-Populationen vereinbar. Entscheidend ist vor allem (kleinere) Mühlen zu finden, die bereit sind Getreide-Populationen zu verarbeiten. Der Dottenfelderhof und Herr Robert Kasper arbeiten eng mit hofeigenen Bäckereien zusammen und es bestehen Möglichkeiten, auch kleinere Chargen in (eigenen) Mühlen vermahlen zu können.
- **Teile des Vermarktungskonzepts zeitnah anhand praktischer Beispiele umzusetzen** wurde von den Projektpartnern als wichtiges Ziel identifiziert. Informationsmaterialien mit Fokus auf den Beitrag, den Getreide-Populationen zur Erhaltung genetischer Vielfalt leisten, wurden so aufbereitet, dass diese bereits für Flyer auf den Ökofeldtagen 2017 verwendet werden konnten. Zusätzlich sollten Informationstafeln zur Kennzeichnung der Schläge, auf welchen die Populationen angebaut werden, entworfen werden. Ein Projektpartner (Herr Lars Homburg) hatte auf dem Jahrestreffen der OG die Idee eingebracht, die Informationen über die Getreide-Populationen direkt auf die Verpackung der Mehltüte („Vielfaltsmehl“) zu drucken.

Im 1. Jahr des Projekts (2017) wurde außerdem Aufklärungs- und Öffentlichkeitsarbeit für Getreide-Populationen geleistet. Die ersten bundesweiten Feldtage für Ökologischen Landbau in Frankenhausen am 3. und 4. Juli 2017 wurden genutzt, um Getreide-Populationen bei einer breiten Öffentlichkeit bekannt zu machen. An den Feldtagen waren alle ökologischen Getreidezüchtungsinitiativen beteiligt, darunter auch der Lead-Partner (FZD). Getreide-Populationen bildeten dabei einen Schwerpunkt des Auftritts der Züchtungsinitiativen. Alle im Rahmen des EU-Experiments angemeldeten Winterweizen-, Sommerweizen- und Maispopulationen wurden in Schauparzellen angebaut und konnten von den Besuchern der Feldtage besichtigt werden. Frau Verena Berlich von der MGH Gutes aus Hessen und der Projektleiter Dr. Vollenweider haben das EIP-Vorhaben Getreide-Populationen Hessen am Stand der ökologischen Getreidezüchtungsinitiativen und des LLH vorgestellt.

Auf Grundlage der im 1. Jahr des Projekts erarbeiteten „Elemente eines Vermarktungskonzepts“ (siehe die Punkte weiter oben) wurde von Frau Verena Berlich und Dr. Vollenweider ein Text für eine Ausschreibung zur Erstellung von Layouts für die Vermarktung eines „Vielfalts-Mehl“ erstellt. Die Ausschreibung wurde von Frau Berlich im Mai 2018 an sechs Agenturen verschickt. Darauf sind Vorschläge von zwei Agenturen eingereicht worden, die auf dem 2. Jahrestreffen der OG am 21. August 2018 vorgestellt und intensiv diskutiert wurden (Abb. 7).

Bunt und brutal lokal

Bunt ist Gesund



Abb. 7: Vorschläge für Layouts einer Verpackung für „Vielfaltsmehl“

Es bestand Konsens unter den Mitgliedern der OG, dass eine breit angelegte Kampagne für die Vermarktung von Getreide-Populationen auf Grundlage dieser Vorschläge zum gegenwärtigen Zeitpunkt kein zielführender Weg darstellt (vgl. dazu auch die Ausführungen auf Seite 35 ff.). Die Projektpartner haben sich deshalb darauf geeinigt, die Agenturen nicht mit der Ausarbeitung der Layouts zu beauftragen. Stattdessen haben die Marketinggesellschaft und der Lead-Partner im Anschluss an das Jahrestreffen selbständig die Feldschilder für die Kennzeichnung der Versuchsflächen der Anbaupraxisentwerfer entworfen, deren Design Teil der Ausschreibung war. Die Anfertigung der Feldschilder wurde von der MGH Gutes aus Hessen in Auftrag gegeben, sodass diese zur Herbstsaat 2019 an die Praxisbetriebe versandt und aufgestellt werden konnten (Abb. 8).



Abb. 8: Feldschild zur Kennzeichnung der Anbauversuche auf dem Dottenfelderhof. Aufnahme: 29. April 2020

Erntegut von Populationen wurde erstmals im 3. Jahr des Projekts in größeren Mengen zu Produkten verarbeitet, also ein Jahr später als geplant, da in 2018 nicht ausreichend Populations-Getreide zur Verfügung stand (vgl. dazu Abschnitt 3.1 in diesem Bericht). Für die Vermarktung konnte auf die Ernte vom Dottenfelderhof und des Betriebs von Herrn Robert Kasper zurückgegriffen werden. In einem kurzen Bericht im Kundenmagazin der Vollkornbäckerei Siebenkorn, welche das Getreide von Herrn Kasper verarbeitet, wurde die in Populationen enthaltene „Vielfalt“ erstmals als Vermarktungsargument genutzt. Die Rückmeldungen der Bäcker*innen und Verarbeiter*innen von beiden Betrieben waren durchweg positiv. Die Vermarktung der Populationen wurde auf dem Dottenfelderhof und dem Betrieb von Herrn Kasper auch im 4. Jahr des Projekts mit gleichem Erfolg fortgeführt. Damit war ein vielversprechender Auftakt für die Vermarktung von Getreide-Populationen gelungen.

Auf den Betrieben der anderen Projektpartner waren die Strukturen für eine Direktvermarktung der Produkte bzw. Möglichkeiten für das Vermahlen nicht gegeben. Aus diesem Grund wurde dort das Populations-Getreide als Saatgut bzw. Futtergetreide verwertet.

Die Studentin Lea Burwitz von der Universität Kassel hat im Laufe des Projekts eine Masterarbeit zum Thema „Akzeptanz von Getreide-Populationen entlang der Wertschöpfungskette“ angefertigt. Im Rahmen des 2. Jahrestreffens der OG am 21. August 2018 hat Frau Burwitz Interviews mit mehreren Projektpartnern geführt, darunter den Landwirten Lars Homburg und Ansgar Vortmann, sowie den Züchtern Dr. Hartmut Spieß und Dr. Carl Vollenweider von der FZD. Ergebnisse der Masterarbeit wurden auf der 15. Wissenschaftstagung für Ökologischen Landbau am 7. März 2019 in Kassel im Rahmen eines von Mitgliedern der OG organisierten Workshops vorgestellt (vgl. Ausführungen auf S. 35 ff.)

Arbeitspaket 4 Evaluierung

Nachfolgend werden die wichtigsten Arbeitsschritte bei der Evaluierung der Praxis- und Exaktversuche mit den Getreide-Populationen sowie der Aufbau der Exaktversuche prägnant beschrieben. In Arbeitspaket 4 kamen im Projektverlauf zu den ursprünglich geplanten zusätzliche Aufgaben hinzu, die ebenfalls kurz dargestellt werden.

*Begleitung der Praxisversuche durch die Züchter*innen*

Bereits auf dem 1. Jahrestreffen der OG am 18. April 2017 wurden eine Reihe praktischer Fragen zur Umsetzung der Versuche geklärt. Dazu gehörten u. a. die Festlegung des genauen Umfangs der Versuche, die Wahl der Populationen bzw. Vergleichssorten sowie Fragestellungen in Bezug auf die Ernte und Lagerung des Saatguts. Im Rahmen der Hofbesuche durch den Lead-Partner wurden schließlich individuelle Lösungen für die einzelnen Betriebe erarbeitet und die Versuche an die Bedingungen der jeweiligen Standorte angepasst. Im September 2017 wurden die Praxisbetriebe vom Projektleiter Dr. Vollenweider besucht, wobei die wichtigsten Informationen über natürliche und betriebliche Standortfaktoren ermittelt wurden (vgl. *Anhang I*). Im weiteren Projektverlauf wurden die Betriebe immer wieder von den Züchter*innen der FZD (1 - 3mal pro Jahr) besucht, um die Getreide-Bestände durch Boniturerhebungen zu beurteilen. Zum Vergleich wurden stets auch die Vergleichssorten auf den Betrieben bonitiert.

Organisation und Aufbau der Exaktversuche

In den Exaktversuchen wurden über die gesamte Projektlaufzeit die in Deutschland im Rahmen des EU-Experiments offiziell zugelassenen Populationen ‚Brandex‘ und ‚Liocharls‘ sowie ‚Evolito A-E‘ der Getreidezüchtung Peter Kunz (Feldbach, Schweiz) geprüft. Dazu kommen die Vergleichssorten sowie die ab dem Versuchsjahr 2018/19 ebenfalls in die Versuche miteinbezogenen, im Rahmen des Projekts neu entwickelten Populationen (mit den Bezeichnungen ‚WW ER ...‘). Eine Übersicht über alle Prüfglieder wird in *Tab. 3* gegeben. Erläuterungen zu den neu entwickelten Populationen (die auch als „experimentelle“ Populationen bezeichnet werden) sind auf S. 18 ff. zu finden.

*Tab. 3: Prüfglieder und Standorte der Exaktversuche mit den zugelassenen Winterweizen-Populationen. Verrechnungsorten sind mit einem * gekennzeichnet.*

Population/ Sorte	Jahr	2016/17 + 2017/18		2018/19 + 2019/20			
	Standort	DFH	FLB	DFH	GBH	FLB	FCH
Trebelir*		x	x	x	x		x
Butaro*		x	x				x
Aristaro*				x	x	x	x
Genius*				x	x		x
Wiwa*				x	x	x	x
Brandex Population		x	x	x	x	x	x
Liocharls Population		x	x	x	x	x	x
Evolito A Population		x	x	x	x	x	x
Evolito B Population		x	x	x	x	x	x
Evolito C Population		x	x	x	x		
Evolito D Population		x	x	x	x	x	x
Evolito E Population		x	x	x	x	x	x
WW-ER-F6 Population				x	x		x
WW-ER-F7 Population				x	x		
WW-ER-F8 Population				x	x		x
WW ER Mil-16				x	x		
WW ER Arn-16				x	x		
WW ER Trock-16				x	x		
WW ER Top-16				x	x		

Um die Aussagekraft der Ergebnisse des Exaktversuchs auf dem Dottenfelderhof (DFH) zu erhöhen, wurden diese wie im Aktionsplan vorgesehen mit Resultaten von anderen Standorten ergänzt. Die Durchführung der zusätzlichen Versuche wurden von der Getreidezüchtung Peter Kunz in Feldbach (FLB, Schweiz), dem Landwirtschaftli-

chen Technologiezentrum Augustenberg in Forchheim (FCH, Landessortenversuchsstandort in Baden-Württemberg) und der FZD am Gladbacherhof (GBH, Versuchsbetrieb der Universität Gießen) organisiert und mit Mitteln aus anderen Projekten sowie Eigenmitteln finanziert.

Ein Beispiel für einen Anlageplan ist in *Abb. 9* dargestellt. Die Exaktversuche wurden an allen Standorten als vollständig randomisierte Blockanlage angelegt. Die Anzahl Wiederholungen und Parzellengrößen sind in *Tab. 4* angegeben.

Rand Butaro VS	7 Evolito C	9 Evolito E	1 Butaro VS	6 Evolito B	4 Liocharls-POP	8 Evolito D	2 Trebelir	3 Brandex-POP	5 Evolito A	Rand Butaro VS
Rand Butaro VS	8 Evolito D	4 Liocharls-POP	2 Trebelir	3 Brandex-POP	5 Evolito A	1 Butaro VS	6 Evolito B	9 Evolito E	7 Evolito C	Rand Butaro VS
Rand Butaro VS	3 Brandex-POP	2 Trebelir	9 Evolito E	1 Butaro VS	7 Evolito C	5 Evolito A	8 Evolito D	6 Evolito B	4 Liocharls-POP	Rand Butaro VS
Rand Butaro VS	5 Evolito A	6 Evolito B	7 Evolito C	8 Evolito D	9 Evolito E	3 Brandex-POP	4 Liocharls-POP	1 Butaro VS	2 Trebelir	Rand Butaro VS
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Abb. 9: Anlageplan des Exaktversuchs auf dem Dottenfelderhof im Versuchsjahr 2017/18

*Tab. 4: Angaben zu den Exaktversuchen an den vier Standorten. *) in den ersten beiden Versuchsjahren betrug die Bruttoparzellengröße an diesen Standorten 9 m²*

	DFH	FLB	GBH	FCH
Anzahl Wiederholungen	4	3	4	4
Bruttoparzellengröße	6 m ² *	4 m ²	6 m ² *	12,8 m ²

Alle Versuche wurden unter ökologischen Bedingungen durchgeführt mit ortsüblicher Bewirtschaftung in Bezug auf das Dünge- und Beikrautmanagement. Die Planung, Aussaatvorbereitungen und Boniturerhebungen wurden von den Initiativen und Organisationen an den jeweiligen Standorten übernommen. Die Zusammenführung, Auswertung und graphische Aufarbeitung der Versuchsergebnisse lag in der Verantwortung des Lead-Partners.



Abb. 10: Ernte des Exaktversuchs mit Populationen auf dem Dottenfelderhof am 22. Juli 2019

In den Exaktversuchen wurde als einer der wichtigsten Parameter der Kornertrag (Gewicht bei der Ernte) ermittelt (*Abb. 10*). Dazu kam die Bestimmung der Backqualitätsparameter Feuchtklebergehalt, Sedimentationswert und Hagberg-Fallzahl. Die Laboranalysen wurden in allen Versuchsjahren von der FZD durchgeführt. Der Sedimentationswert wurde nach der SDS-Methode bestimmt.

Evaluierung der Rechtsgrundlagen von Getreide-Populationen

Die Unterstützung von Organisationen und Behörden bei der Evaluierung der Rechtsgrundlagen von Populationen durch die Bereitstellung umfassender Daten- und Informationsgrundlagen hat während der gesamten Projektlaufzeit zu einem erheblichen Arbeitsaufwand geführt, der von der OG geleistet werden musste und weit über den im Aktionsplan geplanten Umfang hinausging. Da die Rechtsgrundlagen letztlich die Grundvoraussetzung für die Nutzung von Populationen und damit für die Verwertung der Ergebnisse aus diesem Projekt darstellen, wurde dieser Arbeitseinsatz von den Projektpartnern als unbedingt notwendig erachtet.

Ein Meilenstein im 2. Jahr des Projekts (2018) war die Bekanntgabe der Verlängerung des EU-Experiments zu Populationen. Gemäß Durchführungsbeschluss der Europäischen Kommission (2018) vom 9. Oktober 2018 wurden die Ausnahmen von den Bestimmungen des Saatgutrechts, welche die Vermarktung von Getreide-Populationen ermöglichen, nun bis zum 28. Februar 2021 gewährt. Die OG hat die Verlängerung des EU-Experiments aktiv unterstützt, insbesondere mit einem Schreiben an mehrere Vertreter*innen von Behörden der Europäischen Kommission (darunter den Generaldirektionen DG Santé, DG Agri und DG Klima). In diesem Brief haben die Mitglieder der OG nachdrücklich darauf hingewiesen, dass noch zusätzliche Erfahrungen mit dem Anbau und der Vermarktung von heterogenen Populationen gesammelt werden müssten und diverse Forschungsvorhaben wie das vorliegende noch gar nicht abgeschlossen werden konnten. In ihrem Antwortschreiben hat Frau Dorothee André vom Generaldirektorat für Gesundheit und Ernährungssicherheit (DG Santé) erklärt, die Kommission hätte das Schreiben der OG zur Kenntnis genommen und würde eine Verlängerung des EU-Experiment zu Populationen vorbereiten („The Commission is in the process of prolonging the experiment until 28 February 2021.“)

Das Experiment konnte jedoch maximal bis Anfang 2021 verlängert werden. Aus diesem Grund war es für das Vorhaben von grundlegender Bedeutung, dass im 2. Jahr des Projekts zusätzlich zur Verlängerung des EU-Experiments Regelungen für das Inverkehrbringen von heterogenem Pflanzenvermehrungsmaterial geschaffen wurde, die, zumindest für den ökologischen Landbau, über das Jahr 2021 hinaus gelten werden. Das Europäische Parlament und der Rat der Mitgliedstaaten haben Anfang 2018 die neue EU-Verordnung Ökologischer Landbau (2018) verabschiedet, welche künftig die Vermarktung von sogenanntem „ökologischem/biologischem heterogenem Material“ ermöglichen wird.

Die genauen rechtlichen Bestimmungen zu dieser Saatgutkategorie mussten dann im Zeitraum Mitte 2018 - Anfang 2021 in delegierten Rechtsakten festgelegt werden. In einem Konsultationsprozess über mehrere Runden wurden verschiedene Stakeholder von der verantwortlichen Behörde (DG Santé) zur Kommentierung von Entwürfen aufgefordert. Die OG hat Organisationen und Verbände in diesem Konsultationsprozess durch fachliche Unterstützung und Beratung begleitet, darunter den Bund Ökologischer Lebensmittelwirtschaft e.V. (BÖLW) und die Internationale Vereinigung ökologischer Landbaubewegungen Europa (IFOAM EU). Der Beitrag der OG bestand dabei v. a. in der Klärung von fachlichen Fragen, der Bereitstellung von Informationsmaterial und Versuchsergebnissen, der Teilnahme an diversen Veranstaltungen und dem Halten von Vorträgen (vgl. dazu auch *Anhang IV*).

Vertreter der OG wurden von der „Arbeitsgruppe Populationen“ der Europäischen Kommission oder dem Bundessortenamt auch direkt als Experten hinzugezogen. Im Rahmen einer Sitzung der „Arbeitsgruppe Populationen“ vom 10. Juli 2018 am Bundessortenamt-Standort Magdeburg hielt Dr. Vollenweider einen Vortrag über Möglichkeiten der Beschreibbarkeit und Identifikation sowie notwendiger Kontrollen im Anmeldeverfahren oder bei der Saatgutvermehrung von heterogenen Populationen. Auf Einladung des Bundessortenamts hat Dr. Vollenweider auch an einem Austausch („Runder Tisch“) mit Vertretern des Bundesverbands Deutscher Pflanzzüchter (BDP) zu rechtlichen Regelungen von Populationen am 13. September 2019 in Magdeburg teilgenommen.

Beitrag des Lead-Partners bei der Erarbeitung des Vermarktungskonzepts

Im Rahmen der Arbeiten in AP3 hat sich gezeigt, dass fachliche Unterstützung des Lead-Partners bei der Erarbeitung des Vermarktungskonzepts notwendig ist. Diese Aufgabe wurde für den Lead-Partner ebenfalls AP4 zugeordnet, die entsprechenden Arbeitsschritte wurden aber bereits im Abschnitt zu AP3 beschrieben.

Arbeitspaket 5 Entwicklung

In diesem Arbeitspaket wurden die Zielsetzungen im Vergleich zur Vorhabenplanung breiter aufgestellt. Es sollte nicht mehr nur *eine* Methode zur Erzeugung von Populationen erprobt und optimiert, sondern verschiedene Ansätze verglichen werden. Ein besonderer Fokus sollte auf die Methoden der züchterischen *Verbesserung* von Populationen gelegt werden. Dazu kam die Durchführung einer Markeranalyse, welche als Auflage an die OG bei der Bewilligung des Vorhabens gestellt wurde.

Methoden der Entwicklung von Populationen

Als erster Schritt der Erprobung der im Aktionsplan vorgeschlagenen Methode zur Erzeugung von Populationen wurden von der FZD im 2. Jahre des Projekts 2018 zwei neue Populationen entwickelt: die Populationen ‚Groß‘ und ‚Klein‘. Da die Methode erst getestet werden soll, werden die Populationen als „experimentelle“ Populationen bezeichnet.

Für die Population ‚Groß‘ wurden zehn Sorten und Zuchtlinien der FZD nach unterschiedlichen Kriterien ausgewählt und in allen Kombinationen durchkreuzt, wobei jeder Genotyp nur entweder als Mutter- oder als Vaterpflanze verwendet wurde (ein sog. halbes Diallel). Die Kriterien umfassten neben Kornertrag, Backqualitätseigenschaften und allgemeiner Pflanzengesundheit spezifische Anforderungen wie Steinbrandresistenz (alle Genotypen außer einer Sorte) sowie gleiche Anteile von begrannten und unbegrannten Genotypen. Für die Populationen ‚Klein‘ wurden fünf Genotypen in allen Kombinationen (d. h. einem vollen Diallel) durchkreuzt. Für die Erzeugung der beiden Populationen mussten somit 45 bzw. 20 Kreuzungen angelegt werden. Da die Kastration einer einzigen Ähre ca. 15 Minuten Zeit in Anspruch nimmt, wobei Kreuzungsplanung und Bestäubung der Pflanzen noch nicht berücksichtigt sind, waren diese Kreuzungsarbeiten mit einem erheblichen Zeitaufwand verbunden. Arbeitsspitzen waren vom 18. - 24. Mai 2018 zu verzeichnen.

Im Juli wurden die Kreuzungsähren geerntet. Von den meisten F1-Nachkommenschaften der Kreuzungen waren ausreichend viele Körner vorhanden, sodass diese in gleichen Anteilen zu den Populationen mit den zehn bzw. fünf Eltern zusammengestellt werden konnten. Das Saatgut der beiden Populationen wurde aufgeteilt und im Oktober 2018 einmal mit und einmal ohne Steinbrand-Inokulation auf dem Dottenfelderhof ausgesät. Im weiteren Projektverlauf wurden die Populationen auf dem Dottenfelderhof in der F1-, F2- und F3-Generation in den Vegetationsperioden 2018/19, 2019/20 und 2020/21 vermehrt.

Mit den Populationen ‚Groß‘ und ‚Klein‘ stehen somit genetisch diverse Ausgangspopulationen zur Verfügung, die wie im Aktionsplan vorgesehen an landwirtschaftliche Betriebe abgegeben werden können. Aufgrund von Verzögerungen im Projektlauf¹ wird dieser Schritt jedoch erst nach Abschluss des Projekts erfolgen können.

Im Projektverlauf sind Nachteile der im Aktionsplan vorgeschlagenen Methode der Entwicklung von Populationen deutlich geworden: Zum einen können mit diesem Ansatz (ohne zusätzliche, aufwändige Arbeitsschritte) keine steinbrandresistenten Populationen entwickelt werden. Insgesamt ist es schwierig mit dieser Methode gezielt Eigenschaften in Populationen zu verankern. Zum anderen stellt die Bereitstellung ausreichender Saatgutmengen an eine größere Anzahl Betriebe eine große Herausforderung dar, verbunden mit entsprechenden Nachteilen in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit der Methode.

¹ Aufgrund fehlender Personalressourcen konnten die umfangreichen Kreuzungsarbeiten erst im 2. Jahr des Projekts umgesetzt werden. Zudem ist das Balkendiagramm (Abb. 2 auf S. 3) fehlerhaft: Die F1-Generation wurde nicht eingeplant, sodass sich eine Verzögerung um eine weitere Generation im Vergleich zum Diagramm ergibt.

Aus diesen Gründen wurden in AP5, zusätzlich zu der im Aktionsplan vorgeschlagenen, alternative Methoden der Erzeugung von heterogenem Material erprobt: Bereits im 1. Jahr des Projekts 2017 wurden Populationen (Evolutionsramsche) mit spezifischen Eigenschaften aus spaltenden Generationen des Zuchtprogramms der FZD entwickelt. Mit dieser Methode ist es besser möglich, die Populationen gezielt zusammenzustellen. Für die Erstellung von einer der neuen Evolutionsramsche wurde auf F3-Nachkommenschaften aus Mehrfachkreuzungen zurückgegriffen. Aus jeweils 1.080 Garben wurden anhand der Kriterien Kornbeschaffenheit und Backqualität sowie weitere spezifischer Kriterien (vgl. Tab. 5) zwischen 35 und 50 Garben selektiert. Die daraus erstellten „experimentellen“ Populationen wurden im Herbst 2017 sowohl in Leistungsprüfungen als auch Vermehrungspartellen ausgesät. Zusätzlich zu diesem Vorgehen wurde jeweils eine weitere Population aus Nachkommenschaften der F6-, F7- und F8-Generation erstellt, wobei wie eben geschildert verfahren wurde.

Eine Übersicht über alle im Projekt erstellten „experimentellen“ Populationen wird in der folgenden Tabelle (Tab. 5) gegeben.

Tab. 5: "Experimentelle" Winterweizen-Populationen

Population	Spezielle Kriterien	Methode	Elternmaterial	Jahr der Entwicklung
Population Groß	t.c. resistent, begrannt/ unbegannt 50/50	Kreuzung in einem Diallel	10 Sorten und Zuchtlinien	2018
Population Klein	t.c. resistent	Kreuzung in einem Diallel	5 Sorten und Zuchtlinien	2018
WW-ER-F6	Nur aus Zuchtmaterial der FZD	Zusammenstellung von Linien aus spaltenden Generation des Zuchtprogramms der FZD	Nachkommenschaften aus der F6	2017
WW-ER-F7	Nur aus Zuchtmaterial der FZD	Zusammenstellung von Linien	Nachkommenschaften aus der F7	2017
WW-ER-F8 (= Brandex-Zwei Population)	Nur aus Zuchtmaterial der FZD	Zusammenstellung von Linien	Nachkommenschaften aus der F8	2017
WW ER Mil-16	Kreuzungen mit der Sorte KWS Milaneco	Zusammenstellung von Linien	Nachkommenschaften aus der F3	2017
WW ER Arn-16	Kreuzungen mit der Sorte Arnold	Zusammenstellung von Linien	Nachkommenschaften aus der F3	2017
WW ER Trock-16	Trockentoleranz	Zusammenstellung von Linien	Nachkommenschaften aus der F3	2017
WW ER Top-16	Höchste Erträge und Backqualität	Zusammenstellung von Linien	Nachkommenschaften aus der F3	2017

Aus der Anwendung der verschiedenen Zuchtmethoden resultieren unterschiedliche Typen von Populationen mit spezifischen Eigenschaften. Besonders wenn das heterogene Material aus Linien später Generationen (ab der F5) zusammengestellt wird, führt dies zu einer grundlegend anderen genetischen Struktur der Populationen (siehe Abschnitt 3.1).

Die Methoden zur Erzeugung von Populationen werden in Abschnitt 3.1 systematisch miteinander verglichen. Es gilt dabei zu beachten, dass die Bewertung der Methoden immer davon abhängig ist, welche Ziele mit der Entwicklung und dem Anbau der Populationen verfolgt werden sollen. Verschiedene Methoden der *Erzeugung* können auch mit unterschiedlichen Methoden der *Verbesserung* von Populationen kombiniert werden. Letztere werden im nächsten Abschnitt behandelt.

Methoden der züchterischen Verbesserung von Populationen

Eine Auswahl von Methoden zur züchterischen Verbesserung von Populationen ist in Tab. 6 gegeben.

Tab. 6: Methoden zur Weiterentwicklung und züchterischen Verbesserung von Getreide-Populationen

Methoden	Vorteile	Nachteile
Natürliche Selektion	Da in Getreide-Populationen der Kornertrag mit der Fitness der Genotypen korreliert ist, verbessert sich der Ertrag durch natürliche Auslese tendenziell. (Fitness: Anzahl Körner einer Pflanze, die in der nächsten Generation wieder Körner bilden)	Geschwindigkeit und Ausmaß der Ertragsverbesserung ist gering. Backqualität wird nicht verbessert. Merkmale, welche die Konkurrenzfähigkeit von Pflanzen erhöhen (wie z. B. die Pflanzenlänge) können sich über längere Zeiträume zu stark ausprägen
Reinigung/Großkornselektion	Sicherung der Qualität, Reinheit und Gesundheit des Saatguts	Kann (zu starken) Einfluss auf die Zusammensetzung der Populationen haben, besonders bei aus Linien zusammengestellten Populationen
Negative Massenauslese	Verbesserung der Gesundheit der Population mit relativ geringem Aufwand	Relativ geringe Effizienz
Positive Massenauslese von einzelnen Ähren aus der Population	Potentiell können Populationen in Bezug auf verschiedene Merkmale verbessert werden	Schränkt genetische Vielfalt (zu) stark ein (falls genetische Vielfalt erhalten werden soll, ist eine Modifikation der Methode notwendig, z. B. zur Hälfte Zumischung von unselektiertem Saatgut), bei quantitativen Merkmalen wie Ertrag ist nur eine langsame Verbesserung zu erwarten
Positive Massenauslese mit Prüfung der Linien	Verbesserung quantitativer Merkmale (Ertrag, Qualität) möglich	Hoher Aufwand, Prüfschritt verlangsamt die Methode, in Bezug auf die genetische Vielfalt gilt das unter dem Eintrag positive Massenauslese Ausgeführte
Künstliche Inokulation der Population (z. B. mit Steinbrandsporen) und Selektion der nicht befallenen Ähren	Entwicklung gegen Krankheiten widerstandsfähiger Populationen	Sehr hoher Aufwand, Kontamination von Böden, ggf. auch Geräten und Lagermöglichkeiten
Populationen zu einem frühen Zeitpunkt der Entwicklung an Landwirt*innen abgeben	(starke) Anpassung an den Standort zu erwarten	Geringe Einflussmöglichkeiten der Züchter*in, Steinbrandresistenz nicht/nur schwierig zu erreichen, Problem der Erzeugung ausreichender Saatgutmengen für viele Betriebe
Einzelkornanalyse mittels Nahinfrarotspektroskopie, genomische Selektion	Potentiell können die Backqualität und andere quantitative Eigenschaften mit diesen Methoden verbessert werden	Hoher Aufwand, Methoden noch wenig erprobt

Eine Methode, die im Projekt intensiv erprobt wurde, war die Bereinigung künstlich mit Steinbrand inokulierter Bestände mit dem Ziel steinbrandwiderstandsfähige Populationen zu entwickeln. Konkret wurden dazu im Versuchsjahr 2018/19 die Populationen mit den zehn bzw. fünf Elternsorten („Population Groß“ und „Population Klein“) in der F1-Generation unter Steinbranddruck vermehrt. Beide Populationen zeigten sich in dieser Generation gegenüber Steinbrand als nicht anfällig, wobei dies den Erwartungen entsprach, da nur eine steinbrandanfällige Sorte als Elternsorte bei den Kreuzungen verwendet wurde und Steinbrandresistenzgene meist dominant vererbt werden. In den Versuchsjahren 2019/20 und 2020/21 kam es dann jedoch wie erwartet zur Aufspaltung, sodass die Populationen bereinigt werden konnten. In beiden Jahren wurden die Populationen jeweils auf einer Fläche von ca. 50 m² angebaut. Die Ergebnisse zeigen, dass dieser Ansatz erfolversprechend ist.

Ein intensiver Austausch wurde mit Dr. Linnemann von der Universität Gießen zu Möglichkeiten der Verbesserung der Backqualität von Populationen mittels Nahinfrarotspektroskopie (NIRS) geführt. Dr. Linnemann hat mit dem NIRS-Gerät der FZD Versuche durchgeführt, wie kleine Probenmengen (bspw. Körner einer Ähre) analysiert

werden könnten. Gearbeitet wurde an Kalibrationen für den Proteingehalt und das Backvolumen. Die Entwicklung einer praxisreifen Methode konnte jedoch noch nicht erfolgen. Dazu wäre ein hoher Einsatz von (Personal-) Ressourcen und die Durchführung eines separaten Projekts erforderlich. Die Methoden in *Tab. 6* werden im Abschnitt 3.1 dieses Berichts bewertet.

Markeranalyse

Der Auftrag zur Durchführung der Markeranalyse wurde im September 2020 an die Firma LGC Biosearch Technologies vergeben. Analysiert wurden 360 bzw. 359 Pflanzen der in *Tab. 7* aufgeführten acht Populationen mit 43 KASP-Markern². Die insgesamt 2.878 Pflanzen wurden von der Universität Kassel Anfang 2021 vorgezogen. Anschließend wurden Blattproben von jeder Pflanze entnommen und nach England zur Firma ‚LGC Biosearch‘ für die DNA-Extraktion und die eigentliche Markeranalyse versandt. Die Daten der Analyse wurden den Projektpartnern Ende April 2021 zur Verfügung gestellt und diese wurden vom Lead-Partner und der Universität Kassel im Mai und Juni 2021 ausgewertet.

Tab. 7: In der Markeranalyse untersuchte Winterweizen-Populationen der FZD und der Universität Kassel

Nr.	Population	Erzeugungsmethode	Anzahl Pflanzen
1	Liocharls Dottenfelderhof 2017	Zusammenstellung aus Linien eines Zuchtprogramms	n = 360
2	Brandex Dottenfelderhof 2017	Zusammenstellung aus Linien eines Zuchtprogramms	n = 360
3	Liocharls Dottenfelderhof 2020	Zusammenstellung aus Linien eines Zuchtprogramms	n = 360
4	Brandex Dottenfelderhof 2020	Zusammenstellung aus Linien eines Zuchtprogramms	n = 359
5	OYQ F5 2007	Kreuzungen (in einem halben Diallel)	n = 359
6	OYQ II F18 2020	Kreuzungen	n = 360
7	CYQ II F18 2020	Kreuzungen	n = 360
8	Broadcast YQ F18 2020	Kreuzungen	n = 360

Beschreibung und Unterscheidbarkeit von Populationen

Im Rahmen von AP5 wurden weitere wissenschaftliche Fragestellungen im Zusammenhang mit der Entwicklung von Getreide-Populationen bearbeitet. Dazu gehörten insbesondere die Frage nach Möglichkeiten der Beschreibbarkeit von heterogenen Populationen bzw. der Unterscheidbarkeit von anderen Populationen.

Um die Zusammensetzungen der Populationen ‚Brandex‘ und ‚Liocharls‘ zu untersuchen wurden im Juni 2018 vom Lead-Partner 1 m²-Biomasseschnitte geerntet. Die Einzelpflanzen wurden nach bestimmten Kriterien (z. B. Begrannung, Färbung der Ähren) in vier Gruppen eingeteilt und die Anzahl Pflanzen pro Gruppe ausgezählt. Mit dieser Vorgehensweise konnten die Populationen mit vertretbarem Aufwand voneinander unterschieden werden. Viele Fragen im Zusammenhang mit der Beschreibbarkeit von Populationen blieben dabei jedoch offen.

Einigen dieser Fragen hat sich ab März 2019 bis April 2020 Frau Sophie Steigerwald, Studentin von der Universität Kassel im Rahmen ihrer Masterarbeit angenommen. Inhalt der Arbeit war es, Registermerkmale einer großen Anzahl von Einzelpflanzen (n ≥ 200) zu erheben, um daraus Aussagen zur Zusammensetzung und zu Möglichkeiten der Charakterisierung von Populationen ableiten zu können. In der Masterarbeit wurden die Populationen ‚Brandex‘ und ‚Liocharls‘ untersucht sowie die in England von Dr. Martin Wolfe entwickelten und von der Universität Kassel weitergeführten Populationen ‚Q‘ und ‚YQ‘. Es konnte gezeigt werden, dass die Populationen anhand (der Verteilung der Ausprägung) von Registermerkmalen unterschieden werden können. Dies gelang (bei diesen wenigen Populationen) bereits mit dem quantitativen Merkmal Pflanzenlänge, aber auch durch Kombination von Merkmalen mit diskreten Ausprägungsstufen wie z. B. Begrannung oder Bereifung der Blattscheide. Noch nicht untersucht werden konnten die Umweltabhängigkeit der Beschreibungen sowie die für die Praxis

² <https://www.biosearchtech.com/support/education/kasp-genotyping-reagents/how-does-kasp-work>

besonders wichtige Frage nach Möglichkeiten der Vereinfachung des Vorgehens (also z. B. eine Reduzierung der verwendeten Merkmale oder Anzahl zu betrachtender Pflanzen). Diese Fragen müssen in zukünftigen Projekten verfolgt werden.

3 Ergebnisse und Zielerreichung

Die Ergebnisse des Vorhabens werden in Abschnitt 3.1 vorgestellt, geordnet nach den Ergebnissen der

- Praxis- und Exaktversuche
- Evaluierung der Rechtsgrundlagen
- Markeranalyse
- Methoden der Populationsentwicklung
- Vermarktungskonzept

In Abschnitt 3.2 wird der Beitrag des Vorhabens zu den förderpolitischen Zielen erörtert sowie die Erreichung der Ziele des Vorhabens überprüft.

3.1 Haupt- und Nebenergebnisse des Vorhabens

Ergebnisse der Praxisversuche (AP2)

Als zentrales Ergebnis der Praxisversuche kann festgehalten werden, dass **die Bestandsführung der geprüften Winterweizen-Populationen unter ökologischen Anbaubedingungen grundsätzlich wie bei Sorten erfolgen kann**. Bei Aussaat, Pflege und Ernte mussten in den Versuchen keine besonderen Vorkehrungen getroffen werden. Als weiteres wichtiges Ergebnis **wurde die agronomische Leistungsfähigkeit der Populationen unter Praxisbedingungen bewertet: Die Winterweizen-Populationen ‚Brandex‘ und ‚Liocharls‘ erzielten dabei an den ökologisch bewirtschafteten Standorten vergleichbare Kornerträge wie die Sorten** (siehe *Tab. 8*). In Bezug auf andere wichtige agronomische Eigenschaften wie Feldaufgang, Unkrautunterdrückung und Standfestigkeit erreichten die Populationen ebenfalls die Werte der von den Praktikern gewählten Vergleichssorten. Leichte Vorzeichen zeigten die heterogenen Bestände bei der Blattgesundheit (siehe *Anhang II*).

Tab. 8: Ergebnisse der Praxisversuche mit den Winterweizen-Populationen ‚Brandex‘ und ‚Liocharls‘. Erträge in dt/ha.

	Dottenfelderhof	Robert Kasper	Lars Homburg	Hofgut Oberfeld
Ertrag 2018 Brandex	~50	28,8	75	-
Ertrag 2018 Liocharls		30,1	-	<30
Ertrag 2018 Vergleichssorte	~45 (Jularo)	31,7 (Butaro)	80 (RGT Reform)	~30 (Aszita)
Ertrag 2019 Brandex	>50	-	68	-
Ertrag 2019 Liocharls		~45	-	45
Ertrag 2019 Vergleichssorte	~50 (Jularo)	~45 (Butaro)	92 (RGT Reform)	40-45 (Aszita)
Ertrag 2020 Brandex	>50	-		-
Ertrag 2020 Liocharls	-	35-40		0
Ertrag 2020 Vergleichssorte	~20 / ~70 (Graziaro)	~35 (Butaro)		40 (Aszita)
Verwendung Erntegut 2018	Saatgut	-	Futterweizen	Futterweizen
Verwendung Erntegut 2019	Saatgut, Brotgetreide	Brotgetreide	Futterweizen	Saatgut
Verwendung Erntegut 2020	Brotgetreide	Brotgetreide	Futterweizen	-

Eine Herausforderung – und dies ist das dritte zentrale Ergebnis der Praxisversuche – **stellt die Vermarktung des Ernteguts der Populationen dar**. Größere Mühlen (aber auch andere Verarbeitungsbetriebe) nehmen Brotgetreide oft nur ab, wenn es einer (bekannten) Sorte zugeordnet werden kann. Die Vermarktung der Populationen als Mehl oder Brotgetreide war daher nur auf den beiden Höfen möglich, wo Verarbeitungs- bzw. Vermarktungsbetriebe entweder direkt auf dem Hof angesiedelt oder sehr eng mit diesem verbunden waren. Eine alternative

Absatzmöglichkeit, die allerdings nur für eine beschränkte Anzahl von Betrieben eine Option darstellt, besteht in der Vermarktung des Ernteguts der Populationen als Saatgut (siehe *Tab. 8*).

In den folgenden Abschnitten wird auf Ergebnisse von den einzelnen Praxisbetrieben genauer eingegangen:

Am *Dottenfelderhof* waren die Bestände beider Populationen ‚Brandex‘ und ‚Liocharls‘ über den gesamten Versuchszeitraum sehr gesund und die Erträge lagen leicht über dem Niveau der gewählten Vergleichssorten. Im 1. Versuchsjahr (2017/18) war der Braunrostdruck am Standort relativ hoch, wobei die Populationen eine geringe Anfälligkeit zeigten. Im 2. Versuchsjahr wurden die beiden Populationen ‚Brandex‘ und ‚Liocharls‘ in Streifen auf dem Schlag ‚Oberfeld‘ angebaut und vermochten den verantwortlichen Landwirt Matthias König mit höheren Erträgen als die auf demselben Acker angebauten Vergleichssorten zu überzeugen. Für das letzte Versuchsjahr wurde der Praxisversuch mit der Population ‚Brandex‘ auf dem Schlag ‚Himmelacker‘ mit guten Bedingungen angelegt. Der Vergleich zur Sorte ‚Graziaro‘, die auf Flächen mit sehr unterschiedlichen Voraussetzungen angebaut wurde, war deshalb wenig aussagekräftig.

In den ersten beiden Jahren des Praxisversuchs auf dem Dottenfelderhof musste aus der Ernte der beiden Populationen zunächst jeweils der Bedarf an Saatgut für den Verkauf sowie weitere Versuche gedeckt werden. Dieser war so hoch, dass für die Weiterverarbeitung zu Mehl kaum noch Erntegut zur Verfügung stand. Erst im 3. Versuchsjahr wurden auch Saatgutvermehrungen auf anderen Betrieben angelegt, sodass größere Mengen der Populationen vom Dottenfelderhof als Brotgetreide abgesetzt werden konnten. Bei der Verarbeitung zu Mehl und Brot traten in der Verarbeitung keinerlei Schwierigkeiten auf.

Auf dem Betrieb von Herrn *Robert Kasper* in Alsfeld-Liederbach fielen im 1. Versuchsjahr die Erträge der in den Großparzellen angebauten Populationen ‚Brandex‘ und ‚Liocharls‘ etwas niedriger aus als jene der Vergleichssorte ‚Butaro‘. Bei den ebenfalls erhobenen Backqualitätsparametern erreichten die Populationen jedoch sehr gute Werte, welche die leicht niedrigeren Ertragswerte mehr als wettzumachen vermochten (Ergebnisse der Qualitätsanalysen nicht dargestellt, vgl. dazu die Ergebnisse der Exaktversuche weiter unten). In Bezug auf die Bonituren der Merkmale Bedeckung, Massebildung, Gelbrost und Wuchshöhe waren kaum Unterschiede zwischen Populationen und Sorten zu erkennen (vgl. *Tab. 11* in Anhang II). Sowohl bzgl. Unkrautunterdrückungsvermögen als auch der Widerstandsfähigkeit gegen Blattkrankheiten zeigten sich die Populationen als gut angepasst an ökologische Anbaubedingungen.

Im 2. und 3. Versuchsjahr wurde die Population ‚Liocharls‘ auf einer größeren Fläche von 1 ha angebaut und die Erträge der Population und der Vergleichssorte ‚Butaro‘ lagen in einem ähnlichen Bereich mit leichten Vorteilen bei der Population. Im 3. Versuchsjahr (2019/20) war ‚Liocharls‘ in Bezug auf die Pflanzenlänge eher kürzer als ‚Butaro‘, aber ähnlich lang wie die Sorte ‚Aristaro‘, welche ebenfalls auf dem Betrieb angebaut wurde. Lager trat ebenso wie auf dem Dottenfelderhof im gesamten Projektzeitraum nicht auf (*Abb. 11*).

Das Erntegut der Population wurde im 2. und 3. Versuchsjahr über die hofeigene Bäckerei sowie (in 2019/20 bereits eine Menge von 2 t) an die Vollkornbäckerei „Siebenkorn“ vermarktet, wobei die Vorteile von Populationen von der Bäckerei „Siebenkorn“ bereits aktiv bis zum Endkonsumenten kommuniziert wurden (vgl. die Ausführungen im Abschnitt Vermarktung).

In den Praxisversuchen unter konventionellen Anbaubedingungen auf dem Betrieb von *Dagmar und Lars Homburg* wurde die allgemeine Blatt- und Pflanzengesundheit der Population ‚Brandex‘ durch die Züchter*innen sehr positiv bewertet, auch im Vergleich zur Liniensorte ‚RGT Reform‘. Die Vergleichssorte wies z. B. beim Besuch am 1. Juli 2018 im Unterschied zur Population relativ viele gelb verfärbte Blätter auf, vermutlich bedingt durch Gelbrostbefall. Bei den Boniturergebnissen von Merkmalen wie Bedeckung und Massebildung schnitt die Population ebenfalls gut ab (vgl. *Tab. 11* in Anhang II).

Der Ertrag von ‚Brandex‘ fiel im 1. Versuchsjahr mit 75 dt/ha gut aus, nur leicht unter dem Wert der Vergleichssorte ‚RGT Reform‘ von 80 dt/ha. Für eine langstrohige Sorte aus ökologischer Züchtung ist dies ein beachtliches Ergebnis: Bei ‚Brandex‘ wurde eine mittlere Wuchshöhe von 95 cm bonitiert im Vergleich zu 75 cm bei ‚RGT Reform‘ (siehe *Tab. 11* in *Anhang II*). Dennoch war die Population bei der Ernte nicht im Lager, was neben der umsichtigen Vorgehensweise von Herrn Homburg (besonders im Hinblick auf die Dosierung von Stickstoffdünger und Halmverkürzer) sicherlich auch den sehr trockenen Witterungsbedingungen zu verdanken war. Das gute Abschneiden der Population bestätigt anhand eines konkreten Beispiels die hohe Resilienz von Populationen unter den widrigen Witterungsbedingungen extremer Sommertrockenheit.



Abb. 11: Unterschiedliche Ährentypen in der 'Liocharls Population', Alsfeld-Liederbach am 19. Juli 2019

Im 2. Versuchsjahr lag der Kornertrag der Population mit 68 dt/ha tiefer als der Ertrag der Vergleichssorte ‚RGT Reform‘ von 92 dt/ha auf der konventionellen Anbaufläche bzw. von etwa 70 dt/ha auf einer Umstellungsfläche. Ausgesät wurden die Vergleichssorte und ‚Brandex‘ Anfang Dezember unter besten Bedingungen. Nach Einschätzung von Lars Homburg waren die insgesamt sehr hohen Erträge nicht zuletzt auf den späten Aussaatzeitpunkt zurückzuführen. Der tiefere Kornertrag der Population im Vergleich zur B-Weizensorte im 2. Versuchsjahr gibt sicherlich ein realistischeres Bild der allgemeinen Leistungsfähigkeit einer ökologisch gezüchteten E-Weizensorte oder Population unter konventionellen Anbaubedingungen wieder als die Ergebnisse im Vorjahr. Die Bedingungen in der Vegetationsperiode 2017/18 mit ausgeprägter Trockenheit waren extrem.

Die Population ging trotz ihres hohen Wuchstyps auch im 2. und 3. Versuchsjahr nicht ins Lager (vgl. dazu auch die Boniturergebnisse in *Tab. 12* und *13* in *Anhang II*). Wie im Vorjahr war die Population in diesen Jahren sehr gesund, Gelbrost trat kaum auf. Obwohl die Qualitätsanforderungen für Brotgetreide in allen Versuchsjahren sicherlich erreicht worden wären, wurde das Erntegut der Population ‚Brandex‘ als Futterweizen verwertet. Der Mehraufwand für die Vermarktung als Brotgetreide wurde von Herrn Homburg als zu hoch eingeschätzt (vgl. auch Ausführungen im Abschnitt Vermarktung).



Abb. 12: ‚Liocharls Population‘ (oben) und Vergleichssorte ‚Aszita‘ (unten) auf dem Hofgut Oberfeld am 6. Juni 2018

Die Wachstumsbedingungen der Population ‚Liocharls‘ auf dem *Hofgut Oberfeld* war im 1. Versuchsjahr aufgrund der unterschiedlichen Vorfruchtwirkung deutlich schwieriger als für die Vergleichssorte ‚Aszita‘. Durch die langanhaltende Trockenheit wurden die unterschiedlichen Voraussetzungen noch verstärkt. Der Bestand von ‚Liocharls‘ im 1. Versuchsjahr war dünn mit vielen Kümmerähren bei hohem Unkrautdruck (*Abb. 12*). Dieser Eindruck spiegelt sich auch in den Boniturergebnissen für Bedeckung, Massebildung und Wuchshöhe wider, bei welchen ‚Liocharls‘ deutlich schwächer als ‚Aszita‘ abschnitt. Die Ernte von ‚Liocharls‘ wurde schließlich als Futterweizen verwertet und es konnte kein Saatgut gewonnen werden. Insgesamt hat sich die Population unter den im 1. Versuchsjahr herrschenden Bedingungen als ungeeignet erwiesen. Der Versuch auf dem Hofgut Oberfeld wurde trotzdem fortgeführt.

Im 2. Versuchsjahr stellten sich die Verhältnisse dann auch deutlich anders dar. Der Ertrag der Population fiel mit 45 dt/ha sogar höher aus als jener von ‚Aszita‘. Allerdings wurde ‚Liocharls‘ auch auf einer vergleichsweise etwas besseren Fläche angebaut. Das Erntegut wurde als Saatgut vermarktet, da die hohe Nachfrage nach der Population ‚Liocharls‘ nicht allein aus der Ernte vom Dottenfelderhof befriedigt werden konnte.

Im 3. Jahr schließlich ging die Population durch Wildschaden verloren. Als Fazit der Versuche auf dem Hofgut Oberfeld muss gezogen werden, dass die Population ‚Liocharls‘ für den Anbau am Standort (als einzigem von den vier Betrieben) nicht geeignet ist. Diese Erfahrung zeigt auch deutlich die Grenzen der Standortanpassungsfähigkeit von Populationen auf: Eigenschaften, die im Elternmaterial nicht vorhanden sind, werden auch in den Populationen beim Anbau an einem bestimmten Standort nicht auftreten.

Die Sorten der FZD werden auf dem Dottenfelderhof gezüchtet, einem Standort mit lehmigen Lössböden mit guter Wasserspeicherkapazität. Deshalb schneiden sie an ärmeren, sandigeren Standorten wie dem Hofgut Oberfeld schlechter ab. Dies gilt folglich auch für die Populationen, die aus diesen Sorten und Zuchtstämmen entwickelt wurden. Zudem waren die geeigneten Grannentypen, die Wildschweine effektiv fernhalten, im Elternmaterial der Population nicht enthalten und damit auch nicht in der Population. Die Bedingungen am Standort Hofgut Oberfeld erfordern spezielle, angepasste Sorten oder Populationen. In der Vegetationsperiode 2020/21 werden deshalb Versuche mit verschiedenen begrannnten Sorten des Lead-Partners angestellt, um diese zu finden.

Ergebnisse der Exaktversuche (AP4)

Die Ergebnisse der Exaktversuche zeigen, dass **die zugelassenen Winterweizen-Populationen ‚Brandex‘ und ‚Liocharls‘ eine vergleichbare Leistungsfähigkeit wie die Verrechnungssorten aufweisen. Dies gilt sowohl in Bezug auf den Kornertrag als auch die untersuchten Backqualitätsparameter.** Als Verrechnungssorten wurden in die höchste Backqualitätskategorie des Bundessortenamtes eingestufte Weizensorten verwendet (sogenannte „Elite-Weizen“ oder kurz „E-Weizen). **Damit erfüllen also ‚Brandex‘ und ‚Liocharls‘ die Anforderungen an „E-Weizensorten“, die im Ökolandbau für Brotweizen geforderte Qualitätskategorie.**

Die beiden Populationen zeigten beim Kornertrag sogar Vorteile gegenüber den Verrechnungssorten (VRS). Im ersten Versuchszeitraum (2016/17 und 2017/18)³ erzielte ‚Brandex‘ mit 48,8 dt/ha den höchsten Kornertrag, der signifikant über den beiden VRS lag (110 % relativ zum Mittel der VRS von 44,2 dt/ha). ‚Liocharls‘ folgte mit 47,3 dt/ha (107 % relativ zum Mittel der VRS) auf dem zweiten Rang. Die Erträge der qualitätsbetonten Populationen ‚Evolito A‘ bis ‚Evolito E‘ der Getreidezüchtung Peter Kunz lagen alle unter dem Mittel der VRS (*Abb. 13*).

³ Da die Verrechnungssorten über den Projektzeitraum geändert haben, weil Standorte dazugekommen sind, mussten die Ergebnisse getrennt für die Zeiträume 2016/17 und 2017/18 sowie 2018/19 und 2019/20 ausgewertet werden.

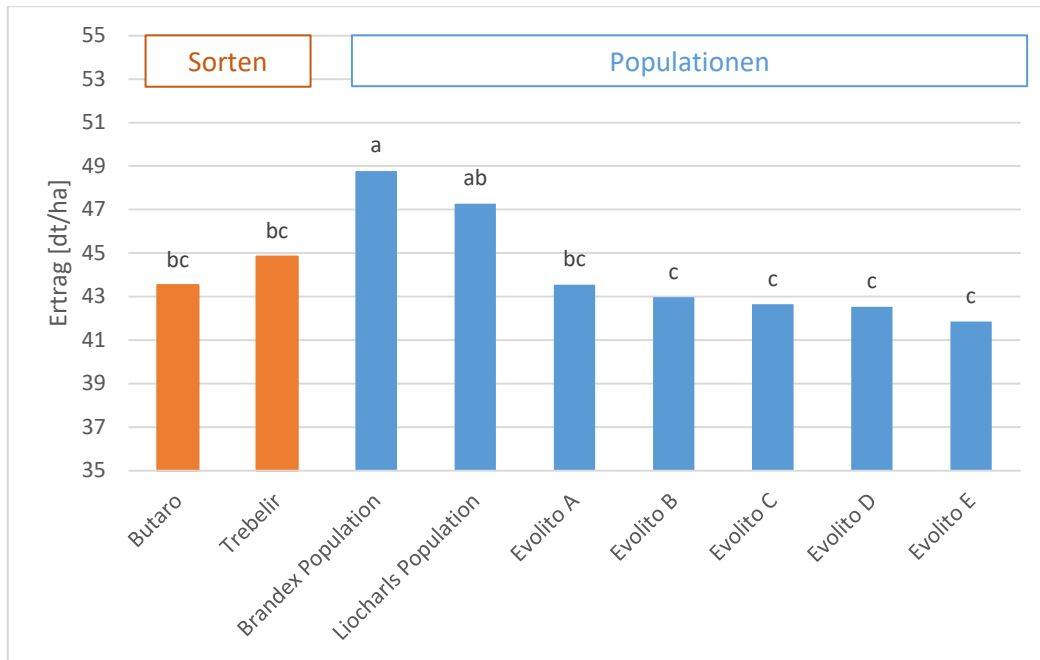


Abb. 13: Kornertrag der Sorten und Populationen im 1. Versuchszeitraum (2016/17 und 2017/18) verrechnet mit LSD $\alpha=0,05$. Werte mit gleichen Buchstaben unterscheiden sich nicht signifikant

Im zweiten Versuchszeitraum (2018/19 und 2019/20) waren ‚Brandex‘ und ‚Liocharls‘ wiederum die ertragsstärksten Prüfglieder mit 48,1 und 48,2 dt/ha bzw. 111 % relativ zum Mittel der Sorten von 43,5 dt/ha. Die Kornerträge der Populationen lagen signifikant über jenen von zwei der fünf Sorten. Nur die Erträge der neuen, „experimentellen“ Populationen ‚WW ER F6‘, ‚WW ER F8‘ und ‚WW ER Trock-16‘ reichten nahezu an die zugelassenen Populationen heran (Abb. 14). ‚Brandex‘ und ‚Liocharls‘ verfügen aber im Unterschied zu den „experimentellen“ Populationen über stabile Steinbrandresistenzen und bessere Backqualitätseigenschaften (vgl. dazu die anschließende Diskussion weiter unten). Die beiden zugelassenen Populationen zeigen eindrücklich, welches Potenzial Getreide-Populationen aufweisen.

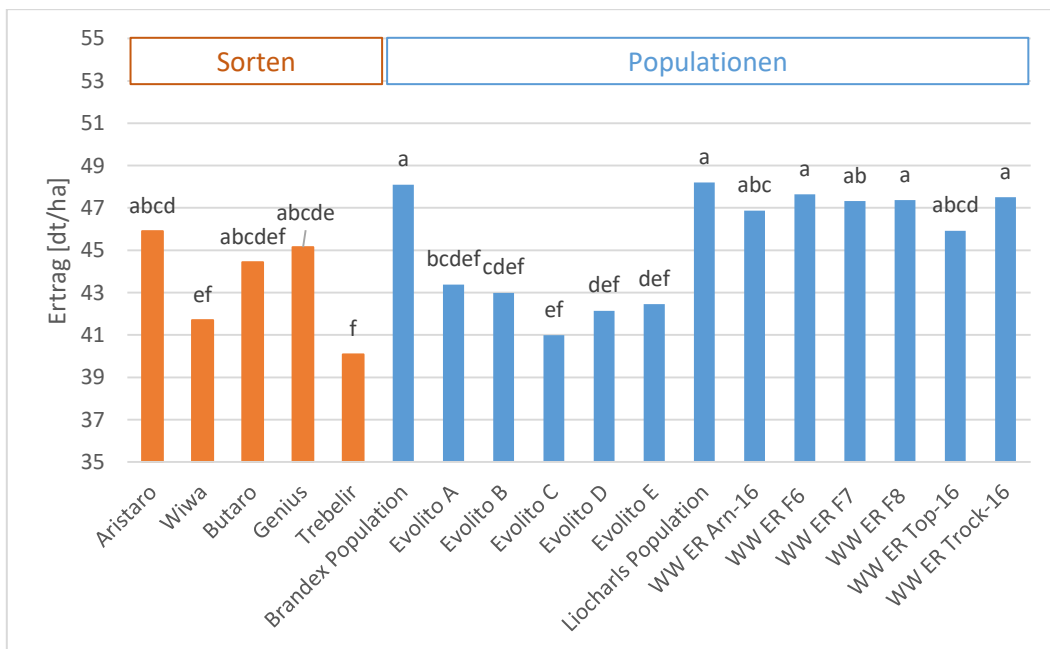


Abb. 14: Kornertrag der Sorten und Populationen im 2. Versuchszeitraum (2018/19 und 2019/20) verrechnet mit LSD $\alpha=0,05$. Werte mit gleichen Buchstaben unterscheiden sich nicht signifikant

Von allen Prüfgliedern wurden von den jeweiligen Standorten Mischproben auf die Backqualitätsparameter im Labor der FZD untersucht. Für den ersten Versuchszeitraum (2016/17 und 2017/18) sind die Ergebnisse der Analysen für die Parameter Feuchtklebergehalt und Sedimentationswert gegen den Kornertrag in *Abb. 15* dargestellt:

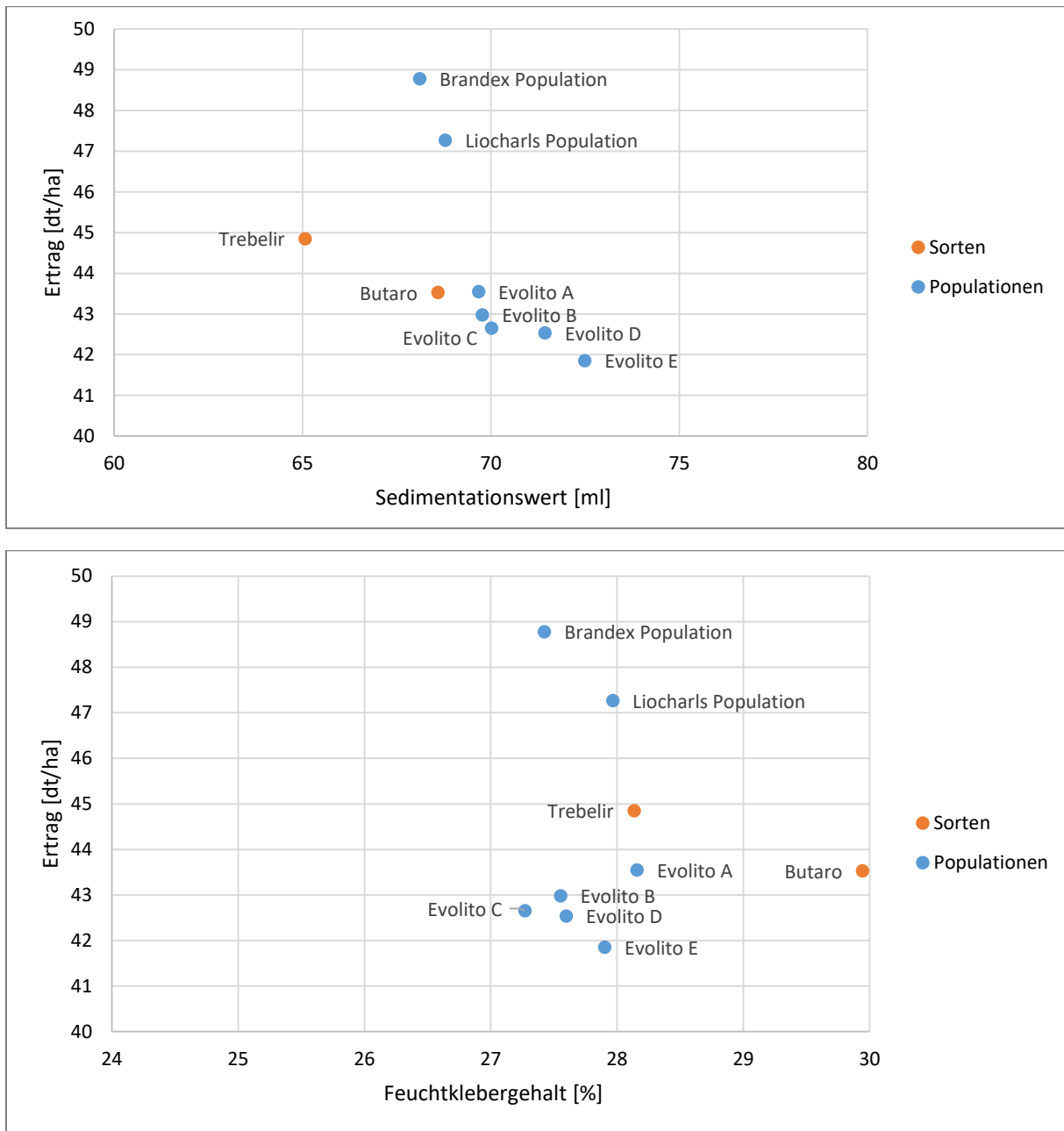


Abb. 15: Beziehung zwischen Kornertrag und Sedimentationswert bzw. Feuchtklebergehalt für die Sorten und Populationen im 1. Versuchszeitraum (2016/17 und 2017/18)

Für den zweiten Versuchszeitraum (2018/19 und 2019/20) sind ebenfalls Ergebnisse für die Qualitätsparameter aus dem ersten Versuchszeitraum in *Abb. 16* und zusätzlich für die Fallzahl (nach Hagberg) in *Abb. 17* dargestellt:

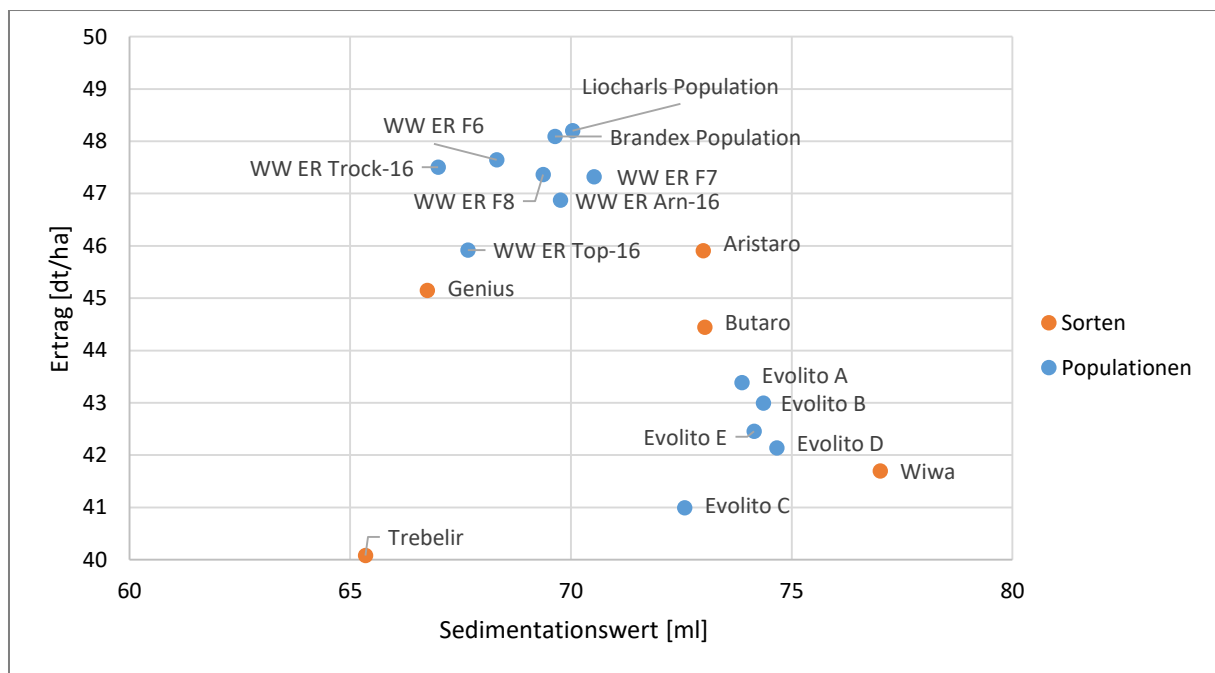
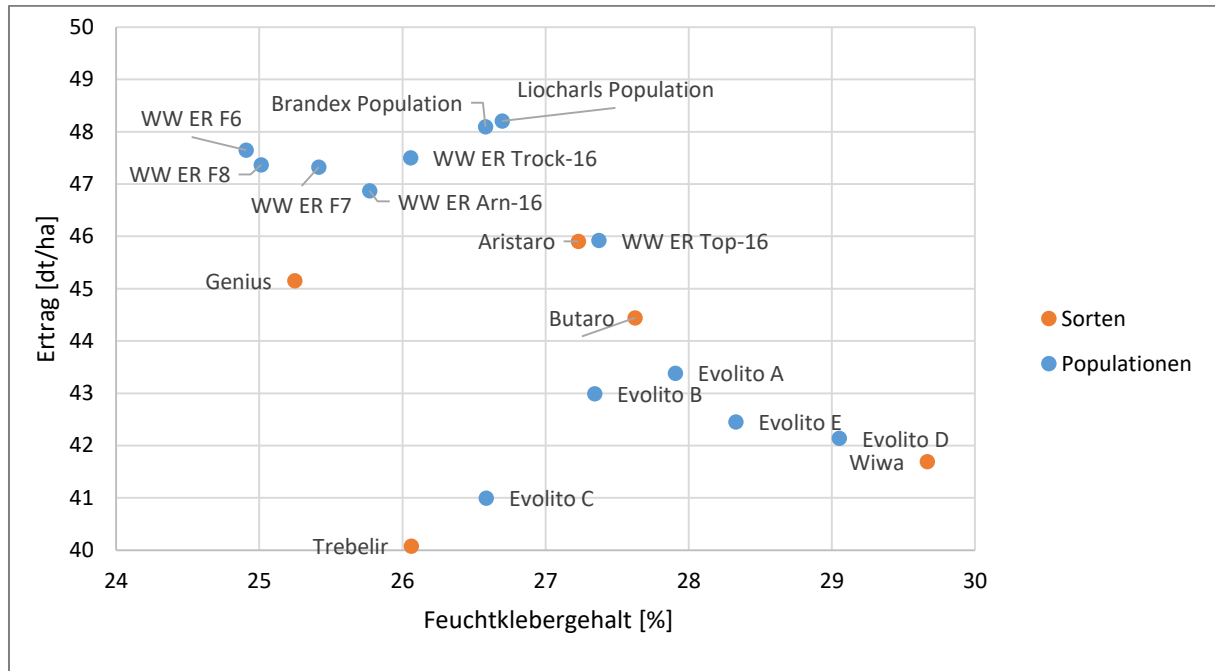


Abb. 16: Beziehung zwischen Kornertrag und Sedimentationswert bzw. Feuchtklebergehalt für die Sorten und Populationen im 2. Versuchszeitraum (2018/19 und 2019/20)

Aus den in *Abb. 15 - Abb. 17* dargestellten Ergebnissen geht hervor, dass die Populationen ‚Brandex‘ und ‚Liocharls‘ trotz höherer Erträge mit den Sorten vergleichbare Backqualitätseigenschaften aufweisen. Die Mittelwerte von ‚Brandex‘ und ‚Liocharls‘ über die Standorte und Jahre im zweiten Versuchszeitraum liegen bspw. bei jeweils 98 % des Mittelwerts der VRS für den Feuchtklebergehalt, bei 98 % bzw. 99 % für den Sedimentationswert und bei 87 % bzw. 92 % für die Fallzahl. Insbesondere fallen die Mittelwerte der Populationen in die Bereiche, die von E-Weizensorten beim Anbau über viele Umwelten erwartet werden können: Beim Feuchtklebergehalt > 27 %, Sedimentationswert > 60 ml und Fallzahl > 270-300 s (allerdings mit starker Umweltabhängigkeit).

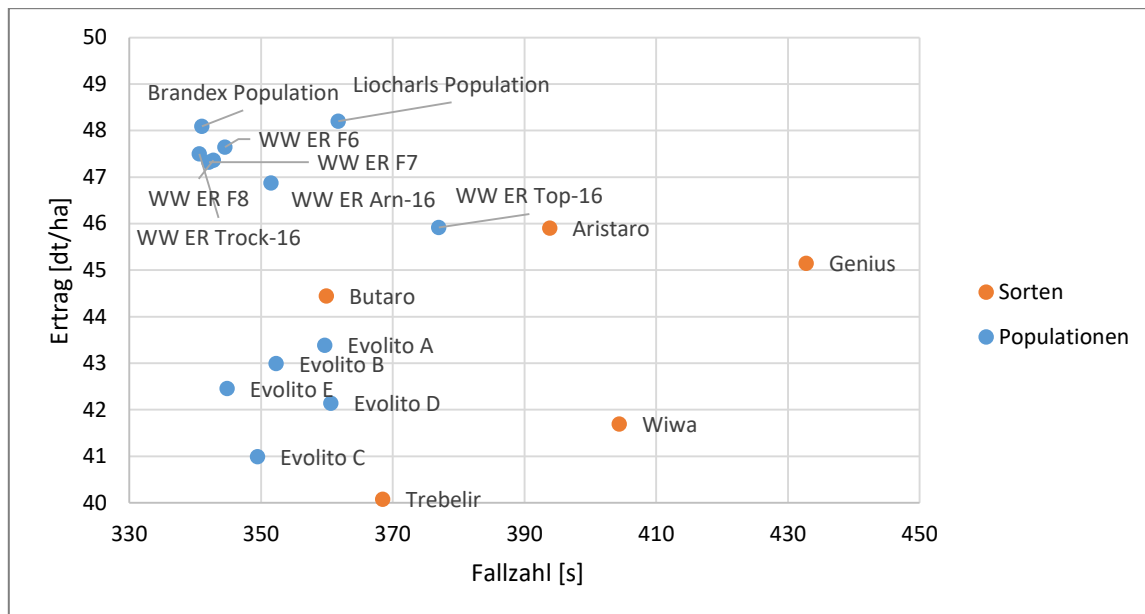


Abb. 17: Beziehung zwischen Kornertrag und Fallzahl für die Sorten und Populationen im 2. Versuchszeitraum (2018/19 und 2019/20)

Beim Feuchtklebergehalt sind 24 % oder 25 % ein wichtiger Grenzwert für die Praxis, da ab diesem Wert Verarbeiter bei ökologischem Weizen oft Zuschläge bezahlen.

Die Ergebnisse aus Abb. 16 zeigen aber auch, dass keine der Populationen bei den Werten für die Backqualitätseigenschaften an die Top-Sorte ‚Wiwa‘ der Getreidezüchtung Peter Kunz heranreicht, der meist angebaute ökologisch gezüchtete Winterweizensorte. Dies passt damit zusammen, dass Populationen aus verschiedenen Pflanzen bzw. Linien bestehen und deshalb eher keine Höchstwerte für einzelne Parameter erzielen können. Sehr wohl können Populationen aber über eine sehr hohe Stabilität in diesen Eigenschaften verfügen, wie die Ausführungen in den folgenden Abschnitten zeigen.

Die Stabilitätseigenschaften von Populationen wurden auf Grundlage umfangreicher Daten aus Landessortenversuchen in Baden-Württemberg untersucht. Entscheidend für aussagekräftige Stabilitätsanalysen ist eine hohe Anzahl von Versuchsumwelten. Im Falle des vorliegenden Projekts waren Ergebnisse zu Kornertrag und Backqualitätsparametern über 3 Jahre von 5-6 Orten verfügbar (insgesamt 16 Umwelten).

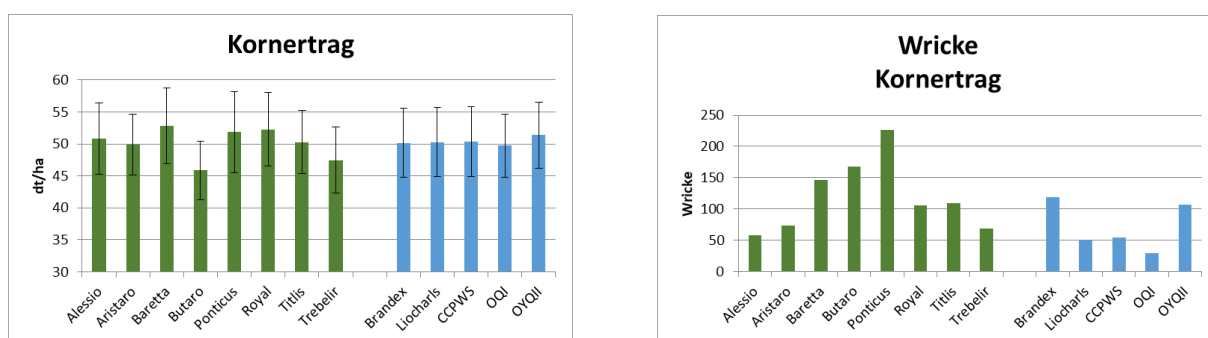


Abb. 18: Kornertrag und Wricke's Ökovalenz von Sorten (grün) und Populationen (blau). Daten aus ökologischen Landessortenversuchen von 5-6 Standorten in Baden-Württemberg 2018-20.

Bei Stabilitätsanalysen gilt es zwischen „statischen“ und „dynamischen“ Stabilitätskonzepten zu unterscheiden (Becker & Léon 1988). Ein statisch stabiler Genotyp tendiert dazu, in verschiedenen Umwelten eine gleich hohe Leistungsfähigkeit (in absoluten Werten) zu erzielen (z. B. gleich hoher Kornertrag). Dies kann als hohe (Ertrags-) Sicherheit interpretiert werden. Ein dynamisch stabiler Genotyp hingegen erbringt eine dem Standort *entsprechende* Leistung (gemessen am Mittel aller Genotypen). Der Vorteil bei letzterem Konzept besteht darin, dass Genotypen, die in der Lage sind günstigere Bedingungen auszunutzen, positiv bewertet werden.

In Bezug auf die Ertragsstabilität konnten aus den Daten der Baden-Württembergischen Landessortenversuche keine eindeutigen Aussagen getroffen werden. Vorteile zeigten die Populationen nur bei der dynamischen Ertragsstabilität mit einem 34 % niedrigeren Mittelwert über die Populationen im Vergleich zum Mittel der Verrechnungssorten für den genutzten dynamischen Stabilitätsparameter Ökovalenz nach Wricke (1962) (siehe Abb. 18). Ein *niedrigerer* Wert für die Wricke's Ökovalenz bedeutet dabei eine *höhere* dynamische Stabilität des Genotyps, wobei null der beste Wert ist (höchste dynamische Stabilität), der erreicht werden kann. Weiterführende Erläuterungen und detailliertere Resultate sind im Beitrag der OG zur Pflanzenzüchtertagung von Saatgut Austria zu finden (Vollenweider *et al.* 2021).

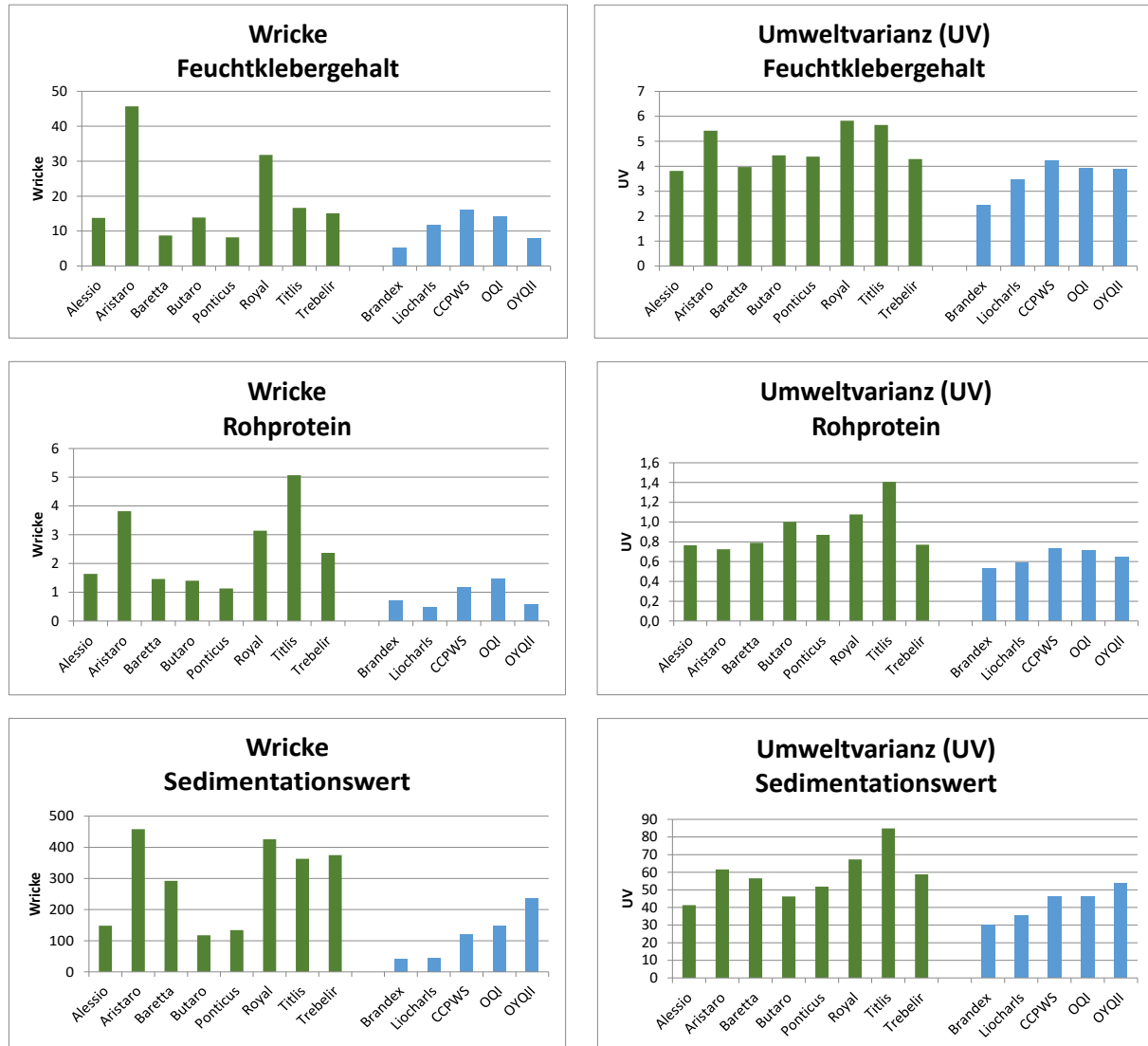


Abb. 19: Wricke's Ökovalenz und Umweltvarianz (UV) von Sorten (grün) und Populationen (blau) für Qualitätsparameter. Daten aus ökologischen Landessortenversuchen von 5-6 Standorten in Baden-Württemberg 2018-20.

Anders präsentierte sich die Situation bei den Backqualitätseigenschaften Protein- und Feuchtklebergehalt und Sedimentationswert (Abb. 19). Die Stabilität der Populationen beim Anbau in den verschiedenen Umwelten war für diese Merkmale deutlich höher im Vergleich zu den Sorten mit 27 % niedrigeren Werten im Mittel über die statischen (Umweltvarianz) und 55 % im Mittel über die dynamischen Stabilitätsparameter (Ökovalenz nach Wricke). Dieses Ergebnis zeigt, dass der Vorbehalt, Populationen würden keine klar definierten Backqualitätseigenschaften aufweisen, einer Grundlage entbehrt. Tatsächlich vermögen Populationen beim Anbau in verschiedenen Umwelten (Orte und Jahre) sogar zuverlässigere und stabilere Ergebnisse zu erzielen als Sorten. Eine umfassendere Darstellung der Ergebnisse wird in Vollenweider *et al.* (2021) gegeben.

Rechtsgrundlagen (AP4)

Im Rahmen der neuen EU-Verordnung Ökologischer Landbau (2018), die am 1. Januar 2022 in Kraft treten wird, wird die Möglichkeit geschaffen, ökologisches heterogenes Material (ÖHM) in Verkehr bringen zu können. Der Beitrag der OG bestand dabei darin, verschiedene Stakeholder durch fachliche Beratung während des Konsultationsprozesses zu den delegierten Rechtsakten zu unterstützen, welche die detaillierten rechtlichen Regelungen zu dieser neuen Saatgutkategorie enthalten. Nach den Bestimmungen des Grundtextes der Verordnung (Artikel 3 § 18) handelt es sich bei ÖHM zunächst um „eine pflanzliche Gesamtheit innerhalb eines einzigen botanischen Taxons [...], die

- a) gemeinsame phänotypische Merkmale aufweist;
- b) durch ein hohes Maß an genetischer und phänotypischer Vielfalt der einzelnen Vermehrungseinheiten gekennzeichnet ist, sodass die Gesamtheit durch das Material insgesamt und nicht durch die eine kleine Zahl von Einheiten repräsentiert wird;
- c) keine Sorte [...] ist;
- d) keine Sortenmischung ist; und
- e) im Einklang mit dieser Verordnung hergestellt worden ist;“

ÖHM ist gemäß den 5. Erwägungsgründen der delegierten Rechtsakten neben seiner Diversität zudem auch durch sein Potenzial zur Anpassung an lokale Standortbedingungen charakterisiert. Insbesondere ist ÖHM keine synthetische Sorte, die jedes Jahr neu durch gezielte Kreuzungen aus Elternmaterial erzeugt wird. ÖHM soll wiederholt nachgebaut werden, sodass es sich verändern und an Standortbedingungen anpassen kann.

Diese Definition ist allgemeiner gehalten als die Bestimmungen zu Populationen im EU-Experiment (Europäische Kommission 2014). Bei ÖHM wird keine Beschränkung auf bestimmte Kulturpflanzenarten festgeschrieben, während sich das EU-Experiment ausschließlich auf die Arten Weizen, Gerste, Hafer und Mais bezog. Es werden auch keine Höchstmengen für die Saatguterzeugung mehr bestehen.

Die Kommentierung von Entwürfen der Delegiertenakten durch Vertreter der OG hat zudem dazu beigetragen, dass eine breitere Auswahl von Methoden zur Entwicklung und züchterischen Verbesserung des heterogenen Materials zugelassen sind als noch im Experiment. Als mögliche Zuchtmethoden werden in Artikel 4 § 2 der Delegiertenakten genannt:

- a) Kreuzung verschiedener Arten von Elternmaterial [...] Zusammenführung der Nachkommenschaft, mehrmalige Wiederaussaat und natürliche und/oder menschliche Auslese des Bestands, sofern dieses Material ein hohes Maß an genetischer Vielfalt aufweist, [...]
- b) On-Farm-Bewirtschaftungspraktiken, einschließlich Auslese, Erstellung oder Erhaltung von Material, das [...] durch ein hohes Maß an genetischer Vielfalt gekennzeichnet ist;
- c) jede andere Technik zur Züchtung oder Erzeugung von ökologischem/biologischem heterogenem Material unter Berücksichtigung besonderer Vermehrungsmerkmale.

Die Anmerkungen der OG haben insbesondere dazu beigetragen, dass im Unterschied zum Rechtstext im EU-Experiment, die Selektion des heterogenen Materials durch die Züchter*in („menschliche Auslese des Bestandes“) explizit erlaubt ist. Dies ist von entscheidender Bedeutung, um bspw. Bestände von Krankheiten wie Steinbrand bereinigen zu können (vgl. dazu die Ausführungen in Abschnitt 2, AP5).

Züchter*innen bzw. Saatgutvermehrter*innen werden ÖHM nach einem vereinfachten Verfahren anmelden können, was in der Verordnung als „Notifizierung“ bezeichnet wird. Erforderlich ist dazu insbesondere eine umfassende Beschreibung des Materials. Der neue Rechtsrahmen wird die Notifizierung der Populationen aus dem EU-Experiment ermöglichen, sofern das Saatgut dieser Populationen künftig unter ökologischen Anbaubedingungen erzeugt wird. Die Anforderung, dass ÖHM unter ökologischen Bedingungen und nur mit nach IFOAM-Richtlinien zulässigen Züchtungsmethoden entwickelt werden müssen, sind in den Delegiertenakten nicht enthalten. Die Möglichkeiten, die rechtlichen Regelungen auf nationaler Ebene oder zu einem späteren Zeitpunkt in diesem

Punkt noch anzupassen, sind jedoch gegeben. Bisher werden in den Delegiertenakten Regelungen zum Vermehrungsmaterial von ökologisch heterogenem Material getroffen (dem Saatgut), aber (weitgehend) noch nicht zum ökologischen heterogenen Material an sich.

Ergebnisse der Markeranalyse (AP5)

Die Ergebnisse der Markeranalysen aus dem Projekt liefern erste Hinweise, wie sich die genetische Struktur von Populationen

- a) abhängig von der Erzeugungsmethode unterscheidet sowie
- b) bei wiederholtem Nachbau an einem Standort bzw. unter verschiedenen Anbaubedingungen verändert.

Von acht Winterweizen-Populationen wurden jeweils 359-360 Pflanzen mit 43 KASP-Markern analysiert. Die Allele und Allelfrequenzen der 43 Marker sind in *Anhang III* angegeben.

Der erste Schritt der Auswertung der Ergebnisse bestand darin, sogenannte Multilokus-Genotypen (MLG) in den Populationen zu identifizieren. Diese entsprechen den Typen („Linien“) in den Populationen auf Basis der untersuchten Genorte (Loci). Mit der Methode der Identifizierung der MLG konnte bestätigt werden, dass sich die genetische Struktur der aus Linien eines Zuchtprogramms zusammengestellten Populationen ‚Brandex‘ und ‚Liocharls‘ von den aus Kreuzungen hervorgegangenen Populationen ‚YQ‘ (‚YQ‘ steht für ‚Yield and Quality‘, also ‚Ertrag und Qualität‘) der Universität Kassel grundlegend unterscheidet. Von den ‚YQ‘-Populationen wurden Varianten untersucht, die in ökologischen (O), konventionellen (C) und Anbausystemen in Breitsaat (B) in den Generationen F5 und F18 und den angegebenen Jahren vermehrt wurden.

In den ‚YQ‘-Populationen kommen deutlich mehr unterschiedliche MLG vor, die deutlich seltener als in den aus Linien entwickelten Populationen auftreten (*Abb. 20*). In den ‚YQ‘-Populationen konnten in den in den 360 genotypisierten Pflanzen bereits 335 MLG (in der F5) bzw. immer noch mehr als 196 MLG (in der F18) identifiziert werden. In ‚Brandex‘ und ‚Liocharls‘ sind im Gegensatz zu den ‚YQ‘-Populationen weniger als 50 MLG enthalten.

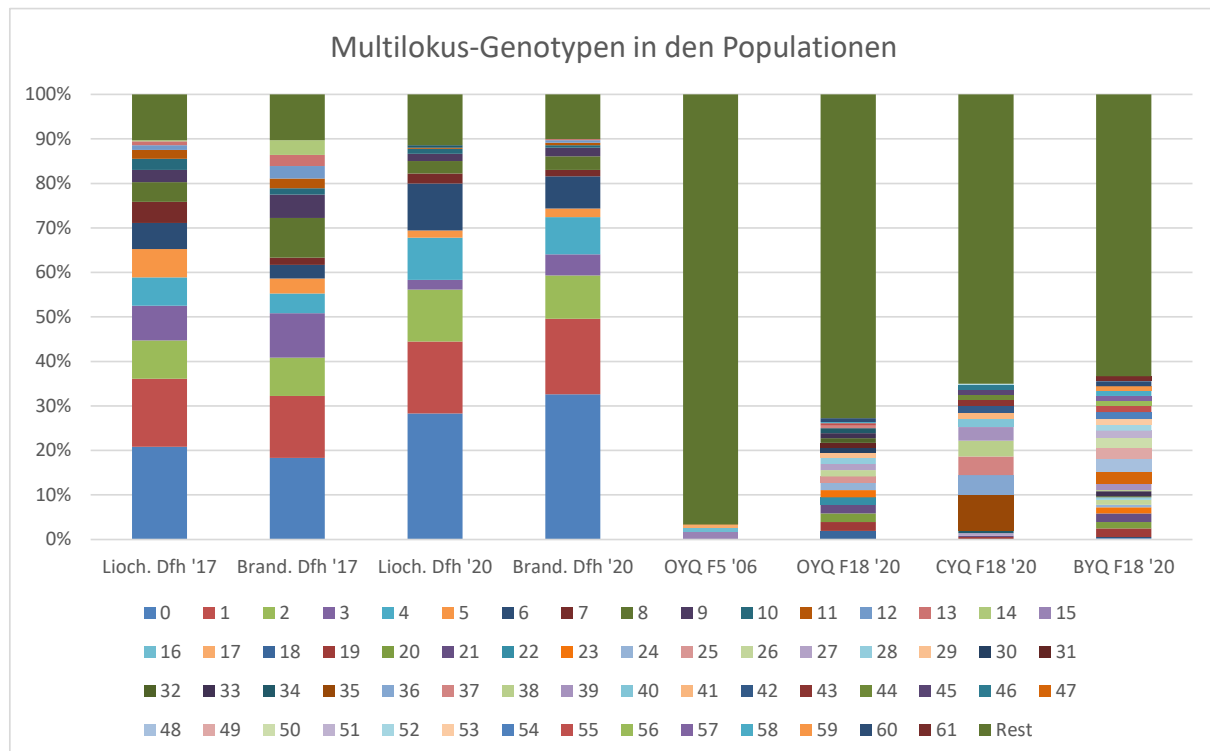


Abb. 20: Multilokus-Genotypen (versehen mit Nummern von 0-61) in den untersuchten Winterweizen-Populationen

Dieser Unterschied ist zu erwarten, da durch die Kreuzungen sehr viele unterschiedliche Typen als Kombinationen der Elternsorten entstehen. In ‚Brandex‘ und ‚Liocharls‘ kommt es beim Nachbau zwar auch zu natürlichen

Auskreuzungen, da diese jedoch selten sind (natürliche Auskreuzungsrate von 2-5 % bei Weizen), verschwinden die so entstandenen Typen (durch genetischen Drift) meist schnell wieder aus den Populationen. Andererseits finden in jeder Generation immer wieder neue Auskreuzungen statt. Es stellt sich ein Gleichgewicht ein, mit einer relativ geringen Anzahl von neu auftretenden MLG, die Neukombinationen der Elternlinien darstellen. In jedem Jahr ändert sich die Zusammensetzung dieser neuen MLG wieder. Die Population bleibt von den ursprünglichen Elternlinien dominiert.

Die Markeranalyse bestätigt, dass ‚Brandex‘ und ‚Liocharls‘ eine sehr ähnliche Zusammensetzung aufweisen (Abb. 20). Die Schwesterpopulationen sind auch auf dem Feld nur schwer zu unterscheiden. Ein Hinweis, um welche Population es sich handelt, liefert der Anteil begrannter Ähren, der in der ‚Liocharls Population‘ etwas höher ausfällt. Durch den Nachbau während der drei Jahren (2017-20) auf dem Dottenfelderhof sind sich ‚Brandex‘ und ‚Liocharls‘ sogar noch ähnlicher geworden. Die Anteile der einzelnen Typen veränderten sich jeweils in die gleiche Richtung, nahmen also in beiden Populationen entweder zu oder ab. Die Anteile der dominanten Typen sind sich nach den drei Jahren Nachbau sehr ähnlich geworden (Abb. 20).

In den ‚YQ‘-Populationen nahm die Anzahl der MLG während den 13 Generationen Nachbau von der Generation F5 bis zur F18 ab. Einzelne Typen traten besonders in der unter konventionellen Bedingungen nachgebauten ‚YQ‘-Population bereits relativ häufig auf, bei einer insgesamt aber immer noch sehr hohen Anzahl unterschiedlicher MLG (Abb. 20).

Um die genetische Vielfalt in den Populationen zu charakterisieren wurde der Nukleotid-Diversitätsindex (nach Nei & Li 1979) berechnet. Ein höherer Wert für diesen Index bedeutet eine höhere Diversität (siehe Anhang III für Details zu den Berechnungen). Die Diversität nahm in allen Populationen durch Nachbau ab (Abb. 21), allerdings in allen Fällen in vertretbarem Ausmaß. Interessant ist die Beobachtung, dass die Diversität in den Populationen ‚Brandex‘ und ‚Liocharls‘ nach diesem Index sogar vergleichbar mit der unter konventionellen Bedingungen nachgebauten ‚YQ‘-Population in der F18-Generation ist, wenn auch deutlich tiefer als in der ‚YQ‘-Population in der F5 (Abb. 21). Dies ist wohl darauf zurückzuführen, dass die verschiedenen Typen in ‚Brandex‘ und ‚Liocharls‘ mit relativ ausgewogenen Anteilen vorkommen.

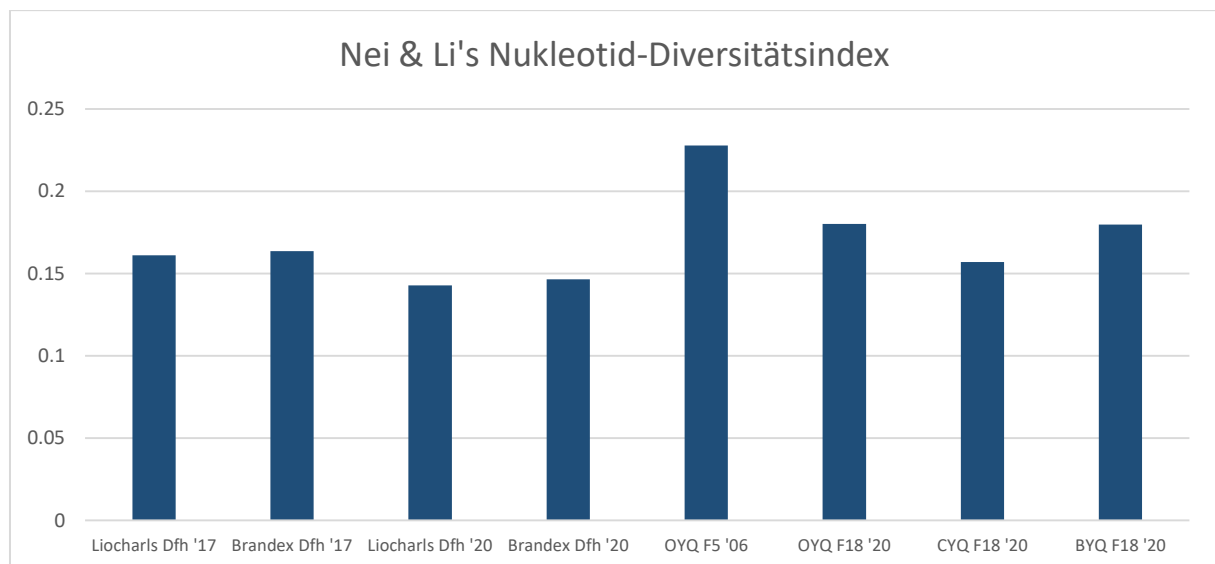


Abb. 21: Genetische Diversität in den Populationen

Aus der Markeranalyse kann für die Praxis abgeleitet werden, dass selbst der mehrmalige Nachbau die genetische Vielfalt von Populationen nicht zu stark einschränkt. In den aus Zuchtlinien zusammengestellten Populationen ‚Brandex‘ und ‚Liocharls‘ bleiben die dominanten Komponenten erhalten, wobei sich deren Anteile verändern. Nur ein relativ kleiner Teil der Population (< 10 %) besteht aus dynamisch, immer wieder neu entstehenden MLG. In den aus Kreuzungen hervorgegangen Populationen sind viel mehr Typen enthalten. Selbst bei mehrjährigem Nachbau liegt deren Anzahl noch bei über 200 Typen (von 360 untersuchten Pflanzen). Die Markeranalyse

legt jedoch auch nahe, dass die dynamische Anpassung von Populationen an Anbaustandorte vor allem bei den aus Kreuzungen erzeugten Populationen in den ersten Generationen (F3-F5) zu erwarten ist.

Methoden der Populationsentwicklung (AP5)

Die Methode, Populationen aus Linien spaltender Generationen aus einem Zuchtprogramm zusammenzustellen, konnte ihre Eignung am Beispiel der Populationen ‚Brandex‘ und ‚Liocharls‘ im Projekt überzeugend unter Beweis stellen. Die beiden Populationen vermochten durch gezielt in diesen veranlagte Eigenschaften besonderes unter ökologischen Anbaubedingungen zu überzeugen. Dazu gehören **ein hoher Kornertrag bei einer ausgezeichneten Backqualität vergleichbar mit E-Weizensorten, eine sehr gute allgemeine Pflanzengesundheit sowie eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Steinbrand.** Dazu kommen gute Stabilitätseigenschaften besonders im Hinblick auf die Backqualität. Für die Praxis scheint dieser Populationstyp sehr gut geeignet.

Die hohen und spezifischen Anforderungen von Landwirt*innen mit der Methode der Verkreuzung der Elternsorten und -linien zu erfüllen, scheint eine größere Herausforderung darzustellen. Besonders gilt dies im Hinblick auf spezielle Resistenzen und ggf. auch für die Backqualität. Hohes Potenzial weist dieser Ansatz auf, um an lokale Standortbedingungen besonders gut angepasste Populationen entwickeln zu können (vgl. Tab. 9). Der hohe Aufwand und die Bereitstellung ausreichender Saatgutmenge für eine größere Anzahl Betriebe stellt dabei aber eine Schwierigkeit dar. Diese Methode der Populationsentwicklung soll in den nächsten Jahren anhand der im Projekt entwickelten Populationen ‚Groß‘ und ‚Klein‘ weiter untersucht werden. Die Finanzierung für dieses Vorhaben ist noch nicht gesichert.

Tab. 9: Methoden zur Entwicklung von Getreide-Populationen

Methoden	Vorteile	Nachteile
Populationen aus Linien spaltender Generationen eines Zuchtprogramms entwickeln	Kontrollierte Eigenschaften können in den Populationen verankert werden (z. B. Steinbrandresistenzen)	Geringere genetische Diversität, Linien sind weniger gut aneinander angepasst verbunden mit weniger ausgeprägte positiven Interaktionen zwischen den Genotypen der Population
Kreuzungen von Sorten und Zuchtlinien in einem halben/vollen Diallel	Dynamische Anpassung an Anbaustandorte und dynamische Erhaltung einer großen genetischen Vielfalt möglich	Eigenschaften und Entwicklung der Populationen schwieriger zu beeinflussen und gezielt in der Population zu veranlagen

Vor- und Nachteile der Methoden zur *Verbesserung* von Populationen wurden bereits in Tab. 6 in Abschnitt 2 dargestellt. Für die aus Zuchtlinien zusammengestellten Populationen genügen nach den Erfahrungen aus dem Projekt bereits die Methoden der Reinigung und der Großkornselektion sowie punktuell ggf. noch der negativen Massenauslese, um die Leistungsfähigkeit und Gesundheit der Population erhalten zu können. Bei geringem Aufwand können mit diesen Methoden die gewünschten Ziele erreicht werden.

Im Falle der durch Kreuzungen erzeugten Populationen können die restlichen Methoden in Tab. 6 genutzt werden, um das Potenzial dieses Populationstyps ausschöpfen zu können. Das Problem bei diesen Methoden liegt im hohen Aufwand, der mit ihrer Anwendung verbunden ist. Zudem sind diese auch noch nicht ausreichend erforscht. Die besonders vielversprechende Methode der Entwicklung steinbrandresistenter Populationen durch künstliche Inokulation und anschließende Bereinigung der Bestände soll auch nach Abschluss des Projekts weiter verfolgt werden.

Vermarktungskonzept (AP3)

Im Laufe des vorliegenden Vorhabens wurde die Hauptstoßrichtung des Vermarktungskonzepts für Getreide-Populationen angepasst. Anstelle einer breit angelegten, von einer Marketingagentur konzipierten Kampagne für Endkonsument*innen sollte der Fokus auf Nischenmärkte sowie die Direktvermarktung gelegt werden. Gezielte Aufklärungsarbeit und die Bereitstellung von Informationen in lokalen Vermarktungsstrukturen wurden als wichtigste Erfolgsfaktoren für die Vermarktung von Getreide-Populationen identifiziert.

Frau Lea Burwitz, Studentin der Universität Kassel, hat sich in ihrer Masterarbeit mit dem Thema der „Akzeptanz von Getreide-Populationen entlang der Wertschöpfungskette“ (Burwitz, 2019) beschäftigt. Als zentrales Ergebnis der Arbeit, die in einem Workshop an der 15. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau 2019 präsentiert wurde, hat Frau Burwitz einen Komplex von „Unsicherheiten“, „Konflikten“ und „Ungereimtheiten“ im Zusammenhang mit der Vermarktung von Populationen entlang der Wertschöpfungskette herausgearbeitet. Die „Unsicherheiten“ sind gemäß dieser Analyse vor allem auf mangelnde Praxiserfahrungen sowie eine unzureichende Informationsbasis zurückzuführen. Frau Burwitz hat auch Misstrauen von Landwirten gegenüber der Praxisrelevanz wissenschaftlicher Ergebnisse festgestellt. Dazu kommen Unsicherheiten in Bezug auf rechtliche Rahmenbedingungen. „Konflikte“ bestehen laut Frau Burwitz bspw. zwischen Landwirt*innen und Züchter*innen bezüglich der Frage der Finanzierung der Entwicklung von Populationen. Tatsächlich können Züchter*innen keinen Sortenschutz auf Populationen anmelden und sind auf speziell getroffene Vereinbarungen mit Landwirt*innen und Saatgutvermehrter*innen angewiesen.

Insgesamt, so zeigt die Analyse von Frau Burwitz, liegt ein großes Problem in der Überforderung aller Partner der Wertschöpfungskette mit der komplexen Thematik, sodass Züchter*innen und Wissenschaftler*innen stets abwägen müssen, welche Informationen auf welche Weise zugänglich gemacht werden sollen. Bei der Vermarktung von Populationen besteht z. B. durchaus das Potenzial, den Beitrag von Populationen zur Förderung der „biologischen Vielfalt“ als Marketingargument zu nutzen und Bewusstsein in Bezug auf die Herkunft von Brotgetreide zu schaffen. Wie die Erfahrung aus dem vorliegenden Projekt gezeigt hat, ist eine groß angelegte Vermarktungskampagne dafür jedoch kein geeignetes Mittel und überfordert die Partner*innen entlang der Wertschöpfungskette. Die Begleitung lokaler Vermarktungsanstrengungen scheint hier einen vielversprechenderen Ansatz darzustellen. Unsicherheiten von Landwirt*innen und Verarbeiter*innen sollen nach Empfehlung von Frau Burwitz z. B. gezielt durch die Aufnahme von Populationen in Landessortenversuche (LSV) entgegengewirkt werden. Über den Weg der Beratung könnten Daten und Informationen fachkundig und gezielt an verschiedene Partner*innen weitergegeben werden.



Abb. 22: Vielfalt in Getreide-Populationen (Bild: Maria C. Göbel)

Das von der MGH Gutes aus Hessen und dem Lead-Partner erarbeitete Vermarktungskonzept für Getreide-Populationen, welches diesem Abschlussbericht als Anlage (*Anhang V*) beiliegt, enthält Empfehlungen, die in eine ähnliche Richtung wie diejenigen in der Arbeit von Frau Burwitz weisen. Im Folgenden sollen die Kernelemente des Vermarktungskonzepts prägnant dargestellt werden:

Ausgangspunkt des Konzepts sind folgende **Eigenschaften von Getreide-Populationen**:

- Getreide-Populationen zeichnen sich durch ihre vielfältige Zusammensetzung aus. Da der Begriff der „**biologischen Vielfalt**“ positiv besetzt ist, stellt dies ein wichtiger Ansatzpunkt für die Vermarktung dar (siehe *Abb. 22* für einen Versuch, diese künstlerisch zu greifen).
- Bei der Diversität in Populationen handelt es sich allerdings um genetische Vielfalt (verschiedener Pflanzentypen einer Art) und damit ein relativ abstraktes Konzept, welches in der Kommunikation schwieriger zu nutzen ist.
- Die Vielfalt in Getreide-Populationen bringt keinen direkten Zusatznutzen für Verbraucher*innen und Verarbeiter*innen. Insbesondere ist der Mehrwert von Populationen im Vergleich zu Sorten aus ökologischer Züchtung schwierig zu vermitteln, zumal diese Sorten keinesfalls abgewertet werden sollen.
- Das Konzept der Getreide-Populationen weist einen hohen Neuheitscharakter auf. Entlang der Wertschöpfungskette bestehen Vorurteile gegenüber heterogenen Populationen, die erst einmal durch Aufklärungsarbeit ausgeräumt werden müssen.
- Die geringen Saatgutmengen, die zu Projektbeginn zur Verfügung standen, erschwerten die Vermarktung zusätzlich, insbesondere die Abnahme durch größere Mühlen.

Aus diesen Eigenschaften wurde abgeleitet

- als **Leitmotiv** für das Vermarktungskonzept den Beitrag von Getreide-Populationen zur Förderung **biologischer Vielfalt** hervorzuheben. Illustriert werden kann die Vielfalt in Populationen bspw. durch die Darstellung verschiedener Ährentypen direkt auf einer Mehlerpackung: Begrannete und unbegrannete Ähren in verschiedenen Farbtönen (*Abb. 23*). Die Platzierung weiterführender Erklärungen ist notwendig.

Empfohlen wird im Konzept, aufgrund der genannten Eigenschaften für den Absatz von Populationen in einem ersten Schritt **Nischenmärkte** aufzubauen bspw. durch die

- **Direktvermarktung** über **hofeigene Verarbeitungsbetriebe und Vertriebskanäle** (Hofläden)
- Vermarktung an **Bio-Bäckereien oder handwerklich arbeitende Bäckereien in der Region**. Dabei müssen insbesondere Mühlen gefunden werden, welche das Populationsgetreide getrennt vermahlen und die Bäckereien beliefern können.

Als konkreter Schritt soll die Vermarktung der Produkte aus Getreide-Populationen durch **die Bereitstellung von Informationen** für Verarbeiter*innen und Endkonsument*innen begleitet werden, z. B. durch

- Kundengespräche, die im engen Kontakt bei der Direktvermarktung möglich sind.
- Platzierung von prägnanten Informationen auf Produktverpackungen, bspw. auf der Rückseite von Mehlerpackungen
- Ausführlichere Erklärungen können durch Produktflyer, Onlineinformationen oder ggf. sogar Social-Media-Plattformen bereitgestellt werden. Von hervorgehobener Bedeutung für die Öffentlichkeitsarbeit ist die **Pressearbeit**, welche im vorliegenden Projekt auch relativ intensiv betrieben wurde (siehe Abschnitt 4.2).



Abb. 23: Vorschläge für Signete, welche die Vielfalt in Getreide-Populationen illustrieren (Bilder: Maria C. Göbel)

Die Vermarktung über hofeigene Verarbeitungsbetriebe bzw. Betriebe in der Region ist im Projekt in kleinem Rahmen erfolgreich umgesetzt worden – sowohl auf dem Dottenfelderhof als auch über die Vollkornbäckerei Siebenkorn (jeweils ein Absatz von mindestens 2 t p. a.). Die gezielte Platzierung von Informationen zu „Vielfalt“ ist im Kundenmagazin der Vollkornbäckerei Siebenkorn erfolgt. Eine größere, geplante Aktion mit dem Design einer Mehilverpackung für die Vermarktung auf dem Dottenfelderhof (verschiedene Ährentypen auf der Vorder- und Informationen zu Populationen auf der Rückseite) konnte im Projektzeitraum noch nicht umgesetzt werden. Grund waren die Einschränkungen durch die Corona/Covid19-Pandemie (fehlende Personalressourcen für zusätzliche Projekte) sowie ein Wechsel in der Betriebsleitung. Die Durchführung der Aktion soll jetzt nach Abschluss des Projekts erfolgen.

Gegen Ende des Vorhabens wurden 800 kg der ‚Brandex Population‘ für Backversuche des vom Bundesprogramm Ökologischer Landbau (BÖLN) geförderten Projekt BAKWERT abgegeben. Die Population vermochte in den Versuchen die Bäcker*innen zu begeistern. Ein Bäcker äußerte sich zum ‚Brandex‘-Mehl wie folgt: „Wenn alles ökologische Getreide eine solche Qualität aufweisen würde, würde er sofort umstellen“. Durch das Interesse der Verarbeiter*innen eröffnet sich eine interessante Chance: Professionelle Bäcker*innen möchten das Populationsgetreide gerne verwenden, weil sie darin einen Zusatznutzen sehen. Als Folge der Probebackversuche im BAKWERT-Projekt haben bereits mehrere Bäckereien und Mühlen beim Lead-Partner bzw. der ÖkoSaat-Hessen GmbH nach Saatgut für die Herbstsaat 2021 gefragt. Die für die Herbstsaat voraussichtlich verfügbaren Saatgutmengen sind wohl bereits ausverkauft.

Dies ist eine sehr vielversprechende Entwicklung. Erstmals geht die Nachfrage nach den Getreide-Populationen von Kundenseite aus. Dies vereinfacht natürlich dann auch alle folgenden Marketingschritte erheblich. Im Projekt konnten diese Entwicklungen allerdings nicht vorweggenommen werden, weil sich das Vermarktungskonzept aufgrund der beschränkt vorhandenen Ressourcen bzw. aus förderrechtlichen Gründen erstmal auf die Vermarktung von Mehl aus dem Populationsgetreide konzentrieren sollte.

3.2 Beitrag der Ergebnisse zu den förderpolitischen Zielen

Die förderpolitischen Ziele für EIP-Agri-Vorhaben in Hessen sind in den „Richtlinien zur Förderung von Innovation und Zusammenarbeit in der Landwirtschaft und in ländlichen Gebieten“ (RL-IZ 2015) dargelegt. Mit dem vorliegenden Vorhaben wurde der innovative Ansatz der Entwicklung und des Anbaus heterogener Getreide-Populationen in der Praxis erprobt und die Grundlage für die Etablierung lokaler Wertschöpfungsketten für Getreide-Populationen gelegt. Das Vorhaben hat insbesondere Beiträge zu den folgenden thematischen Schwerpunkten zur Umsetzung von EIP-Agri in Hessen geleistet (Nummerierung wie in RL-IZ 2015):

1. „innovative [...] Vermarktungsprogramme zum Aufbau und Qualifizierung regionaler Wertschöpfungsketten“ durch das Vermarktungskonzept für Getreide-Populationen, welches sich am Leitmotiv der Förderung und Erhaltung regionaler biologischer Vielfalt orientiert und auf den Aufbau lokaler Wertschöpfungsketten abzielt (Direktvermarktung an Bäckereien in der Region).
2. „Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ aufgrund der Eigenschaften von Populationen, variable Umwelt- und Witterungsbedingungen besser abpuffern zu können als homogene Sorten. Gezeigt werden konnte im Projekt insbesondere, dass die im Vorhaben untersuchten Populationen eine höhere Stabilität der (Back-) Qualitätseigenschaften beim Anbau in verschiedenen Umwelten aufweisen als die Vergleichsliniensorten.
3. „Entwicklung [...] ökologischer Anbau- und Nutzungsverfahren [...] über standortangepasste Sorten“: Getreide-Populationen können sich (abhängig von der gewählten Zuchtmethode und der Generation nach deren Erzeugung) an lokale Standortbedingungen anpassen. Die Ergebnisse der Markeranalyse bestätigen, dass sich Populationen durch den wiederholten Nachbau an einem Standort verändern und die in ihnen enthaltene genetische Vielfalt dennoch nicht zu stark eingeschränkt wird.

3.3 Erreichung der Ziele des Vorhabens

Die drei in Abschnitt 1.2 genannten Ziele des Vorhabens wurden erreicht. Die entsprechenden Arbeiten konnten weitgehend wie geplant (in einem Fall nach der im Aktionsplan vorgesehenen Rückzugsstrategie) umgesetzt werden:

1. Die Praxistauglichkeit und Leistungsfähigkeit von Winterweizen-Populationen wurden im Projekt eingehend untersucht und im Falle der Populationen ‚Brandex‘ und ‚Liocharls‘ überzeugend unter Beweis gestellt. Über die im Aktionsplan gesetzten Ziele hinaus wurde die (Ertrags-) Stabilität von Populationen auf Grundlage einer umfangreichen Datenbasis analysiert. Die Ergebnisse legen nahe, dass die untersuchten Populationen beim Anbau in verschiedenen Umwelten über eine höhere Stabilität der Backqualitätsparameter Sedimentationswert, Protein- und Feuchtklebergehalt als die Verrechnungssorten verfügen.
2. Die Akzeptanz der Getreide-Populationen entlang der Wertschöpfungskette wurde zusammen mit den Projektpartnern untersucht und ein Vermarktungskonzept wurde erarbeitet. Im Bereich der Vermarktung von Populationen wurde eine bereits im Aktionsplan vorgesehene Rückzugsstrategie umgesetzt: Die Hauptstoßrichtung des Vermarktungskonzepts bzw. der Vermarktungsanstrengungen wurden angepasst mit einer Ausrichtung auf Nischenmärkte und die Direktvermarktung anstelle einer breit angelegten, von einer Agentur konzipierten Kampagne für Verarbeiter*innen und Endkonsument*innen.

Mehrere Gründe sprachen für die Anpassung der Vermarktungsanstrengungen: Zum einen scheinen Bedenken größerer Mühlen gegenüber Getreide-Populationen derzeit die Vermarktung größerer Mengen an Populationen zu verunmöglichen. Müller*innen, die daran gewöhnt sind, Sorten mit unterschiedlichen Qualitätseigenschaften zu mischen, hegen meist sehr starke Vorbehalte gegen Populationen. Für großangelegte Vermarktungskampagnen fehlt deshalb der Markt.

Gleichzeitig ist die Vermarktung von Produkten aus Getreide-Populationen an Endkonsument*innen eine anspruchsvolle Aufgabe. Verbraucher*innen kommen mit den Themen Saatgut und Züchtung selten in Berührung. Gezielte Marketingmaßnahmen scheinen vor diesem Hintergrund vielversprechender, wenn sie in kleinerem Rahmen umgesetzt werden und wenn sich die Anbieter*innen mehr Zeit für Erklärungen und den direkten Kundenkontakt nehmen können.

Schließlich standen während der ersten Phase des Vorhabens nur geringe Mengen Populationsgetreide für die Vermarktung zur Verfügung. Das vorhandene Erntegut wurde zu einem Großteil als Saatgut verkauft. Der Meilenstein „Erste Vermarktung von Produkten“ konnte aus diesem Grund erst ein Jahr später als geplant im

3. Jahr des Projekts (2019) erreicht werden. Es waren auch diese Verzögerungen, welche eine Anpassung der Ausrichtung der Vermarktungsanstrengungen erforderlich machten.

3. Methoden der Entwicklung und züchterischen Verbesserung von Populationen wurden im Projekt erprobt, klassifiziert und deren Vor- und Nachteile herausgearbeitet. Bei der Erprobung des im Aktionsplan beschriebenen Ansatzes zur Entwicklung von Populationen (Anbau der Populationen zu einem frühen Zeitpunkt des Züchtungsprozesses direkt auf den Praxisbetrieben) haben sich Verzögerungen ergeben, sodass die entsprechenden „experimentellen“ Populationen noch nicht an landwirtschaftliche Betriebe abgegeben werden konnten. Andererseits wurden mehrere andere Methoden zur Entwicklung und Verbesserung von Populationen untersucht, die aufgrund des geringeren (Arbeits-) Aufwandes sowie der gesammelten positiven Erfahrungen während des Projekts mittlerweile als praxistauglicher betrachtet werden als der im Aktionsplan vorgeschlagene Ansatz.

Als Auflage bei der Bewilligung des Vorhabens wurde verlangt, dass im Projekt eine „Markeranalyse von einer Ausgangspopulation und einer dazu entsprechenden Population am Ende des Untersuchungszeitraums“ durchzuführen sei. Die Ergebnisse der Markeranalyse haben einen zusätzlichen Zugang bei der Bewertung der Zuchtmethoden von Populationen eröffnet, sodass diese noch breiter abgestützt werden konnte.

Die Arbeiten zu den Rechtsgrundlagen von Populationen, bspw. die Unterstützung von Stakeholdern beim Konsultationsprozess zu den delegierten Rechtsakten für das „Ökologische Heterogene Material“ der neuen EU-Öko-Verordnung, haben einen Umfang angenommen, der weit über den geplanten Arbeitsaufwand hinausging. Mit den neuen rechtlichen Grundlagen für Populationen bzw. heterogenes Material wird jedoch letztlich die Grundvoraussetzung für die breite Verwertung und Nutzung der Ergebnisse aus diesem Projekt durch die landwirtschaftliche Praxis, Verarbeitung und Züchtung geschaffen. Für das Projekt waren die Arbeiten zu den Rechtsgrundlagen von Populationen deshalb von vordringlicher Wichtigkeit.

4 Ergebnisverwertung, Kommunikation und Verstetigung

Nachfolgend wird in Abschnitt 4.1 des Berichts der Nutzen der Ergebnisse des Projekts für die Praxis erläutert. In Abschnitt 4.2 werden die Tätigkeiten zur Verbreitung der Ergebnisse, Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit vorgestellt. Schließlich werden in Abschnitt 4.3 die wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit und Verstetigung der Ergebnisse des Projekts diskutiert.

4.1 Nutzen der Ergebnisse für die Praxis

Die Bewertung der Leistungsfähigkeit der geprüften Winterweizen-Populationen ist von direktem Nutzen für die landwirtschaftliche Praxis. Die Ergebnisse bieten Anhaltspunkte bei der Auswahl der Population und geben eine Einschätzung, was von den Populationen erwartet werden kann. Aus den Projektergebnissen abgeleitet werden können zudem konkrete Praxisempfehlungen für den Anbau von Winterweizen-Populationen. Als wichtigste Empfehlung kann festgehalten werden, dass die Bestandsführung (Aussaat, Pflege, Ernte) von Populationen grundsätzlich wie bei Sorten erfolgen kann. In den Praxisversuchen zeigten sich in Bezug auf wichtige agronomische Eigenschaften wie Feldaufgang, Unkrautunterdrückung, Standfestigkeit und Ertrag kaum Unterschiede zwischen den Winterweizen-Populationen und den gewählten Vergleichssorten. Vorteile wiesen die heterogenen Bestände bei der Blattgesundheit auf. Folgende Besonderheiten gilt es beim Anbau von Getreide-Populationen zu beachten:

- Der Nachbau von Populationen ist grundsätzlich erwünscht. Abhängig von der gewählten Zuchtmethode und der Generation nach der Kreuzung ist eine Anpassung an lokale Standortbedingungen zu erwarten. Selbst der mehrmalige Rückgriff auf eigenes Saatgut schränkt die genetische Vielfalt von Populationen nicht zu stark ein, wie Ergebnisse der Markeranalyse aus dem Projekt bestätigen (vgl. dazu Abschnitt 3.1).
- Die Bestände und das Erntegut sind auf Befall mit Krankheiten (Steinbrand, Flugbrand) zu untersuchen. Besonders bei Nachbau ist es unabdingbar, dass Saatgutproben gezogen und zur Laboranalyse eingesandt werden.

Ein Problem mit Steinbrand (*Tilletia caries*) trat im 2. Versuchsjahr 2019 des Projekts auf dem Hofgut Oberfeld auf. Bei einer Routine-Untersuchung einer Probe der Population ‚Liocharls‘ durch das Labor Aberham wurde

„geringer“ Steinbrandbefall festgestellt, wobei die Höhe des Befalls nicht quantifiziert wurde. Nach der Reinigung der Partie konnten keine Steinbrandsporen mehr nachgewiesen werden. Es ist deshalb davon auszugehen, dass die Sporen durch die Reinigung entfernt wurden und aus diesem Grund zog der Vorfall keine Konsequenzen nach sich.

Dennoch unterstreicht diese Erfahrung, dass der Gesundheitsstatus von Populationen bei Nachbau unbedingt überprüft werden sollte. Die Population ‚Liocharls‘ gilt grundsätzlich als resistent gegen Steinbrand. Es ist jedoch möglich, dass innerhalb der Population Auskreuzungen stattfinden, sodass anfällige Genotypen entstehen. Ein effektives Saatgutmonitoring ist deshalb für die Gesunderhaltung von Populationen genau wie bei Sorten unverzichtbar.

Auf einem Betrieb, welcher im 3. Versuchsjahr ‚Brandex‘ vermehrt hat (kein Betrieb der Projektpartner), trat in der Population Steinbrandbefall auf. Dieser wurde von der Saatgutankennungsstelle entdeckt. Eine genauere Inspektion durch den Lead-Partner hat dann ergeben, dass der Bestand durch eine steinbrandanfällige Sorte (Tobias) im Vorgewende verunreinigt war. In Absprache mit der Anerkennungsstelle konnte schließlich ein Teil des Bestandes trotzdem anerkannt werden.

Der Vorfall zeigt, dass es notwendig (aber auch möglich) ist, bei der Saatgutvermehrung von Populationen (modifizierte) offizielle Kontrollen der Bestände durchzuführen. In den Delegiertenakten zum ökologischen heterogenen Material ist die Prüfung des Saatguts vorgeschrieben, wie mit Feldprüfungen zu verfahren ist, ist bei der konkreten Umsetzung der Rechtsgrundlagen dann zu klären.

- Wird eigenes Saatgut erzeugt, ist großer Wert auf eine gründliche Reinigung zu legen. Dabei ist darauf zu achten, dass Untersiebe mit etwas kleinerem Lochdurchmesser als bei Sorten mit vergleichbarer mittlerer Korngröße verwendet werden, da die Zusammensetzung der Populationen ansonsten zu stark verändert werden könnte. Diese Empfehlung ist Ergebnis von Experimenten bei der Reinigung von Populationen mit verschiedenen Lochdurchmessern im Rahmen von AP1.
- Für Populationen kann kein Sortenschutz geltend gemacht werden. Da deren Entwicklung mit ebenso großem Aufwand wie von Sorten verbunden ist, sind die Züchtungsorganisationen bei Nachbau auf eine freiwillige Spende angewiesen.
- Möglichkeiten der Vermarktung müssen frühzeitig abgeklärt werden. Die Direktvermarktung an regionale Mühlen und Bäckereien ist eine Alternative, wenn die Vermarktung an größere Mühlen, die auf die Anlieferung von Sorten bestehen, nicht möglich ist. In Backversuchen vermochten die Populationen Verarbeiter wiederholt zu überzeugen.
- Der Anbau der Populationen aus dem Projekt unter konventionellen Bedingungen ist möglich. Obwohl vergleichbar mit langstrohigen Sorten aus ökologischer Züchtung, konnte durch das umsichtige Vorgehen des Projektpartners, im Hinblick auf die Dosierung von Stickstoffdünger und Halmverkürzer, Lagerbildung vermieden werden und in einem Jahr beinahe der Kornertrag der Vergleichssorte erreicht werden.

4.2 (Geplante) Verwertung/Verbreitung und Nutzung der Ergebnisse

Ergebnisse des Projekts wurden in 18 Vorträgen, 4 Workshops, 2 Posterbeiträgen und auf 4 Feldtagen präsentiert (siehe *Anhang IV*). Thematisch wurde in den Beiträgen allgemein das Konzept von Getreide-Populationen, das Potenzial von Populationen als Strategie zur Erhöhung der genetischen Diversität im Getreideanbau oder um den Auswirkungen des Klimawandels zu begegnen, Ergebnisse von Exaktversuchen oder Rechtsgrundlagen von Populationen vorgestellt.

Highlights der Vortragstätigkeit waren die Beiträge zur 68. sowie 71. Jahrestagung der Vereinigung der Pflanzenzüchter und Saatgutkaufleute Österreichs am 21. November 2017 und am 23. November 2020. Hinzu kamen Workshops und ein Posterbeitrag im Rahmen der 14. und 15. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau in Freising am 8.-10. März 2017 und in Kassel am 5.-8. März 2019. Die Beiträge der OG wurden in den Tagungsbänden der Veranstaltungen veröffentlicht:

- Spieß *et al.* (2017) Züchtung von Populationen für den Öko-Landbau – Ein Beitrag zur Steigerung der biologischen Vielfalt und zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels. Workshop. 14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 7.-10. März, Freising-Weihenstephan

- Vollenweider & Spieß (2018) Composite cross populations: legal considerations and their value for plant breeding. 68. Tagung der Vereinigung der Pflanzenzüchter und Saatgutkaufleute Österreichs, 20.-22. November 2017, Raumberg-Gumpenstein [http://www.saatgut-austria.at/MEDIA/TB_68-Zuechtertagung-2017.pdf; abgerufen am 6. Juli 2021]
- Weedon *et al.* (2019) Von der Züchtung zum Mehl: Strategien zur breiten Akzeptanz heterogener Winterweizen-Populationen entlang der Wertschöpfungskette. Workshop. 15. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 5.-8. März, Kassel [<https://orgprints.org/id/eprint/36209/>; abgerufen am 6. Juli 2021]
- Vollenweider *et al.* (2019) Wertprüfung der in Deutschland zugelassenen Winterweizen-Populationen. Posterbeitrag. 15. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 5.-8. März, Kassel [<https://orgprints.org/id/eprint/36185/>; abgerufen am 6. Juli 2021]
- Vollenweider *et al.* (2021) Stability of yield and baking quality parameters of heterogeneous wheat populations. 71. Tagung der Vereinigung der Pflanzenzüchter und Saatgutkaufleute Österreichs, 23.-24. November (Online) [http://www.saatgut-austria.at/MEDIA/2020_71%20Tagungsband.pdf; abgerufen am 6. Juli 2021]

Auf den bundesweiten Ökofeldtagen in Frankenhausen am 21.-22. Juni 2017 und am 3.-4. Juli 2019, auf den Feldtagen des LTZ Augustenberg in Forchheim am 20. Juni und der FZD auf dem Dottenfelderhof am 28. Juni 2018 wurde eine Auswahl von Populationen, darunter ‚Brandex‘ und ‚Liocharls‘, in Schauparzellen angebaut. Anhand dieser Parzellen konnte das Konzept und Vorteile von Getreide-Populationen von Vertretern der OG den Besucher*innen der Feldtage anschaulich näher gebracht werden.

Ein breites Publikum konnte über ein Interview des Agrarjournalisten Jürgen Beckhoff mit Dr. Vollenweider über Getreide-Populationen erreicht werden, welches in den folgenden landwirtschaftlichen Fachzeitschriften und Wochenblättern im Laufe des Jahres 2018 erschienen ist:

- Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt
- Bioland-Magazin
- gemeinsame Sonderbeilage des BWagrar, Hessenbauern und Schwäbischen Bauern
- Land & Forst-Magazin
- Agrarheute-Magazin
- LZ Rheinland

Das Bayerische Landwirtschaftliche Wochenblatt besitzt mit 105.000 Exemplaren die höchste Auflagenstärke unter allen landwirtschaftlichen Wochenblättern Deutschlands. Im Interview wurde ein weites Themenfeld von Vorteilen von Sortenmischungen im Vergleich zu Populationen über rechtliche Fragen und die Bewertung der Leistungsfähigkeit von Populationen bis zur Vermarktung behandelt.

Bereits eingereicht und akzeptiert wurde ein Beitrag der OG mit dem Titel „Agronomic performance of heterogeneous cereal populations“ zum Weltkongress für ökologischen Landbau (IFOAM-Organic World Congress) in Rennes, FRA. Dieser sollte im September 2020 stattfinden, wurde aber aufgrund der Corona/Covid19-Pandemie auf den 8.-10. September 2021 verschoben. Der Kongress wird nochmals eine gute Gelegenheit bieten, die Ergebnisse des Projekts bei einem internationalen Publikum von Landwirt*innen, Verarbeiter*innen, Vertreter*innen von Nichtregierungsorganisationen und Entscheidungsträger*innen des Ökologischen Landbaus vorzustellen. Es ist geplant, wissenschaftliche Ergebnisse zur genetischen Struktur sowie Stabilitätseigenschaften heterogener Populationen nach Abschluss des Vorhabens in Journalen mit Peer-Review zu veröffentlichen.

Anmeldung neuer Populationen

Die im Projekt entwickelte „experimentelle“ Winterweizen-Population ‚WW ER F8‘ wurde im Jahr 2020 vom Lead-Partner als ‚Brandex-Zwei Population‘ angemeldet und vom Bundessortenamt zugelassen. Aufgrund einer nicht zufriedenstellenden Leistungsfähigkeit wurde sie aber von der FZD noch im Jahr der Anmeldung wieder zurückgezogen. Die Anforderungen der Züchter*innen der FZD an Populationen sind mittlerweile höher geworden, da sich neue Kandidaten an Populationen wie ‚Brandex‘ und ‚Liocharls‘ messen müssen. Wenn die Entwicklung der Populationen ‚Groß‘ und ‚Klein‘ in den nächsten Jahren jedoch erfolgreich verlaufen und die Populationen gute Resultate liefern, würde die FZD eine Anmeldung auf jeden Fall in Betracht ziehen. Diese wäre ein großer Erfolg für das Projekt.

4.3 Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit

Wirtschaftlich:

Abb. 24 zeigt die Entwicklung der Absatzmengen der Winterweizen-Populationen ‚Brandex‘ und ‚Liocharls‘ von 2017-2018. Im ersten Jahr des Projekts 2017 wurde von beiden Populationen 670 kg (= 6,7 dt) verkauft. Zum Vergleich wurde für die vier Praxisversuche sogar eine etwas größere Menge benötigt. Im Jahr 2020 lag der Absatz von Saatgut der beiden Populationen dann bereits bei 23,35 t (=233,5 dt). Die Absatzmenge wird sich in 2021 voraussichtlich noch einmal mehr als verdoppeln auf über 500 dt, was bereits mehr als 10 % der von der FZD insgesamt verkauften Saatgutmengen bei Getreide entspricht. Die Populationen werden dann auf einer Fläche von ca. 250 ha angebaut.

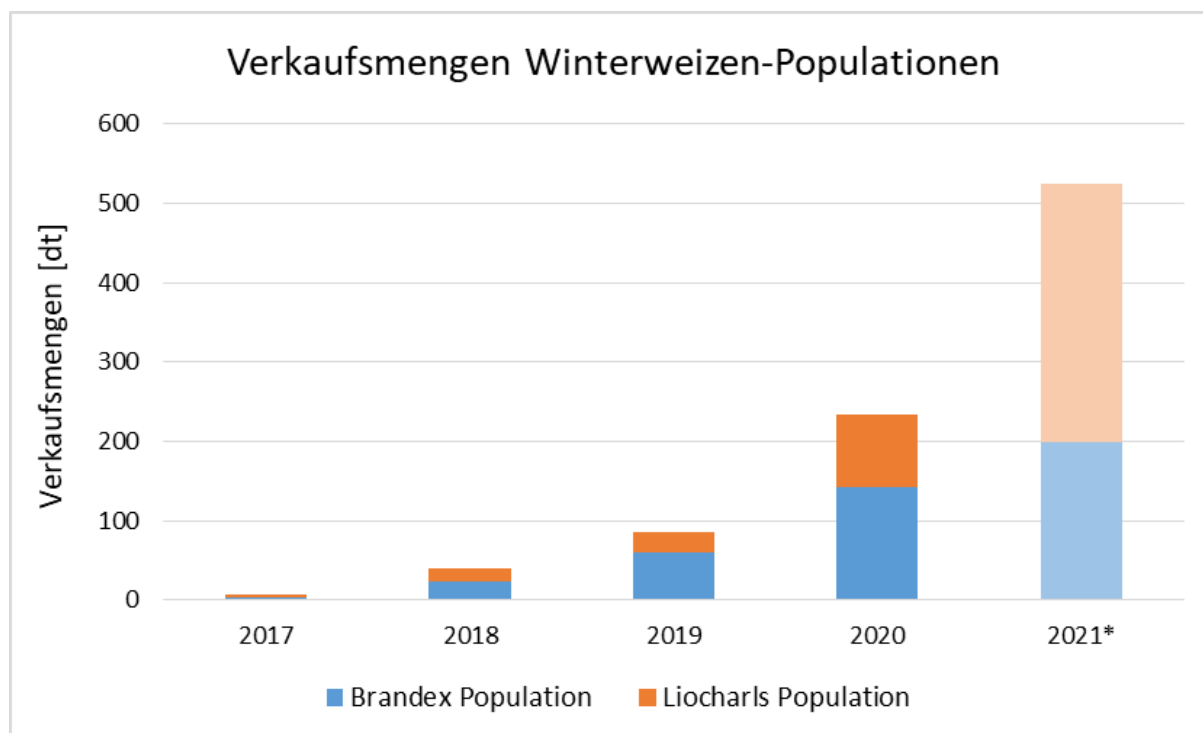


Abb. 24: Absatzmengen der Winterweizen-Populationen ‚Brandex‘ und ‚Liocharls‘ 2017-21. *erwartete Mengen für 2021

Bei einem angenommenen Verkaufspreis von durchschnittlich 90 €/dt entspricht die in 2021 voraussichtlich erzeugte Saatgutmenge bereits einem Umsatz von 47.000 €. Die Saatgutvermehrung in der Vegetationsperiode 2020/21 findet auf den Betrieben von Herrn Moritz Schäfer, Demeterhof Schwalmthal (‚Liocharls‘), Stefan von Bonin, Gut Körtlinghausen (‚Brandex‘) und dem Dottenfelderhof (‚Brandex‘) statt. Entwickelt sich der Markt weiterhin mit ähnlicher Dynamik, kann für 3-6 Vermehrungsbetriebe mit mittlerer Vermehrungsfläche ein interessanter Markt entstehen.

Für Populationen kann kein Sortenschutz geltend gemacht werden. Die Züchtungsinitiativen sind deshalb für die Finanzierung ihrer Arbeit auf freiwilligen Vereinbarungen mit den Vermehrungsbetrieben angewiesen. Gemäß Vereinbarung mit den Saatgutvermehrern bezahlen diese der FZD derzeit einen „Sortenentwicklungsbeitrag“ in der Höhe von 10 €/dt. In 2021 entsprach dies somit Einnahmen von ca. 2.300 € für die Züchtungsinitiative. Zudem bittet die FZD die Landwirt*innen mit einem Anschreiben um Spende eines freiwilligen „Sortenentwicklungsbeitrags“ für den Fall, dass diese durch Nachbau eigenes Saatgut gewinnen.

Für die ökologischen Getreidezüchtungsinitiativen stellt dieses Vorgehen keine neue Situation dar, da sie bereits bei Sorten keine Nachbaugebühren erheben. Der Ansatz mit den Anschreiben für den „Sortenentwicklungsbeitrag“ ist etabliert und wird von den Praktiker*innen gut angenommen. Die obigen Zahlen zeigen aber auch, dass selbst bei weiteren hohen Wachstumsraten der Absatzmengen die Einnahmen aus dem „Sortenentwicklungsbeitrag“ auf absehbare Zeit nur einen sehr kleinen Beitrag zur Finanzierung des Winterweizenzuchtprogramms der

FZD beizusteuern werden. Die Kosten der Winterweizenzüchtung bei der FZD belaufen sich zurzeit auf über 150.000 € pro Jahr. Wie die Ausführungen unter AP5 zeigen, ist zur Entwicklung von Populationen ein funktionierendes Kreuzungs- und Linienzüchtungsprogramm notwendig. Das Ziel, wirtschaftliche Gewinne mit der Züchtung von Populationen zu erzielen, kann demnach bis auf weiteres nicht erreicht werden. Einen bescheidenen, aber wichtigen Beitrag zur Finanzierung der ökologischen Getreidezüchtung leisten Populationen jedoch bereits heute.

Wissenschaftlicher Anschluss:

Die genetische Struktur von Getreide-Populationen ist noch nicht befriedigend aufgeklärt. Zahlreiche offene Fragen bestehen zur Veränderung der genetischen Zusammensetzung von Populationen (besonders über längere Zeiträume) und dem Einfluss von Züchtungsmethoden, Umwelt- und Witterungsbedingungen. Die Ergebnisse der Markeranalyse sollen vom Lead-Partner und der Universität Kassel auch noch nach Abschluss des Vorhabens weiter mit verschiedenen statistischen Verfahren ausgewertet und ggf. in einem Journal mit Peer-review veröffentlicht werden. Weiter bearbeitet und mit zusätzlichen Daten verrechnet werden sollen auch die Stabilitätsanalysen mit den Populationen. Eine Publikation dieser Analyse ist ebenfalls vorgesehen.

5 Zusammenarbeit in der Operationellen Gruppe (OG)

In Abschnitt 5.1 werden die Projektpartner (Mitglieder der Operationellen Gruppe) und die Zusammenarbeit zwischen den Partnern vorgestellt. Anschließend wird in Abschnitt 5.2 der Mehrwert des Formats einer OG besprochen und in Abschnitt 5.3 ein Ausblick auf die weitere Zusammenarbeit zwischen den Projektpartnern nach Abschluss des Vorhabens gegeben.

5.1 Gestaltung der Zusammenarbeit

An der Umsetzung des Vorhabens der OG Getreide-Populationen waren die folgenden Projektpartner beteiligt:

Lead-Partner

- **Dottenfelder Bio-Saat GmbH, Bad Vilbel**

Verantwortliche Mitarbeiter: Projektleitung: Dr. Carl Vollenweider. Wissenschaftliche Leitung: Dr. Hartmut Spieß (bis 31.01.2020) und Stefan Klause (ab 01.02.2020).

Die Dottenfelder Bio-Saat GmbH bildet zusammen mit der Landbauschule Dottenfelderhof e.V. die Forschung & Züchtung Dottenfelderhof (FZD). Die Bereiche Auftragsforschung, Saatgutvermehrung und -vermarktung sind bei der Dottenfelder Bio-Saat GmbH und die gemeinnützige Züchtungsforschung und Sortenentwicklung bei der Landbauschule Dottenfelderhof angesiedelt. Die Landbauschule Dottenfelderhof e.V. ist als OG Mitglied ebenfalls an der Durchführung des Vorhabens beteiligt.

Kompetenz: Die FZD beschäftigt sich seit 1981 mit Züchtungsforschung und der Entwicklung von Sorten mit Eignung für den Ökologischen Landbau bei Winter- und Sommerweizen, Winterroggen, Wintergerste, Hafer und Mais. Die FZD führt Forschungsarbeiten zur Saatgutgesundheit im ökologischen Landbau sowie zur Evaluierung von saatgutbürtigen Getreide-Krankheiten und Zuchtmethoden, überwiegend in Kooperationen im Rahmen von BÖLN/BLE-Projekten, durch. Seit 2016 ist die FZD Bundessortenamts-Versuchsstandort für die ökologische Wertprüfung von Sommerweizen, Wintergerste und Hafer.

Für das vorliegende Innovationsvorhaben waren insbesondere Erfahrung und Expertenwissen der FZD bei der Planung und Durchführung wissenschaftlicher Feldversuche und Anbaupraxisversuche von Bedeutung. Die FZD gehört zu den ersten Züchtungsinitiativen in Deutschland, die Weizen-Populationen entwickelt, zur Zulassung gebracht und vermarktet haben.

Aufgaben: Die FZD stellte das Saatgut für die Anbau-Praxisversuche zur Verfügung (AP1). Die Anbau- und Exaktversuche wurden von der FZD geplant, umgesetzt und wissenschaftlich begleitet und evaluiert (AP 4). Im Rahmen von AP 5 befasste sich die FZD mit der Verbesserung von Methoden der Entwicklung und züchterischen Verbesserung von Populationen.

Landwirtschaftliche Betriebe

- **LWG Dottenfelderhof KG, Bad Vilbel**
Verantwortliche Mitarbeiter: Ansgar Vortmann, Matthias König
- **Robert Kasper, Alsfeld-Liederbach**
- **Lars Homburg, Naumburg**
- **Hofgut Oberfeld Landwirtschaft AG, Darmstadt**
Verantwortlicher Mitarbeiter: Thomas Goebel
Kompetenz: Die vier Landwirte haben langjährige Erfahrung beim An- und Nachbau von Winterweizen.
Aufgaben: Die Betriebe führten die Anbau-Praxisversuche in den drei Versuchsjahren 2017/18, 2018/19 und 2019/20 durch.

Universität Kassel

- **Fachgebiet Ökologischer Pflanzenschutz, Witzenhausen**
*Verantwortliche Mitarbeiter*innen:* Prof. Dr. Maria R. Finckh, Dr. Odette Weedon.
- **Fachgebiet Ökologische Pflanzenzüchtung und Agrarbiodiversität, Witzenhausen**
*Verantwortliche Mitarbeiter*innen:* Prof. Dr. Gunter Backes, Dr. Jelena Baćanović-Šišić
Kompetenz: Der Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften der Universität Kassel, der u. a. die beiden obigen Fachgebiete umfasst, gehört zu den national und international führenden Lehr- und Forschungseinrichtungen auf dem Gebiet der Ökologischen Landwirtschaft.
Aufgaben: Die Universität Kassel hat die Durchführung der Praxis- und Exaktversuche und die Methodenentwicklung in AP5 wissenschaftlich begleitet. Dazu kam die Betreuung der Masterarbeiten der Studentinnen Lea Burwitz zur Akzeptanz von Getreide-Populationen entlang der Wertschöpfungskette und von Sophie Steigerwald zur Frage der Beschreibbarkeit von Populationen. Die Anzucht der Jungpflanzen für die Markeranalyse sowie die wissenschaftliche Begleitung der Auswertung der Markeranalyse wurde vom Fachgebiet Ökologische Pflanzenzüchtung und Agrarbiodiversität übernommen.

Vermarktung und Verarbeitung

- **MGH Gutes aus Hessen GmbH, Friedberg.**
*Verantwortliche Mitarbeiter*innen:* Verena Berlich, Peter Klingmann (bis 30. September 2018)
Kompetenz: Die MGH Gutes aus HESSEN GmbH betreut zahlreiche Aktivitäten und Maßnahmen rund um das Lebensmittelmarketing in Hessen. Dazu gehören die Qualitäts- und Herkunftssysteme „Geprüfte Qualität – Hessen“ und das „Bio-Siegel – Hessen“.
Aufgaben: Diese umfassten die Durchführung der Marktanalyse sowie die Ausarbeitung des Vermarktungskonzepts.
- **Spielberger Mühle, Brackenheim**
Verantwortliche Mitarbeiterin: Dr. Isabell Hildermann
Kompetenz: Der Familienbetrieb kann auf eine langjährige Erfahrung bei der Verarbeitung von Getreide in Bio- und Demeter-Qualität sowie der Vermarktung von Mehlen, Schrotten, Grießen und anderen Getreide-Produkten zurückblicken. Großer Wert wird auf die Förderung der biologisch-dynamischen Wirtschaftsweise sowie eine enge Zusammenarbeit mit Landwirt*innen gelegt.
Aufgaben: Die Spielberger Mühle hat die MGH Gutes aus Hessen und den Lead-Partner mit Inputs an den Jahrestreffen bei der Erarbeitung des Vermarktungskonzepts unterstützt.

Die vier Jahrestreffen der Operationellen Gruppe (OG) bildeten während der Projektlaufzeit die wichtigste Austausch-, Diskussions- und Informationsplattform für die Projektpartner. Die Treffen haben am 18. April 2017, 21. August 2018 und 10. September 2019 auf dem Dottenfelderhof und am 17. Mai 2021 per Zoom-Videokonferenz online stattgefunden.

Ein Ziel der Jahrestreffen war es, Wünsche, Bedürfnisse und Vorstellungen aller Projektpartner bei der Umsetzung des Vorhabens miteinbeziehen zu können. Dies war besonders wichtig bei der Planung der Anbaupraxisversuche oder der Ausgestaltung des Vermarktungskonzepts.

Über die Jahrestreffen hinaus lief der Austausch zwischen den OG Mitgliedern meist via den Lead-Partner. Ein wichtiges Element dabei waren die Besuche des Projektleiters Dr. Vollenweider auf allen Praxisbetrieben im September 2017 vor der Aussaat der Versuche. Im Projektverlauf wurden die Betriebe vom Lead-Partner wiederholt für die Boniturerhebungen zur Beurteilung der Bestände besucht.

Ergänzende Treffen fanden bspw. zwischen Frau Berlich von der MGH Gutes aus Hessen und Dr. Vollenweider zum Austausch über das Vermarktungskonzept statt. Mehrfache Besuche und Online-Meetings waren darüber hinaus zur Besprechung der Masterarbeiten von Frau Lea Burwitz und Sophie Steigerwald unerlässlich.

5.2 Mehrwert des Formats einer OG

Bereits während der Antragsstellung wurden die Projektpartner von der Bewilligungsstelle dazu angehalten, die Operationelle Gruppe (OG) breit aufzustellen, sodass Mitglieder entlang der gesamten Getreide-Wertschöpfungskette in der OG vertreten sein würden: von der Forschung und Züchtung über die Saatguterzeugung, Anbau und Verarbeitung bis zur Vermarktung der Produkte. Diese breite Zusammensetzung der OG war im Verlaufe des Vorhabens u. a. bei der Umsetzung der folgenden Aufgaben von Vorteil:

- Die Ergebnisse der Exakt- und Praxisversuche und der Markeranalyse konnten im Austausch mit Landwirt*innen, Saatgutvermehrter*innen und Züchter*innen unmittelbar für die Praxis aufbereitet und genutzt werden. Bspw. konnten frühzeitig konkrete Praxisempfehlungen für den Nachbau, die Reinigung und Entwicklung von Populationen aus den Ergebnissen der Markeranalyse abgeleitet werden.
- Bei der Erarbeitung des Vermarktungskonzepts konnten stets die Gesichtspunkte der verschiedenen OG-Mitglieder miteinbezogen werden. Gerade bei der Neuausrichtung des Konzepts weg von einer breit angelegten Kampagne hin zu einer Fokussierung auf die Direktvermarktung konnte dieser Grundsatzentscheid durch die breite Abstützung der OG fundiert getroffen werden.

Die klar vorgegebenen Strukturen der OG sowie die enge Begleitung der Gruppe durch die Bewilligungsstelle haben einen effizienten Arbeitsrahmen für das Projekt vorgegeben. Für die Organisationsfindung mussten nicht unnötige viele (Zeit-) Ressourcen aufgewendet werden. Konflikte in Bezug die Organisationsform oder die Abrechnung traten nicht auf, da diese stets mit einem Verweis auf die Anforderungen der Bewilligungsstelle vorweggenommen werden konnten.

Ein Problem bestand darin, dass es für die Universität Kassel während des gesamten Projektverlaufs nicht möglich war, Kosten abzurechnen. Zu Projektbeginn war die Universität Kassel als assoziiertes Mitglied in die OG aufgenommen worden. Aus diesem Grund hätten Rechnungen an die OG gestellt werden müssen, was aufgrund interner Regelungen jedoch nicht umzusetzen war. Aber selbst als die Universität Kassel als Voll-Mitglied der OG beitrug, verhinderten Schwierigkeiten bei der Abgrenzung zu anderen öffentlich geförderten Projekten bzw. der öffentlichen Grundfinanzierung, dass die Universität Kassel Kosten geltend machen konnte. Künftigen OGs wird empfohlen, frühzeitig mit der Bewilligungsstelle abzuklären, welche Aufgaben und Kosten (und wie diese) klar dem Projekt zugeordnet werden können.

5.3 Weitere Zusammenarbeit

Die Winterweizen-Populationen aus dem Projekt werden auf den Betrieben aufgrund der positiven Erfahrungen der Praktiker*innen auch nach Abschluss des Projekts weiter angebaut werden. Einzige Ausnahme wird voraussichtlich das Hofgut Oberfeld darstellen, da sich die Population ‚Liocharls‘ wegen des hohen Wildschweindrucks und der Bodenbedingungen als ungeeignet für den Standort erwiesen hat. Auf dem Dottenfelderhof wird ‚Brandex‘ die steinbrandanfällige Sorte ‚Jularo‘ als Hofsorte ablösen.

Die Projektpartner werden sich zu den Ergebnissen und Erfahrungen beim Anbau der Populationen auch nach Abschluss des Projekts weiterhin austauschen. In diesem Sinne werden die Praxisversuche fortgeführt werden, wenn auch sicherlich mit geringerer Intensität (was bspw. Boniturerhebungen betrifft).

Die Exaktversuche mit den Winterweizen-Populationen sollen an den Standorten Dottenfelderhof, Gladbacherhof und Forchheim (LTZ Augustenberg) im Umfang wie im letzten Jahr des Projekts fortgesetzt werden, sofern dafür eine Finanzierung gefunden werden kann. Ebenfalls weitergeführt wird die Zusammenarbeit zwischen der

Universität Kassel und dem Lead-Partner bei der weiteren Auswertung der Ergebnisse der Markeranalyse sowie dem LTZ Augustenberg bei der Bewertung der Stabilitätseigenschaften von Populationen.

Elemente des Vermarktungskonzepts für Getreide-Populationen sollen nach Projektabschluss in Zusammenarbeit zwischen der MGH Gutes aus Hessen und dem Lead-Partner umgesetzt werden, insbesondere die Vermarktung eines „Vielfaltsmehls“ und ggf. eines „Vielfaltsbrots“ auf dem Dottenfelderhof. Weitergeführt wird voraussichtlich die Zusammenarbeit zwischen Robert Kasper, der Vollkornbäckerei Siebenkorn und dem Lead-Partner (Bereitstellung des Saatguts). Ein Teil der Ernte von Herrn Kasper wird künftig ggf. auch als Saatgut über verschiedene Vertriebskanäle abgesetzt werden können.

6 Verwendung der Zuwendung

In der folgenden Tabelle (Tab. 10) wird eine Übersicht über die während der Projektlaufzeit tatsächlich entstandenen Ausgaben für das Vorhaben im Vergleich zu den gemäß Aktionsplan vorgesehenen Aufwendungen gegeben. Ein großer Anteil der Ausgaben fiel für die Durchführung der Arbeitspakete 4 (Evaluierung der Praxis- und Exaktversuche) und 5 (Methodenentwicklung) und die Laufende Zusammenarbeit (inklusive Öffentlichkeitsarbeit) als Personalausgaben beim Lead-Partner (Dottenfelder Bio-Saat GmbH) an. Die entsprechenden Stellen wurden von Dr. Carl Vollenweider (Projektleiter, Stellenumfang von 75 %) ausgefüllt sowie von Dr. Hartmut Spieß bzw. Stefan Klause ab dem 1.2.2020 (Wissenschaftliche Leitung, Stellenumfang von 5 % bzw. 25 % ab dem 1.1.2021).

Die Gesamtausgaben für das Projekt fielen um € 13.566,03 geringer aus als im Aktionsplan vorgesehen. Diese Differenz erklärt sich wie folgt:

Vor allem sind Aufwendungen für die Durchführung von Aufgaben in Arbeitspaket 3 aufgrund der Anpassung der Ausrichtung des Vermarktungskonzepts auf die Direktvermarktung/Nischenmärkte in der Höhe von € 10.257,21 nicht angefallen. Für die Zusatzaufwendung bei der Umsetzung der Anbau-Praxisversuche auf den landwirtschaftlichen Betrieben und die Laufende Zusammenarbeit waren zudem die Ausgaben um € 6.952,72 bzw. € 7.160,61 geringer als geplant. Als zusätzliche Ausgaben im Vergleich zum Aktionsplan sind nur die Kosten für die Markeranalyse angefallen. Bei den übrigen Ausgabenpositionen ergaben sich nur geringe Abweichungen zur Vorhabenplanung.

Tab. 10: Finanzübersicht EIP-Projekt Getreide-Populationen

	Abgerechnete zuwendungsfähige Ausgaben (exkl. MwSt.) [€]	Geplante Ausgaben gemäß Aktionsplan (Version: 31.10.16) [€]	Differenz [€]
Ausgaben 2017 1.-3. TVN gesamt	48.100,00	55.008,00	-6.908,00
Ausgaben 2018 4.-7. TVN gesamt	54.050,00	66.598,00	-12.548,00
Ausgaben 2019 8.-10. TVN gesamt	55.290,00	66.773,00	-11.483,00
Ausgaben 2020 11.-13. TVN gesamt	67.885,00	57.348,00	10.537,00
Ausgaben 2021 14. TVN gesamt	26.771,77	20.273,00	6.498,77
Entstandene Ausgaben gesamt	252.096,77	265.662,80	-13.566,03
Zusammenarbeit	58.502,19	65.662,80	-7.160,61
davon Personalausgaben	47.935,54	48.439,00	-503,46
davon Pauschale	7.190,33	7.266,00	-75,67
AP 1	7.424,55	10.288,00	-2.863,45
davon Personalausgaben	6.324,51	8.073,00	-1.748,49
AP 2 (Zusatzaufwand Landwirte)	11.027,48	18.000,00	-6.952,72
AP 3 (MGH)	5.142,79	15.400,00	-10.257,21
AP 4	79.109,24	79.641,00	-531,76
davon Personalausgaben	77.461,46	67.631,00	9.830,46
AP 5	90.870,72	76.671,00	14.199,72
davon Personalausgaben	74.195,52	67.631,00	6.564,52
Markeranalyse	16.675,20		16.675,20
Summe AP 1-AP 5	193.594,58	200.000,00	-6.405,42
Summe gesamt	252.076,97	265.662,80	-13.566,03

7 Schlussfolgerungen und Ausblick

Die im Projekt untersuchten Winterweizen-Populationen und besonders die im EU-Experiment (Europäische Kommission 2014) zugelassenen Populationen ‚Brandex‘ und ‚Liocharls‘ vermochten mit ihrer Leistungsfähigkeit zu überzeugen. In Bezug auf Kornertrag und Backqualitätsparameter (Sedimentationswert, Feuchtklebergehalt, Fallzahl) erreichten sie mit den in die höchste Backqualitätsgruppe (E) eingestuft Verrechnungssorten vergleichbare Werte. Die Stabilität der Backqualitätsparameter beim Anbau in verschiedenen Umwelten (Standorte und Jahre) war bei den Populationen höher als bei den Sorten.

Für einzelne, spezifische Eigenschaften erzielen hingegen meist Sorten die absoluten Höchstwerte und nicht Populationen. In den Exaktversuchen des Projekts erreichte z. B. keine der Populationen die Backqualitätseigenschaften der Top-Qualitätssorte ‚Wiwa‘. Auch spezielle Resistenzeigenschaften können in Sorten einfacher verankert werden als in Populationen. Die Kreuzungs- und Linienzüchtung von Sorten bleibt für einen schnellen und gezielten Züchtungsfortschritt unverzichtbar.

Heterogene Getreide-Populationen werden aus diesen Gründen Liniensorten nicht aus dem Anbau verdrängen. Vielmehr stellen Populationen eine Ergänzung zu den Sorten dar – mit Vorteilen hinsichtlich der (Ertrags-) Stabilität oder beim Anbau unter variablen Umwelt- oder Standortbedingungen. Populations- und Linienzüchtung können kombiniert werden: Liniensorten sind das Ausgangsmaterial für die Entwicklung von Populationen. Umgekehrt können aus Populationen einzelne Ähren ausgelesen werden und in der Linienzüchtung als Kreuzungspartner verwendet werden.

Die im Projekt angewandten Methoden der gezielten Zusammenstellung von Populationen aus Linien von Zuchtprogrammen konnten durch die überzeugenden Ergebnisse der Populationen ‚Brandex‘ und ‚Liocharls‘ ihr Potenzial unter Beweis stellen. Verschiedene Methoden der Erzeugung und züchterischen Verbesserungen von Populationen wurden im Projekt untersucht und die Erarbeitung rechtlicher Bestimmungen für deren Anwendung konnte unterstützt werden.

Die Regelungen zum „ökologischen heterogenen Material“ der neuen EU-Verordnung Ökologischer Landbau (2018) wird das Inverkehrbringen von Saatgut der Populationen aus dem EU-Experiment ermöglichen, sofern dieses unter ökologischen Bedingungen erzeugt wird. Die Verordnung wird ab dem 1. Januar 2022 in Kraft treten. Eine Übertragung der Ergebnisse aus dem Projekt auf andere Kulturarten (darunter Roggen, Dinkel, aber auch verschiedene Gemüsekulturen) wird durch die neuen Rechtsgrundlagen möglich.

Die Etablierung von Nischenmärkten mit einem Fokus auf die Vermarktung über hofeigene Vertriebskanäle oder interessierte Bäckereien in der Region scheint der geeignete Weg, Absatzmöglichkeiten für Getreide-Populationen zu sichern. Eine weitere dynamische Entwicklung der Absatzmengen von Getreide-Populationen ist zu erwarten. Das Ziel einer Verkaufsmenge von 100 Tonnen Saatgut von Winterweizen-Populationen pro Jahr scheint erreichbar. Dies würde einer Anbaufläche von 500 Hektar entsprechen (hierbei ist die Fläche, auf welcher Nachbau der Populationen betrieben wird, noch nicht eingerechnet).

EIP-Agri-Vorhaben bieten einen geeigneten Rahmen, um Konzepte aus der Wissenschaft und Forschung in die Praxis zu überführen. Das Konzept von Getreide-Populationen wurde von Harlan & Martini (1929) und Suneson (1956) vorgeschlagen und war seitdem Gegenstand der Forschung (siehe Phillips & Wolfe 2005 oder Döring *et al.* 2011 für Übersichtsartikel). Die erfolgreiche Einführung von Getreide-Populationen in die Praxis wurde neben den rechtlichen Rahmenbedingungen durch praktische Hürden behindert, darunter Anforderungen und Vorbehalte von Verarbeitungsbetrieben.

Die Zusammenarbeit von Projektpartnern entlang der gesamten Wertschöpfungskette war im vorliegenden Vorhaben von großem Wert, um verschiedene Gesichtspunkte auf die praktischen Herausforderungen einbeziehen und tragfähige Lösungsansätze erarbeiten zu können. Dies galt besonders bei der Anpassung des Vermarktungskonzepts (mit der konsequenten Ausrichtung auf die Direktvermarktung und regionale Vermarktung) und darüber hinaus auch beim Erarbeiten der Praxisempfehlungen oder dem Austausch zum Thema der Finanzierung der Züchtung von Populationen.

Die Projektlaufzeit von 4,5 Jahren hat die Durchführung mehrjähriger Anbau- und Exaktversuche ermöglicht. Damit konnte eine ausreichende Datenbasis für eine erste umfassende Bewertung der Leistungsfähigkeit und Praxistauglichkeit von Getreide-Populationen generiert werden. Für die Behandlung züchterischer Fragestellungen wären jedoch noch längere Projektzeiträume notwendig. Insgesamt ist mit dem vorliegenden Vorhaben aber sicherlich ein vielversprechender Auftakt für den Praxistransfer des Konzepts von Getreide-Populationen gelungen.

8 Literaturverzeichnis

- Ceccarelli S, Grando S, Maatougui M, Michael M, Slash M, Haghparast R, Rahmanian M, Taheri A, Al-Yassin A, Benbelkacem A, Labdi M, Mimoun H, Nachit M (2010) Plant breeding and climate changes. *J Agric Sci* 148: 627–637. DOI: 10.1017/S0021859610000651
- Becker HC, Léon J (1988) Stability analysis in plant breeding. *Plant Breed* 101: 1-23. DOI: 10.1111/j.1439-0523.1988.tb00261.x
- Bocci R, Bussi B, Petitti M, Franciolini R, Altavilla V., Galluzzi, G, Luziob PD, Migliorini P, Spagnolod S, Floriddia R, Rosif GL, Petacciatog M, Battezzato V, Albinoi A, Faggio G, Arcostanzo C, Ceccarelli S (2020). Yield stability and farmers' preferences of evolutionary populations of bread wheat: A dynamic solution to climate change. *European Journal of Agronomy*, 121, 126156. DOI: 10.1016/j.eja.2020.126156.
- Bundesgesetzblatt (2015) Jahrgang 2015 Teil I Nr. 32 (ausgegeben zu Bonn am 31. Juli 2015) Verordnung über das Inverkehrbringen von Saatgut von Populationen der Arten Hafer, Gerste, Weizen und Mais vom 28. Juli 2015 Online verfügbar unter: https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/text.xav?SID=&tf=xaver.component.Text_0&toctf=&qmf=&hlf=xaver.component.Hitlist_0&bk=bgbl&start=%2F%2F*%5B%40node_id%3D%27821167%27%5D&skin=pdf&tlevel=-2&no-hist=1, zuletzt geprüft am 30.08.2021
- Burwitz L (2019) Factors influencing the adoption of heterogeneous wheat populations. A qualitative study along the value chain. Master Thesis. Universität Kassel
- Döring TF, Annicchiarico P, Clarke S, Haigh Z, Jones HE, Pearce H, Snape J, Zhang J, Wolfe MS (2015) Comparative analysis of performance and stability among composite cross populations, variety mixtures and pure lines of winter wheat in organic and conventional cropping systems. *Field Crop Res* 183: 235-245. DOI: 10.1016/j.fcr.2015.08.009
- Döring TF, Knapp S, Kovacs G, Murphy K, Wolfe MS (2011) Evolutionary plant breeding in cereals—into a new era. *Sustainability*, 3(10), 1944-1971. DOI: 10.3390/su3101944
- Europäische Kommission (2014) Durchführungsbeschluss über die Organisation eines zeitlich befristeten Versuchs, bei dem bestimmte Ausnahmen hinsichtlich des Inverkehrbringens von Populationen der Pflanzenarten Weizen, Gerste, Hafer und Mais gemäß der Richtlinie 66/402/EWG des Rates gewährt werden. 2014/150/EU. Online verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014D0150>, zuletzt geprüft am 30.08.2021.
- Europäische Kommission (2018) Durchführungsbeschluss (EU) 2018/1519 der Kommission vom 9. Oktober 2018 zur Änderung des Durchführungsbeschlusses 2014/150/EU über die Organisation eines zeitlich befristeten Versuchs, bei dem bestimmte Ausnahmen hinsichtlich des Inverkehrbringens von Populationen der Pflanzenarten Weizen, Gerste, Hafer und Mais gemäß der Richtlinie 66/402/EWG des Rates gewährt werden. Online verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018D1519>, zuletzt geprüft am 30.08.2021.
- Neue EU-Verordnung Ökologischer Landbau (2018) Verordnung (EU) 2018/848 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2018 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen sowie zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates. Online verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=LEGISSUM:4353956>, zuletzt geprüft am 30.08.2021
- Finckh MR, Gacek ES, Goyeau H, Lannou C, Merz U, Mundt CC, Munk L, Nadziak J, Newton AC, De Vallaville-Pope C, Wolfe M (2000) Cereal variety and species mixture in practice, with special emphasis on disease resistance. *Agronomie* 20: 813–837
- Finckh MR (2008) Integration of breeding and technology into diversification strategies for disease control in modern agriculture. *Eur J Plant Pathol* 121: 299–409. DOI: 10.1007/s10658-008-9273-6
- 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(4): 805–817, DOI: 10.1093/aob/mcl160

Hamm U, Feindt P, Wätzold F, Backes G, Bahrs E, Brandt H, Dempfle L, Engels EM, Engels J, Graner A, Herdegen M, Isselstein J, Konnerth M, Schröder S, Wagner S, Wedekind H, Wolters V (2016) Verbraucher für die Erhaltung der biologischen Vielfalt in der Landwirtschaft aktivieren! Stellungnahme des Wissenschaftlichen Beirats für Biodiversität und Genetische Ressourcen beim Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

Harlan HV, Martini M (1929) A composite hybrid mixture. *Journal of the American Society Agronomy*, 21, 487–490

Henry JP, Pontis C, David J, Gouyon PH (1991) An experiment on dynamic conservation of genetic resources with metapopulations. In: A. Seitz, V. Loeschcke, Alfred Seitz und Volker Loeschcke (Hg): *Species Conservation: A Population-Biological Approach*. Basel: Springer Basel AG; Birkhäuser Basel, S. 185–198

Mbow C, Rosenzweig C, Barioni LG, Benton TG, Herrero M, Krishnapillai M, Waha K (2019) Chapter 5: Food security. IPCC Special Report on Climate Change and Land. The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Geneva. [<https://www.ipcc.ch/srccl/chapter/chapter-5/>; abgerufen am 24. Januar 2021]

Murphy K, Lammer D, Lyon S, Brady C, Jones S (2004) Breeding for organic and low-input farming systems: An evolutionary-participatory breeding method for inbred cereal grains. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 20, 48–55

Nei M, Chesser RK (1983) Estimation of fixation indices and gene diversities. *Annals of human genetics*, 47(3), 253-259.

Nei M, Li WH (1979) Mathematical model for studying genetic variation in terms of restriction endonucleases. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 76(10), 5269-5273.

Phillips SL, Wolfe MS (2005) Evolutionary plant breeding for low input systems. *Journal of Agricultural Science*, 143, 245–254

Raggi L, Ciancaleoni S, Torricelli R, Terzi V, Ceccarelli S, Negri V (2017) Evolutionary breeding for sustainable agriculture: Selection and multi-environmental evaluation of barley populations and lines. *Field Crop Res* 204: 76-88. DOI: 10.1016/j.fcr.2017.01.011

RL-IZ (2015) Richtlinie des Landes Hessen zur Förderung von Innovation und Zusammenarbeit in der Landwirtschaft und in ländlichen Gebieten (RL-IZ) vom 16. Dezember 2015. [https://umwelt.hessen.de/sites/default/files/media/hmuelv/rl_iz_stand_16_12_15_0.pdf, abgerufen am 14. Juli 2021]

Soliman KM, Allard RW (1991) Grain yield of composite cross populations of barley: Effects of natural selection. *Crop Sci* 31: 705-708. DOI: 10.2135/cropsci1991.0011183X003100030032x

Suneson CA (1956) An evolutionary plant breeding method. *Agronomy Journal*, 48, 188–191.

Vollenweider C, Haak A, Buhmann K, Locher M, Weyermann V, Schwittek G, Mascher F, Finckh M, Weedon O (2021) Stability of yield and baking quality parameters of heterogeneous wheat populations. In: *Vereinigung der Pflanzenzüchter und Saatgutkaufleute Österreichs* (Hg), 71. Jahrestagung, 23-24 November, Raumberg-Gumpenstein,

Weedon OD, Finckh MR (2019) Heterogeneous winter wheat populations differ in yield stability depending on their genetic background and management system. *Sustainability* 11: 6172. DOI: 10.3390/su11216172

Wricke G (1962) Über eine Methode zur Erfassung der ökologischen Streubreite in Feldversuchen. *Z Pflanzenzucht* 47:92-96

9 Anhang

9.1 Anhang I: Angaben zu den vier Praxisbetrieben

Betrieb	Lage	Höhe ü.M., Bodenpunkte	Jahresniederschläge ϕ , Jahrestemperatur ϕ	Betriebsgröße Acker- und Grünland	Fruchtfolge	Tierhaltung	Anbauverbund
Dottenfelderhof	Bad Vilbel	106 – 142 m, ϕ 68	650 mm, 9,4° C	191 ha, 125 + 43 ha	I – II Klee gras III Winterweizen IV Winterroggen/Gründüngung V Hackfrucht/Gründüngung VI Hafer	80 Milchkühe mit Nachzucht 6 Sauen, Eber mit Nachzucht 1400 Legehennen 2 Arbeitspferde 5 Schafe Bienenvölker	Demeter
Hofgut Oberfeld	Darmstadt	160 m, ϕ 35 - 40	600 mm, 9,5° C	161 ha, 115 + 46 ha	I – III Rotklee-Luzerne-Gras IV Winterweizen V Sommergerste VI Körnerleguminose VII Dinkel VIII Roggen	40 Milchkühe mit Nachzucht 2 x 220, 1 x 835 Legehennen 900 Weidehähnchen 250 Gänse 5 Pensionspferde	Demeter
Robert Kasper	Alsfeld-Liederbach	280 – 300 m, 30 - 70	700 mm, 7,8° C	290 ha, 200 + 90 ha	I – II Klee gras III Weizen IV Hafer V Ackerbohne VI Dinkel VII Hafer/Roggen	120 GV in Mutterkuhhaltung	Demeter
Familie Dagmar und Lars Homburg	Naumburg	280 – 330 m, 35 - 80, ϕ 55	650 mm, 8° C	200 ha	I Raps II Gerste III Dinkel/Sommergerste IV Mais V Weizen/Gerste I Zuckerrübe II Weizen III Ackerbohne IV Wintergerste V Mohn/Sommergerste VI Sommergerste für Vermehrung	1100 Mastschweine	konventionell

9.2 Anhang II: Boniturergebnisse der Anbaupraxisversuche

Die Vergleichssorten sind mit einem Stern (*) gekennzeichnet. In Klammern hinter den Boniturergebnissen ist das Datum der Erhebung angegeben. Bei den Merkmalen, welche mit Boniturnoten bewertet werden, bedeutet 1 die schwächste und 9 die stärkste Ausprägung.

Tab. 11: Boniturergebnisse im 1. Versuchsjahr 2017/18

Betrieb	Populationen/ Vergleichssorten	Bedeckung [%]	Massebildung [Bonitur]	Gelbrost [Bonitur]	Braunrost [Bonitur]	Wuchshöhe (Min, ø,Max) [cm]	Bestandesdichte [Anz. Pfl. / m]	Lager [Bonitur]
Familie Dagmar und Lars Homburg	Brandex	80 (19.04.)	7 (19.04.)			71, 95, 105 (01.07.)	81 (01.07.)	
	RGT Reform*	60 (19.04.)	5 (19.04.)			68, 75, 82 (01.07.)	83 (01.07.)	
Dottenfelderhof	Brandex		8 (25.04.)	2 (15.05.)	4 (15.06.)	83, 125, 135 (04.06.)	67 (30.05.)	2
	Liocharls		7 (25.04.)	2 (15.05.)	4 (15.06.)	101, 131, 137 (04.06.)	60 (30.05.)	2
	Jularo*			3 (15.05.)	4 (15.06.)	95, 118, 122 (04.06.)	58 (30.05.)	1
Hofgut Oberfeld	Liocharls	50 (26.04.)	5 (26.04.)			62, 81, 94 (06.06.)	35 (06.06.)	
	Aszita*	65 (26.04.)	7 (26.04.)			79, 93, 98 (06.06.)	47 (06.06.)	
Robert Kasper	Brandex	65 (19.04.)	6 (19.04.)	2 (19.04.)		95 (27.06.)		
	Liocharls	60 (19.04.)	5 (19.04.)	3 (19.04.)		93 (27.06.)		
	Butaro*	70 (19.04.)	7 (19.04.)	2 (19.04.)		91 (27.06.)		
	Trebelir*	65 (19.04.)	6 (19.04.)	2 (19.04.)		78 (27.06.)		

Tab. 12: Boniturergebnisse im 2. Versuchsjahr 2018/19

Betrieb	Population/ Vergleichssorte	Feldaufgang [Pflanzen/m]	Pflanzenlänge [cm]	Gelbrost [Boniturnote]	DTR Blattdürre [Boniturnote]
Lars Homburg	Brandex	48 (01.03.)	115 (19.06.)		
	RGT Reform*	48 (01.03.)	82 (19.06.)		
Robert Kasper	Liocharls		138 (19.06.)	2 (19.06.)	3 (19.06.)
	Aristaro*		135 (19.06.)	2 (19.06.)	4 (19.06.)

Tab. 13: Boniturergebnisse im 3. Versuchsjahr 2019/20

Betrieb	Population/ Vergleichssorte	BBCH-Stadium [00-99]	Ährendichte (MW 8 Zähl.) [Ähren/m]	Pflanzenlänge [cm]	DTR Blattdürre [Boniturnote]
Lars Homburg	Brandex	69 (25.06.)	58 (25.06.)	110, 115, 120, 115 (25.06.)	3 (25.06.)
	RGT Reform*	65 (25.06.)	61 (25.06.)	85, 80, 85, 80 (25.06.)	4 (25.06.)
Hofgut Oberfeld	Liocharls	75 (22.06.)	39 (22.06.)	105, 100, 100, 100 (22.06.)	4 (22.06.)
	Aszita*	75 (22.06.)	37 (22.06.)	105, 115, 105, 100 (22.06.)	4 (22.06.)
Robert Kasper	Liocharls	73 (25.06.)	46 (25.06.)	105, 100, 100, 110 (25.06.)	4 (25.06.)
	Butaro*	75 (25.06.)	47 (25.06.)	110, 110, 105, 115 (25.06.)	3 (25.06.)
	Elixer*	75 (25.06.)	50 (25.06.)	80, 75, 70, 75 (25.06.)	5 (25.06.)

9.3 Anhang III: Ergebnisse der Markeranalyse mit 43 KASP-Markern, die in der ersten Zeile der Tabelle mit den Ziffern von 1-43 bezeichnet werden.

f1, f2 sind die Frequenzen der in der zweiten Zeile der Tabelle angegebenen Allele, Ho: beobachteter Heterozygotiegrad, He: Nei & Li's genetische Diversität berechnet nach Formel (7) in Nei & Chesser 1983. Die Ziffern 1-8 in der ersten Spalte bezeichnen die Populationen in Tab. 7. In der letzten Spalte sind die Mittelwerte (MW) von Ho und He über alle 43 KASP-Marker berechnet

Pop		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	MW				
		C/T	C/T	C/T	G/A	C/A	C/T	G/A	G/A	C/T	C/A	G/A	C/T	G/A	C/T	G/A	C/T	G/A	G/A	G/A	C/T	C/T	C/T	G/A	C/T	C/T	C/T	C/T	G/A	C/T	G/A	G/A	G/A	C/A	X/Y	G/T	Ins.	G/C	G/A	X/Y	C/T	X/Y	C/T	C/T					
1	f1	1	0.92	0.28	1	0.34	0.56	1	1	0.82	0.2	0.99	1	0.99	0.01	0.8	0.52	1	1	0.1	1	0.06	0.07	0.33	0.6	0.93	1	0.4	0.81	0.54	0.7	0.99	1	0.08	0	0	1	0	0.53	0.95	0	1	1	1					
	f2	0	0.08	0.72	0	0.66	0.44	0	0	0.18	0.8	0.01	0	0.01	0.99	0.2	0.48	0	0	0.9	0	0.94	0.93	0.67	0.4	0.07	0	0.6	0.19	0.46	0.3	0.01	0	0.92	1	1	0	1	0.47	0.05	1	0	0	0					
	Ho	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0	0	0.02	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.002	
	He	0	0.14	0.4	0	0.45	0.5	0	0	0.3	0.32	0.01	0	0.01	0.02	0.32	0.5	0	0	0.17	0	0.12	0.13	0.44	0.48	0.13	0	0.48	0.31	0.5	0.42	0.02	0	0.15	0	0	0	0.5	0.1	0	0	0	0	0	0	0.161			
2	f1	1	0.88	0.31	1	0.39	0.5	1	1	0.76	0.11	1	1	1	0.02	0.8	0.63	1	1	0.12	1	0.09	0.09	0.36	0.64	0.91	1	0.49	0.89	0.61	0.64	0.99	1	0.04	0	0	1	0	0.6	0.9	0	1	1	1					
	f2	0	0.12	0.69	0	0.61	0.5	0	0	0.24	0.89	0	0	0	0.98	0.2	0.37	0	0	0.88	0	0.91	0.91	0.64	0.36	0.09	0	0.51	0.11	0.39	0.36	0.01	0	0.96	1	1	0	1	0.4	0.1	1	0	0	0					
	Ho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0.001
	He	0	0.22	0.43	0	0.48	0.5	0	0	0.37	0.19	0	0	0.01	0.04	0.32	0.47	0	0	0.21	0	0.16	0.16	0.46	0.46	0.17	0	0.5	0.19	0.48	0.46	0.03	0	0.07	0	0	0	0.48	0.19	0	0	0	0	0	0	0	0.164		
3	f1	1	0.96	0.37	1	0.36	0.66	1	1	0.84	0.21	1	1	1	0.01	0.81	0.53	1	1	0.04	1	0.04	0.04	0.23	0.62	0.96	1	0.27	0.74	0.56	0.81	1	1	0.03	0	0	1	0	0.56	1	0	1	1	1					
	f2	0	0.04	0.63	0	0.64	0.34	0	0	0.16	0.79	0	0	0	0.99	0.19	0.47	0	0	0.96	0	0.96	0.96	0.77	0.38	0.04	0	0.73	0.26	0.44	0.19	0	0	0.98	1	1	0	1	0.44	0	1	0	0	0					
	Ho	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0.01	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0.001	
	He	0	0.07	0.47	0	0.46	0.45	0	0	0.27	0.33	0	0	0	0.02	0.31	0.5	0	0	0.08	0	0.07	0.08	0.35	0.47	0.07	0.01	0.4	0.38	0.49	0.31	0.01	0	0.05	0	0	0	0.49	0.01	0	0	0	0	0	0	0.143			
4	f1	1	0.95	0.42	1	0.4	0.67	1	1	0.85	0.19	1	1	1	0.02	0.79	0.55	1	1	0.05	1	0.03	0.04	0.25	0.59	0.96	1	0.3	0.8	0.58	0.8	0.99	1	0.03	0	0	1	0	0.57	0.99	0	1	1	1					
	f2	0	0.05	0.58	0	0.6	0.33	0	0	0.15	0.81	0	0	0	0.98	0.21	0.45	0	0	0.95	0	0.97	0.96	0.75	0.41	0.04	0	0.7	0.2	0.42	0.2	0.01	0	0.97	1	1	0	1	0.43	0.01	1	0	0	0					
	Ho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	He	0	0.1	0.49	0	0.48	0.44	0	0	0.25	0.31	0	0	0	0.01	0.05	0.33	0.5	0	0	0.09	0	0.06	0.08	0.38	0.49	0.08	0.01	0.42	0.32	0.49	0.32	0.02	0	0.06	0	0	0	0.49	0.03	0	0.01	0	0	0	0	0.147		
5	f1	1	0.97	0.28	0.77	0.54	0.25	1	0.97	0.67	0.05	0.91	1	0.88	0.24	0.1	0.18	0.95	0.88	0.43	1	0.13	0.51	0.24	0.59	0.65	0.95	0.36	0.56	0.74	0.22	0.82	1	0.28	0	0.19	1	0	0.92	0.71	0	0.95	1	1					
	f2	0	0.03	0.72	0.23	0.46	0.75	0	0.03	0.33	0.95	0.09	0	0.12	0.76	0.9	0.82	0.05	0.12	0.57	0	0.87	0.49	0.76	0.41	0.35	0.05	0.64	0.44	0.26	0.78	0.18	0	0.72	1	0.81	0	1	0.08	0.29	1	0.05	0	0					
	Ho	0	0	0	0.01	0.01	0.02	0	0	0.04	0	0	0	0	0.02	0.01	0	0.02	0	0.02	0	0	0	0	0.01	0.05	0.04	0	0.04	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.008
	He	0	0.05	0.41	0.36	0.5	0.38	0	0.06	0.44	0.1	0.17	0	0.21	0.36	0.18	0.3	0.1	0.22	0.49	0	0.23	0.5	0.36	0.49	0.45	0.1	0.46	0.49	0.38	0.34	0.29	0	0.41	0	0.31	0	0	0.15	0.42	0	0.1	0	0	0	0.228			
6	f1	1	1	0.13	0.76	0.47	0.22	1	1	0.7	0.02	0.89	1	0.9	0.28	0.17	0.08	0.99	0.94	0.28	1	0.1	0.3	0.17	0.53	0.84	1	0.25	0.59	0.85	0.29	0.93	1	0.32	0	0.08	1	0	0.92	0.98	0	0.99	1	1					
	f2	0	0	0.87	0.24	0.53	0.78	0	0	0.3	0.98	0.11	0	0.1	0.72	0.83	0.92	0.01	0.06	0.72	0	0.9	0.7	0.83	0.47	0.16	0	0.75	0.41	0.15	0.71	0.07	0	0.68	1	0.92	0	1	0.08	0.02	1	0.01	0	0					
	Ho	0	0	0	0.01	0.01	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0.01	0	0.01	0	0.01	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.002
	He	0	0	0.23	0.37	0.5	0.34	0	0.01	0.42	0.05	0.2	0	0.19	0.4	0.28	0.14	0.01	0.12	0.41	0	0.18	0.42	0.28	0.5	0.27	0.01	0.37	0.48	0.26	0.41	0.12	0	0.43	0	0.14	0	0	0.14	0.03	0	0.02	0	0	0	0	0.18		
7	f1	1	0.99	0.1	0.82	0.47	0.19	1	1	0.77	0.01	0.91	1	0.94	0.14	0.22	0.12	0.99	0.95	0.18	1	0.02	0.22	0.19	0.69	0.88	0.99	0.28	0.6	0.89	0.27	0.88	1	0.22	0	0.08	1	0	0.97	0.99	0	0.99	1	1					
	f2	0	0.01	0.9	0.18	0.53	0.81	0	0	0.23	0.99	0.09	0	0.06	0.86	0.78	0.88	0.01	0.05	0.82	0	0.98	0.78	0.81	0.31	0.12	0.01	0.72	0.4	0.11	0.73	0.12	0	0.78	1	0.92	0	1	0.03	0.01	1	0.01	0	0					
	Ho	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0.01	0	0.01	0	0.01	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	He	0	0.01	0.17	0.29	0.5	0.3	0	0.01	0.35	0.01	0.17	0	0.11	0.25	0.35	0.21	0.01	0.1	0.3	0	0.03	0.35	0.31	0.43	0.22	0.02	0.41	0.48	0.19	0.39	0.21	0	0.34	0	0.15	0	0	0.06	0.02	0	0.01	0	0	0	0	0.157		
8	f1	1	1	0.15	0.8	0.51	0.24	1	1	0.8	0.03	0.9	1	0.94	0.22	0.3	0.06	0.99	0.97	0.28	1	0.08	0.3	0.19	0.5	0.86	0.99	0.31	0.69	0.87	0.49	0.9	1	0.35	0	0.14	1	0	0.95	0.97	0	1	1	1					
	f2	0	0	0.85	0.2	0.49	0.76	0	0	0.2	0.97	0.1	0	0.06	0.78	0.7	0.94	0.01	0.03	0.72	0	0.92	0.7	0.81	0.5	0.14	0.01	0.69	0.31	0.13	0.51	0.1	0	0.65	1	0.86	0	1	0.05	0.03	1	0	0	0					
	Ho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.001
	He	0	0	0.25	0.32	0.5	0.36	0	0.01	0.32	0.05	0.19	0	0.12	0.34	0.42	0.11	0.02	0.06	0.4	0	0.15	0.42	0.31	0.5	0.24	0.01	0.43	0.43	0.23	0.5	0.18	0	0.46	0	0.24	0	0	0.1	0.05	0	0.01	0	0	0	0	0.18		

9.4 Anhang IV: Veranstaltungen EIP-Projekt Getreide-Populationen während der gesamten Projektlaufzeit vom 1.1.2017 – 30.6.2021

Veranstaltung	Datum	Ort	Beitrag der OG	Zuordnung zu AP
14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau	8.-10.3.2017	Freising-Weihenstephan	Co-Organisation und Moderation des Workshops „Züchtung von Populationen für den Öko-Landbau – Ein Beitrag zur Steigerung der biologischen Vielfalt und zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels“	AP 5
Konferenz „Crop diversification in a changing world“ der Europäischen Gesellschaft für Züchtungsforschung (EUCARPIA)	8.-11.5.2017	Montpellier, F	Dr. Odette Weedon von der Universität Kassel hat ein Poster vom EIP-Projekt vorgestellt.	Laufende Zus.arb.
Besuch des „Ausschusses der Regionen der Europäischen Union“ mit Staatssekretär Weinmeister auf dem Dottenfelderhof	9.6.2017	Dottenfelderhof, Bad Vilbel	Vorstellung des Projektes, Feldbesichtigung	Laufende Zus.arb
Erste bundesweite Ökofeldtage Frankenhausen	22.-23.6.2017	Staatsdomäne Frankenhausen	Getreide-Populationen bilden ein Schwerpunktthema am Stand der ökologischen Getreidezüchtungsinitiativen mit Schauparzellen von allen zugelassenen Populationen. Präsentation des Vorhabens am Stand des RP Gießen im Zelt des Landesbetriebs für Landwirtschaft Hessen (LLH)	Laufende Zus.arb
Naturland-Stammtisch „Heimische Bio-Sonderkulturen gesucht - Der Ökomarkt und ökologische Saatgutzüchtung“	23.8.2017	Hofgut Marienborn, Büdingen	Vorstellen des Konzeptes von Getreide-Populationen	Laufende Zus.arb
68. Pflanzenzüchtertagung von Saatgut Austria („Gumpenstein-Tagung“)	20.-22.11.2017	Raumberg-Gumpenstein, AT	Vortrag mit dem Titel „Composite cross populations: legal considerations and their value for plant breeding“	AP 5
Von EUCARPIA, ECO-PB und der Universität Kassel organisierter „Breeder’s Day“ im Anschluss an das Symposium über „Breeding for diversification“	21.2.2018	Witzenhausen	Vortrag „Contribution to biodiversity: Cereal populations Hessen and a project on open-pollinating maize populations“ gemeinsam mit Kathrin Buhmann	AP 5
BIOFACH-Kongress (BIOFACH: weltgrößte Fachmesse für die Ökologische Lebensmittelwirtschaft)	14.2.2018	Nürnberg	Co-Organisation des Workshops „Sind Populationen die neuen Ökosorten?“	AP 4
Workshop „Organic seeds and heterogeneous populations“ im Rahmen des Horizon 2020-Projekts LIVESEED	7.6.2018	Paris, F	Inputreferat zu Exaktversuchen und zur Methodenentwicklung.	AP 5
Feldtag des Landwirtschaftlichen Technologiezentrums Augustenberg	20.6.2018	Forchheim	Vorstellen des Konzeptes von Getreide-Populationen	Laufende Zus.arb

Feldtag der FZD	28.6.2018	Dottenfelderhof, Bad Vilbel	Vorstellen des EIP-Projekts und des Exaktversuchs zu Populationen	Laufende Zus.arb
Treffen der „Arbeitsgruppe Populationen“ der Europäischen Kommission	10.7.2018	Magdeburg	Vortrag mit dem Titel „Identification and traceability of populations“	AP 5
LIVESEED-Workshop „Heterogeneous Material Characterisation“	25.10.2018	Brüssel, BE	Mitarbeit beim LIVESEED-Workshop über die Beschreibbarkeit heterogener Populationen	AP 5
Züchtertreffen der biologisch-dynamischen Getreide- und Gemüsezüchter	15. - 17.1.2019	Ilbenstadt	Vortrag mit dem Titel „Grenzen und Chancen von Populationen und Liniengemischen“ zusammen mit U. Behrend, Gemüsezüchterin, Kultursaat. Intensiver Austausch mit W. Vogt-Kaute, Züchter, Naturland und Züchterkollegen zu (neuen) rechtlichen Regelungen für Populationen	AP 4
BIOFACH 2019	13.2.2019	Nürnberg	Teilnahme an der Messe und Besuch der Vorveranstaltung mit dem Titel „Systemische, ökologische Pflanzenzüchtung und deren Einbindung in die Wertschöpfungskette“	AP 4
Sitzung des Fachausschusses Ökologischer Landbau des Deutschen Bauernverbandes	13.2.2019	Nürnberg	Vortrag zum Thema „Heterogenes ökologisches Material in der neuen EU-Öko-Verordnung“	AP 4
15. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau	6.3.2019	Kassel	Poster-Beitrag „Wertprüfung der in Deutschland zugelassenen Winterweizen-Populationen“	AP 5
15. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau	7.3.2019	Kassel	Inputreferat und Teilnahme am Workshop „Von der Züchtung zum Mehl: Strategien zur breiten Akzeptanz heterogener Winterweizen-Populationen entlang der Wertschöpfungskette“	AP 4
Sitzung des Hessischen Bauernverbandes	28.3.2019	Ortenburg/ Selters	Vortrag zum Thema „Heterogenes ökologisches Material in der neuen EU-Öko-Verordnung“	AP 4
EIP-Netzwerktreffen „Cropping for the future: Networking for crop rotation and crop diversification“	4.6. - 5.6.2019	Almere, NL	Vernetzung und fachlicher Austausch mit anderen Operationellen Gruppen und europäischen Projekten (z. B. Horizon 2020) zum Themenkreis Diversifizierungsstrategien im Pflanzenbau	AP 5 und Laufende Zus.arb.
Ökofeldtage Frankenhausen 2019	3.7. - 4.7.2019	Frankenhausen	Vortrag mit dem Titel „Diversität und Klimawandel: Populationen“ im Rahmen der Podiumsdiskussion im „BÖLN-Forum“ zum Thema „Wetterextreme besser überstehen: Ansätze aus dem Öko-Pflanzenbau“, Vorstellen des EIP-Projekts am Stand des RP Gießen im Zelt des LLH, Präsentation der Getreide-Populationen am Ausstellungsstand der biodynamischen Getreidezüchtungsinitiativen (Versuchsparzellen mit den Populationen ‚Liocharls‘ und ‚Brandex‘)	AP 4 und AP 5

Runder Tisch mit Vertretern aus der Pflanzenzüchtung auf Einladung des Bundessortenamtes	13.8.2019	Magdeburg	Austausch mit Vertretern des Bundesverbands Deutscher Pflanzzüchter e.V. zu Fragen der Populationszüchtung, agronomischen Vorteilen von Populationen, Rückverfolgbarkeit, notwendigen Kontrollen, geistigen Eigentumsrechten u. a.	AP 4
European Conference on Crop Diversification	18.9. - 21.9.2019	Budapest, HU	Teilnahme an Vorträgen und Workshops	AP 5
14. Öko-Junglandwirte-Tagung	10.11.2019	Fulda	Leitung des Workshops „Züchtung von Getreide-Populationen im Zeichen des Klimawandels“	AP 5
Vernetzungsworkshop zum Thema „Anbaudiversifizierung“ der Deutschen Vernetzungsstelle Ländliche Räume	22.11.2019	Freising	Vortrag mit dem Titel „Standortangepasste Getreide-Populationen“	AP 4
27. Witzenhäuser Konferenz „Klima.Wandel.Landwirtschaft. - Kühle Lösungen für heiße Zeiten“	6.12.2019	Witzenhausen	Vortrag mit dem Titel „Pflanzenzüchtung im Klimawandel: Populationszüchtung“	AP 5
Weiterbildung „Biodynamische Pflanzenzüchtung 2020“	6.1. – 11.1.2020	Überlingen	Teilnahme an den Unterrichtseinheiten zu Epigenetik, Entwicklung von Selektionskriterien auf Basis von Ideotypen, Züchtungsziel „Resilienz“, Netzwerkaustausch mit einer Erzeugergemeinschaft für ökologisches Getreide (einschl. einer kurzen Vorstellung des Ansatzes von Getreide-Populationen)	AP 5
Züchertreffen der biologisch-dynamischen Getreide- und Gemüsezüchter 2020	21.1. - 23.1.2020	Ilbenstadt	Inhaltliche Beiträge zu den Themenblöcken „Züchtmethodik von heterogenen Populationen“ und „Rechtsgrundlagen von Populationen“	AP 4
LIVESEED/INVITE Stakeholder-Workshop „On the impacts of the new organic regulation“	4.2.2020	Brüssel, BE	Inputvortrag zu ökologischen Sorten und Wertprüfungen aus Sicht der ökologischen Züchtung; Teilnahme an Diskussionen zu den neuen Rechtsgrundlagen zum „ökologischen heterogenen Material“	AP 4
Symposium „Es wird heiß und trocken: Klimaanpassung in der Landwirtschaft“ organisiert vom Biosphärenreservat Rhön, Bayerischen Bauernverband, Ökomodellregion Rhön-Grabfeld	7.2.2020	Maria Bildhausen	Vortrag mit dem Titel „Neue Wege in der Saatzucht: Populationen“	AP 5
BIOFACH 2020	15.2.2020	Nürnberg	Vorstellen des EIP-Projekts und des Konzepts von Getreide-Populationen am Stand der ökologischen Getreidezüchtungsinitiativen	AP 4
Bundesweiter EIP-Workshop für OGs und IDLs: „Ergebnistransfer – aber wie?“	12.8.2020	Online	Teilnahme	Laufende Zus.arb.
Online-Seminar des Naturlandverbands und des Verbands Ökologische Praxisforschung (V.Ö.P)	1.11.2020	Online	Vortrag zum Thema „Ökologische Pflanzenzüchtung am Dotterfelderhof am Beispiel ackerbaulicher Kulturen“. Ein Teil des Vortrags ist der Züchtung heterogener Populationen und den entsprechenden Rechtsgrundlagen gewidmet.	AP 4

71. Pflanzenzüchertagung von Saatgut Austria („Gumpenstein-Tagung“)	23.11.2020	Online	Vortrag mit dem Titel „Stability of yield and baking quality parameters of heterogeneous wheat populations“	AP 4
Treffen des Beirats „Forum Ökozüchtung“ der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)	25.3.2021	Online	Vortrag über die neuen Saatgutkategorien der neuen EU-Öko-Verordnung mit dem Titel „Andere Zulassungskriterien für Öko-Sorten?“	AP 4
Sitzung des Beratungs- und Koordinierungsausschusses für genetische Ressourcen landwirtschaftlicher und gartenbaulicher Kulturpflanzen des BMEL	2.6.2021	Online	Inputbeitrag zu den rechtlichen Regelungen zum Ökologischen Heterogenen Material in der neuen EU-Verordnung Ökologischer Landbau	AP 4
Trainingskurs „Ökologische Pflanzenzüchtung“ im Rahmen des Horizon 2020-Projekts Eco-Breed	8.6.2021	Dottenfelderhof, Bad Vilbel	Vortrag und Führung durch die Zuchtgärten der FZD. Schwerpunkt der Veranstaltung liegt auf dem Austausch mit den Partner*innen des Eco-Breed-Projekts über die Entwicklung von Ökologischem Heterogenem Material im Rahmen ihres Vorhabens.	AP 5

Abschlussbericht

EIP-Projekt „Getreide-Populationen“

Anhang V: Vermarktungskonzept



Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums: Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete.

Stand: 11.06.2021

1 Einleitung

Im Rahmen des EIP-Projekts „Getreide-Populationen“ sollen Möglichkeiten der Vermarktung des Getreides bzw. des daraus gewonnenen Mehls untersucht werden. Zur Einführung in das Thema wird zunächst der Hintergrund beleuchtet und erläutert, was Populationen sind.

2 Hintergrund: Verbraucher für die Erhaltung der biologischen Vielfalt in der Landwirtschaft aktivieren!

Eine intakte *biologische Vielfalt* bildet das Fundament für eine funktionierende Landwirtschaft sowie eine gesunde und ausgewogene Ernährung. Besonders mit Blick auf den Klimawandel ist die Erhaltung und Förderung der biologischen Vielfalt von herausragender Bedeutung.

In Deutschland und weltweit schreitet der Verlust an biologischer Vielfalt jedoch in raschen Schritten voran. Täglich sterben weltweit bis zu 130 Tier- und Pflanzenarten aus und in Deutschland gelten 30 % aller Tier- und Pflanzenarten als gefährdet. Der Rückgang biologischer Vielfalt betrifft dabei nicht nur natürliche Ökosysteme, sondern auch die Vielfalt der Nutztiere und Kulturpflanzen. Schätzungen zufolge sind in Deutschland seit dem Beginn des 20. Jahrhunderts rund 90 % der Sortenvielfalt bei Kulturpflanzen verloren gegangen (FAO 1996).

Auf nationaler und internationaler Ebene sind eine Reihe von Maßnahmen zur Erhaltung der biologischen Vielfalt umgesetzt worden. Bis auf Naturschutzmaßnahmen betreffen diese meist Bäuerinnen und Bauern direkt: Mit staatlichen Vorschriften, Verboten und finanziellen Anreizen sollen die Primärproduzenten zur Sicherung und Förderung der biologischen Vielfalt angehalten werden.

Als Ergänzung zu diesen Maßnahmen wird in einer Stellungnahme des wissenschaftlichen Beirats für Biodiversität und genetische Ressourcen beim BMEL (Hamm et al., 2016) die Entwicklung von Geschäftsmodellen und Vermarktungsstrategien vorgeschlagen „mit denen die Landwirtschaft für besondere Leistungen zum Erhalt und zur Förderung der biologischen Vielfalt über den Markt entlohnt werden kann.“ Der Beirat sieht „erhebliche Marktchancen für eine Qualitätsausrichtung in der deutschen Agrar- und Ernährungswirtschaft auf biodiversitätsbasierte Geschäftsmodelle – wenn die damit verbundenen besonderen Leistungen den Verbrauchern und Verbraucherinnen gegenüber glaubhaft kommuniziert werden.“ Insbesondere soll „die Verknüpfung der biologischen Vielfalt mit regionalen Besonderheiten und Lebensmittelspezialitäten Möglichkeiten eröffnen, eigene Produkte von [...] ‚Standardware‘ abzuheben.“

In der Stellungnahme wird zwischen drei „Ebenen“ biologischer Vielfalt unterschieden:

- (1) der **genetischen Vielfalt** innerhalb einer Tier- oder Pflanzenart,
- (2) der Vielfalt an genutzten Arten sowie
- (3) der **assozierten biologischen Vielfalt** der zur Landwirtschaft gehörenden Ökosysteme.

Gemäß dem Beirat ist das Wissen der Verbraucherinnen und Verbraucher über die drei „Ebenen“ der biologischen Vielfalt beschränkt. „Durch anschauliche Kommunikation leicht nachvollziehbarer Zusammenhänge zwischen biologischer Vielfalt und Verbrauchernutzen“ würden sich jedoch „sowohl diese Wissensdefizite beheben als auch eine positive Einstellung zur biologischen Vielfalt vermitteln“ lassen. Als Vorbild für mögliche Vermarktungsstrategien werden vom Beirat Kennzeichenlabels für regionale Spezialitäten oder Öko-Lebensmittel angeführt, mit welchen sich „erhebliche Preisaufschläge am Markt“ durchsetzen lassen sollten.

Vor allem im Falle der *genetischen Vielfalt* sei die Kommunikation der Vorteile biologischer Vielfalt laut der Stellungnahme jedoch „eine anspruchsvolle Aufgabe“, da diese „für den Verbraucher kaum zu erkennen“ sei. Genau um diese Art der biologischen Vielfalt geht es allerdings in unserem Projekt „Entwicklung und Anbau von standortangepassten Getreide-Populationen in Hessen“ im Rahmen der Europäischen Innovationspartnerschaften (EIP-Agri). Projektpartner sind die Dottenfelder Bio-Saat GmbH zusammen mit der MGH GUTES AUS HESSEN GmbH, der Universität Kassel, der Spielberger Mühle sowie vier landwirtschaftliche Betriebe aus Hessen.



Abb. 1: Liniensorte bei Winterweizen auf dem Dottenfelderhof, Bad Vilbel

3 Das EIP-Projekt: Getreide-Populationen Hessen

Heute wird in der Landwirtschaft bei den Getreide-Arten Weizen, Gerste und Hafer fast ausschließlich auf sogenannte Liniensorten zurückgegriffen. Die Pflanzen einer solchen Liniensorte sind genetisch weitgehend uniform und sehen alle nahezu gleich aus (vgl. Abb. 1).

Damit sind die Pflanzen aber auch ähnlich anfällig gegen biotische und abiotische Stressfaktoren wie Getreide-Krankheiten oder Wetterextreme. In unserem EIP-Projekt beschäftigen wir uns mit sogenannten *Getreide-Populationen*. Im Unterschied zu homogenen Liniensorten sind Populationen aus einer breiten Vielfalt an Pflanzen mit unterschiedlichen Eigenschaften und unterschiedlichem Aussehen zusammengesetzt.



Abb. 2: Winterweizen-Population 'Liocharls' auf dem Dottenfelderhof [Foto: S. Kußmann, 2016]

In Abb. 2 sticht sofort die Heterogenität im Bestand bezüglich Farbe, Gestalt und Höhe der Einzelpflanzen ins Auge. Es fällt auch auf, dass die von der Forschung & Züchtung Dottenfelderhof entwickelte Population ‚Liocharls‘ sowohl begrante als auch unbegrante Ähren enthält. In Populationen kann eine große genetische Vielfalt mit einfachen Methoden erhalten werden. Untersuchungen mit molekularen Markern aus dem vorliegenden Projekt haben gezeigt, dass Populationen je nach Methode, die zu deren Erzeugung gewählt wurde, 30 bis Hunderte unterschiedlicher Genotypen enthalten. Im Unterschied zu in Genbanken eingelagertem Saatgut können sich Populationen dynamisch an neue Umwelt- und Klimabedingungen, Schädlinge und Krankheitserreger anpassen. Vor dem Hintergrund des fortschreitenden Klimawandels wird dieser Eigenschaft von Populationen großes Zukunftspotential zugeschrieben.

Die in Populationen verankerte biologische Vielfalt ist andererseits auch ganz direkt mit einer Reihe agronomischer Vorteile verbunden. Dazu gehören u.a. eine erhöhte Ertragsstabilität,

eine geringere Anfälligkeit gegen Getreide-Krankheiten wie Gelbrost oder eine verbesserte Anpassungsfähigkeit an die Bedingungen der Anbau-Standorte. Es ist erstaunlich, dass, trotz all dieser Vorteile, die kommerzielle Vermarktung von Saatgut von Populationen in der EU bis ins Jahr 2015 nicht möglich war. Rechtliche Grundlagen für das Inverkehrbringen von Populationen der Arten Weizen, Gerste, Hafer und Mais wurden erst mit dem Durchführungsbeschluss 2014/150/EU der Europäischen Kommission (2014) geschaffen. In Deutschland wurde der Beschluss mit der Verordnung BGB, Nr. 32, Teil I (Bundesrat 2015) umgesetzt.

Dank der langjährigen Vorarbeit der ökologischen Getreide-Züchtungsinitiativen, darunter der Forschung & Züchtung Dottenfelderhof (FZD) / Dottenfelder Bio-Saat GmbH, konnten bereits Ende 2015 erste Populationen beim Bundessortenamt angemeldet werden. Mittlerweile sind zwei Winterweizen-Populationen der FZD, ‚Liocharls‘ und ‚Brandex‘, vom Bundessortenamt unter Anwendung der neuen Rechtsgrundlagen zugelassen worden.



Abb. 3: Winterweizen-Population 'Brandex', Dottenfelderhof [Foto: MGH Gutes aus Hessen, 2017]

Die Hauptmotivation für das EIP-Vorhaben „Getreide-Populationen Hessen“ besteht darin, die Markteinführung der Winterweizen-Populationen zu begleiten und die Praxistauglichkeit dieser Innovation der Züchtung und landwirtschaftlichen Produktion systematisch zu untersuchen. Dazu sind Anbau-Praxistests auf vier landwirtschaftlichen Betrieben in Hessen geplant. Im Herbst 2017 wurden die Populationen auf einer Fläche von ca. 5 Hektaren ausgesät. Ein Teil der Ernte 2018 ist für die Erzeugung von Saatgut vorgesehen, etwa 15 Tonnen Populations-Getreide vom Hofgut Oberfeld sowie dem Betrieb von Herrn Lars Homburg aus Naumburg sollten jedoch (direkt) vermarktet werden.

4 Entwicklung eines Vermarktungskonzepts für Getreide-Populationen

Ein wichtiges Ziel des EIP-Vorhabens ist es, die Landwirte bei der Vermarktung der Produkte aus dem Populations-Getreide zu unterstützen. Das Erntegut aus den Populationen soll nach Möglichkeit lokal in der Erzeugungsregion abgesetzt werden. Auf dem Hofgut Oberfeld gibt es eine hofeigene Bäckerei, Herr Homburg vertreibt sein Getreide direkt bei Bäckern in der Region. Damit bleiben die Märkte für das Populations-Getreide, wie in der Stellungnahme des Beirats des BMEL ausgeführt wird, zunächst „strukturell klein (also in der Nische)“. Dennoch gibt sich der Beirat optimistisch, dass „die Summe vieler kleiner Nischenmärkte [...] einen wesentlichen Beitrag zum Erhalt regionaler Besonderheiten von Pflanzensorten und Tierrassen leisten“ kann.

Der Hintergrund und die Besonderheit von Populations-Getreide erschließen sich dem Verbraucher nur schwer. Es müsste also zunächst eine umfassende Verbraucherkampagne zur Information über Populations-Getreide oder „Vielfalts-Saatgut“ erfolgen. Das Budget des Projekts ist dazu bei weitem nicht ausreichend. Daher muss eine einfache Möglichkeit gefunden werden, dem Verbraucher die Besonderheiten des Getreides bzw. des Mehls zu verdeutlichen. Über das Anliegen der Förderung der „lokalen und regionalen biologischen Vielfalt“ können Endverbraucher direkt angesprochen werden. Vorteil ist, dass dieses Thema bereits einen Stellenwert in der öffentlichen Diskussion hat. Daher sollte dieser Aspekt in der Kommunikation Berücksichtigung finden.

Auch die Vermarktung von Populations-Getreide innerhalb der Wertschöpfungskette ist eine Herausforderung. Die Produkte weisen einen hohen Neuheitscharakter auf. Vorurteile und Bedenken, wie z. B. der von Mühlen und Bäckern manchmal vorgebrachte Vorbehalt, Populations-Getreide wäre ein undefinierbares Gemenge und würde keine klar definierten Back- und Qualitätseigenschaften aufweisen, müssen bei der B2B-Vermarktung berücksichtigt werden. Zunächst ist nur mit geringen Getreidemengen zur Weiterverarbeitung und Vermarktung zu rechnen. Für eine erfolgreiche Markteinführung müssen gewisse Mindestmengen an Getreide erreicht werden, Silos von Mühlen sollten nicht halb leer bleiben.

Möglicherweise können mittel- bis langfristig Nischen-Märkte für Mehl und andere Produkte aus dem Populations-Getreide aufgebaut werden. Kleine, unabhängige Mühlen, Bio-Bäckereien und Bio-Läden, wie jene auf dem Hofgut Oberfeld oder dem Dottenfelderhof, könnten dabei die Pionierrolle übernehmen.

5 Marketingkonzept

Produkt

Bei Getreide aus Populationen handelt es sich um ein Nischenprodukt, dessen Vermarktung an den Endverbraucher im Vordergrund stehen soll. Es ist möglich, das Getreide ohne weitere Verarbeitung zu verkaufen, erfolgversprechender ist aber die Weiterverarbeitung zu Mehl. Am leichtesten erreichbar wäre der Endverbraucher über ein fertig gebackenes Brot. Grundsätzlich handelt es sich um ein hochwertiges Produkt (ohne Berücksichtigung ob aus konventionellem oder ökologischem Anbau).

Die Zielgruppe besteht dabei aus besonders umweltbewussten Frauen und Männern, bei denen bereits ein Problembewusstsein hinsichtlich geringer werdender biologischer Vielfalt besteht. Über das Bienensterben, das eine große Präsenz in den Medien erfährt, rückt die Thematik immer mehr ins allgemeine Bewusstsein.

Preis

Ein höherer Preis als bei herkömmlichem Bio-Mehl scheint derzeit am Markt nicht realisierbar. Da der Anbau von Populationen (zumindest unter ökologischen Bedingungen) nicht mit höheren Kosten verbunden ist als von Sorten, ist eine höhere Vergütung für die Primärerzeuger auch nicht notwendig. Die Schwierigkeit liegt bei den geringeren Mengen an Populations-Erntegut, die für die Verarbeitung zunächst zur Verfügung stehen. „Sortenreine“ Weiterverarbeitung würde durch die separate Lagerung und Transport und anteilig höhere Arbeitskosten den Preis sehr stark erhöhen und wäre in vielen Fällen auch nicht praktisch umzusetzen. Um mit dem Vielfaltsbegriff werben zu können, sollte der Anteil des Populations-Getreides aber mindestens 51 Prozent betragen. Orientierung bieten hier die Kriterien für die Nutzung von regionalen Herkunftskennzeichnungen, wie z. B. dem Regionalfenster.

Preisbeispiele:

dm Bio-Weizenmehl Type 550 – 0,75 €/kg

Spielberger – 2,29 €/kg

Zinßer Mühle – 2,36 €/kg

Bauckhof – 2,49 €/kg

Platzierung

Zunächst erfolgt die Vermarktung des Getreides über die Hofläden der Projektpartner. Hier wird es als Mehl und als Brot angeboten.

Bäckereien

Um auch größere Mengen des Populations-Getreides vermarkten zu können, müssen in den Folgejahren nach Abschluss des Projekts zusätzlich Vermarktungswege erschlossen werden.

Zielführend erscheint dabei der Kontakt zu Bio-Bäckereien bzw. handwerklich arbeitenden Bäckereien. Um diese mit Mehl beliefern zu können müssen Mühlen gefunden werden, die das Getreide getrennt vermahlen und entsprechend abpacken oder in großen Mengen ins Silo liefern.

Naturkosthandel

Über inhabergeführte Naturkostläden kann die Zielgruppe am besten erreicht werden. Voraussetzung ist, dass zuvor Mühlen oder Bäckereien gefunden werden, die entsprechende Produkte liefern können.

Direktvermarkter

Ein weiterer Absatzweg für das Mehl könnte auch der Kontakt zu weiteren Direktvermarktern sein, die das Mehl oder Produkte aus dem Mehl in ihren Hofläden anbieten können.

Werbung

Leitmotiv für die Kommunikation ist der Begriff lokale/regionale biologische Vielfalt.

Da sowieso der Kontakt zu Mühlen und Handel hergestellt werden muss, kann der Verbraucher über eine Push-Strategie kostengünstiger erreicht werden. Parallel können die Verbraucher auch über Maßnahmen im Bereich der Online- und sozialen Medien für das Thema sensibilisiert und auf die Produkte hingewiesen werden.

6 Kommunikationskonzept

Das Populations-Getreide bzw. das aus dem Populations-Getreide gewonnene Mehl soll bei der Vermarktung einen besonderen Stellenwert erhalten. Die Herausforderung ist, dieses spezielle Mehl bzw. das Brot und Gebäck aus diesem Mehl noch einmal vom „normalen“ Bio-Mehl/Bio-Brot zu differenzieren.

Für die Produkte aus dem Populations-Getreide soll ein Kommunikationskonzept eventuell mit Kreation einer eigenen Marke erstellt werden.

Folgende Kanäle können dafür kostengünstig genutzt werden:

Pressearbeit

Eine Befragung des Bundesumweltministeriums aus dem Jahr 2016 zeigte, dass über 80 % der Befragten das Artensterben in der Tier- und Pflanzenwelt als sehr bedrohlich oder eher bedrohlich einschätzen. Die Erhebung zeigt auch, dass das Thema Umweltschutz in der breiten Bevölkerung angekommen ist. Trotzdem ist es noch ein weiter Weg, bis sich diese Meinungen auch auf das Einkaufsverhalten niederschlagen wird. Daher kann davon ausgegangen werden, dass Populations-Getreide an sich sowie die Verarbeitungsprodukte Mehl und Backwaren zunächst ein Nischenprodukt bleiben werden.

Die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit bietet eine Möglichkeit die Sensibilität für das Thema weiter zu erhöhen und das Populations-Getreide als Besonderheit zu platzieren. Zur Ansprache der Pressevertreter könnten diese beispielsweise zu einer Begehung mit Erläuterung und Verkostung auf einen der Betriebe, z. B. den Dottenfelderhof, eingeladen werden. Ergänzend dazu sollten bei Aktivitäten oder Ergebnissen aus dem Projekt, Pressemitteilungen an die entsprechenden Medien verschickt werden.

Print (Flyer/Verpackung)

Über die Verpackung (Mehltüte/Brottüte) sollen die Vorteile des Produkts direkt hervorgehoben werden, sodass am Point-of-Sale keine zusätzlichen Informationen beispielsweise über Flyer abgegeben werden müssen. Die Verpackung könnte auf der einen Seite individuell an den Hofladen angepasst werden. Auf der anderen Seite werden die Informationen einheitlich gestaltet abgedruckt. Die Gestaltung der Verpackung des Dottenfelderhofs ermöglicht auch die grafische Darstellung des Populations-Getreides abweichend zu den „Standard“-Sorten. Man könnte beispielsweise die unterschiedlichen Farben und Grannen darstellen.

Zur allgemeinen Information, beispielsweise für Veranstaltungen, sollte aber auch ein Informationsflyer über das Projekt erstellt werden.



Abb. 4: Beispiel einer aktuellen Produktverpackung

Online

Sobald das Produkt einen größeren Markt erobern soll, ist die Erstellung einer Internetseite mit ausführlichen Informationen zum Produkt und den Bezugsmöglichkeiten sinnvoll. Ergänzend könnten auch weiterführende Berichte zum Thema Artenvielfalt bereitgestellt werden.

Social Media

Über die sozialen Medien besteht die Möglichkeit, ohne hohen finanziellen Aufwand ein breites Publikum zu erreichen, das auf die Thematik der biologischen Vielfalt voraussichtlich positiv reagieren wird. Hier sollte versucht werden, über Informationen zum Produkt und zur biologischen Vielfalt an sich, potenzielle Käufer zu generieren.

7 Fazit

Populations-Getreide ist ein erklärungsbedürftiges Produkt. Die Kommunikation der Besonderheiten dieses Getreides und der daraus hergestellten Produkte beinhaltet immer auch das Risiko, dass Standard-Getreidesorten (z. B. auch solche aus ökologischer Züchtung) im Vergleich schlechter dargestellt werden.

Verbraucherkampagnen, die ein grundlegendes Verständnis des Produkts beim Verbraucher als Ziel haben, sind schwer finanzierbar. Eine Vermarktung über die Hofläden der Erzeuger scheint jedoch eine gute Möglichkeit zum Absatz der Produkte auch in kleineren Mengen, ohne das eine weitreichende Erklärung notwendig ist.

Im Rahmen des vom Bundesprogramm Ökologischer Landbau geförderten Projekts BAKWERT konnten die Winterweizen-Populationen Bäcker und Verarbeiter bei Probeverbackungen durch ihre Qualität begeistern und auch kritische Stimmen überzeugen. Diese Ergebnisse können dazu beitragen, dem Populations-Getreide ein gutes Image zu verleihen und mehr Bäcker von dessen Verwendung zu überzeugen. Dies unterstützt die Anwendung einer Push-Strategie auch auf Ebene der Verarbeiter als wichtige Ergänzung zu den Vorschlägen vor allem zur Vermarktung von Mehl, die im vorliegenden Projekt erarbeitet wurden.

8 Literaturverzeichnis

Bundesrat (2015): Verordnung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft über das Inverkehrbringen von Saatgut von Populationen der Arten Hafer, Gerste, Weizen und Mais. Fundstelle: Drucksache 237/15. Online verfügbar unter <https://www.bundesrat.de/SharedDocs/drucksachen/2015/0201-0300/237-15.html?nn=4732016>, zuletzt geprüft am 20.01.2018.

Europäische Kommission (2014): Durchführungsbeschluss über die Organisation eines zeitlich befristeten Versuchs, bei dem bestimmte Ausnahmen hinsichtlich des Inverkehrbringens von Populationen der Pflanzenarten Weizen, Gerste, Hafer und Mais gemäß der Richtlinie 66/402/EWG des Rates gewährt werden. 2014/150/EU. Online verfügbar unter [ur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014D0150&from=EN](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014D0150&from=EN), zuletzt geprüft am 20.01.2018.

FAO (1996) Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO): The State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture

Ulrich Hamm, Peter H. Feindt, Frank Wätzold, Volkmar Wolters, Gunter Backes, Enno Bahrs, Horst Brandt, Leo Dempfle, Eve-Marie Engels, Johannes Engels, Andreas Graner, Matthias Herdegen, Johannes Isselstein, Monika Konnert, Stefan Schröder, Sven Wagner, Helmut Weckind, Wissenschaftlicher Beirat für Biodiversität und Genetische Ressourcen beim BMEL (2016): Verbraucher für die Erhaltung der biologischen Vielfalt in der Landwirtschaft aktivieren! Stellungnahme des Wissenschaftlichen Beirats für Biodiversität und Genetische Ressourcen beim Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft.