



PILTON PROOF OF CONCEPT

Das deutsche Gemeinschaftsforschungsprojekt PILTON arbeitet an der Etablierung multipler und dauerhafter **Pilztoleranz von Weizen** mittels neuer Züchtungsmethoden. Es soll geprüft werden, welchen Nutzen **neue Züchtungsmethoden** für eine ressourcenschonende und produktive **Landwirtschaft** haben.

Eine gute Toleranzausstattung von Pflanzen kann den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln reduzieren.

Vor dem Hintergrund des Klimawandels, schwindender Ressourcen sowie neuer gesellschaftlicher Anforderungen steht die Landwirtschaft vor großen Herausforderungen. Sie muss künftig noch nachhaltiger und umweltgerechter produzieren, ohne dabei maßgebliche Einbußen bei Ertrag und Qualität hinnehmen zu dürfen. Im Zuge des Wegfalls vieler Pflanzenschutzmittel, geänderter Düngeregularien und klimatischer Veränderungen wird deutlich, dass leistungs- und anpassungsfähige Sorten noch stärker als bisher zur Lösung der vielfältigen Problemstellungen beitragen müssen.

Zeitnahe züchterische Lösungen sind wichtiger denn je, aber die Entwicklung einer Sorte dauert im Durchschnitt

zehn bis fünfzehn Jahre. Neue Züchtungsmethoden ergänzen den Werkzeugkasten der Pflanzenzüchter. Sie haben großes Potenzial, die Reaktionszeit der Pflanzenzüchtung auf neue Problemstellungen zu verkürzen und so Problemlösungen für die Landwirtschaft anzubieten. Durch die Genauigkeit der Technik können Pflanzen erzeugt werden, die auch mit klassischer Kreuzung und Selektion – allerdings in wesentlich längeren Zeiträumen – gezüchtet werden könnten.

HÜRDEN FÜR DIE ANWENDUNG NEUER ZÜCHTUNGSMETHODEN

Der Europäische Gerichtshof (EuGH) hat alle Pflanzen aus neuen Züchtungsmethoden im Jahr 2018 als gentechnisch veränderte Organismen (GVO)

eingestuft. Die mit dieser Einstufung verbundenen hohen Auflagen machen eine Anwendung der Methoden unwahrscheinlich – zum deutlichen Nachteil von Landwirtschaft und Gesellschaft. Aus fachlicher Sicht ist die pauschale Bewertung von Pflanzen aus neuen Züchtungsmethoden als GVO schwer nachzuvollziehen. Pflanzen, die sich nicht von klassisch gezüchteten unterscheiden, sollten nicht als GVO reguliert werden.

Nicht zuletzt aufgrund der Forderungen aus der Politik, konkrete Anwendungsbeispiele zu liefern, haben deutsche Pflanzenzüchtungsunternehmen zeitnah nach dem EuGH-Urteil beschlossen, ein Proof-of-Concept-Projekt ins Leben zu rufen, mit dem Potenzial und Nutzen der neuen





Züchtungsmethoden überprüft werden können.

SORGFÄLTIG AUSGEWÄHLTES BEISPIELPROJEKT

Vor dem Start wurde eine Expertengruppe aus praktischen Züchtern, Wissenschaftlern

und Kommunikations-
experten eingesetzt, die Ideen zur Durchführung eines Projektes gesammelt und analysiert hat.

„Neue Züchtungsmethoden ergänzen den Werkzeugkasten der Pflanzenzüchter.“

DI Ulrike Amoruso-Eickhorn



Insgesamt wurden 22 Ideen aus insgesamt 13 unterschiedlichen Kulturarten intensiv begutachtet. Die Expertengruppe hat die Ideen nach den Kriterien eines gesellschaftlichen Mehrwerts sowie eines positiven ökologischen und ökonomischen Effekts beurteilt und zusätzlich einem Machbarkeits-Filter unterzogen. Es wurde geprüft, ob die jeweiligen Kulturarten zu diesem Zeitpunkt bereits mittels Genome Editing bearbeitet werden konnten und ob eine Bearbeitung der Kulturart in

den Züchtungsunternehmen realistisch ist. Da das Projekt einen hohen kommunikativen Stellenwert hat, muss nämlich ein Abschluss des Projekts in absehbarer Zeit möglich sein. Langfristige Grundlagenforschung und umfangreiche Arbeiten zur Etablierung der Methode an neuen Kulturarten waren deshalb keine Ziele des Projekts.

START IM JAHR 2020

Aus den Bewertungen aller Einzelkomponenten ist am Ende das Gemeinschaftsforschungsprojekt PILTON entstanden und 2020 gestartet. Das Akronym PILTON steht für „Pilztoleranz von Weizen mittels neuer Züchtungsmethoden“ und beschreibt, um was es geht: Es sollen Weizenpflanzen mit verbesserter, multipler und dauerhafter Pilztoleranz durch neue Züchtungsmethoden entwickelt werden. 55 überwiegend mittelständische Pflanzenzüchtungsunternehmen sind an dem Projekt beteiligt, das von der Gemeinschaft zur Förderung von Pflanzeninnovation e. V. (GFPi) initiiert wurde, einer auf Forschungsfragen spezialisierten Schwesterorganisation des Bundesverbandes

Deutscher Pflanzenzüchter e. V. (BDP). Der BDP begleitet das Projekt kommunikativ. Die große Zahl der Teilnehmenden unterstreicht das enorme Interesse am Potenzial der neuen Züchtungsmethoden, unabhängig von der Unternehmensgröße oder der bearbeiteten Kulturart.

Weizen ist die Kulturpflanze mit der größten Anbaufläche in Deutschland und Europa sowie eine der essenziellen Nahrungsgrundlagen der Bevölkerung. Um den direkten Nutzen neuer Züchtungsmethoden sowohl in gesellschaftlicher, ökonomischer als auch ökologischer Hinsicht zu demonstrieren, soll im Projekt eine dauerhafte und simultane Toleranz von Weizen gegen diverse Pilzkrankheiten erarbeitet werden. Eines der Ziele des PILTON-Projekts ist es, das Einsparpotenzial bei Pflanzenschutzmitteln zu verdeutlichen und zu quantifizieren. Darüber hinaus soll das Projekt zeigen, wie derzeit angebotene Genome Editing-Technologien von Unternehmen der Pflanzenzüchtung, auch vor dem Hintergrund bestehender Schutzrechte, genutzt werden können.

MOLEKULARE GRUNDLAGEN

Die für das Projekt notwendigen züchterischen Arbeiten erfolgten durch den Einsatz von gezielter Mutagenese mittels Cas-Endonukleasen. Dabei wurden einzelne, eigene Gene des Weizens gezielt bearbeitet. Die molekularen Grundlagen des Projekts betreffen die natürlichen, durch Pathogene induzierbaren Verteidigungsreaktionen der Weizenpflanze. Diese aktivierte Pathogenab-



Foto: © BDP



wehr wird nach einiger Zeit durch negative Regulatoren abgeschaltet, sodass sie bei Pathogenbefall nur sehr zeitlich begrenzt wirken kann und somit Schadsymptome nicht verhindern würde. Mithilfe von Cas-Endonukleasen soll ein solches Repressorgen in Weizen gezielt inaktiviert werden. Der Wegfall des negativen Regulators soll dazu zu einer stärkeren und längeren Ausprägung der natürlichen, induzierten Pathogenabwehr führen. Die so verstärkte Abwehrreaktion der Pflanze soll pathogenunabhängiger sein und es wird erwartet, dass sie zu einer breiten Toleranz führt.

WAS BISHER GESCHAH UND WIE ES WEITERGEHT

Im Fokus der Arbeiten stehen die Pflanzenkrankheiten Braunrost, Gelbrost, Septoria und Fusarium. Nachdem die Pflanzen stabil editiert wurden, wurden in den Jahren 2021 und 2022 mit der Nachfolgegeneration im Gewächshaus Resistenztests mit verschiedenen pilzlichen Pathogenen durchgeführt. Im Verlauf der Arbeiten konnte gezeigt werden, dass die genutzte CRISPR/Cas-Technik auch im genetisch äußerst komplexen Organismus Weizen erfolgreich angewendet werden kann. Der erste „Proof of Concept“-Einsatz zur praktischen Erprobung der Technologie im Projekt erfolgte im Sommerweizen. Dieser Sommerweizen zeichnet sich im Vergleich zum Winterweizen durch eine kürzere Generationsdauer aus, die sich im schnellen Projektfortschritt seit 2020 bemerkbar macht. In einem zweiten Schritt wer-

den nun die gewonnenen Erkenntnisse auf den Winterweizen übertragen. Dieser hat im Vergleich zum Sommerweizen eine sehr viel höhere Relevanz für die praktische Landwirtschaft in Deutschland und ist daher auch für die Pflanzenzüchtung besonders interessant. Die Tätigkeiten im Winterweizen wurden bereits begonnen. Wie auch im PILTON-Sommerweizen werden die Pflanzen zunächst editiert, um im Gewächshaus anschließend auf ihre Toleranz gegenüber verschiedenen pilzlichen Schaderregern getestet zu werden. Tragfähige Ergebnisse werden im Herbst/Winter 2023 vorliegen.

STEILE LERNKURVE

Das Projekt wurde in einem sehr frühen Stadium öffentlich bekannt gemacht und darüber transparent kommuniziert. Dies barg ein gewisses Risiko, denn bei einem Forschungsprojekt ist das Ergebnis in der Regel nicht vorhersehbar. Seit Beginn des Projekts konnten alle Beteiligten ihr Wissen in Bezug auf die CRISPR/Cas-Technik stark ausbauen. Das hilft den Züchtern einerseits bei der Einstufung des Potenzials der Technik. Andererseits konnten im Verlauf des „Proof of Concept“-Einsatzes im Sommerweizen wichtige Erkenntnisse zur praktischen Anwendbarkeit der Techniken gewonnen werden, die den weiteren Arbeiten im Winterweizen direkt zugutekommen können. Zum Erkenntnisgewinn gehört jedoch auch, dass Züchtung trotz aller Effizienz neuer Methoden zeitlich und finanziell aufwendig bleibt.

ÜBER DEN BUNDESVERBAND DEUTSCHER PFLANZENZÜCHTER:

Der BDP bündelt die Interessen seiner Mitglieder aus den **Züchtungsbereichen Landwirtschaft, Gemüse, Zierpflanzen und Reben sowie dem Saatenhandel**. Rund 130 Unternehmen sind auf dem Gebiet der Züchtung und dem Vertrieb landwirtschaftlicher und gartenbaulicher Kulturarten tätig. Davon betreiben 58 eigene Zuchtprogramme. Die einzelnen Firmen arbeiten in der Regel an mehreren Fruchtarten. Der BDP setzt sich auf nationaler und europäischer Ebene für eine optimale Ausgestaltung der Rahmenbedingungen für die Züchtung und die Saatgutwirtschaft sowie für die Organisation der Pflanzenforschung, für die Förderung neuer Technologien und die Weiterentwicklung des Sorten- und Saatgutwesens ein.



Die schutzrechtlichen Voraussetzungen einer Nutzung der Technologie wurden mittels eines Abgleichs der Lizenzstrukturen entsprechender Anbieter und deren Anforderungen an potenzielle Lizenznehmer mit den Möglichkeiten der in Deutschland tätigen Pflanzenzüchtungsunternehmen analysiert. Aus diesen Arbeiten sind weiterführende Fragestellungen entstanden, die nun beleuchtet und breit diskutiert werden. Es ist wichtig, dass





Methoden und Genetik einer breiten Züchterschaft zugänglich werden.

POTENZIAL NEUER ZÜCHTUNGSMETHODEN SINNVOLL AUSSCHÖPFEN

Neue Züchtungsmethoden haben das Potenzial, Antworten auf die aktuellen Fragen zur Weiterentwicklung der Landwirtschaft zu liefern. Dabei können und sollten sie das bestehende Methodenportfolio in der Pflanzenzüchtung sinnvoll ergänzen. Dazu muss unbedingt die breite Anwendbarkeit bei den Züchtern sowie die gesellschaftliche Akzeptanz sichergestellt werden. PILTON zeigt auf, dass hier noch Arbeit zu leisten ist, auch und besonders von Seiten der Politik. Die deutschen Pflanzenzüchter begleiten daher

PILTON - Projektdokumentation und Hintergrund BDP:



VORTEILE:

Ökologischer Vorteil durch die Möglichkeit der landwirtschaftlichen Einsparung signifikanter Mengen von Fungiziden.

Ökonomischer Vorteil für den Landwirt durch verringerte Betriebskosten.

Gesellschaftlicher Vorteil durch abgesicherten und leistungsfähigen Weizenanbau in Deutschland und Europa trotz des zunehmenden Wegfalls von Fungiziden.

den Prozess rund um die, im Jahr 2023 erwarteten Vorschläge der Europäischen Kommission zum Gentechnikrecht, engmaschig.



DI Ulrike Amoruso-Eickhorn,
Leiterin Kommunikation und Strategie,
Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter e.V. (BDP)