

Pflanzenschutz 2030 – Strategien und Instrumente für die moderne Landwirtschaft

Dr. Peter Hofmann

ZUKUNFT SÄEN
SEIT 1856



Die Züchtung für 2030 hat schon begonnen



8 Jahre

Potenzielle Entwicklungszeit
2018-2025



Interne Leistungs-
prüfung
2026



Vermarktung
2030

4 Jahre

2027 – 2029
Offizielle Prüfung



Beispiele:

- Nematodentoleranz bei Zuckerrüben (1990 – 2005): **15 Jahre**
- Herbizidtoleranz (Conviso Smart) bei Zuckerrüben (2001 – 2018): **17 Jahre**

Genetische Quellen für Zuckerrübenzüchtung



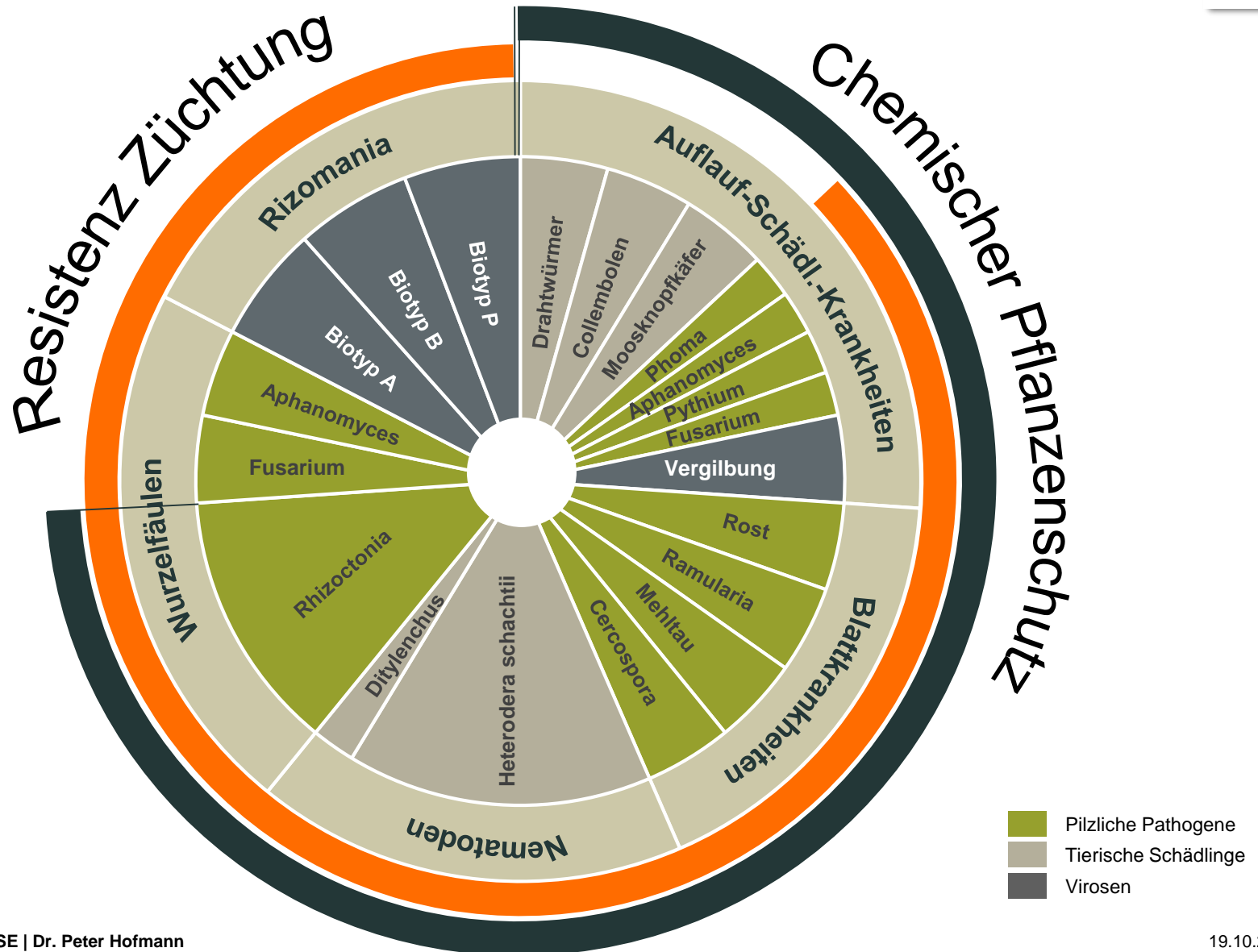
Beta maritima



Beta trigyna



Die Züchtung kann nicht alle Probleme lösen



Neue Züchtungsmethoden im Überblick einfacher, schneller, präziser



Neue Züchtungsmethoden

RdDM

CRISPR/
Cas

Cisgenese

TALEN

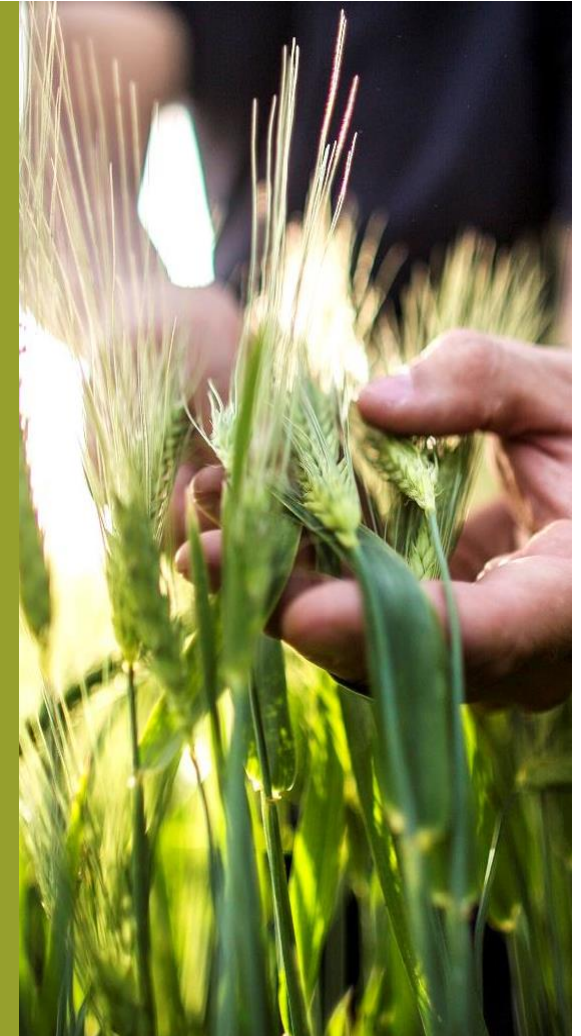
Agroinfiltration

Reverse Breeding

Pfropfung

Zinc
Finger

ODM



= Genome Editing

Wie funktionieren die neuen Methoden? Genome Editing am Beispiel von CRISPR/Cas



SUCHEN

Im ersten Schritt lenken Züchter ein Enzym (Nuklease) zur gewünschten Stelle im Genom.



SCHNEIDEN

Die Nuklease zerteilt die DNA präzise und bewirkt einen Doppelstrangbruch.



REPARIEREN

Das zelleigene Reparatursystem fügt die DNA wieder zusammen. Dabei können Bausteine entfernt, hinzugefügt oder ausgetauscht werden – das ist der entscheidende Moment der DNA-Veränderung.

Wie funktionieren die neuen Methoden? Genome Editing am Beispiel von CRISPR/Cas

Variante 1

Gerichtete, zufällige
Veränderung kleiner
DNA-Bausteine (z. B.
Punktmutationen
oder Deletionen)



Variante 2

Gerichtete, gezielte Übertragung
arteigener DNA-Abschnitte



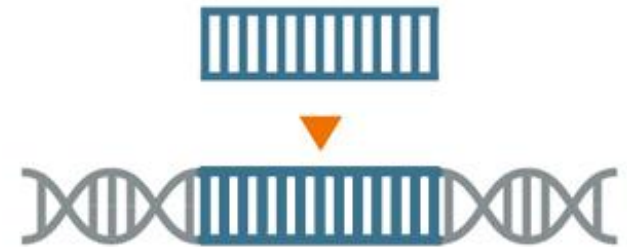
ODER



Pflanzen, die so entstehen, könnten auch von selbst in der Natur oder durch klassische Kreuzungs- und Kombinationszüchtung entstehen und sind somit naturidentisch. Eine gesonderte Regulierung ist nicht notwendig.

Variante 3

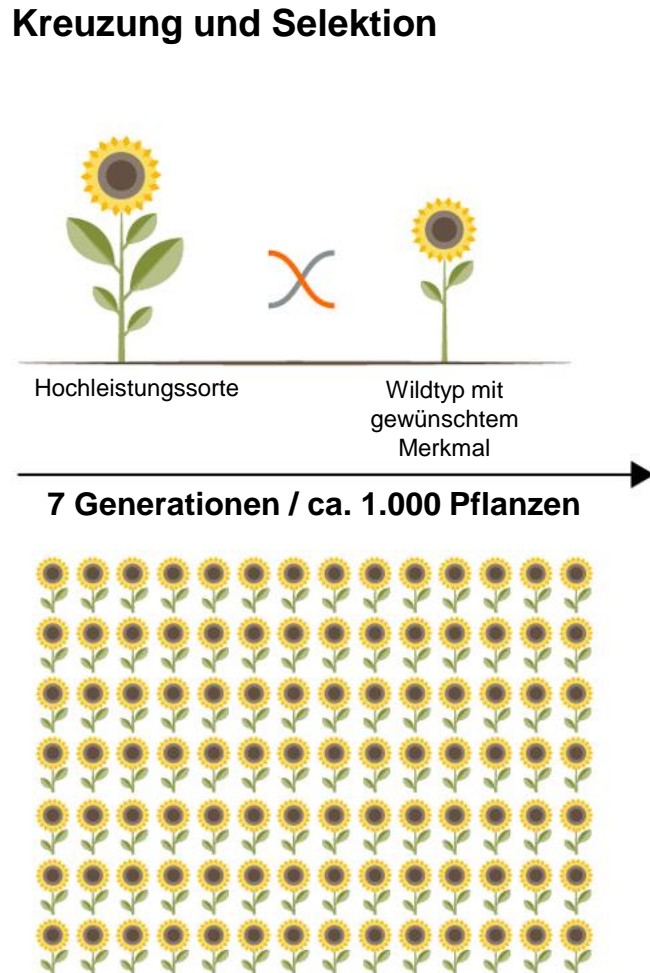
Gerichtete, gezielte Übertragung
von artfremden Genen oder Gen-
bestandteilen



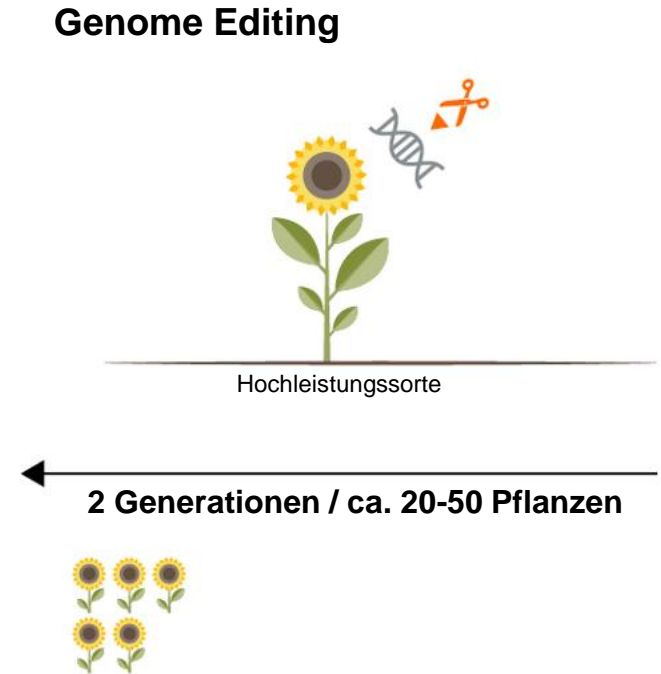
Pflanzen, die so entstehen, sind gentechnisch verändert und fallen in der EU unter das Gentechnikgesetz.

Das Ergebnis ist identisch. Der entscheidende Vorteil: Genome Editing ist schneller und präziser.

Kreuzung und Selektion



Genome Editing

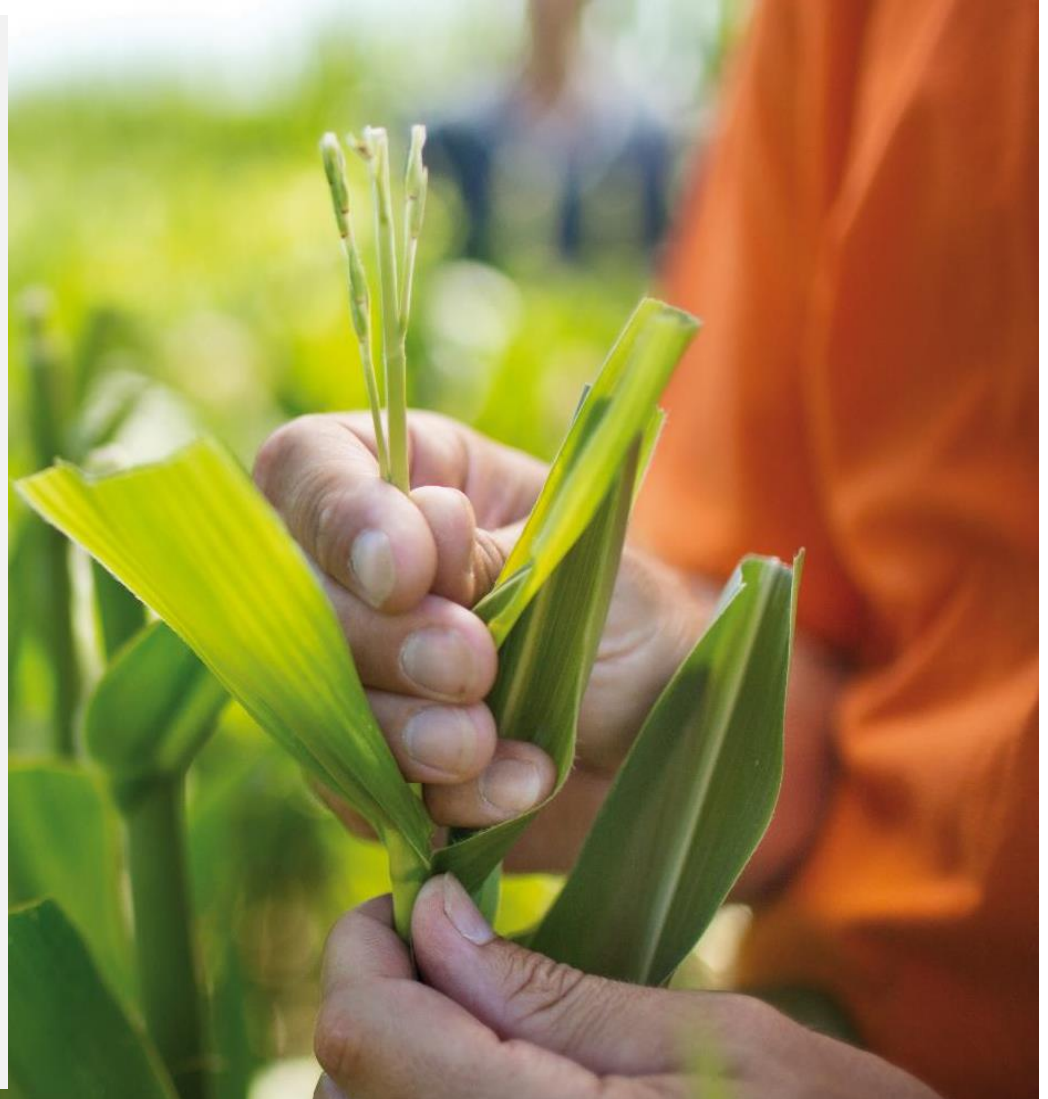


- einfacher, schneller und präziser in der Anwendung
- für viele Kulturarten anwendbar
- mehrere Ziele im Genom können angesteuert werden
- Änderungen in komplexen Genomen möglich (z.B. Weizen)

ABER

zusätzlich zur Methode muss:

- relevantes Ziel-Gen bekannt sein
- dessen biologische Funktion verstanden sein
- die genaue Gensequenz bekannt sein
- die optimale Mutationsstelle identifiziert werden



Merkmale, die durch Punktmutationen entstanden sind: Beispiele



Kulturart	Merkmal
Mais	<ul style="list-style-type: none">▪ Resistenz gegen <i>Northern Corn Leaf Blight</i>
Zuckerrübe	<ul style="list-style-type: none">▪ Monogermität▪ Rizomania-Resistenz▪ Herbizidresistenz Conviso Smart
Raps	<ul style="list-style-type: none">▪ Ölqualität HOLLI (high oleic, low linolenic acid)▪ Herbizidresistenz IMI▪ Wuchshöhe
Gerste	<ul style="list-style-type: none">▪ Virusresistenz
Weizen	<ul style="list-style-type: none">▪ Wuchshöhe▪ Stärkequalität
Sonnenblume	<ul style="list-style-type: none">▪ Herbizidresistenz IMI