Züchtung für die Zukunft: Mit Präzision schneller ans Ziel

Dr. Vanessa Windhausen

Januar 2026

Ackerbautagung Zollikofen, Schweiz

Die grössten Herausorderungen der Landwirtschaft

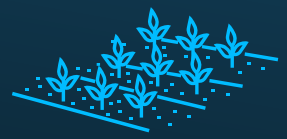
Wir befinden uns in einer entscheidenden Phase, um wichtige Probleme anzugehen

~10 Mrd

Weltbevölkerung 2050[1]

+50%

Anstieg des weltweiten Nahrungsmittelbedarfs bis 2050[2]



-20%

Verlust an Ackerland pro Kopf, 2016–2050[3]

-17%

Verlust von wichtigen Nutzpflanzen durch den Klimawandel bis 2050[4]

75%

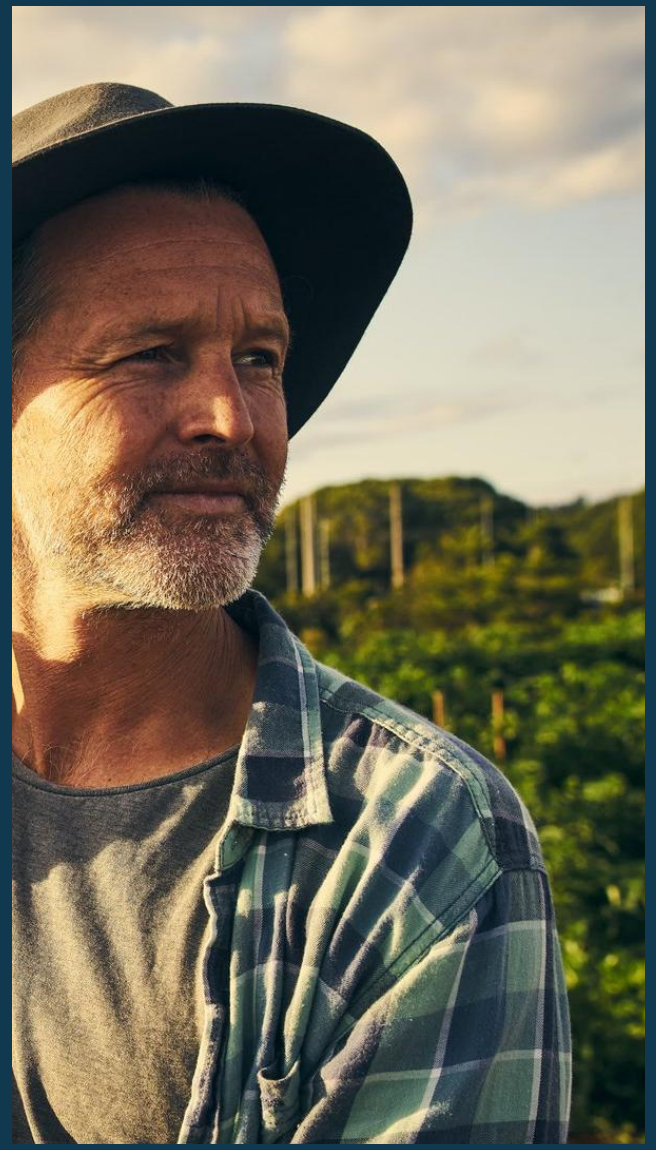
Der Süsswasser-ressourcen, werden für Nutzflanzen oder Nutztiere verwendet[5]

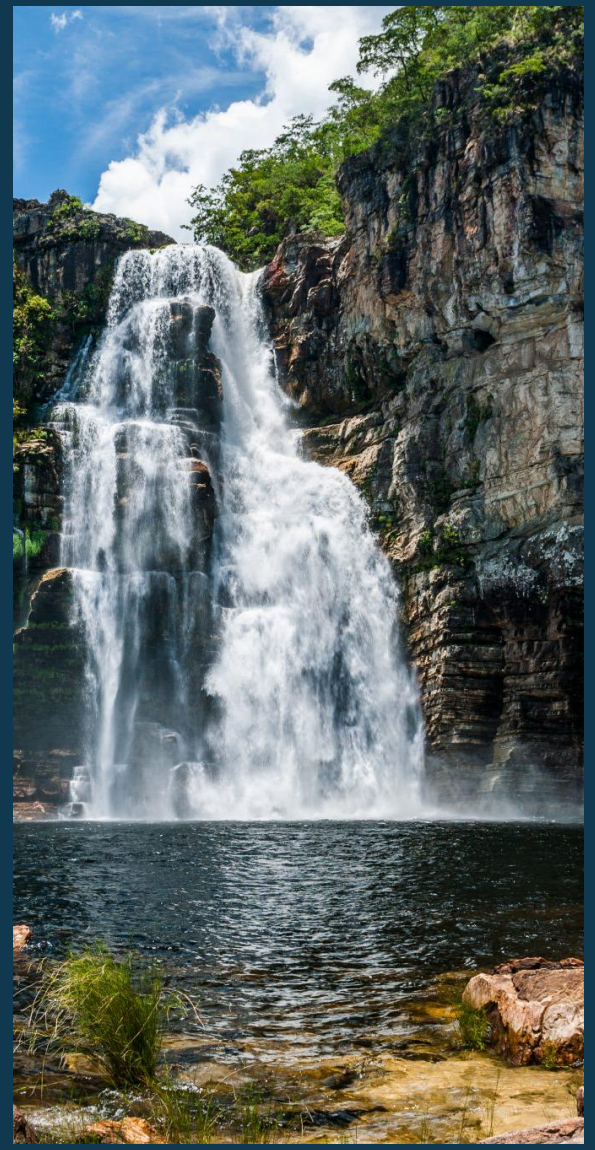
1 UNDESA 2017 (United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2017). World Population Prospects: The 2017 Revision); 2 FAO 2017 (FAO Global Perspective Studies); 3 FAOSTAT (accessed Oct 30, 2018) for 1961–2016 data on land, FAO 2012 for 2030 and 2050 data on land, and UNDEDA 2017: World Population Prospects for world population data; 4 FAO 2016 “Climate change and food security”; 5 Nelson et al. (2014)

Unsere Mission

Health for All, Hunger for None

Die Menschheit steht vor einer der grössten Herausforderungen ihrer Geschichte: genügend Nahrung mit weniger Ressourcen zu produzieren.





Pflanzen-zucht

Vorantreiben **grundlegender Verbesserungen** in der Zuchtmethodik, Produktprüfung, skalierbaren Datenanalyse und Automatisierung, um Landwirten zu helfen, ihre **Produktivität** zu maximieren

Bayer Pflanzenüchtungs-Produktentwicklung
hat Auswirkung auf 180 Millionen ha weltweit

Mais **Soja** **Baumwolle** **Raps** **Weizen** **Reis**

Elite Genotypen mit integrierten Merkmalen liefern Bayer einen Portfoliowert von nahezu 30 Mrd €

Weltklasse Genetik und Produktangebote

Ertrag & Agronomische Merkmale

- **Entwicklung und Einführung von** >450 Produkten/Jahr für Landwirte
- **Dies ermöglicht einen erheblichen Ertragsvorteil** gegenüber Konkurrenzprodukten

Biotechnologische und Native Zuchtmerkmale

- >50 aktive Merkmale und >50 Merkmals-Pakete über verschiedene Kulturen innerhalb der Zuchtpipeline.
- Native Merkmale wie niedrig wachsender Mais, männliche Sterilität und Resistenz gegen verschiedene Schädlinge bieten zusätzlichen Wert.

Innovationen der nächsten Generation

- über **1.7 Petabytes** an Cloud-basierten Daten treiben prädiktive Modellierung und künstliche Intelligenz bei **65%** unserer wichtigsten Entscheidungen in der Produktpipeline voran
- Gewächshäuser ermöglichen eine bis zu **6-fache** Beschleunigung des Zuchtintervals

Präzisions-Züchtung

Die nächste Stufe der Pflanzenzüchtung

Genetischer Fortschritt

Formel

Selektions-
genauigkeit

×

Selektions-
intensität

×

Diversität

Zeit

Präzisions-Züchtung beschleunigt die Markteinführung

Über 1.7 Petabytes cloudbasierte Daten unterstützen 65% der Pipeline-Entscheidungen

Traditionelle Züchtung

Primär basiert auf Feld Evaluation	Entwicklung zuerst, dann Selektion	Viele Kandidaten, keine Vorkenntnisse	Produkt Entwicklung

Präzisions-Züchtung

Einblicke von Landwirten, Markt & agronomische Erkenntnisse	Design zuerst, danach Entswicklung	Kandidaten werden vor der Feldprüfung selektiert	Produktentwicklung

[1] Representative Auswirkungen der Präzisions-Züchtung, die genauen Zeiträume können je nach Kultur- oder Pflanzenart variieren

Sechs Aspekte von Präzisions-Züchtung

15x

schnellerer Züchtungszyklus

bis zu

2 Jahre

verkrürzte Produktentwicklungszeit

Mehr

verfügbare Genotypen, wodurch die Produktpipelines gestärkt werden

Potentiell

doppelter

genetischer Fortschritt

Produkte

zugeschnitten für die Bedürfnisse der Landwirte, die klimatischen Bedingungen & agronomischen Praktiken.

Beschleunigte Entwicklung

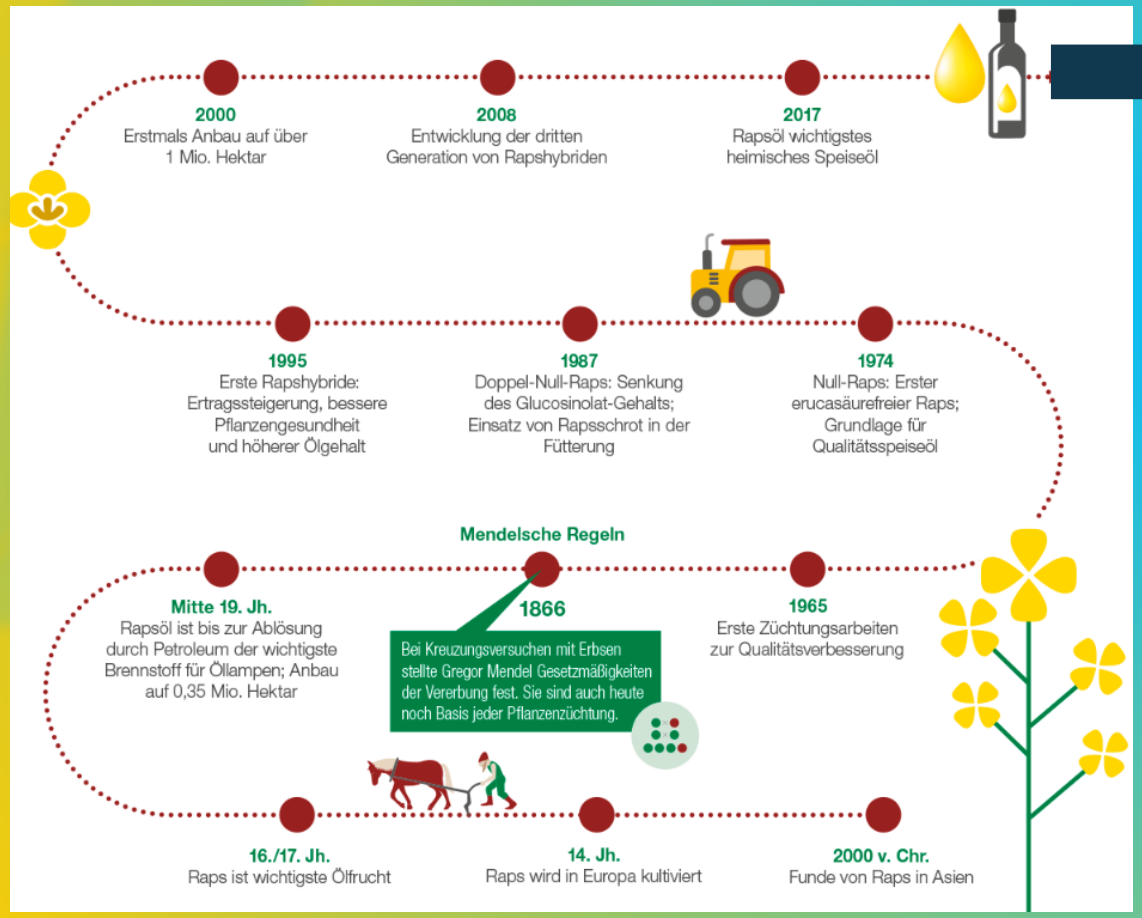
nachhaltiger Hybriden, die regenerative Landwirtschaftspraktiken ermöglichen

[1] Repräsentative Auswirkungen der Präzisionszüchtung; die genauen Zeiträume können je nach Kulturart variieren

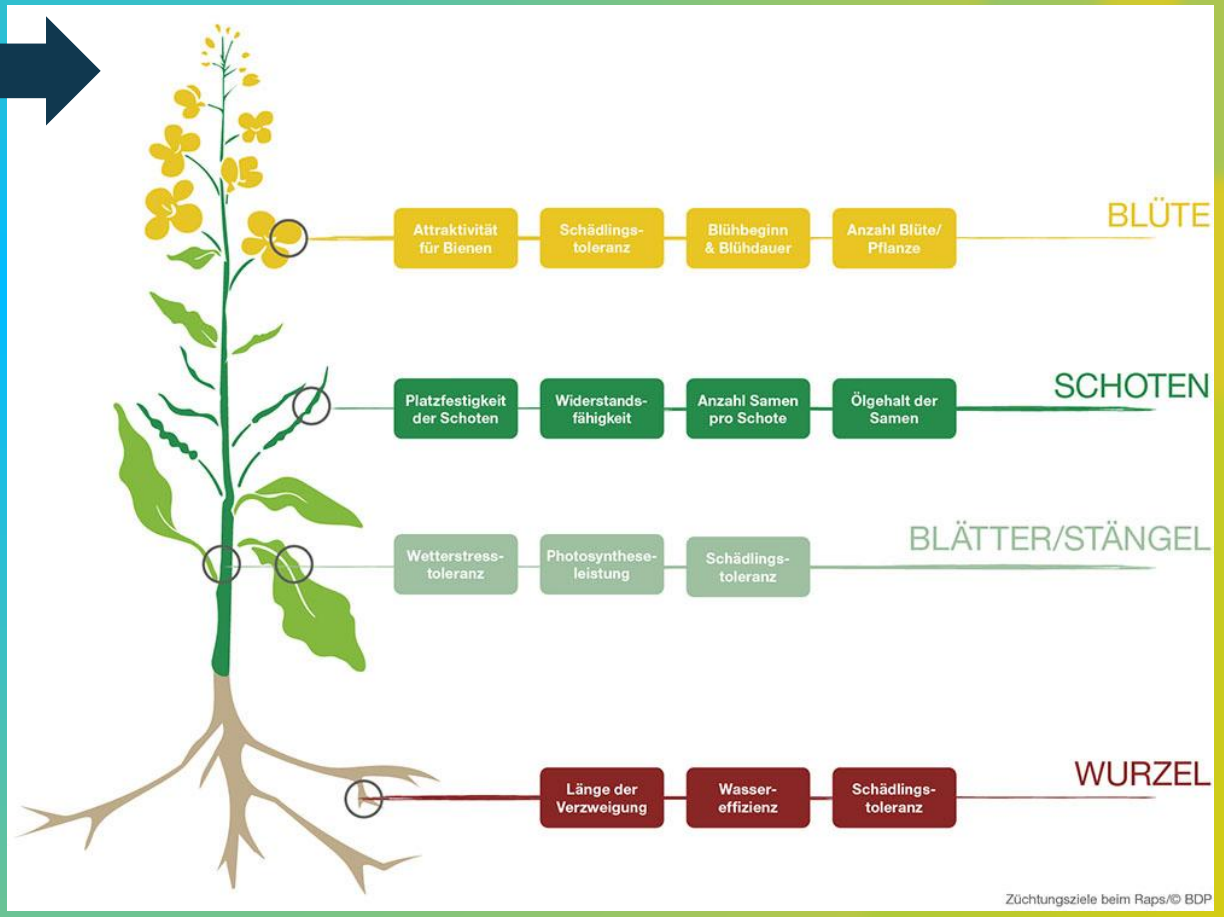
Neue Züchtungstechnologien

Erfolgsgeschichte Raps und zukünftige Zuchtziele

Erfolgsgeschichte Raps und zukünftige Zuchtziele



Zuchtziele Rapszüchtung

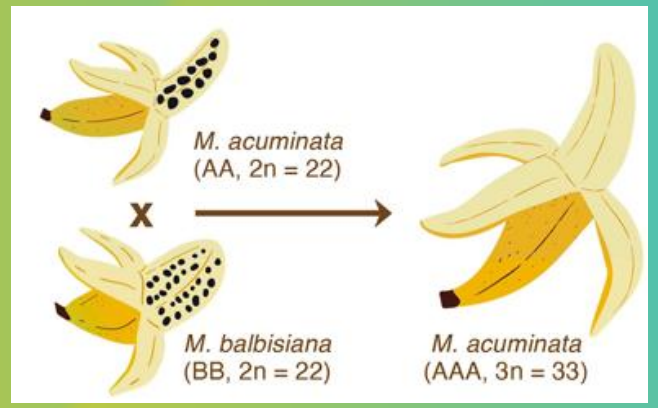


Züchtungsziele beim Raps/© BDP

Molekulare Veränderungen treten natürlich auf

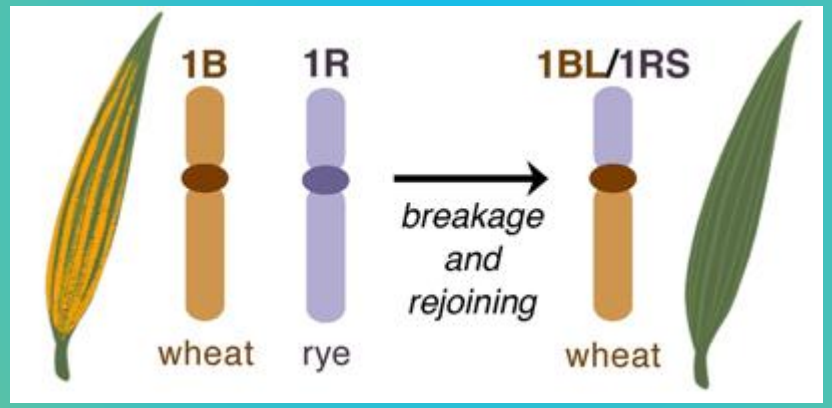
Wir konsumieren Produkte, die durch Variation und deren Selektion entstanden sind

Genomduplikation, Banane



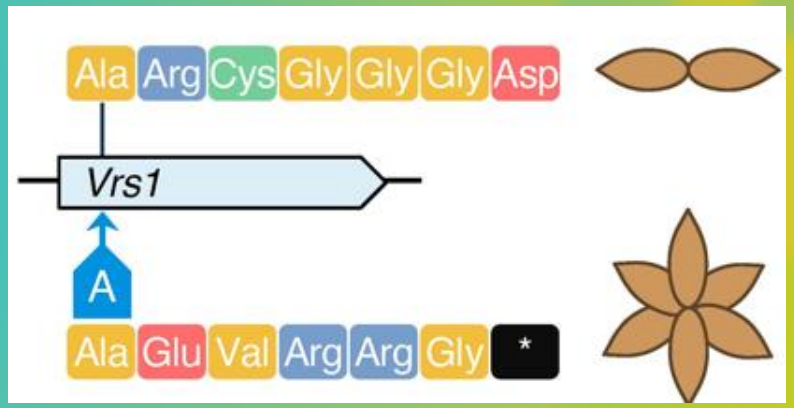
Saatgutlose Bananen entstanden aus einer interspezifischen Hybridisierung zwischen zwei diploiden Bananenarten (Li et al. 2024)

Strukturelle Variation in Weizen



Mehrere Krankheitsresistenzen wurden in Weizen durch interspezifische Translikationen mit Roggen integriert, wie zum Beispiel die Resistenz gegen Streifenrost (Ren et al. 2022)

Punktmutation in Gerste



Die Umwandlung von 2- zu 6-zeiligen Ähren bei Gerste ist auf mehrere unabhängige Mutationen im Vrs1 Gen zurückzuführen (Komatsuda et al. 2007; Casas et al. 2018)

3 von 11 Beispielen aus Slewinski et al. 2025

Genom Editierung ist eines von vielen Werkzeugen, um Variation zu schaffen

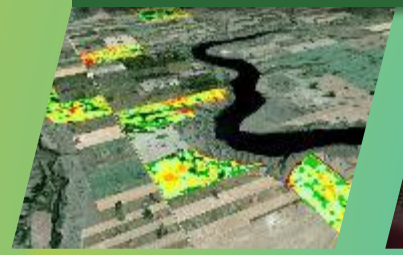
3-4 Jahre *Konventionelle Pflanzenzucht*

1 Jahr *Genome Editierung*

Genom Editierung als Teil einer datenvernetzten Pflanzenzüchtungspipeline

Entwicklungsprozess Pflanzenzüchtung (8-10 Jahre)

Daten & Analysen treiben Entscheidungen und eine KI-gestützte Pipeline



Fieldview Datensammlung von Feldaufnahmen

Kunden-erkenntnisse

Daten & Erkenntnisse

Kundenorientierte quantitative wirtschaftliche Indizes.

Saatgut Chipping Technologie

Discovery

Populationsselektion

Simulation und modellgetriebene Auswahl für gewünschte Eigenschaften.

Genom Editierung als Teil des Prozesses Variation zu generieren.

Gewächshauszentren

Phase 1

Frühes Design

Fortschrittliche genomische Selektion unter Berücksichtigung zukünftiger Umweltveränderungen.

Feldversuche

Phase 2

Produktentwicklung

Gross angelegte Feldversuche, gezielte Datensammlung für die Vorhersagemodelle und zur Unterstützung der Pipeline.

Tests und Auswahl von Editierungen in selektierten Kandidaten

Global vernetztes Datenökosystem

Phase 3

Fortgeschrittene Produktkenntnisse

Massgeschneiderte Datengenerierung und Vorbereitung eines digitalen Datenpakets für Klimamodelle.

Editierungen am Ende der vor-kommerziellen Pipeline zur Anpassung bestimmter Phänotypen.

Saatgutvermehrung für Produktversuche

Phase 4

Vor dem Launch

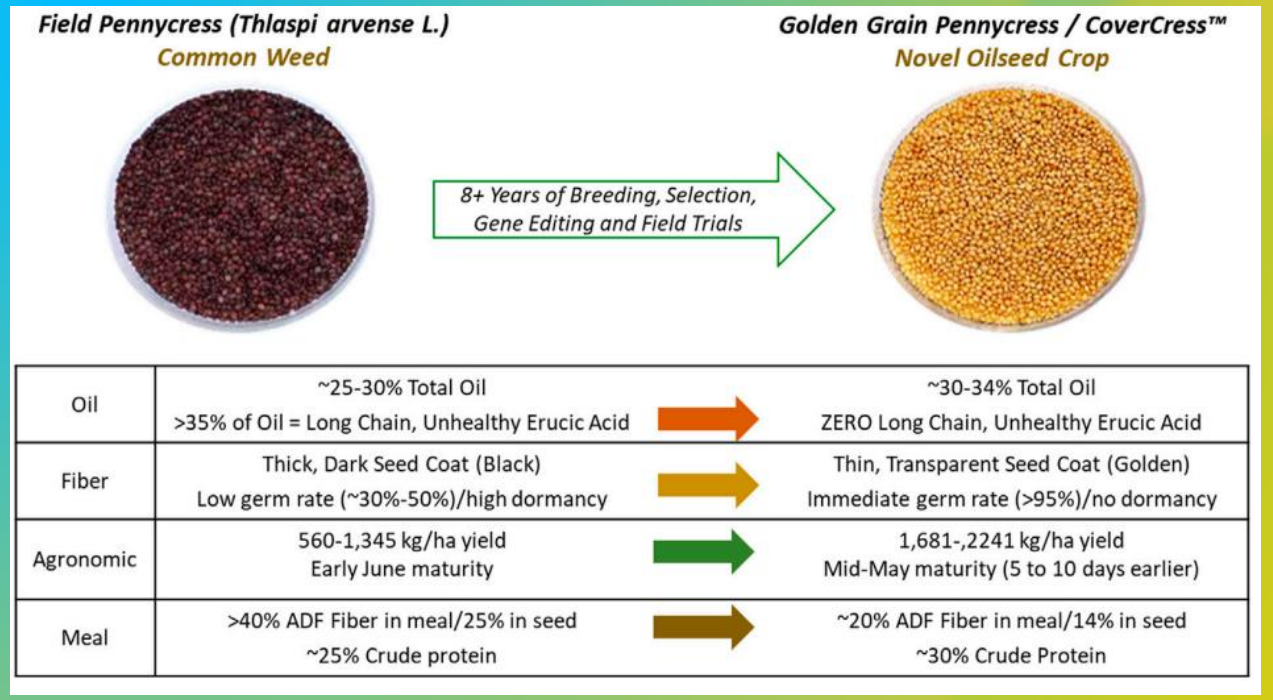
Umfassende Produktversuche durch F&E, sowie Marktentwicklung, Saatgutvermehrung, Systemtests, und Marketing.

Anwendungsfall: Entwicklung einer neuartigen Zwischenfrucht mit Potential für die Produktion erneuerbarer Energien

Fruchtfolge mit 3 Kulturen in 2 Saisons, um Landwirten nachhaltige Vorteile und eine neue Zwischenfrucht zu bieten

CoverCress

- Kohlenstoffarme, rotierende Handelsfrucht, die viele Ökosystemvorteile einer Zwischenfrucht und die attraktiven wirtschaftlichen Aspekte einer Ölsaatenfrucht bieten kann
- Potential zur Kohlenstoffspeicherung
- Entwickelt mit Genomeditierung und fortschrittlicher konventioneller Züchtung;
  Verbesserung des Ölprofils, des Proteingehalts und des Ertrags von Acker-Hellerkraut



Oil	~25-30% Total Oil >35% of Oil = Long Chain, Unhealthy Erucic Acid	→	~30-34% Total Oil ZERO Long Chain, Unhealthy Erucic Acid
Fiber	Thick, Dark Seed Coat (Black) Low germ rate (~30%-50%)/high dormancy	→	Thin, Transparent Seed Coat (Golden) Immediate germ rate (>95%)/no dormancy
Agronomic	560-1,345 kg/ha yield Early June maturity	→	1,681-,2241 kg/ha yield Mid-May maturity (5 to 10 days earlier)
Meal	>40% ADF Fiber in meal/25% in seed ~25% Crude protein	→	~20% ADF Fiber in meal/14% in seed ~30% Crude Protein

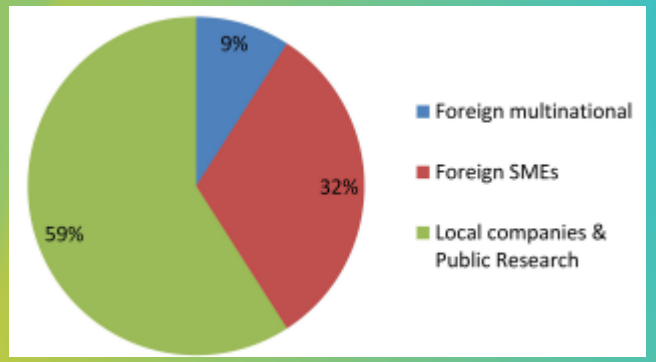
Phippen et al., 2022

Argentinien: Ein wissenschaftsbasierter Ansatz ermöglicht Forschung und Innovation

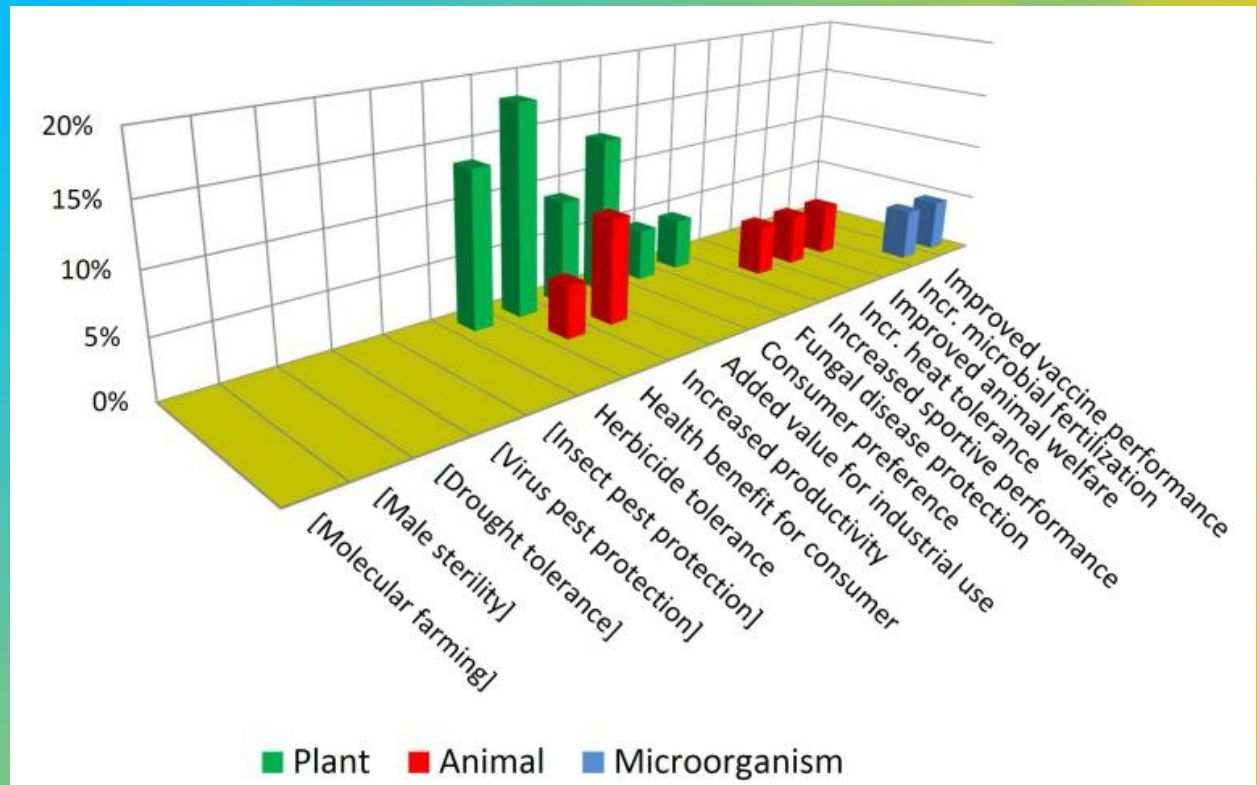
// Fokus auf verbraucherrelevante Eigenschaften.

// Grösstenteils vorangetrieben von kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) sowie öffentlichen Forschungseinrichtungen

Geförderte lokale Wirtschaft



Fokussierte Eigenschaften



(Whelan et al., 2020).

Innovation *in der Pflanzenzüchtung ist nicht nur wünschenswert –* ***sie ist notwendig*** *um zukünftige Herausforderungen zu bewältigen.*

Zusammenfassung

Wir befinden uns in einer entscheidenden Phase, um große globale Herausfoderungen in der **Landwirtschaft** anzugehen.

Präzisions Züchtung wird ein wesentlicher Treiber für genetische Fortschritte sein, um die besten Sorten zu entwickeln, die den Bedürfnissen der Landwirte und Konsumenten gerecht werden.

Genome editing ist eins von vielen Werkzeugen, um Variation zu schaffen. Durch die Integration von Genom Editierung in verschiedenen Phasen der Züchtungspipeline können wir sichere Produkte erzeugen, die gut an zukünftige Umgebungen angepasst sind und zur globalen Ernährungssicherheit als auch lokalen Selbstversorgung beitragen.

Innovation in der Pflanzenzüchtung ist nicht nur wünschenswert – sie ist notwendig um zukünftige Herausforderungen zu bewältigen

Danke

Grazie

Merci