



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF

**Agroscope**

Verein Qualitätsstrategie  
Informationsveranstaltung über Neue Züchtungsverfahren

# Anwendungsfelder von Neuen Züchtungsverfahren - Möglichkeiten und Grenzen

21. Juni 2022

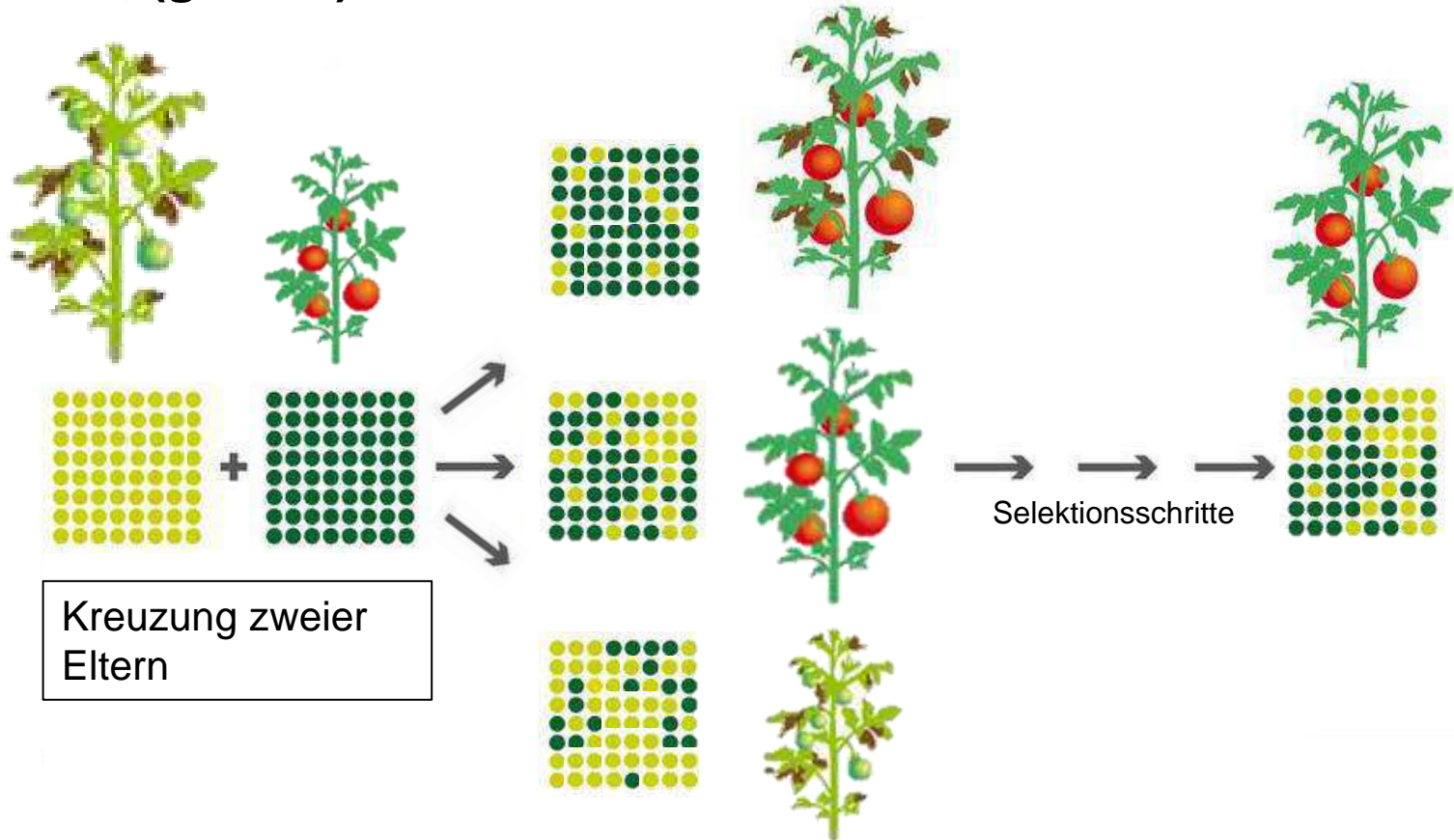
Roland Peter, Agroscope



Der Standard – auch in Zukunft eine wichtige Basis!

# Kreuzungszüchtung

«Zeit, (grosse) Zahlen & Zufall !»

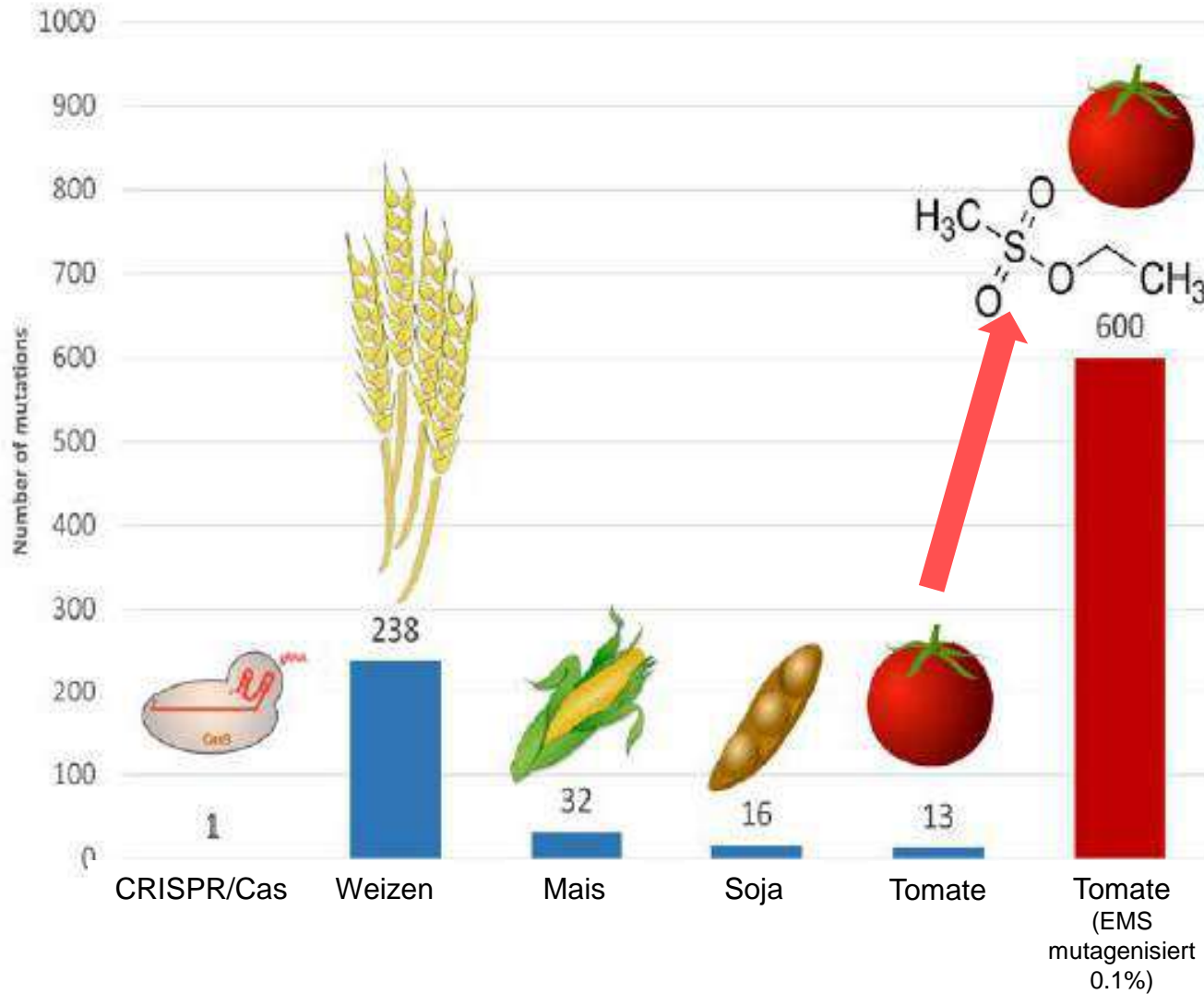


**Neue Diversität entsteht:**  
Pflanzen mit neu  
«zusammengewürfelten» Genomen  
**+ natürlichen Mutationen**  
(Weizen: >200 pro Pflanze!)

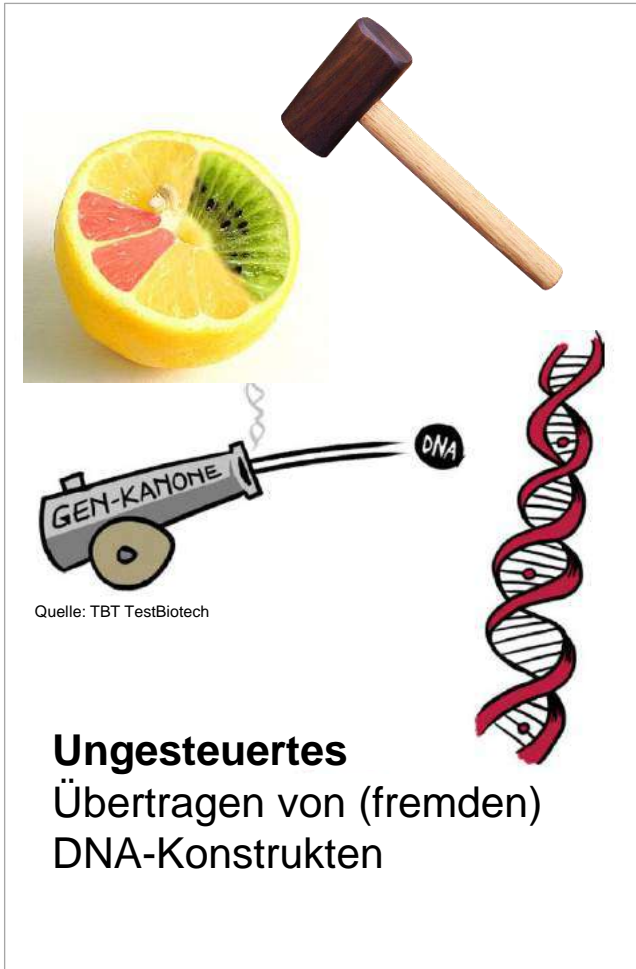


# Mutationszüchtung

Mehr nutzbare genetische Veränderungen bewirken



# «Alte» Gentechnik vs. Neue Züchtungsverfahren

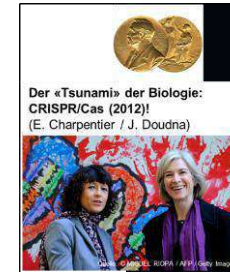


(  
C  
R  
I  
S  
P  
R  
)  
N  
Z  
V

Gezielte punktuelle Veränderung

DNA «umschreiben»

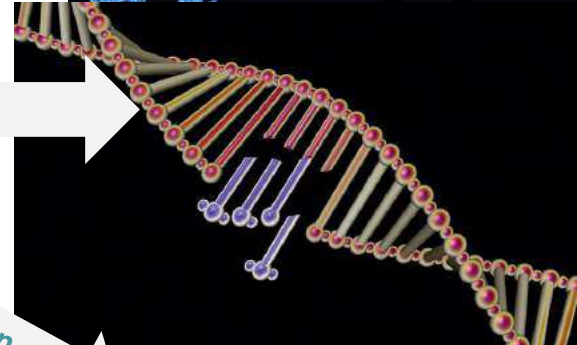
Gezielt DNA einfügen



IMAGO / Science Photo Library



IMAGO / Science Photo Library



→ **Aktuell: keine rechtliche Unterscheidung**

# Mögliche Anwendungsfelder



Nachhaltigkeit /  
Sicherung d. Produktion



Verarbeitung /  
Gesunde Ernährung



Klimawandel /  
Wetterextreme



Produktivität /  
Ökonomie

Pilzkrankheiten,  
Virose, (Schädlinge)

Ölqualität, Protein,  
Allergene,...

Trockenstress,  
Hitze stress,  
Kühlestress,...

Ertrag,  
Pflanzenarchitektur,  
neue Arten /  
Domestikation,...

Neue  
Züchtungsverfahren



# Weiterentwicklung der Mutationszüchtung: TEgenesis (Nutzung pflanzeneigener Anpassungsmechanismen)

Erste Resultate: Resistenz gegen Echten Mehltau in Weizen möglich



Weizensorte: Arina / E. Bucher, H. Peng (Agroscope), J. Martin, V. Widrig (UZH)

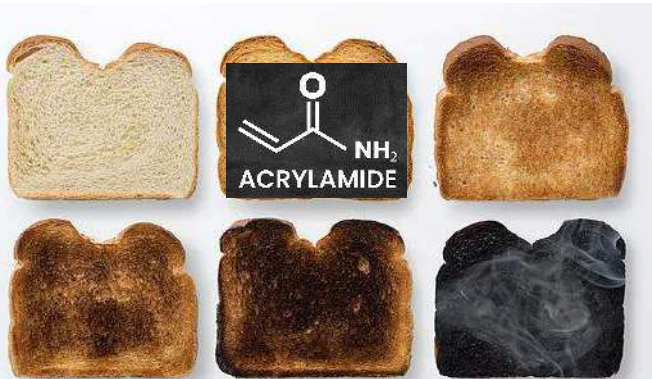
TEgenesis:

- Methode ist eine Weiterentwicklung der traditionellen Mutagenese  
→ «Selbstbefähigung»: Pflanzen verändern ihr Genom selber (natürlicher Mechanismus) – verstärkt durch initiiierende Behandlung.
- Keine DNA wird in die Pflanze eingeführt
- Methode ist neu → fällt daher unter das GTG!

- Könnte auch für auf Apfel, Himbeere, Kartoffel, Zuckerrübe etc... verwendet werden
- Anpassung an Hitze- und Trockenstress möglich

# Weizen mit reduzierter Akrylamid-Bildung

- Akrylamid ist potenziell krebserregend und entsteht bei höheren Temperaturen (backen / toasten)
  - Rothamsted Research entwickelt eine «low»Akrylamid-Weizensorte:
    - Ausschalten eines Gens durch CRISPR/Cas
    - Bis 90% Reduktion der problematischen Proteinfraction
  - Grünes Licht für Feldprüfungen: 2022-2026
- Resultierende Sorten wären auch für CH-Markt geeignet





# Reduktion der Auswuchsneigung von (Brau-)Gerste

- **Problem:** Schlechtes Erntewetter bei reifem Getreide führt oft zu Auswuchs  
→ Qualität des Getreides nimmt schnell ab

- **Möglichkeit:** Auswuchs durch **verlängerte Dormanz verhindern**

Risiko: Dormanz kann die Keimung von

Saatgut erschweren → unregelmässiger Feldaufgang (Braugerste: schleche Mälz-Eigenschaften)

- **Lösung bei Gerste:**

- Gezielte Mutagenese mit CRISPR/Cas9
- Dormanz-Gene in Gerste (Qsd1 und 2) sind bekannt

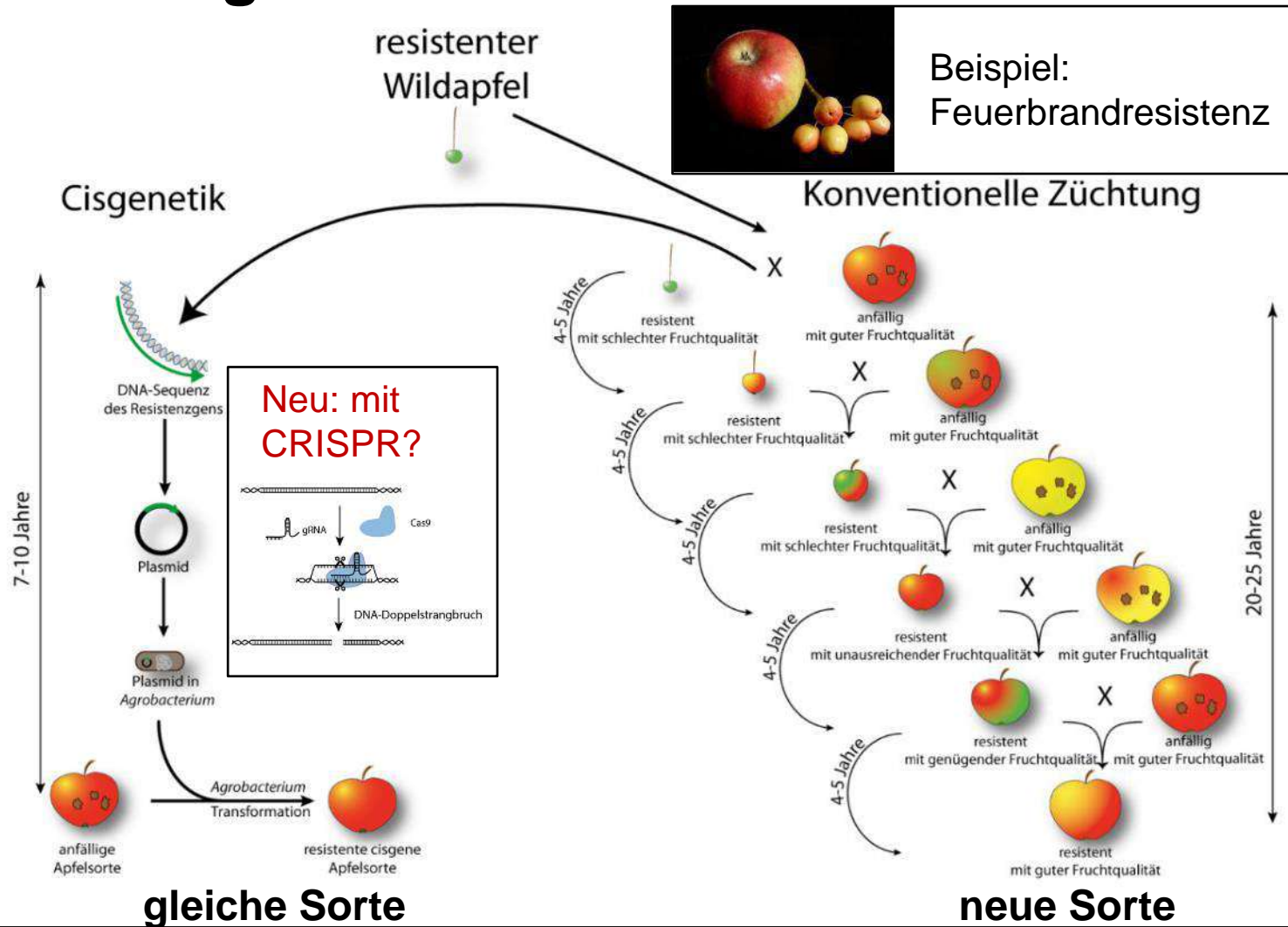
→ In Gerste-Pflanzen mit Veränderungen in den Dormanz-Genen wird die Keimung deutlich verzögert,

→ Auswuchs reduziert, Keimfähigkeit des Saatgutes bleibt erhalten



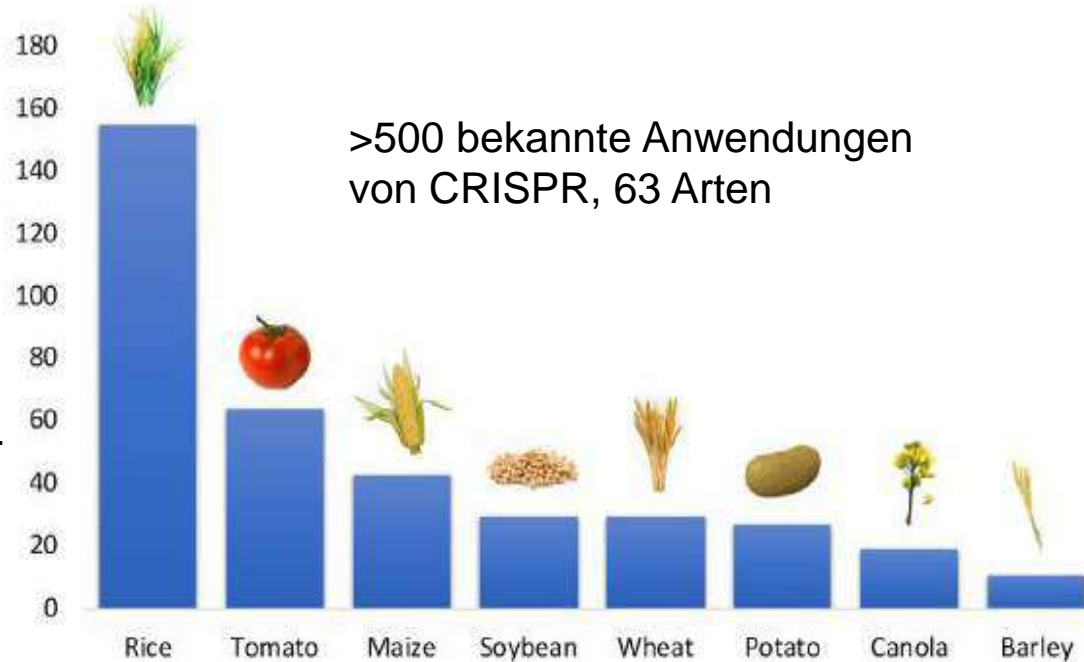


# 🇨🇭 Apfel: Gen aus Wildapfel mit CRISPR/Cas9 übertragen?



# Anwendungen aus NZV werden (international) verfügbar

- NZV können Zielkonflikte auflösen:  
Z.B. minimaler Pflanzenschutz vs. Produktivität
- Produkte aus NZV (ohne transgene DNA) in verschiedenen Ländern ohne Deklaration zugelassen:  
USA, Argentinien, Japan, Australien.
- EU: Potenziale von NZV werden im «Green Deal» hervorgehoben
- CH: Das Moratorium und altes GTG bremsen F&E für angepasste Produkte



(Dima et al., 2022, TIPS)

# Welche Eigenschaften werden entwickelt?

Trait categories	Description	%
Improved food/feed quality	Modified composition of components such as vitamins, toxic substances, starch, oil, proteins, fibres, allergens, etc. to improve nutritional value.	25
Plant yield and growth	Increased yield related to photosynthetic efficiency, to fruit size or weight, or to increased number of flowers, seeds, and fruits. Improved plant architecture, for example, plant height and shape, growth pattern, and fruit shapes.	22
Biotic stress tolerance	Resistance to plant diseases caused by bacteria, viruses, fungi, pests, pathogens, or nematodes.	18
Industrial utilisation	Applications of industrial interest such as breeding tools, biofuel production, nitrogen use efficiency, etc.	14
Herbicide tolerance	Tolerance of plants to various types of herbicides.	8
Abiotic stress tolerance	Resistance to abiotic stress factors such as drought, heat, cold, salt, water excess, and UV radiation.	5
Product flavour/colour	Modified flavour or colour.	5
Storage performance	Improvement of storage characteristics such as increased shelf-life, altered storage requirements, non-browning properties, and reduced black spots.	3



# Grenzen der Neuen Züchtungsverfahren



## Technologie

- Viel Wissen zur Funktion von Genen muss verfügbar sein → grosser Entwicklungsaufwand
- Verfahren funktionieren nicht überall gleich gut (v.a. Regeneration der Pflanzen)
- Verfahren ohne fremdes Erbgut erst begrenzt einsetzbar
- Auch praktische Züchtung mit NZV braucht Zeit (v.a. Zulassung)

## Recht

- Weiterentwicklungen der Mutationszüchtung sind dem GTG unterstellt (z.B. TEgenesis)
- Alle NZV wie «alte» GVO reguliert → veraltete Grundlage
- Nachweisbarkeit: bei punktuellen Veränderungen durch NZV → Deklaration?
- Regulierung der Verfahren (statt der Produkte)

## Akzeptanz

- Vorbehalte jedoch sachlichere Diskussion
- Veränderung der Wahrnehmung im Vergleich zu Alternativen ("alte" GVO / chemischer Pflanzenschutz)
- Es gibt unterschiedliche Einsatzmöglichkeiten (nicht schwarz – weiss)

# Schlussbetrachtung

- Produkte aus NZV bilden international eine neue Realität
- Es gibt vermehrt Beispiele mit NZV aus der Forschung, welche Lösungen für die Land- und Ernährungswirtschaft bieten
- Z.Z. noch Herausforderung Methoden für den Routineeinsatz zu etablieren
- Wo keine Rechtssicherheit und Rahmenbedingungen bestehen, fehlen (Anwendungs-)Forschung und konkrete Produkte
- Erarbeitung einer abgestuften Gesetzgebung: Auftrag des Parlamentes (Moratoriumsverlängerung)



# Danke für Ihre Aufmerksamkeit

**Roland Peter**

roland.peter@agroscope.admin.ch

**Agroscope** gutes Essen, gesunde Umwelt

www.agroscope.admin.ch

