



Neue Züchtungstechnologien – eine sachliche Einordnung

13. Nationale Ackerbautagung, HAFL, 15. Januar 2026

Bruno Studer, Institut für Agrarwissenschaften, ETH Zürich



Pflanzenzüchtung

- > tragender Pfeiler einer nachhaltigen Landwirtschaft
- > bedeutet, Pflanzen genetisch zu verändern



Pflanzenzüchtung

-> tragender Pfeiler einer nachhaltigen Landwirtschaft

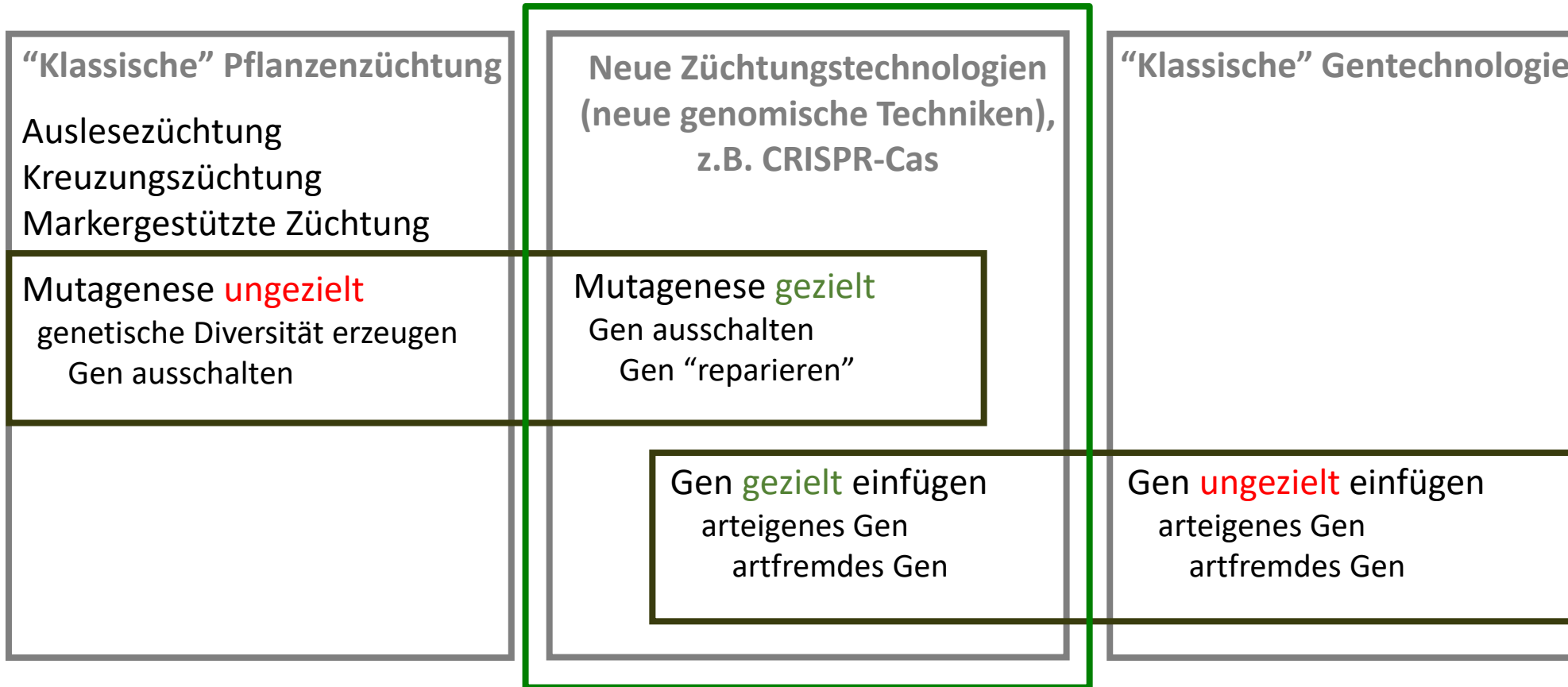
-> bedeutet, Pflanzen genetisch zu verändern

<p>“Klassische” Pflanzenzüchtung</p> <p>Auslesezüchtung Kreuzungszüchtung Markergestützte Züchtung</p>	<p>Neue Züchtungstechnologien (neue genomische Techniken), z.B. CRISPR-Cas</p> <p>Mutagenese gezielt Gen ausschalten Gen “reparieren”</p>	<p>“Klassische” Gentechnologie</p>
<p>Mutagenese ungezielt genetische Diversität erzeugen Gen ausschalten</p>	<p>Gen gezielt einfügen arteigenes Gen artfremdes Gen</p>	<p>Gen ungezielt einfügen arteigenes Gen artfremdes Gen</p>

Pflanzenzüchtung

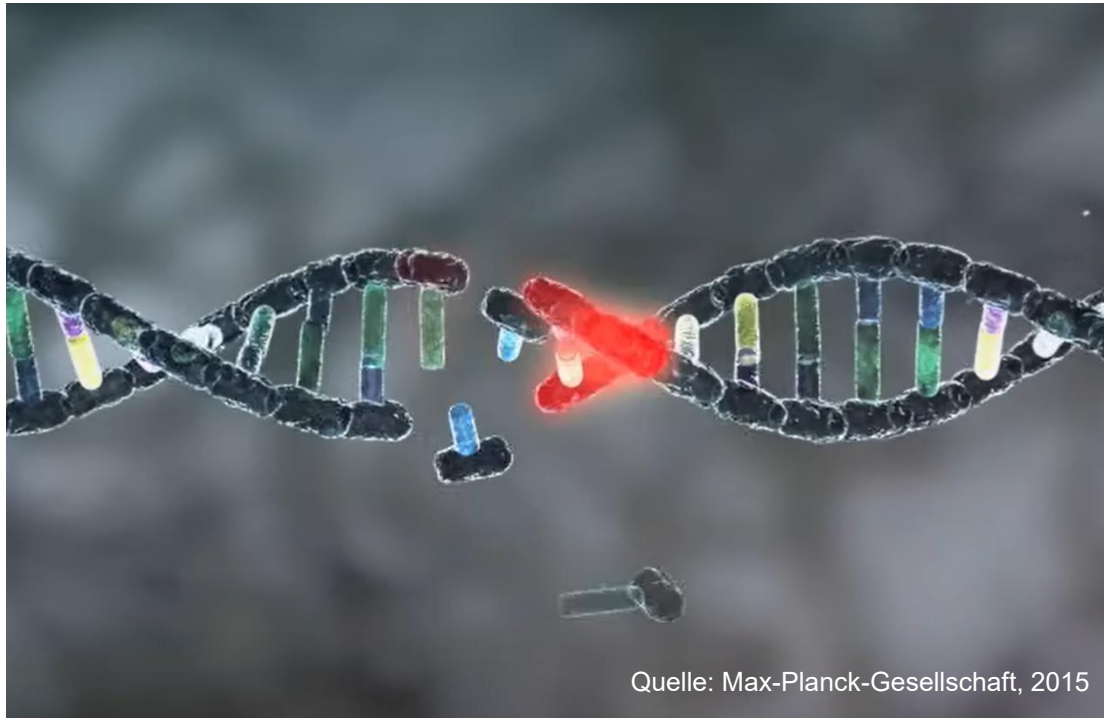
-> tragender Pfeiler einer nachhaltigen Landwirtschaft

-> bedeutet, Pflanzen genetisch zu verändern



Neue Züchtungstechnologien ermöglichen die Erwirkung gezielter Genomveränderungen, es gibt unterschiedliche Anwendungsformen

Unterschiedliche Formen der Anwendung von CRISPR-Cas



- Erzeugung einzelner Mutationen an einer vorbestimmten Stelle
- Die erzeugten Mutationen können nicht von natürlich entstehenden Mutationen unterschieden werden



- Mit zusätzlicher Vorlage zur Reparatur
 - von der gleichen Pflanze/Art (=cisgen)
 - von einer anderen Art (=transgen)
- Vergleichbar mit klassischer Gentechnologie aber mit vorbestimmtem Integrationsort

Pflanzenzüchtung

-> tragender Pfeiler einer nachhaltigen Landwirtschaft

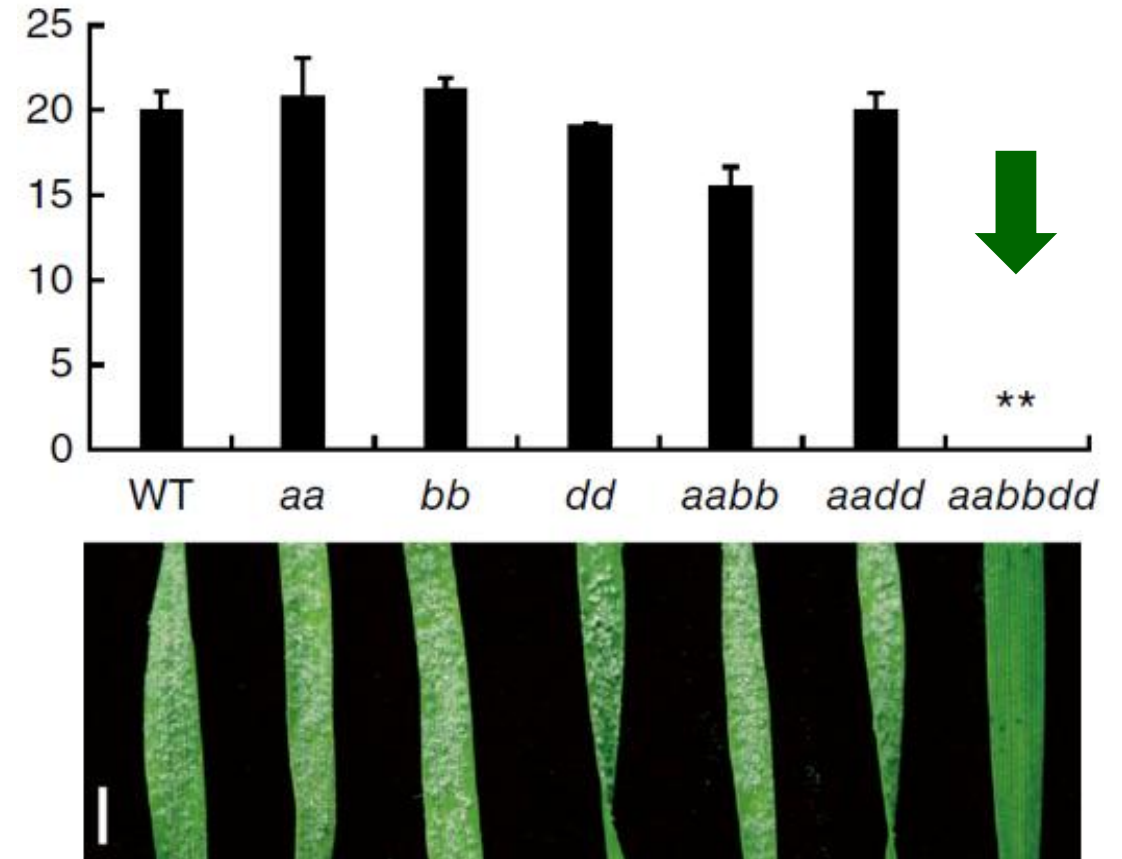
-> bedeutet, Pflanzen genetisch zu verändern

<p>“Klassische” Pflanzenzüchtung</p> <p>Auslesezüchtung Kreuzungszüchtung Markergestützte Züchtung</p>	<p>Neue Züchtungstechnologien (neue genomische Techniken), z.B. CRISPR-Cas</p>	<p>“Klassische” Gentechnologie</p>
<p>Mutagenese ungezielt genetische Diversität erzeugen Gen ausschalten</p>	<p>Mutagenese gezielt Gen ausschalten Gen “reparieren”</p>	
	<p>Gen gezielt einfügen arteigenes Gen artfremdes Gen</p>	<p>Gen ungezielt einfügen arteigenes Gen artfremdes Gen</p>

Nutzen? Wahrnehmung der Konsumierenden? Rückverfolgbarkeit? Risiko?

Anwendungsbeispiele – Mehltau-Resistenz bei Weizen

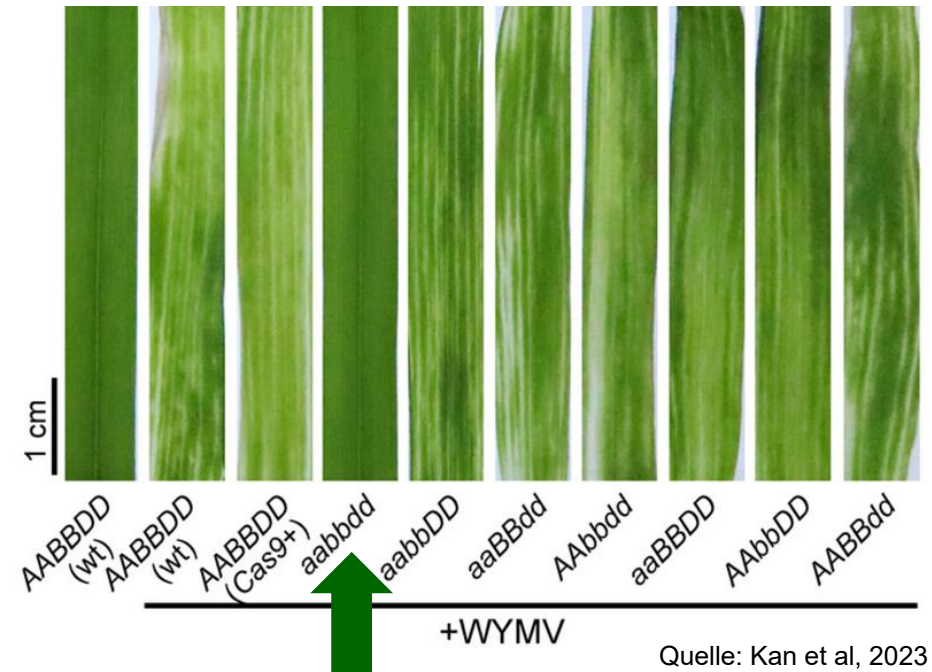
- Mehлтаubefall bei nass-kalter Frühjahrswitterung (beispielsweise 2016, 2021 oder 2024)
- Ernteauffälle von bis zu 40% (trotz Pflanzenschutzmitteln)
- Das *MLO*-Gen unterdrückt die Abwehr gegen Mehltau; es gibt 6 Kopien von *MLO* im Weizen
- Für Resistenz müssen alle 6 Kopien inaktiviert werden
- Genomeditierung kann in einem Schritt alle 6 Kopien inaktivieren (mit klassischer Züchtung praktisch unmöglich)



Quelle: Wang et al, 2014

Anwendungsbeispiele – Virus-Resistenzen von Gerste in Weizen umsetzen

- Viren wie bodenbürtige Bymoviren können zu hohen Ertragsausfällen bei Getreiden führen
- Weizen und Gerste werden durch verwandte Spezies derselben Bymovirus-Gattung befallen, z.B. dem Weizen-Gelbmosaikvirus (WYMV) resp. dem Gersten-Gelbmosaikvirus (BaYMV)
- Anders als in Weizen sind in Gerste bereits viele Anfälligkeitsgene bekannt, deren Inaktivierung zu Virus-Resistenz führt
- Deren verwandte Gene in Weizen konnten mittels Genomeditierung (auch hier 6 Kopien) inaktiviert werden, was zur Resistenz gegen das Weizen-Gelbmosaikvirus führte
- Inaktivierungen von Genen können teils zu Ertragsverlusten führen, was bei diesen Genen aber teils nicht der Fall war

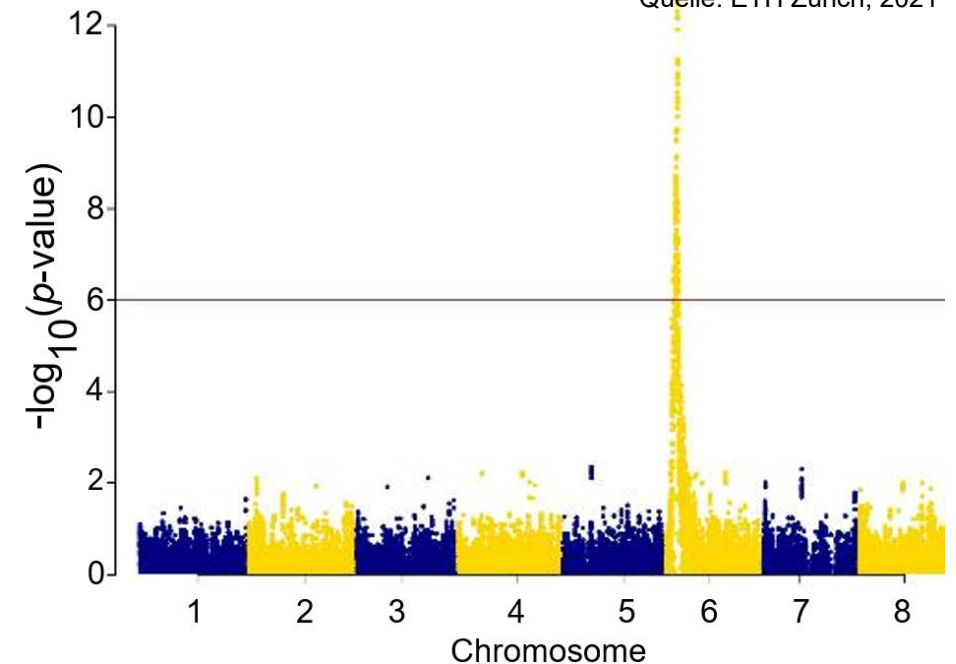


Anwendungsbeispiele – Determiniertes Blühverhalten bei Buchweizen

- Buchweizen ist ernährungsphysiologisch sehr wertvoll (hoher Mineralstoffgehalt, gute Proteinqualität, glutenfrei, enthält Rutin)
- Buchweizen ist botanisch nicht verwandt mit Weizen, agronomisch anspruchslos und vielseitig einsetzbar, sowie ökologisch wertvoll
- Inhomogenes Blühverhalten durch fehlende Determinanz (Erntezeitpunkt?)
- Durch die Inaktivierung eines «Blühfaktors» kann determiniertes Blühverhalten erreicht werden
- Dies führt zu gleichmässigerem Abreifen, einem definierten Erntezeitfenster, höheren und gleichmässigeren Erträgen
- Erhöhung der Agrobiodiversität, Diversifizierung landwirtschaftlicher Produktionssysteme



Quelle: ETH Zürich, 2021



Quelle: Hess et al, 2026

14.01.2026

9

Pflanzenzüchtung

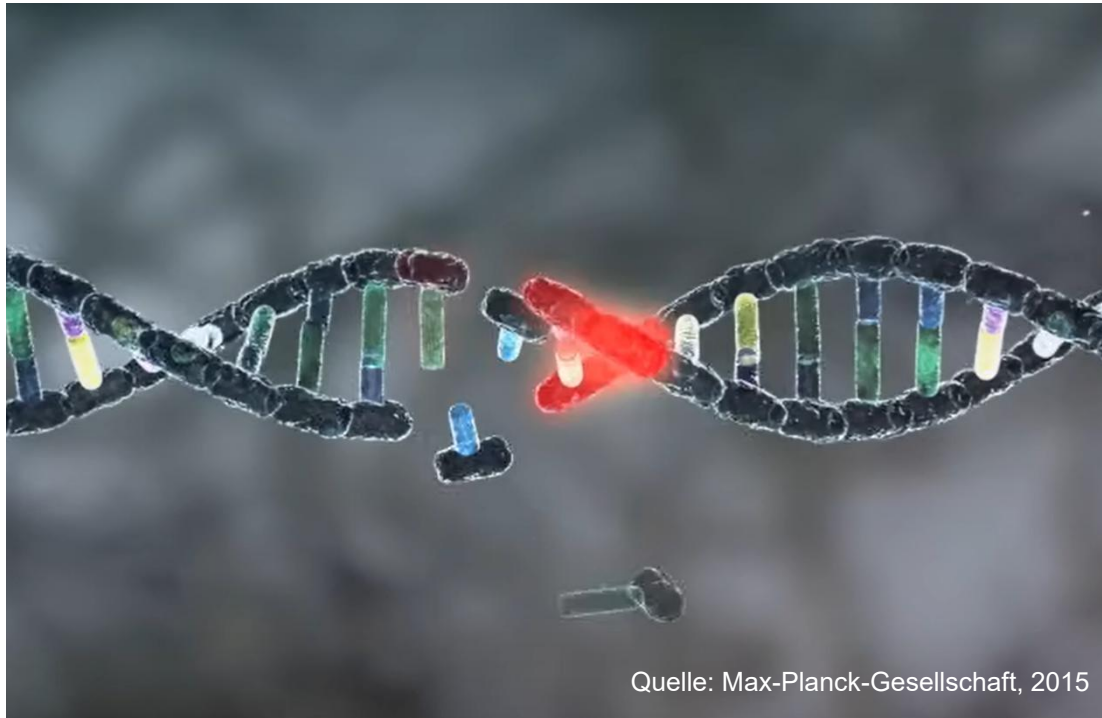
-> tragender Pfeiler einer nachhaltigen Landwirtschaft

-> bedeutet, Pflanzen genetisch zu verändern

<p>“Klassische” Pflanzenzüchtung</p> <p>Auslesezüchtung Kreuzungszüchtung Markergestützte Züchtung</p>	<p>Neue Züchtungstechnologien (neue genomische Techniken), z.B. CRISPR-Cas</p> <p>Mutagenese gezielt Gen ausschalten Gen “reparieren”</p>	<p>“Klassische” Gentechnologie</p>
<p>Mutagenese ungezielt genetische Diversität erzeugen Gen ausschalten</p>		
	<p>Gen gezielt einfügen arteigenes Gen artfremdes Gen</p>	<p>Gen ungezielt einfügen arteigenes Gen artfremdes Gen</p>

Nutzen? Wahrnehmung der Konsumierenden? Rückverfolgbarkeit? Risiko?

Unterschiedliche Formen der Anwendung von CRISPR-Cas



Quelle: Max-Planck-Gesellschaft, 2015

- Erzeugung einzelner Mutationen an einer vorbestimmten Stelle
- Die erzeugten Mutationen können nicht von natürlich entstehenden Mutationen unterschieden werden



Quelle: Max-Planck-Gesellschaft, 2015

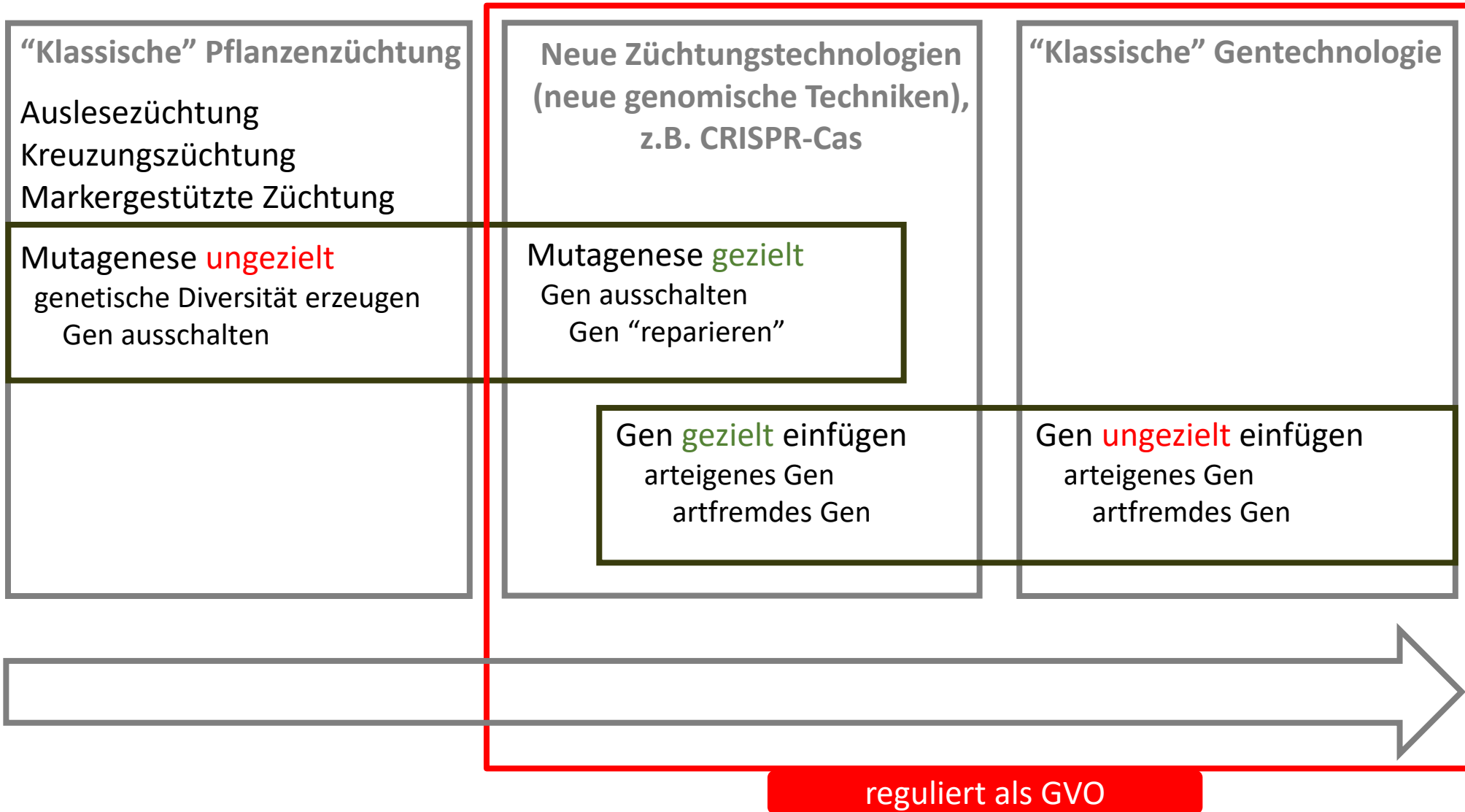
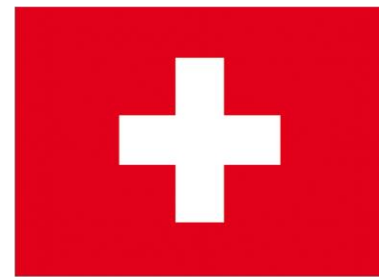
- Mit zusätzlicher Vorlage zur Reparatur
 - von der gleichen Pflanze/Art (=cisgen)
 - von einer anderen Art (=transgen)
- Vergleichbar mit klassischer Gentechnologie aber mit vorbestimmtem Integrationsort



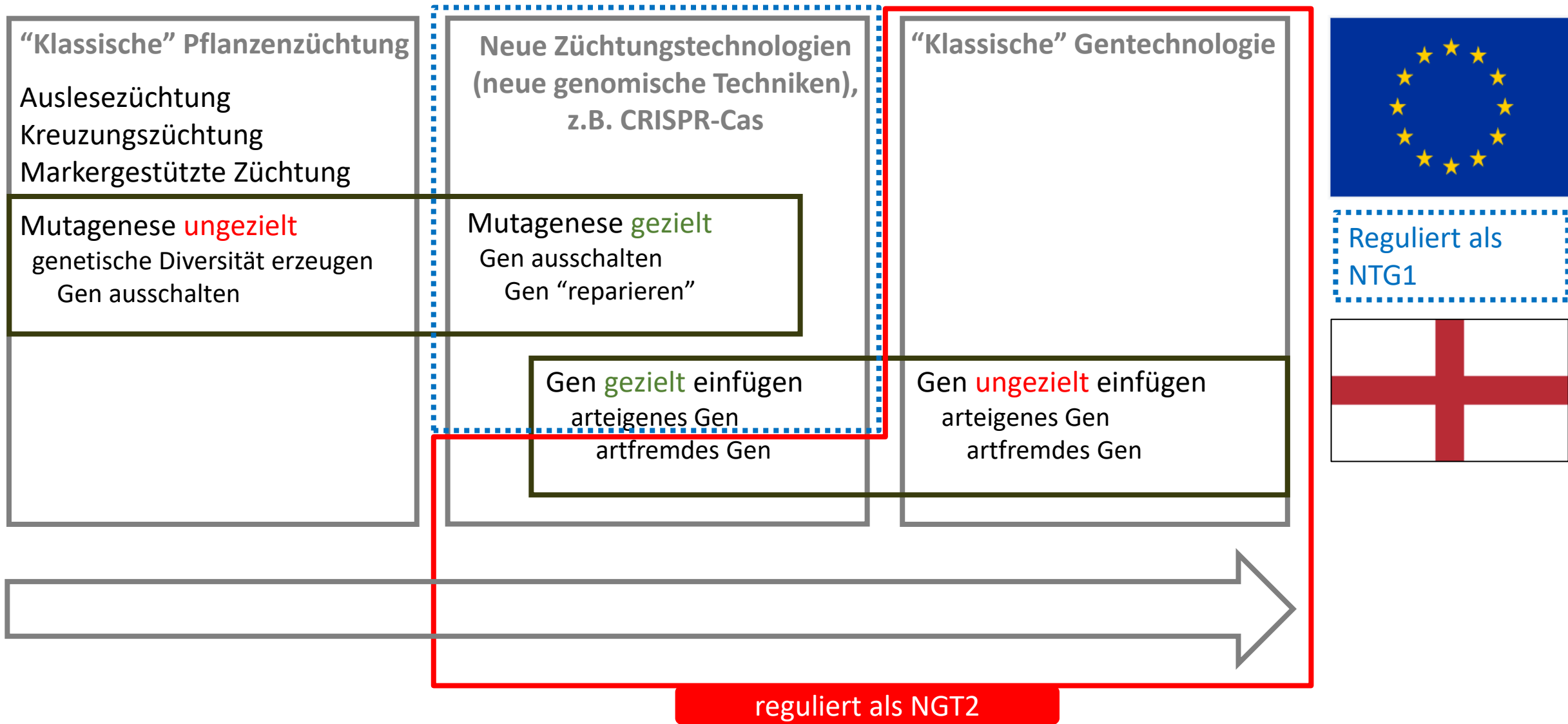
Zusammenfassend

1. Eine starke Pflanzenzüchtung ist tragender Pfeiler einer nachhaltigen Landwirtschaft. Pflanzenzüchtung bedeutet, Pflanzen genetisch zu verändern
2. Neue Züchtungstechnologien (= neue genomische Techniken) sind Werkzeuge zur gezielten Genomveränderung (= Genomeditierung), es gibt unterschiedliche Anwendungsformen:
 - minimalste Veränderungen an einer vorbestimmten Stelle (Gene ausschalten oder reparieren)
 - mit zusätzlichen Genen der gleichen Pflanze/Art (= cisgen) oder einer anderen Art (= transgen)
3. Neue Züchtungstechnologien können einen Beitrag zu einer nachhaltigen Landwirtschaft leisten, nutzbringender Einsatz:
 - in verschiedensten Kulturpflanzen für verschiedene Eigenschaften ([EU-SAGE](#))
 - in Kulturpflanzen relevant für die Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft ([NFP 84](#))
4. Das Risiko hängt grundsätzlich von der Anwendungsform ab und ist für minimalste Veränderungen (und die Cisgenese) vergleichbar oder kleiner als bei der «klassischen» Züchtung
5. Die Regulierung in der Schweiz ist an den Fortschritt der Wissenschaft und der Technik (und an die internationale Gesetzgebung) anzupassen

Bisherige Regulierung in der Schweiz (und in der Europäischen Union)



Regulierung in der Europäischen Union – Ergebnisse aus dem Trilog



Neues Gesetz für Pflanzen aus neuen Züchtungstechnologien (2025)

