



Neue Gentechnik im Saatgut?

Herausforderungen für die gentechnikfreie
Landwirtschaft

Stefanie Hundsdorfer

Interessengemeinschaft für gentechnikfreie
Saatgutarbeit (IG Saatgut)

- Initiativen der Öko-Züchtung: Gemüse, Getreide, Obst
- Bäuerliche Saatgutarbeiter*innen
- Erhaltungsinitiativen
- Bio-Saatgutunternehmen

...aus Österreich, der Schweiz und Deutschland



Vortrag

1. Einführung in die Gen-Techniken
2. Risiken und Nebeneffekte
3. Gesetzliche Regulierung
4. Neue Gentechnik als Lösung?!

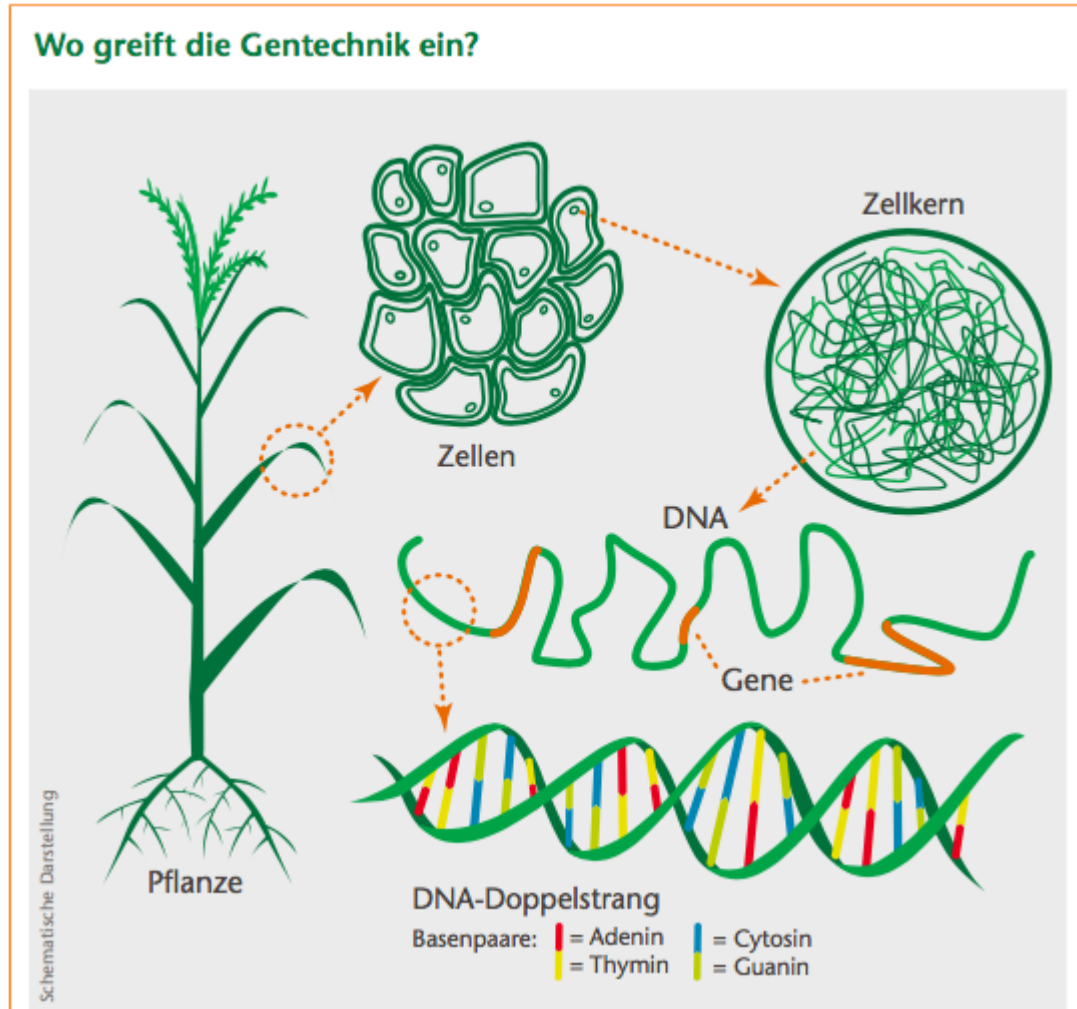


Einführung in die Gen-Techniken

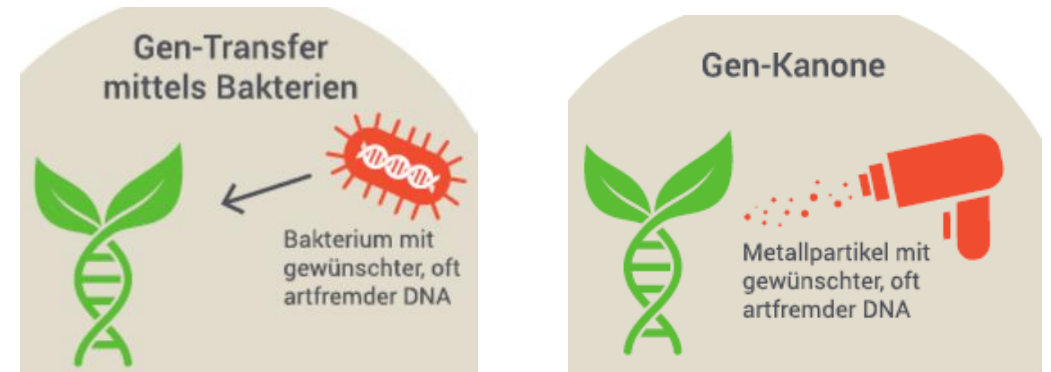
Anwendungen bei Pflanzen



Gentechnik – was war das noch?



Verfahren der alten Gentechnik:



- Fremde DNA per Zufallsprinzip irgendwo im Erbgut eingebaut → viele ungewollte Veränderungen
- Ineffizienz: oft Tausende Versuche notwendig

Neue gentechnische Verfahren

Verschiedene Verfahren

besonders im Fokus „Genome Editing“:

- Zink-Finger-Nuklease-Technologie (ZFN-1/2/3) *
- Oligonukleotid-gesteuerte Mutagenese (OgM) **
- TALEN ***
- CRISPR-Cas ****!!

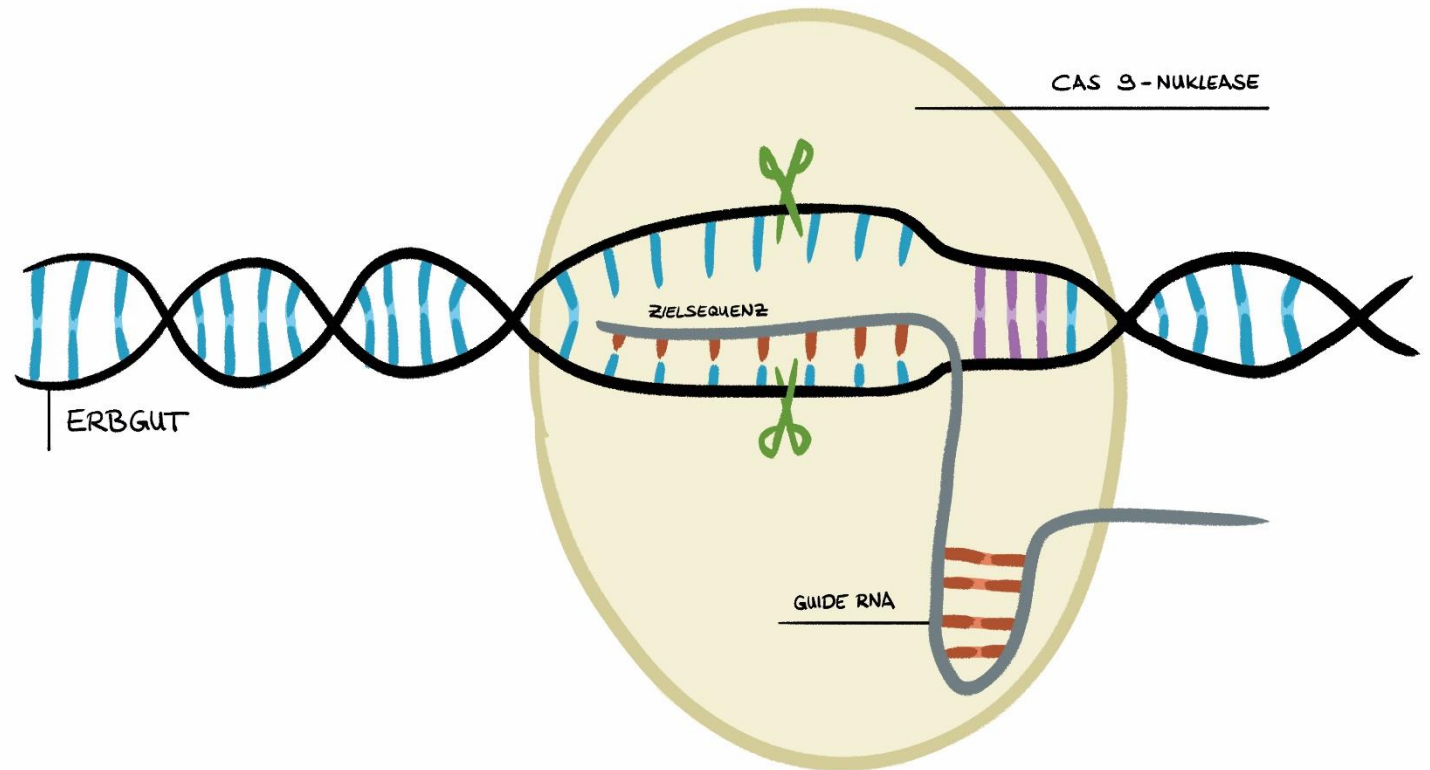


Wie funktioniert CRISPR-Cas?

Guide-RNA: erkennt die Stellen auf der DNA, die verändert werden sollen

Cas-Protein (z. B. Cas9-Nuklease):
schneidet DNA

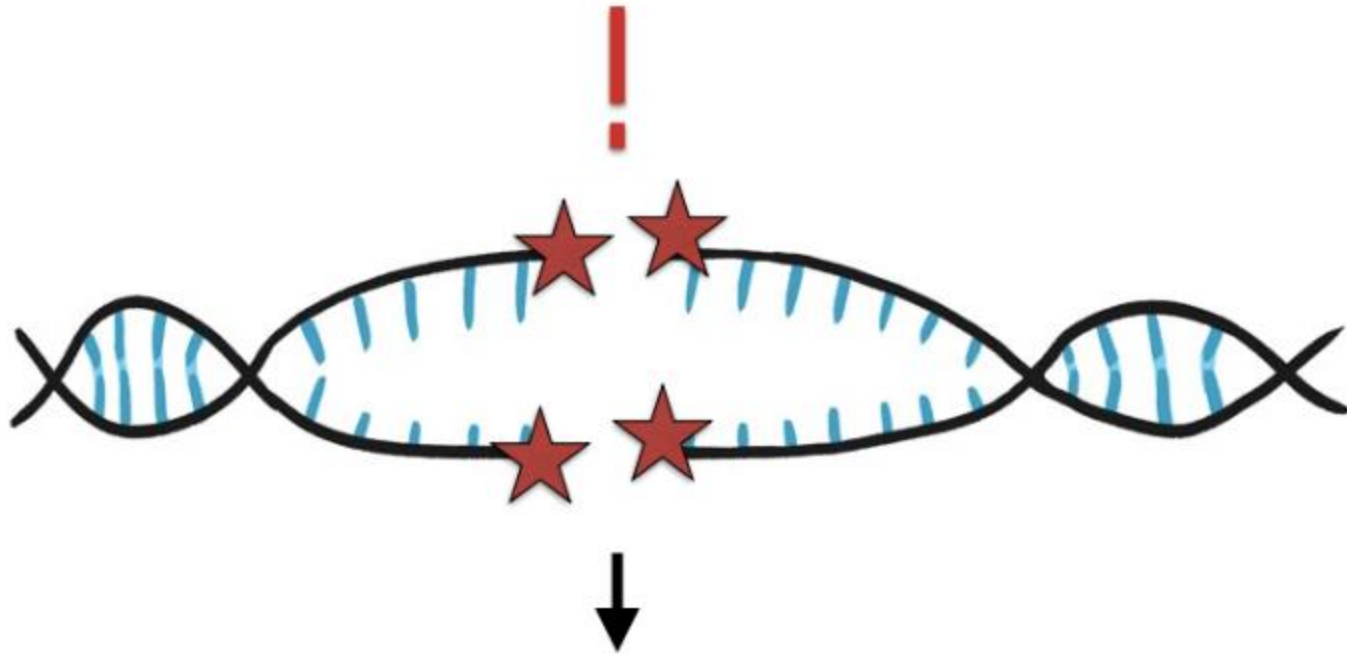
→ **DNA- Doppelstrangbruch**



Wenn der Doppelstrangbruch erfolgt ist...



kommt es zur...



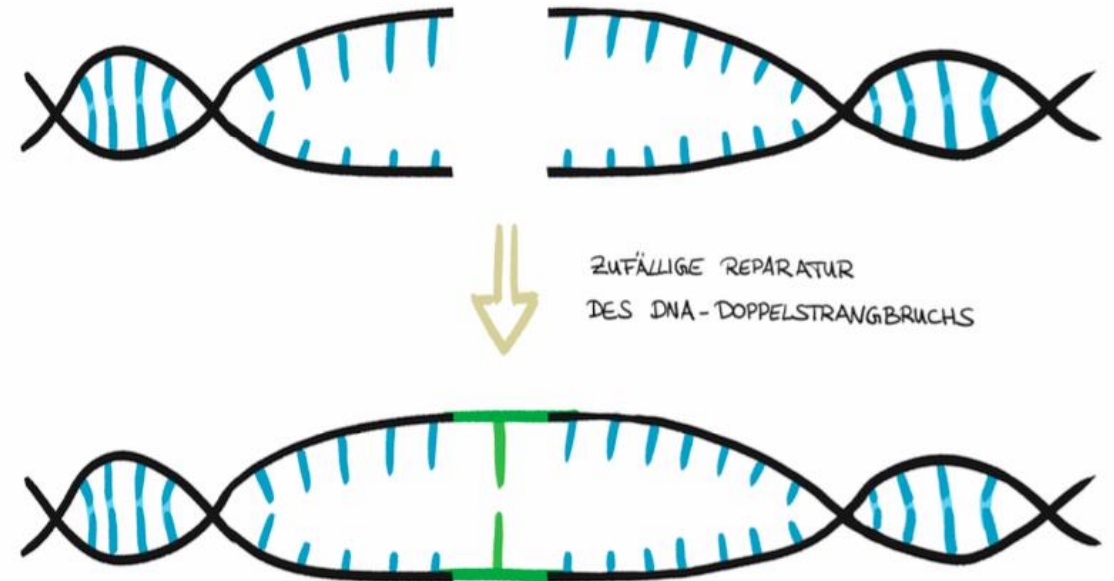
Aktivierung von Reparaturmechanismen der Zelle



1. „Kleine“, zufällige Veränderungen (SDN-1):

- zelleigene Reparaturmechanismen arbeiten fehlerhaft, dadurch:
- zufällige Veränderungen von einem bis wenigen Basenpaaren

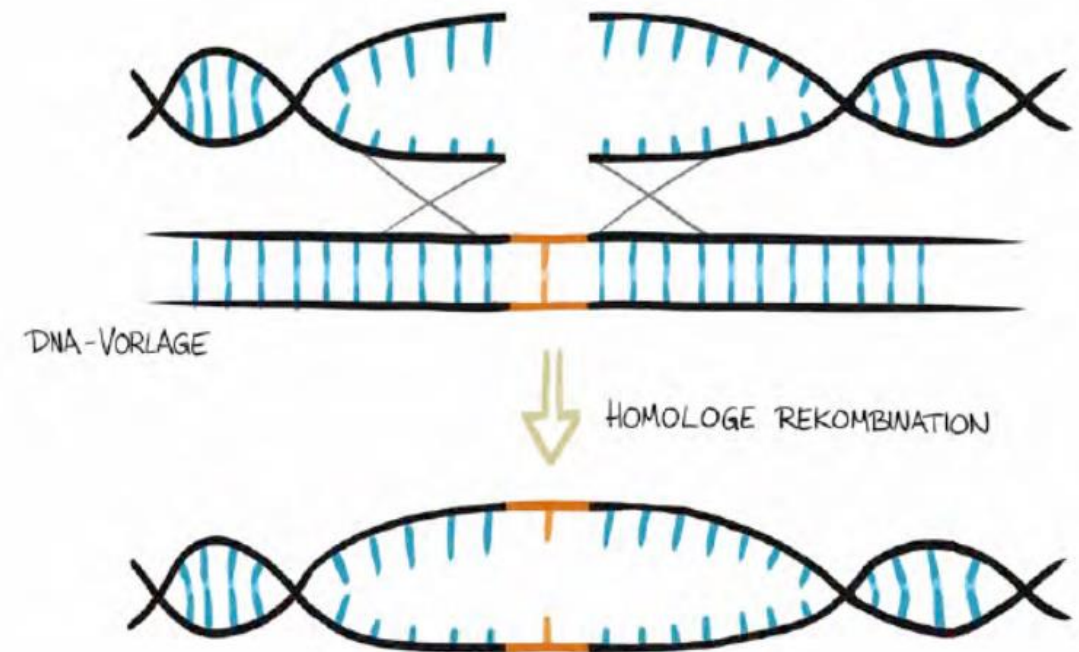
Wirkung: Gene ausschalten («Knock-Out»-Pflanzen) > 90 % der Anwendungen



2. Gerichtete Veränderungen nach Reparaturvorlagen (SDN-2, SDN-3):

- Reparaturvorlagen mit CRISPR/Cas-System in Zelle eingeschleust
- zelleigene Reparaturmechanismen bauen Vorlagen ein
- **SDN-2**: kurze DNA-Stücke: kleine Veränderungen
- **SDN-3**: lange DNA-Stücke: ganze Gen-Abschnitte

ABER: bisher geringe Effizienz!



Mögliche Veränderungen durch CRISPR-Cas

Gene können...

- ... an- oder ausgeschaltet...
- ... in ihrer Wirkung verändert...
- ... entfernt...
- ... anders abgelesen...
- ... neu ins Erbgut eingefügt...

werden.



Neue Art der **Eingriffstiefe**

- **mehr und neue Möglichkeiten**, präzisere Veränderungen am Erbgut vorzunehmen.
- Potential, lebende Organismen **grundlegend** zu verändern
- Schneller & und mit **weniger Aufwand**



Risiken und Nebeneffekte



Welche Nebeneffekte sind u.a. bekannt?

- Off-target Effekte
- On-target Effekte
- Bildung veränderter Proteine



Welche Nebeneffekte sind u. a. bekannt?

- **Off-target Effekte**

CRISPR-Cas kann (zusätzlich) an falschen Stellen des Erbguts schneiden.

- On-target Effekte

- Bildung veränderter Proteine



Welche Nebeneffekte sind u. a. bekannt?

- Off-target Effekte
- **On-target Effekte**

Es können ungewollte DNA-Fragmente in der Zielsequenz eingebaut werden (z. B. Fragmente der DNA der Genschere).

- Bildung veränderter Proteine



Welche Nebeneffekte sind u. a. bekannt?

- Off-target Effekte
- On-target Effekte
- **Bildung veränderter Proteine**

Durch die gewünschte Veränderung am Erbgut können Proteine entstehen, die in ihrer Struktur ungewollt verändert sind.



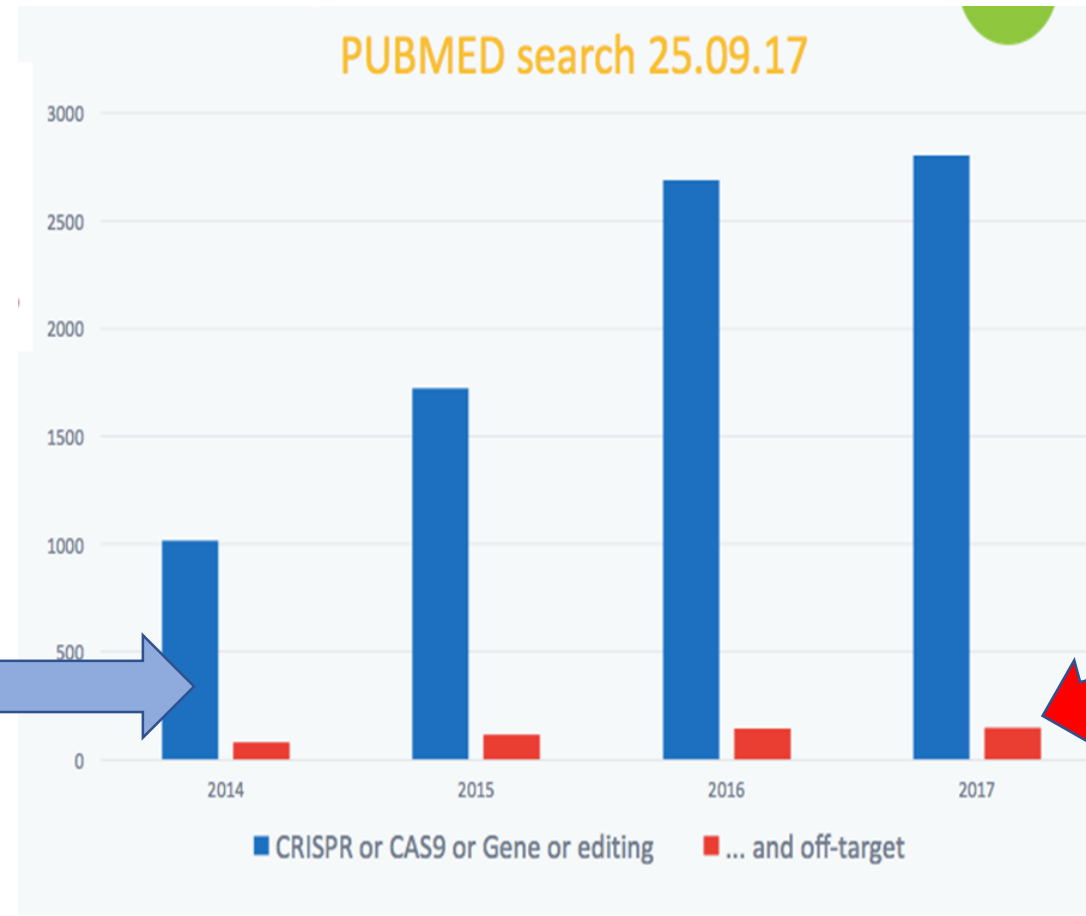
Pflanzen sind **keine Baukästen**.

Die vielschichtigen **komplexen Lebensprozesse**, in denen Gene im Zusammenspiel mit der Umwelt, anderen Elemente im Zellkern und Proteinen zur Steuerung eines Organismus beitragen, werden von der Wissenschaft bislang nur rudimentär verstanden.

Gewollte Veränderungen können **ungewollte Nebeneffekte** haben.



Kaum unabhängige Risikoforschung



Angewandte Forschung
zu CRISPR-Cas/Gene
Editing

Risikoforschung
zu Off-target-
Effekten

Regulierung unter Gentechnikrecht?



Urteil Europäischer Gerichtshof (Juli 2018)

- Neue Gentechnik-Pflanzen müssen europaweit gemäß EU-Gentechnikrecht reguliert werden:
 - Zulassungsverfahren mit Risikobewertung
 - Nachweisverfahren müssen vorgelegt werden
 - Kennzeichnung und Rückverfolgbarkeit sind sicherzustellen
 - Veröffentlichung der Anbauflächen

Kein Verbot!

Anwendung des Vorsorgeprinzips!



GEMEINSAME PRESSEMEDLUNG

Wirtschaft fordert Aktualisierung des Gentechnikrechts

Offener Brief von 23 Verbänden der Agrar- und Ernährungswirtschaft an die Politik. Die Zukunft des Standortes Deutschland steht auf dem Spiel.

Neue Regeln für Genome Editing gefordert

EXKLUSIV 01.04.2019, 11:24 Uhr

FDP will neue Gentechnik-Gesetze

Die Fraktion der FDP will das Gentechnikrecht erneuern, sowohl in der EU als auch in Deutschland. Das alte entspreche nicht mehr dem aktuellen Wissensstand. VON SASCHA KARBERG



Deutscher
Bauernverband

28.10.2019

Chancen der „Neuen Züchtungsmethoden“ nutzbar machen

Anpassung der EU-Regelungen erforderlich

Deregulierung: Folgen für Saatgutarbeit und Landwirtschaft

- Ohne Regulierung...
 - keine Kennzeichnung
 - keine Pflicht zum Vorlegen von Nachweismethoden
 - keine Transparenz über Freisetzungs- und Anbauflächen
 - Neue Gentechniksorten nicht in der Züchtung einsetzen, vermehren oder anbauen?
 - Sich vor Verunreinigungen und Einkreuzungen schützen?
- **Wahlfreiheit gefährdet, gentechnikfrei produzieren zu können**



Neue Gentechnik – Lösung?!



Technologie für kleine Züchtungsunternehmen?



Durch Patente auf Gentechniksaaten weiten große Konzerne ihre Marktmacht auf dem Saatgutmarkt noch weiter aus.

NEUE GENTECHNIKVERFAHREN UND PFLANZENZUCHT

Patente-Kartell für große Konzerne

Lösung für die Welternährung in der Klimakrise?

- Fraglich, ob CRISPR und Co. **Pflanzensorten mit komplexen Eigenschaften** liefern werden – derzeit können sie es nicht, konventionelle Züchtung ist erfolgreicher
- Hunger ist **kein Produktionsproblem**, sondern v.a. ein massives Verteilungsproblem. Ein einseitiger Fokus auf die Anwendung von Technologien wird der komplexen Problematik nicht gerecht.
- Das Geschäftsmodell der Saatgut- und Chemiekonzerne, die auch bei der neuen Gentechnik mit Patenten den Markt dominieren, verstärkt Abhängigkeiten und Armut in Ländern des Südens.
- Für langfristig stabile Ernten in Zeiten der Klimakrise sind **resiliente Anbausysteme** und die Stärkung der Gesamt-Agrar-Ökosysteme wichtiger als neue High-Tech-Sorten.



Statt einseitigem Fokus auf eine Technologie...

... sollte die Frage diskutiert werden: Welche **Landwirtschaft** und Züchtung brauchen wir, um den zukünftigen Herausforderungen zu begegnen?

- DIE Lösung gibt es nicht!
- Wir benötigen eine **Vielfalt der Ansätze und Strategien** für alternative Ernährungssysteme.

Diese kann es aber nur geben, wenn die **Alternativen** nicht massiv behindert werden – z. B. durch:

- Kontaminationsrisiken
- Patentverletzungsklagen
- einen weiteren Verlust der Agrobiodiversität.



Was ist – aus unserer Sicht – zu tun?

- **Vorsorgeprinzip umsetzen:** Regulierung der neuen Gentechnik mit Risikobewertung & Kennzeichnung → Wahlfreiheit sicherstellen
- **Alternativen ausbauen:** Es braucht mehr unabhängige, gemeinnützige Pflanzenzüchtung, mehr agrarökologische Forschung
- Über das Thema **aufklären** und die weitere Entwicklung **kritisch begleiten**



Vielen Dank!

