



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF  
**Bundesamt für Landwirtschaft BLW**

Neue Züchtungsverfahren

# **Rückverfolgbarkeit, Kennzeichnung und Kontrolle**

15.1.2019

Referenz/Aktenzeichen: Bitte eintragen (Fabasoft Nr. der Unterlage)



# Neue Züchtungsmethoden

## Rechtsgrundlagen

- gleich in der Schweiz und der EU

<b>LwG</b> Bewilligung fürs Inverkehrbringen mit Aufnahme in Sortenkatalog	neue Methoden	<b>GTG</b> Würde der Kreatur Bewilligung fürs Inverkehrbringen • Risikobeurteilung • Kennzeichnung Anbau-Moratorium
--	------------------	---

Sicht auf Produkt  
+ deren  
Eigenschaften

Graubereich

Sicht auf Prozess  
und dessen  
Auswirkungen

**History of safe use**

**Vorsorgeprinzip**



# Bundesratsentscheid

## Grundsatz:

- Die Genomeditierung ist ein gentechnische Verfahren, aber es resultiert kein «klassischer» GVO

LWG  
Bewilligung fürs  
Inverkehrbringen mit  
Aufnahme in  
Sortenkatalog

GTG  
- Schutzziele gelten  
- Umsetzung,  
Massnahmen sind  
risikobasiert zu  
definieren

GTG  
- Schutzziele gelten  
- Umsetzung ist in  
der FrSV definiert

- Verursacher und Vorsorgeprinzip
- Schutz von Mensch, Tier, Umwelt und biologischer Vielfalt
- Wahlfreiheit



# Grundlage der Nachweisbarkeit

Erbgut (DNA)

- 4 Bausteine, Basen G, A, T, C
- **Komplementär**, Doppelhelix

<https://www.duden.de/rechtschreibung/Doppelhelix>



# Nachweis auf der Ebene des Erbguts (DNA)

viele Methoden verfügbar  
sehr sensitiv und zuverlässig  
mittelmässige Kosten

GVO: Transgene, fremde DNA von 100-200 bp bekannt

**PCR** Polymerase-Ketten-Reaktion

Nachweisgrenze (LOD): 0.05 %

Bestimmungsgrenze (LOQ): 0.1 %

Screening Methoden für oft verwendete Transgenelemente (35S)

Spezifische Methoden für einen spezifischen GVO (GTS-40-3-2)



# Physische Rückverfolgbarkeit

Die Nachweisbarkeit auf Ebene der DNA gewährleistet die physische Rückverfolgbarkeit und die direkte Überprüfung des Material, ob die rechtlichen Anforderungen an die Warenflusstrennung und Kennzeichnung eingehalten werden.

Dies ist sonst in der Regel nicht möglich, z.B.

- Bei Bioproduktion - Zertifizierung
- Automatisierter Datenerfassung für eine Blockchain zur Rückverfolgbarkeit in der Lebensmittelkette



# Kleine Änderungen in der DNA z.B. einzelne Mutationen

## Fingerprint - Matrix - Methoden

- Nachweis von Mutationen Anlagerung an spezifische kurze Vorlagen (Oligonukleotide)
- Tausende (10-100'000) verschiedener Oligonukleotide auf einem Träger (Chip)

## Herausforderungen

- Chips für den GVO-Nachweis haben sich nicht etabliert
  - Höhere Bestimmungsgrenze (LOQ), höhere Kosten
- Information über Ort der herbeigeführte Mutation notwendig





# Kleine Änderungen in der DNA z.B. einzelne Mutationen

Fingerprint - Matrix – Methoden

Sequenzierung des ganzen Genoms

Abdeckung:           - 60x Illumina  
                              - 20x PacBio

Analysedauer: Stunden bis Tage

Zusammensetzen der Sequenzstücke? Referenzen!

Mangel

- Auswertung mittels spezialisierter Software von spez. Experten, die noch entwickelt werden müssen
- Zugriff auf Datenbanken, Dauer?





# Kleine Änderungen in der DNA z.B. einzelne Mutationen

Fingerprint – Matrix - Methoden

Herausforderungen

- Fingerprintmethoden weisen nicht die Mutationen sondern Individuen durch «einzigartige Muster» nach
- Ein Referenzgenom erfasst ein Individuum zum Bestimmungszeitpunkt
- Aufwand und Kosten gross bis sehr gross gegenüber PCR bei GVO
- Sicherer Nachweis bei natürlich vorkommenden Mutationen oder durch Bestrahlung erzeugte Mutationen nicht möglich
- Physische Überprüfung der Ware mit den Begleitdokumenten bei Mischungen und verarbeiteten Produkten nicht möglich



# Mutationen sichtbar machen



hornlos  
Annaliese  
Hector  
GATTCGCCAA



hornlos (hornweg)  
Annalaura  
Vector  
GAATCGGCAA



# Verursacherprinzip

## Wahlfreiheit

- Wahlfreiheit, Warenflusstrennung und Koexistenz ist möglich
  - wenn die Informationen allgemein bekannt sind
  - eine Kennzeichnung am Anfang der Lebensmittelkette – z.B. Saatgut/Sorte ist dafür zwingend
- Die saubere Warenflusstrennung und Koexistenz kann nicht mehr eindeutig nachgewiesen werden
  - der Verursacher kann selten eindeutig identifiziert werden
  - Anforderungen an die Qualitätssicherung steigen
  - z.B. Zertifizierung der Qualitätssicherung zur Trennung der Warenflüsse
  - oder Einführung der Blockchain zur Qualitätssicherung in der Warenflusskette



# Danke und geniessen Sie bald Schweizer Landwirtschaftsprodukte

