



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

LwG Bewilligung fürs Inverkehrbringen mit Aufnahme in Sortenkatalog	neue Methoden	GTG 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

