

ZWISCHEN HALT

Begegnung • Impuls • Diskurs

Neue genomische Techniken

Methoden – Chancen – Risiken

Nur für
Männer

22.01.26

45 min zwischenhalten

Jeden 2. und 4. Donnerstag
im Monat 17:30 – 18:15

(nach der Arbeit) ankommen ...

... eine Blitzlicht-Reflektion geben

... einen kurzen Impuls zu einem (aktuellen) Thema erhalten

... uns miteinander austauschen

„Blitzlicht“

Ein Satz zu meiner persönlichen aktuellen Befindlichkeit

Du entscheidest, ob du etwas sagst

Wir nehmen das wahr, bewerten es aber nicht

Neue genomische Techniken (NGT)

- Auslöser: Neue EU Regeln zu Gentechnik seit Dezember 2025 sollen die Entwicklung und Wettbewerbsfähigkeit in Europa bei Gentechnik stärken
- Im Focus: Crispr/Cas Methode zur Genmodifizierung
- Einsatzmöglichkeiten
- Chancen / Risiken / Konsequenzen

Glossar

NGT	N eue G enomische T echniken zur Veränderung des Erbgutes
GVO / GMO	G enetisch v eränderte / modifizierte O rganismen
DNA / DNS	D esoxyribonukleinsäure (Träger des Erbgutes)
RNA	R ibonukleinsäure (Botenstoff / Informationsträger zwischen Genen und Eiweissstoffen)
CRISPR	C lustered R egularly Interspaced S hort P alindromic R epeats <i>gehäufte palindromische Wiederholungen (der DNA), mit regelmäßigen Abstandshaltern</i> z.B. “GAAG---GAAG---GAAG”
CAS / Cas9	C RISPR A ssociated Protein <i>ein Eiweißkomplex, das mit den CRISPR Abschnitten der DNA wechselwirken kann</i>

CRISPR/CAS

- Relativ neue Methode zur Veränderung des Erbgutes
- Entdeckt 2012 von Emanuelle Charpentier und Jennifer Doudna
- Nobelpreis 2020
- CRISPR/Cas wird in natürlicher Weise von Bakterien verwendet, um sich gegen Viren zu schützen
- E. Charpentier entwickelte die Methode zu einem **universellen Werkzeug** der Gentechnik weiter, die heute weltweit in zahlreichen Laboren als Standard genutzt wird → Neue genomische Techniken (NGT)
- CRISPR/Cas ist wesentlich genauer, schneller und preiswerter als alle anderen bisher entwickelten Technologien zur Genmodifikation



Emanuelle Charpentier

CRISPR/CAS

Erklärvideo der Max-Planck Gesellschaft



<https://www.youtube.com/watch?v=ouXrsr7U8WI>

NGT Anwendungsmöglichkeiten

Pflanzen

- Ertragssteigerung und Klimaresistenz: Entwicklung von Nutzpflanzen, die Dürre, Hitze oder Salzstress besser tolerieren.
- Optimierung der Photosynthese-Effizienz für höhere Erträge.
- Krankheitsresistenzen: Gezielte Modifikation von Genen, um Pflanzen gegen Viren, Pilze und Bakterien widerstandsfähiger zu machen, ohne transgene DNA einzufügen.
- Nährstoffoptimierung: "Biofortification" - Anreicherung von Vitaminen, Mineralien oder gesünderen Fettsäuren in Grundnahrungsmitteln wie Reis, Weizen oder Maniok.

NGT Anwendungsmöglichkeiten

Tiere / Nutztierzucht:

- Hornlose Rinder,
- krankheitsresistente Schweine (z.B. gegen Afrikanische Schweinepest)
- schneller wachsende Aquakultur-Arten.
- Xenotransplantation: Modifikation von Schweineorganen für menschliche Transplantationen durch Entfernung problematischer Gene und Anpassung der Immunkompatibilität.
- Krankheitsmodelle: Präzise Tiermodelle für menschliche Krankheiten zur Medikamentenentwicklung.

NGT Anwendungsmöglichkeiten

Mensch

- Behandlung genetischer Erkrankungen: Sichelzellanämie, Beta-Thalassämie, Duchenne-Muskeldystrophie. Erste zugelassene Therapien existieren bereits (Casgevy).
- Krebsimmuntherapie: Editing von T-Zellen (CAR-T) für präzisere und effektivere Krebsbehandlungen.
- Infektionskrankheiten: HIV-Therapien durch CCR5-Gen-Editing, antivirale Strategien gegen Herpes und Hepatitis
- Augenerkrankungen: In-vivo-Gentherapie bei vererbter Blindheit (z.B. Leber'sche Kongenitale Amaurose).
- Keimbahnmodifikation: präventive Veränderungen in Embryonen zur Verhinderung erblicher Krankheiten.

NGT in der Praxis

- Bereits breiter Einsatz für neue genmodifizierte Pflanzen in der Landwirtschaft in den USA und China
- Chinesische Forscher berichten von menschlichen Zellen mit HIV Resistenz
- Laufende Forschung zu Gentherapien

Herausforderungen

- Wissenschaft schneller als der gesellschaftliche Diskurs der Ethik
- Patentierbarkeit der neuen Organismen schafft ein erhebliches globales Ungleichgewicht
- Abschätzung des langfristigen Einflusses der Genveränderung



EU will/muss handeln

Neue genomische Techniken

EU Regeln ab Dezember 2025:

Zwei Kategorien von NGT-Pflanzen:

NGT-1 Pflanzen (einfache Veränderungen, die auch natürlich vorkommen könnten): Werden konventionellen Pflanzen gleichgestellt und sind von den meisten GVO-Vorschriften befreit, müssen nicht gekennzeichnet werden - mit Ausnahme von Saatgut. Pflanzen mit Herbizidtoleranz oder bekannter insektizider Wirkung sind von dieser Kategorie ausgeschlossen.

NGT-2 Pflanzen (komplexere Modifikationen): Unterliegen weiterhin den bestehenden GVO-Vorschriften einschließlich Zulassung, Risikoprüfung und Kennzeichnungspflicht. Mitgliedstaaten können den Anbau von NGT-2-Pflanzen auf ihrem Gebiet verbieten.

Patente und Transparenz: GVO's können patentiert werden.

Es wird eine Studie über die Auswirkungen von Patenten auf Innovation und Saatgutverfügbarkeit geben.

Bio-Landwirtschaft: NGTs sind in der Bio-Produktion nicht erlaubt, aber eine technisch unvermeidbare Präsenz von NGT-1-Pflanzen stellt keinen Verstoß dar

Neue genomische Techniken

EU Regeln ab Dezember 2025:

Erlaubte Modifikationen für **NGT-1 Pflanzen**

1. Gezielte Mutagenese:

- Austausch oder Einfügung von höchstens 20 Nukleotiden (DNA-Bausteinen)
- Entfernung einer beliebigen Anzahl von Nukleotiden

2. Cisgenese (Einfügung/Austausch von DNA-Sequenzen):

- Gezielte Einfügung einer zusammenhängenden DNA-Sequenz, die aus dem Genpool der Züchter stammt
- Gezielter Austausch einer endogenen DNA-Sequenz durch eine zusammenhängende DNA-Sequenz, die im Genpool der Züchter vorhanden ist

3. Weitere erlaubte Veränderungen:

- Gezielte Inversion (Umkehrung) einer DNA-Sequenz von beliebiger Länge
- Jede andere gezielte Veränderung beliebiger Größe, wenn die resultierende DNA-Sequenz bereits im Genpool der Züchter existiert

Genpool der Züchter

Der Genpool wird definiert durch die **biologische Kreuzungsfähigkeit**.

Nach der Verordnung umfasst der Genpool der Züchter:

Genetisches Material der eigenen Art: Alle Gene, die natürlicherweise in dieser Pflanzenart vorkommen.

Verwandte Arten: Genetisches Material von Pflanzenarten, mit denen die Zielpflanze durch **konventionelle Züchtungsmethoden** (z. B. Kreuzung und Selektion) erfolgreich gekreuzt werden kann.

Keine Fremd-DNA: Entscheidend ist, dass kein genetisches Material von Arten eingefügt wird, die in der Natur nicht mit der Nutzpflanze kreuzbar wären (Ausschluss von Transgenese).

Neue genomische Techniken – Chancen / Risiken



Methode ist ein natürlich vorkommender biochemischer Prozess

Bessere Erforschung von biochemischen und genetischen Prozessen von Organismen

Schnellere und gezieltere Entwicklung von neuen Nutzpflanzen

Effizientere Entwicklung von medizinischen Heilverfahren

Relativ restriktive Handhabung in der EU



Ethische Fragen nicht geklärt

Langfristige Auswirkungen nur unzureichend geklärt

Verstärkung des globalen wirtschaftlichen Ungleichgewichts / Abhängigkeit

Patentierbarkeit von GVO

Diskurs

Gegenseitiger Austausch zum Thema des Impulses

- Was hat mich besonders angesprochen / interessiert ?
- Was nehme ich mit ?