

Gentechnik - eine Definition

Die Gentechnik ist ein Teilgebiet der Biotechnologie. Sie ist eine Methode zur Identifizierung, Charakterisierung, Isolierung, Regulierung, der gezielten Veränderung und Übertragung von Erbgut bei Organismen.

Der Begriff der Gentechnik wie er in diesem Sonderheft verwendet wird, bezeichnet Methoden mittels derer im Labor (In-vitro) in Gewebe- und Zellkulturen **Erbmaterial neu kombiniert** oder ein **gezielter DNA-Transfer** vorgenommen wird.

Dabei werden entweder Gene von Spezies derselben Art wie z.B. Gene von Kulturapfel und Wildapfel (= **Cisgenetik**) oder Gene von Spezies verschiedener Arten z.B. Gene von Erdbeere und Flunder (= **Trans-Genetik**) neu miteinander kombiniert.

Für den Gentransfer verwendet man in Abhängigkeit von der Pflanzenart (oder Tierart) verschiedene Methoden:

Zum einen arbeitet man mit **Vektoren**. Vektoren sind DNA-Moleküle, die den Einbau beliebiger Gene erlauben. Sie dienen dabei als Vehikel, um die fremde DNA in die Zielzellen zu bringen. Sie müssen dabei bestimmte Eigenschaften erfüllen. Der sog. **Vektorvermittelte Gentransfer** wird mit Hilfe von Bakterien oder Viren vorgenommen.

Bei Zweikeimblättrigen Pflanzenarten werden dazu häufig Derivate des sog. Ti-Plasmids aus dem Bodenbakterium *Agrobacterium tumefaciens* verwendet. Dabei nutzt man die eigentlich unerwünschte Eigenschaft dieses Bakteriums, an den befallenen Pflanzenwurzeln Bakterien-DNA zu übertragen und so Tumore zu erzeugen.

Eine weitere Methode ist der **direkte** oder **vektorlose Gentransfer**. Er erfolgt z.B. über folgende (oft membran-destabilisierende) Verfahren:

- Micro-Injektion (Einbringen von Fremd-DNA in die Zielzellen über Mikro-Pipetten)
- Polyethylenglykol-Methode (Abk.: PEG; DNA-Transfer in pflanzliche Protoplasten durch Vermischung von Spender und Ziel-Protoplasten in einer Suspension)
- Elektroporation (DNA-Transfer in pflanzliche Protoplasten durch Vermischung von Spender und Ziel-Protoplasten in einem elektrischen Feld)
- Mikroprojektilbeschuß (engl.: Gene gun, Partikelkanone; die Zielzellen werden mit Wolfram- oder Goldpartikeln, die mit der Fremd-DNA beschichtet sind, beschossen)
- Macroinjektion (die zu übertragenden DNA wird mittels einer die Zielzelle zerstörenden großen Injektionsnadel ins Gewebe eingeführt, mit dem Ziel, dass die dann im Gewebe befindliche Fremd-DNA von Nachbarzellen aufgenommen wird)

Es gibt noch weitere Methoden des Gentransfers, wie z.B. die

- Pollentransformation (dabei werden die Fremdgene direkt oder mittels des bereits oben genannten Ti-Plasmid-Transfersystems aus dem *Agrobacterium tumefaciens* auf keimende Pollen übertragen und gelangen so direkt in den generativen Zellkern oder über den Pollenschlauch in die Zygote)
- Liposomenfusion

Die Erfolgsrate des Gentransfers ist je nach Verfahren unterschiedlich hoch. Er beträgt zum Teil nur unter 1%.

Daher ist es erforderlich, die erfolgreich transformierten Zellen zu identifizieren bzw. zu selektieren. Aus diesem Grund werden neben der eigentlichen Fremd-DNA meist auch sog. **Marker-** oder **Selektionsgene** mit übertragen. Dies sind z.B. Antibiotikaresistenzgene oder Herbizidresistenzgene. Nach dem erfolgten Gentransfer werden die Zellen einer Antibiotika- oder Herbizidbehandlung ausgesetzt. Bei denjenigen Zellen, die diese Behandlung überleben, war der Gentransfer erfolgreich. Sie müssen jetzt noch zu vollständigen Pflanzen herangezogen werden und können dann weitervermehrt werden.

Eine auf diese Weise neu geschaffene Art bezeichnet man als **gentechnisch veränderten Organismus (GVO)**; der Begriff lautet in englisch: **genetic modified organism (GMO)**. **GVP** ist die Abkürzung für **gentechnisch veränderte Pflanzen**. Wird eine gentechnisch veränderte Art, z.B. gentechnisch veränderte Papaya beschrieben, so kann der Begriff auch als **gv-Papaya** abgekürzt werden.

GVOs sind laut **Gentechnik-Gesetz** Organismen, die genetisches Material enthalten, das in einer Weise verändert worden ist, wie es unter natürlichen Bedingungen nicht vorkommt.

Gentransfer außerhalb der sexuellen Fortpflanzung und unabhängig von bestehenden Artgrenzen nennt man auch **horizontalen Gentransfer** (z.B. Übertragung von Eigenschaften aus Bodenbakterien auf anderen Organismen wie z.B. Pflanzen) - im Gegensatz zum **vertikalen Gentransfer**, der Kreuzung zweier Pflanzen auf sexuellem Wege z.B. auch zur Übertragung von Eigenschaften aus Wildarten in Kulturarten.

Die Farbenlehre der Gentechnik

Die rote Gentechnik beschäftigt sich mit der Medizin / Humanmedizin, darunter die weiße Gentechnik mit der Arzneimittelproduktion.

die graue Gentechnik mit umweltrelevanten Verfahren und

die blaue Gentechnik mit Anwendungen in der Meeresbiologie und Fischzucht.

Die grüne Gentechnik betrifft die Landwirtschaft und die Nahrungsmittelverarbeitung.

Gentechnik-Gegner verwenden statt grüner Gentechnik lieber den Begriff der Agro-Gentechnik.

Autorin: Martina Adams, Weilburg, Pomologen-Verein e.V.

Literatur: Hans Günter Gassen, Klaus Minol "Gentechnik" Spectrum-Verlag Gustav Fischer, 4. Aufl.