



Arbeits- und Frageblätter: Grundfragen der Gentechnik

1. Was ist ein Gen?

Die Frage: „Was ist ein Gen?“ ist bisher nicht abschließend beantwortet. Nach einer verbreiteten Definition ist damit eine Gensequenz gemeint, deren Aktivwerden bewirkt, dass der Organismus – Bakterium, Mensch, Pflanze – letztlich ein bestimmtes Genprodukt, ein Protein (Eiweiß), bildet.

2. Wieso ist in jeder Zelle immer wieder das gleiche Erbgut – obwohl sich die Zellen teilen?

Das Erbgut verdoppelt sich vor jeder Zellteilung, so dass durch die anschließende Teilung jede der neu entstehenden Zellen wieder über das gleiche Erbgut verfügt.

3. Wenn alle Lebewesen das gleiche Erbgut haben, warum sind dann nicht auch alle Lebewesen gleich?

Das Erbgut (die DNA) ist bei allen Organismen nach den gleichen Prinzipien aufgebaut und besteht aus den gleichen vier Bausteinen, aber es gibt drei Hauptgründe, warum sich Lebewesen unterscheiden:

- a) Die DNA der verschiedenen Spezies unterscheidet sich in Menge und Sequenz der Bausteine (Basenpaare).
- b) Vergleichbare Sequenzen können sich bei den unterschiedlichen Spezies an unterschiedlichen Stellen im Erbgut befinden (Gen-Struktur, Positionseffekte).
- c) Die Gensequenzen werden bei den einzelnen Lebewesen unterschiedlich aktiviert (Gen-Regulation, Epigenetik): Es gibt Unterschiede in Menge, Ort, Häufigkeit und Zeit. Wichtig ist auch, dass je nachdem, welche Gene gleichzeitig aktiviert werden, die Auswirkungen auf den Organismus unterschiedlich sein können. Inzwischen ist bekannt, dass die Regulation der Genaktivität einer Gen-Umwelt-Interaktion unterliegt. Darüber hinaus unterscheiden sich die Lebewesen aufgrund der während des Lebens individuell gemachten Erfahrungen.

4. Was ist ein GVO?

GVO ist die Abkürzung für „Gentechnisch Veränderter Organismus“.

5. Was versteht man unter gentechnischer Veränderung oder artüberschreitendem Gentransfer?

Unter gentechnischer Veränderung bzw. Gentransfer versteht man die absichtliche Veränderung von Erbgut. In der Regel geht es um das Hinzufügen von Erbmaterial/Gensequenzen. Dazu werden Gensequenzen eines oder mehrerer Lebewesen

auf das Erbgut/Genom einer anderen Art übertragen. Deshalb spricht man auch von artüberschreitendem Gentransfer.

6. Was versteht man unter Epigenetik?

Das Aktivieren der Gene, ihre Regulation, wird inzwischen auch unter der Bezeichnung „Epigenetik“ erforscht. Das Aktivwerden der Gene im Erbgut ist artspezifisch. Beispielhaft für die Unterschiedlichkeit zweier Spezies trotz prozentual großer Ähnlichkeit des Erbguts sind Schimpansen und Menschen: Über 98 Prozent ihres Erbgutes sind vergleichbar. Aber nicht nur die knapp zwei Prozent Strukturunterschied sind dafür verantwortlich, dass Schimpansen Schimpansen sind und Menschen Menschen. Die Unterschiede zwischen diesen beiden Spezies werden inzwischen entscheidend mit unterschiedlicher Regulation/Epigenetik begründet.

7. Kann man Gene gezielt übertragen?

Bei der gentechnischen Veränderung ist es – außer bei Bakterien – in der Regel nicht möglich, Gensequenzen gezielt zu übertragen. Meist besteht kein Einfluss darauf, ob sich in Folge eines Gentransfers eine oder mehrere Gensequenzen zusätzlich in das Erbgut einfügen. Die meisten transgenen Organismen zeigen unerwartete Effekte. Weil die fremden Gensequenzen häufig vorhandene Gensequenzen beschädigen, stirbt ein Großteil der gentechnisch veränderten Lebewesen in Folge des Gentransfers ab.

8. Kann man die Auswirkungen gentechnischer Veränderungen vorhersagen?

Bei gentechnischen Veränderungen kann man vorher nicht wissen, welche Auswirkungen sie auf das Lebewesen haben. Dies ist immer erst im Nachhinein wahrnehmbar. Zwar ist es möglich, Erbmaterial gezielt auf Bakterien zu übertragen. Aber trotz des gezielten Gentransfers lässt sich auch bei Bakterien immer erst im Nachhinein feststellen, welche Auswirkung eine gentechnische Veränderung tatsächlich auf das Bakterium und seine Umwelt hat.