

Grüne Gentechnik?! Was sind eigentlich Gene?!

Als Gene bezeichnet man die Erbanlagen, die in jeder Zelle eines lebenden Organismus enthalten sind. In jedem einzelnen Gen sind die Informationen gespeichert, die der Körper benötigt, um ein bestimmtes Protein herzustellen. Hierzu zählen nicht nur die Muskelproteine, sondern auch alle Enzyme.

Die Gene selbst sind wiederum in den Chromosomen organisiert. Die Chromosomen bestehen aus langen Doppelfäden, in denen die Erbsubstanz in genau festgelegter Reihenfolge auftritt. Die wissenschaftliche Bezeichnung für die Erbsubstanz lautet Desoxyribonukleinsäure, abgekürzt DNA.

Wie ist der "Faden des Lebens" nun aufgebaut?

Die Doppelfäden (genauer: Doppelhelix) können mit einer verdrehten Strickleiter verglichen werden. Das Rückgrat der Helix besteht in abwechselnder Folge aus bestimmten Zuckerstoffen, der sogenannten Desoxyribose, und einer Phosphatgruppe. Dieses Rückgrat kann verglichen werden mit den "Holmen" einer Strickleiter. Mit dem Zucker verbunden ist der dritte Baustein der DNA, der chemisch gesehen eine Base ist. Es treten üblicherweise vier verschiedene Basen auf: Adenin, Guanin, Cytosin und Thymin. Diese Basen bilden bildlich gesprochen die "Sprossen" der Strickleiter. Wichtig ist nun, dass zwischen den Basen, die die "Sprossen" bilden, sogenannte Wasserstoffbrücken dafür sorgen, dass eine Bindung überhaupt zustandekommt. Die Bindungen treten in der Helix immer zwischen den gleichen Partnern auf; so bindet Adenin mit Thymin und Guanin mit Cytosin. Die Abfolge der Basen des einen DNA-Strangs bedingt also auch die Abfolge des zweiten DNA-Strangs; die Stränge sind demnach komplementär. Durch die Bildung der Doppelhelix aus den beiden Strängen ist gesichert, dass die Informationen unverändert an die nächsten Generationen weitergegeben werden.

Wie kann die "Bauanleitung" für Proteine in so einem komplexen Molekül gespeichert werden?

Das Geheimnis steckt in der Reihenfolge der Basen. Ähnlich wie beim Morse-Code, wo die Abfolge der Signale die Buchstaben und damit die Information gibt, steckt in der Reihenfolge der Basen der Informationswert des genetischen Codes.

Jeweils die Reihenfolge von drei hintereinander vorkommenden Basen (dieses wird als Triplet bezeichnet) bestimmt, welche Aminosäuren vom Organismus synthetisiert werden sollen (sie "codieren" für eine bestimmte Aminosäure). Aus den verschiedenen Aminosäuren setzen sich nun wiederum die Proteine/Enzyme zusammen. Für jede der 20 Aminosäuren gibt es eine oder mehrere Basenfolgen (Codes), die bei der Proteinsynthese für den Einbau dieses Bausteins sorgen. So ist z.B. die Aminosäure Methionin durch die Basenfolge Thymin - Adenin - Cytosin (T - A - C) codiert. Durch die Aneinanderreihung vieler Triplets entstehen die Gene, wobei jedes Gen einen individuellen Aufbau hat;

durch die Umsetzung der Informationen entstehen die unterschiedlichen Proteine/Enzyme.

Der Aufbau der Gene aller bekannten Lebewesen folgt den gleichen Prinzipien. Unabhängig von der Entwicklungsstufe und der Spezies gelten die gleichen Tripletts zur Codierung. Man spricht daher von der Universalität des genetischen Codes. Durch diese Voraussetzung ist nun die Gentechnik in der Lage, gezielte Veränderungen in lebende Zellen einzubringen.

Anders als bei der Züchtung jedoch, bei der die gesamte Erbsubstanz zweier Organismen kombiniert wird und neue Merkmale – zwar bestimmten Regeln folgend, aber doch zufällig – entstehen, kann durch die gentechnischen Verfahren gezielt ein Organismus erzeugt werden, der sich vom Ausgangsorganismus nur um das gewünschte Merkmal unterscheidet.

Auch die Übertragung von Genen auf artfremde Organismen ist dadurch möglich. So wird menschliches Insulin in großtechnischem Maßstab durch Bakterien hergestellt, in deren Erbsubstanz das entsprechende Gen integriert wurde, oder herbizidresistente Pflanzen tragen Resistenzgene aus Bodenbakterien.

Die Gentechnologie ist eine Zukunftstechnologie und wird als Schlüsseltechnologie des dritten Jahrtausends bezeichnet. Man unterscheidet heute zwei Bereiche der Gentechnik: Als „rote Gentechnik“ bezeichnet man die Anwendung im medizinischen Sektor, vor allem der Human-, aber auch der Veterinärmedizin und als „grüne Gentechnik“ die Anwendung neuer Methoden in der Landwirtschaft, vor allem in der Pflanzenzucht.

SÜSSWAREN (1998) Heft 5