

DNA und Gentechnik ***- Was ist das?***

Was bedeutet: DNA?

Die Abkürzung DNA steht für das englische Wort *Desoxyribonucleinacid*. Übersetzt heißt das: "Desoxyribonucleinsäure", daher wäre die deutsche Abkürzung eigentlich DNS, aber die meisten Menschen übernehmen die englische Form DNA.

Was ist die DNA ...

Die DNA ist eine Säure, welche die Erbinformationen jedes Lebewesens speichert. Sie befindet sich in jeder Zelle des Körpers. Sie besteht aus einer Kette von Molekülen, die aus Zucker, Phosphat und jeweils einer Base aufgebaut sind. Von diesen Basen gibt es vier: Thymin, Adenin, Guanin und Cytosin.

... und wie sieht sie aus?

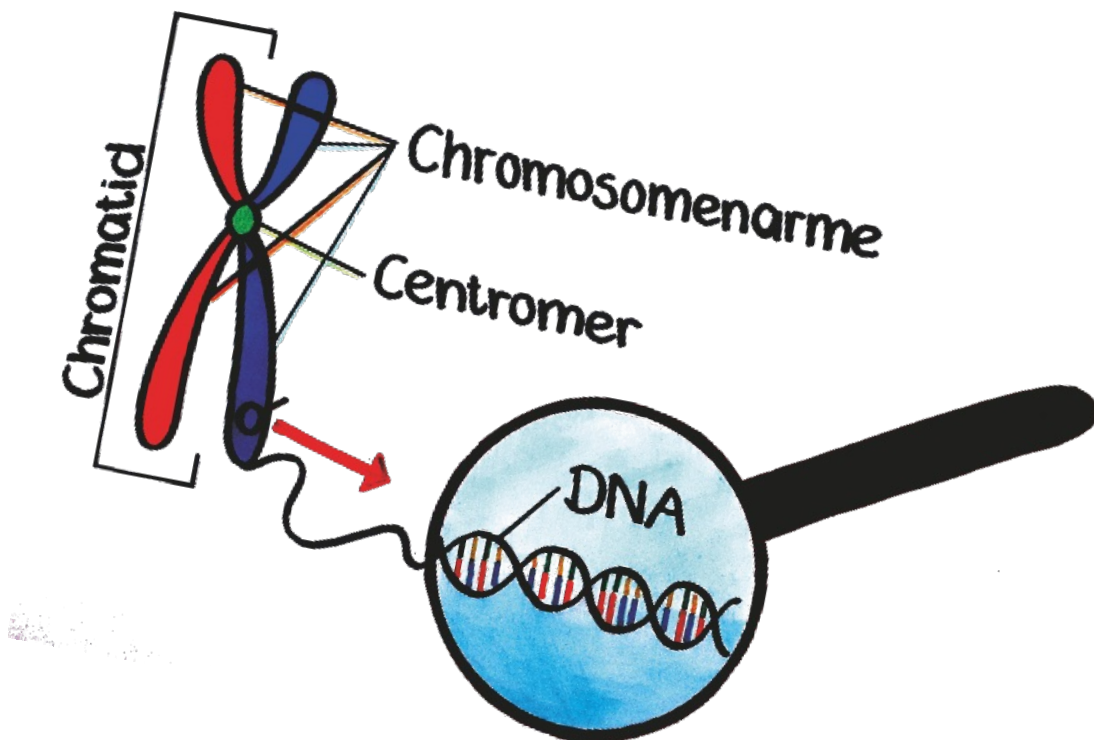
Die Moleküle bilden zwei Stränge und die Basen greifen jeweils ineinander. Es bilden jeweils Adenin mit Thymin und Guanin mit Cytosin ein Basenpaar. Kurze Abschnitte auf einem DNA-Strang werden Gen genannt.

Wo befindet sie sich?

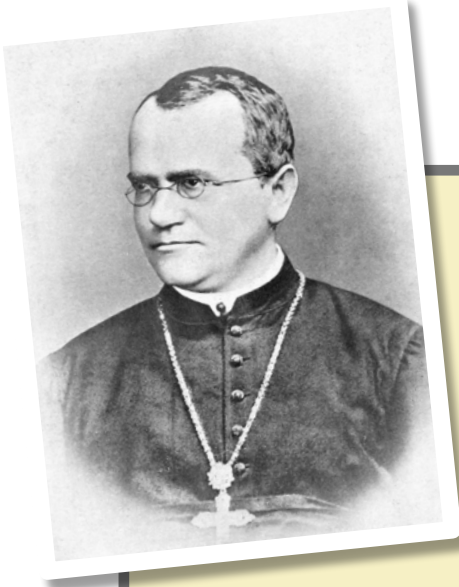
Die Erbsubstanz befindet sich in jeder Zelle des Körpers, genauer, in den Zellkernen.

Daher können Ermittlungsbehörden zum Beispiel mit einem einzelnen Haar an einem Tatort schon herausfinden, wer der Täter war.

In den Zellkernen liegt die DNA als langer Faden und ungeordnet vor. Bei der Zellteilung verdichtet sie sich und ist dann in den sogenannten Chromosomen enthalten.



Wer hat die DNA entdeckt?



Gregor Mendel, ein Augustinermönch, der mit Erbsenpflanzen experimentierte, entdeckte die Regeln der Vererbung bereits 1866 und setzte damit den Grundstein für alle weiteren Erforschungen. *(Bild links; Quelle Wikipedia)*

Die Struktur der DNA wurde 1953 von den Wissenschaftlern James Watson und Francis Crick entdeckt. *(Bild rechts v.l.n.r.; © Reuters)*



Welche Aufgabe hat die DNA?

Die DNA ist für die Entwicklung und die Vererbung von Merkmalen, sowie alle weiteren Funktionen im Körper eines Lebewesens notwendig. Durch das „kopieren“ und „lesen“ des DNA-Strangs (Transkription und Translation) können Proteine, also Eiweiße hergestellt werden. Diese sind dann jeweils für weitere Vorgänge im Körper verantwortlich. Z.B. übernehmen Proteine Aufgaben als Baustoff, Hormon oder Enzym.

Gibt es Unterschiede zwischen menschlicher und pflanzlicher DNA?

Prinzipiell gibt es zwischen menschlicher und pflanzlicher DNA im Aufbau keinen Unterschied. Allerdings ist der menschliche Körper viel komplexer als eine Pflanze. Daher besitzen wir mehr Basenabfolgen, was unsere DNA "länger" macht.

Zwischen menschlichem und tierischem Erbgut kann man ebenfalls einige Parallelen ziehen. Die DNA der Maus etwa gleicht nahezu der des Menschen, deshalb kann man Krankheiten durch Tierversuche mit Mäusen untersuchen. Dennoch ist die Maus-DNA kürzer.

Kann man die DNA sehen?

Den eigentlichen DNA-Strang kann man mit bloßem Auge nicht erkennen, da er unvorstellbar klein ist. Würde man die DNA auf den Durchmesser eines menschlichen Haares vergrößern, wäre ein Haar im Vergleich dazu 5 Meter dick. Um die DNA sichtbar zu machen, benutzt man Elektronenmikroskope oder ein Verfahren, welches die DNA vervielfältigt. Die "Spuren", die tausende DNA-Kopien hinterlassen, nennt man Banden und können einfacher sichtbar gemacht werden.

***Und was ist nun
Gentechnik ?***

Gentechnik ist ein Wissenschaftsbereich der Biotechnologie. Der Schwerpunkt der Gentechnik liegt auf der Erforschung der DNA und Techniken, durch die Gene verändert werden können.

Wer hat sie „erfunden“?

Verfahren der modernen Gentechnik wurden erstmals 1973 eingesetzt. Wissenschaftlern gelang es, die Erbsubstanz von zwei Bakterienarten zu kombinieren und diese in eine dritte Bakterienart einzuschleusen. Seither wurden immer wieder neue Experimente gemacht und neue Verfahren entwickelt.

Welche Methoden gibt es?

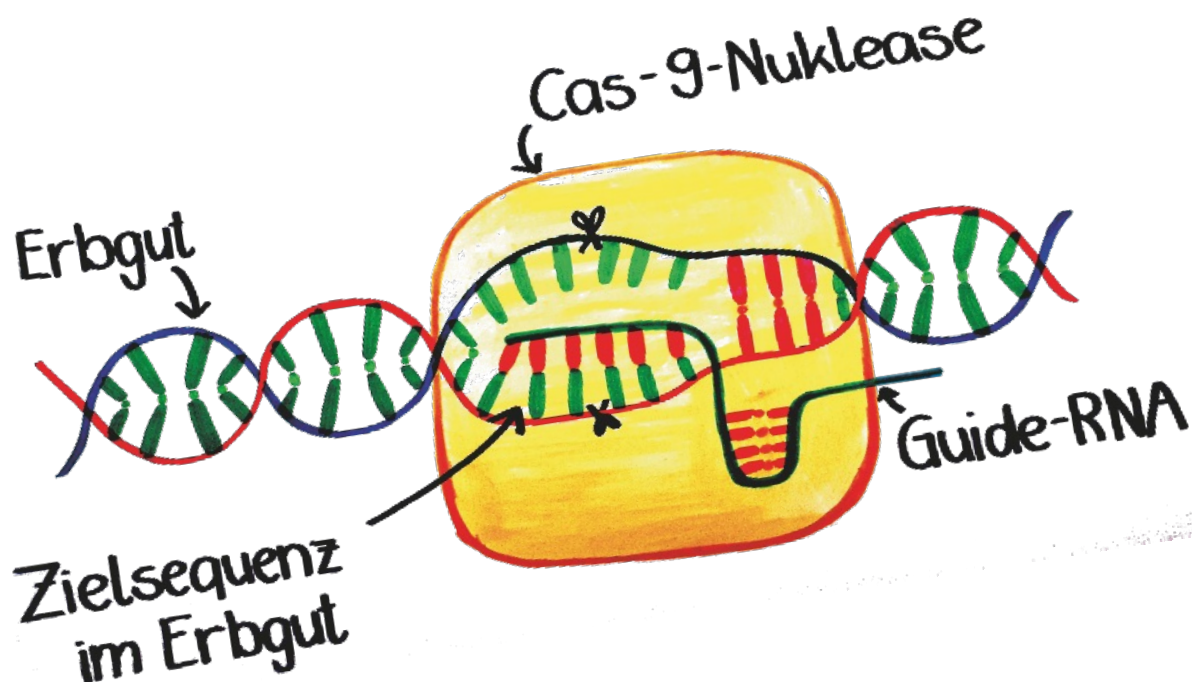
Im Rahmen der Biotechnologie existieren zahlreiche Methoden zur genetischen Veränderung von Nutztieren und -pflanzen, von Kreuzungen verschiedener Arten, über Auslese- und Mutationszüchtung, bis hin zur Genschere.

Zu Methoden der modernen Gentechnik zählen zum Beispiel das Einschleusen fremder DNA-Stücke, die Replikation der DNA und die künstliche Mutagenese.

Was ist Genome Editing?

Unter dem Begriff „Genome Editing“ werden neue molekularbiologische Verfahren zusammengefasst, die zielgerichtete und präzise Eingriffe in das Erbgut ermöglichen. Die Genscherer CRISPR-Cas ist eine dieser Methoden.

Arbeitsweisen des *Genome Editing* werden ständig weiterentwickelt, damit Genveränderungen in Zukunft exakter ausgeführt werden können.



Wo wird Gentechnik angewandt?

Verfahren der Gentechnik werden größtenteils in der Forschung genutzt. Beispielsweise wird erforscht, wie durch Genveränderungen Eigenschaften von Nutztieren verbessert werden könnten. Im Bereich der Landwirtschaft wird Gentechnik zum Optimieren von Nutzpflanzen wie Mais verwendet. Viele Futtermittel für Hühner, Kühe und Schweine, bestehen zum Teil aus genveränderten Pflanzen wie Soja oder Mais. Ohne den Import solcher Futtermittel wäre die Nutztierhaltung in Deutschland weniger ertragreich.

Gentechnik ist auch wichtig für die Produktion von Medikamenten. Stoffe wie Insulin oder Vitamine können durch Veränderungen im Erbgut von Bakterien, Pflanzen oder Tieren in größerem Umfang hergestellt werden.

Was ist die Genschere?

Das Prinzip der Genschere wurde ursprünglich genutzt, um Bakterien vor dem Befall von Viren zu schützen. Zum jetzigen Zeitpunkt wird sie genutzt, um das Erbgut von Menschen und Tieren zu verändern.

Eine neue Genschere ist das CRISPR/Cas-System, welches zur Gruppe der „Genome Editing“-Verfahren gehört. Wissenschaftler können bei der Anwendung von CRISPR-Cas mithilfe eines speziellen Enzymes die zu verändernde Stelle im Erbgut ausfindig machen, „schneiden“ und ein neues Gen einsetzen.

Werden Milchkühe für ein größeres Euter gentechnisch verändert?



Nein. Es liegt an der Fütterung des Tieres. Durch bestimmtes Futter wird mehr Milch produziert und somit wird das Euter größer und ausgeprägter. Um Kühe mit bestimmten Eigenschaften zu erhalten, werden außerdem biotechnologische Verfahren wie die Auslese- und Mutationszüchtung verwendet. Außerdem können Landwirte die Eizellen, bzw. die Samenzellen von Elterntieren mit besonders positiven Eigenschaften auswählen. Dadurch können Merkmale wie ein ausgeprägtes Euter bei einer Kreuzung an die Nachkommen weitergegeben werden.

Ist Klonen Gentechnik?

Zellen oder ganze Lebewesen zu klonen, ist genau genommen keine Gentechnik. Beim Klonen werden Erbinformationen vervielfältigt, aber nicht verändert.



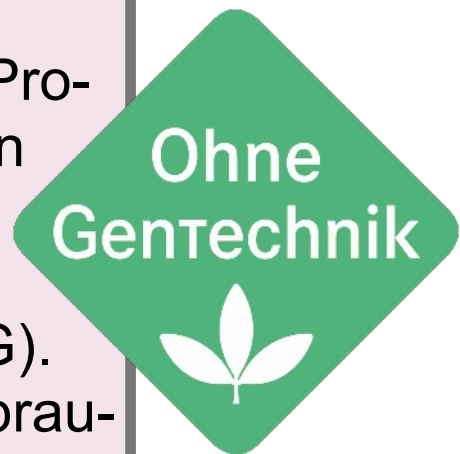
Kann mir Gentechnik schaden?

Gentechnik wird genau geprüft, um Schäden zu vermeiden. Im sogenannten Gentechnikgesetz ist dies definiert: „Zweck dieses Gesetzes ist, unter Berücksichtigung ethischer Werte, Leben und Gesundheit von Menschen, die Umwelt in ihrem Wirkungsfeld, Tiere, Pflanzen und Sachgüter vor schädlichen Auswirkungen gentechnischer Verfahren und Produkte zu schützen und Vorsorge gegen das Entstehen solcher Gefahren zu treffen[...]“ (§1, Abs.1, GenTG) Oft spricht man bei Lebensmitteln mit genveränderten Bestandteilen davon, dass diese spezielle Allergien auslösen können. Bisher sind jedoch noch keine Fälle bekannt, bei denen Allergien oder sonstige Beeinträchtigungen Folgen vom Konsum genveränderter Lebensmittel sind.

Was bedeutet das Siegel:

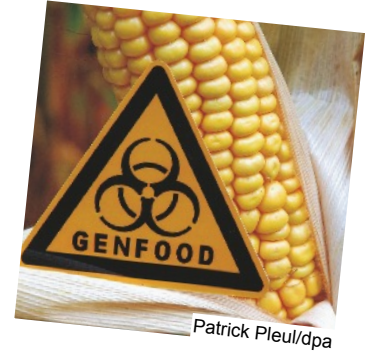
Dieses Siegel kennzeichnet Produkte, die einen Grenzwert von 0,9% an genverändertem Material nicht überschreiten (nachzulesen im EGGenTDurchfG). Die Verbraucherinnen und Verbraucher haben durch das „Ohne Gentechnik“- Siegel des BMEL die Möglichkeit, Lebensmittelprodukte gezielt auszuwählen. Bei Milchprodukten bedeutet das also, dass die Milch von Kühen stammt, die nicht, bzw. nur mit max. 0,9% genverändertem Futter ernährt wurden.

(BMEL = Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft)



Gibt es gentechnisch veränderte Pflanzen in Deutschland?

In Deutschland gibt es derzeit keine genveränderten Pflanzen oder ähnliches. Die einzigen Produkte, die in Europa angebaut werden, ist der BT-Mais 810 und die Kartoffel Amflora. Weltweit werden die Pflanzen Mais, Raps, Sojabohnen und Baumwolle gentechnisch verändert, weil sie als Futtermittel benötigt werden. In Ländern wie den USA werden bspw. Maispflanzen kommerziell angebaut.



In welchen Ländern ist Gentechnik erlaubt?

In der EU ist seit 1998 der Anbau von genverändertem Mais erlaubt. Jedoch ist der Anbau in einigen EU-Ländern wie Deutschland, Frankreich, Luxemburg und Österreich, verboten.

In den USA, Kanada oder China hingegen gibt es z.T. Grundsätzlich andere gesetzliche Vorgaben zur Anwendung von Gentechnik, z.B. gibt es in Kanada genveränderten Lachs und in den USA wird an Gentechnikmethoden für hornlose Rinder geforscht.