

Eine **Mutation** ist eine dauerhafte, ungerichtete Veränderung des Erbguts (der DNA).

Art der Mutation:

- **spontane Mutation:**
Mutationen treten zufällig und ungerichtet auf (Spontanmutation), und verfolgen kein direktes Ziel.
- **induzierte Mutation:**
Bei „induzierte Mutation“ können durch sogenannte Mutagene die Wahrscheinlichkeit für eine Mutation erhöhen.
Mutagene sind äußere Einwirkungen, die Mutationen auslösen, also das Erbgut eines Organismus verändern. Mutagene sind z. B. Radioaktivität, UV-Strahlung, Röntgenstrahlung und chemische Stoffe wie Alkohol, Zigarettenrauch, ...
In der Pflanzenzüchtung wird die induzierte Mutation dazu eingesetzt, um Pflanzen mit neuen Eigenschaften zu erhalten (Mutagenese).
Auch mit gentechnischen Methoden können Mutationen hervorgerufen werden.

Ort der Mutation:

- **somatische Mutation:**
Viele Mutationen haben so geringe Auswirkungen, dass sie sich nicht oder nur unwesentlich auf die Merkmale des Organismus auswirken. Du kannst dir vorstellen, dass wenn in einer von den 100 Billionen Körperzellen, zufällig eine Mutation (**somatische Mutation**) auftritt, muss dies sich nicht zwangsläufig negativ auswirken. Aber natürlich können solche mutierten Gene einer Zelle auch Krankheiten wie Krebs verursachen. Deshalb sollte man versuchen, Mutagene wie zum Beispiel zu viel Sonnenlicht, Zigarettenrauch, Alkohol und auch Pflanzengifte zu vermeiden.

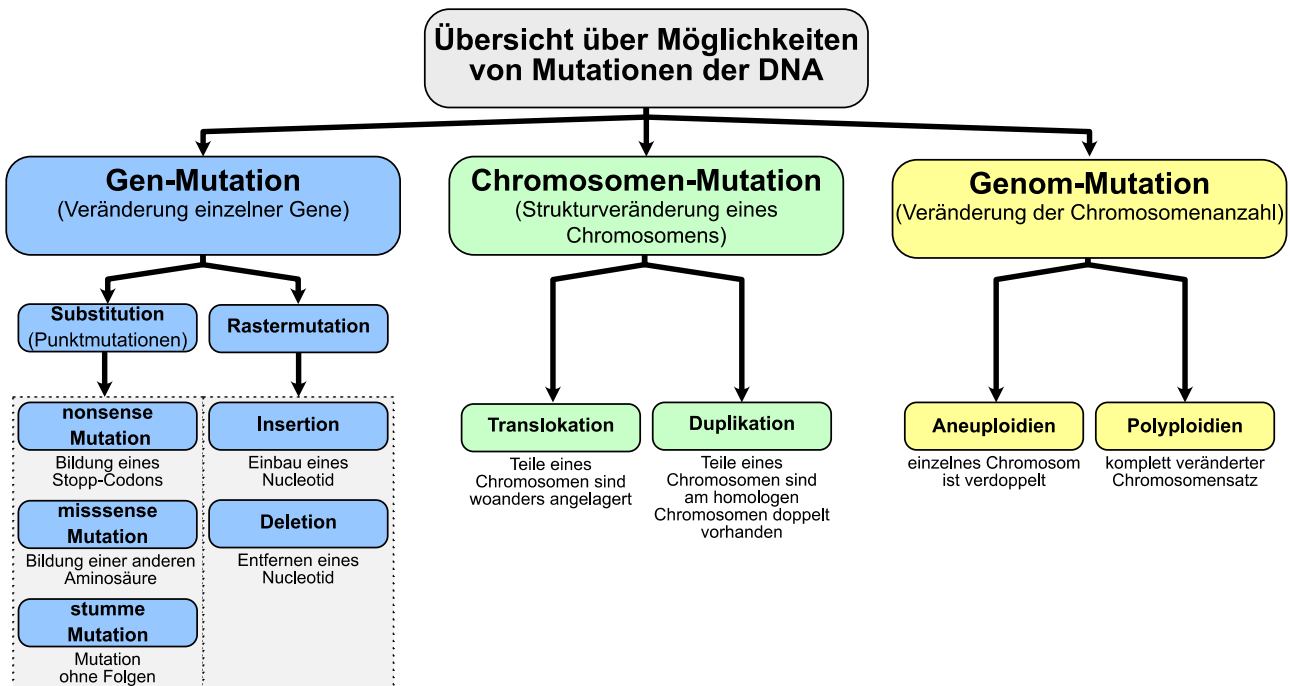
Eine Untersuchung von der „Internationalen Agentur für Krebsforschung (IARC)“ kam 2021 zu dem Ergebnis, dass schätzungsweise 22.000 neue Krebserkrankungen in Deutschland pro Jahr auf den Konsum von Alkohol zurückzuführen sind.

- **generative Mutation (Keimbahnmutation):**
Finden Mutationen bei der Bildung von Keimzellen (Meiose) statt (**generative Mutation**), ist der gesamte Organismus, der sich nach der Befruchtung daraus entwickelt, betroffen.

Nur sehr sehr selten findet eine generative Mutation statt, die für die Nachkommen von Vorteil ist. Aber gerade solche kleinen Veränderungen, die durch Mutationen entstehen, bilden eine wesentliche Grundlage für die Evolution der Lebewesen und für den Erfolg von Züchtungen bei Nutzpflanzen und Nutztieren.

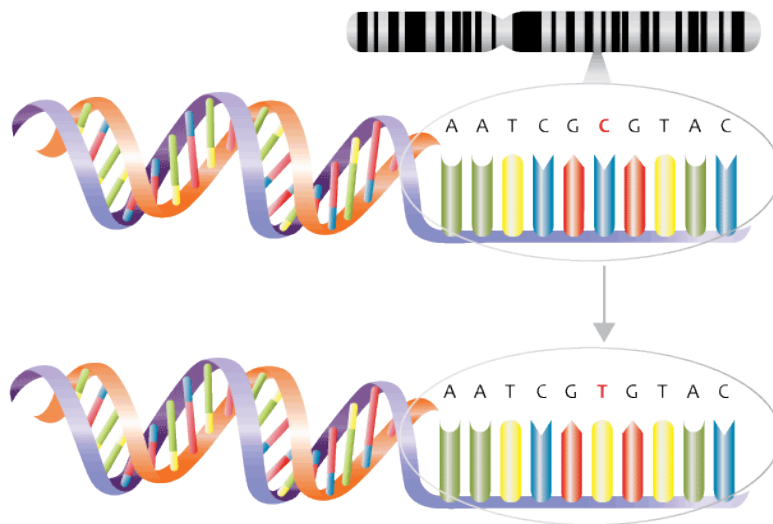
Eine Mutation kann in beliebigen Körperzellen auftreten (somatische Mutation) oder in Keimzellen (generative Mutation) und wird in letzterem Fall an die Nachkommen weitergegeben.

Man kann Mutationen auf drei Ebenen unterscheiden.



A.Spielhoff, Mutationen Übersicht kurz, ©©

- **Gen-Mutationen** sind Mutationen die sich nur auf ein einzelnes Gen auswirken. Hierbei können in der DNA Basen ausgetauscht werden (Substitution), verloren gehen (Deletion) oder ergänzt werden (Insertion). Eine solche Gen-Mutation kann sich auf den Organismus auswirken, muss es aber nicht.



NHS National Genetics and Genomics Education Centre, [Single nucleotide polymorphism substitution mutation diagram - cytosine to thymine](#), ©©

- **Chromosomen-Mutationen** sind Strukturveränderungen von ganzen Chromosomen und sind teilweise sogar im Lichtmikroskop zu erkennen.
- **Genom-Mutationen** betreffen das gesamte Genom eines Lebewesens. Dieses tritt auf, wenn z.B. von einem Chromosom drei Exemplare vorliegen (Trisomie $3n$) oder sich der gesamte Chromosomensatz vervielfacht hat (wie bei $4n$ anstatt $2n$). Man spricht dann auch von *Polyploidie*. Dieses spielt in [Moderne Zuchtverfahren](#) eine große Rolle.