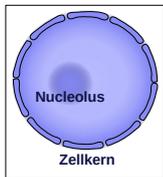


A.Spielhoff, Zelle-DNA, ©©4.0

Der **Zellkern** kann als Informations- und Steuerzentrum der Zelle verstanden werden. Wird der Zellkern aus einer Zelle entfernt oder zerstört, stirbt diese. Denn die Informationen, die das Zellgeschehen steuern, liegen im Zellkern. Hier liegt das Erbgut der Zelle in Form von Desoxyribonukleinsäure (DNA) vor.



Aufbau des Zellkerns: Der Zellkern von Säugetierzellen hat typischerweise einen Durchmesser zwischen 5 und 16 μm . Lichtmikroskopisch ist er das am leichtesten erkennbare Zellorganell. Er wird durch die Kernhülle vom Zellplasma getrennt. Sie besteht aus zwei Membranschichten, der inneren und äußeren Kernmembran.

Die äußere Kernmembran geht fließend in das raue endoplasmatische Retikulum (ER) über und ist ebenfalls mit Ribosomen besetzt.

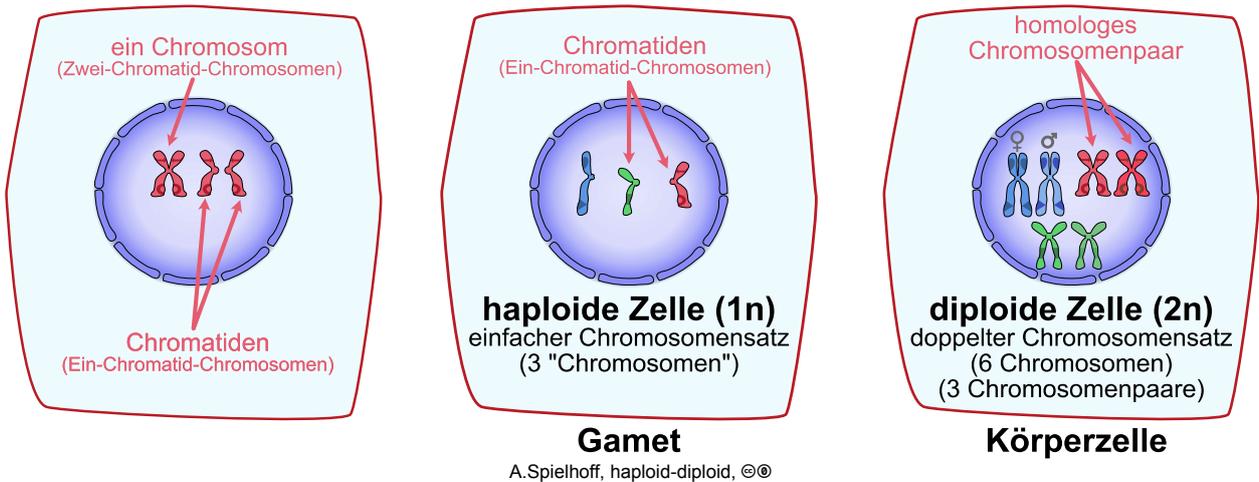
Im inneren des Zellkerns befindet sich die Desoxyribonukleinsäure (DNA). Auf der DNA sind alle Baupläne und Aufgaben gespeichert, die ein Lebewesen ausmachen. Da dieses eine Menge an Informationen bedeutet, ist die DNA extrem lang.

Die DNA des Zellkerns ist deshalb meist auf Histone, den Nukleosom aufgewickelt. Diese Nukleosom können als Chromatin durch Färbung lichtmikroskopisch sichtbar gemacht werden.

Im Rahmen der Mitose verschwindet der Zellkern zeitweilig, weil die Kernhülle für die Zeit des Teilungsvorgangs aufgelöst wird. Aus dem Chromatin entsteht eine charakteristische Zahl kompakter Chromosomen, mit deren Hilfe die Desoxyribonukleinsäure (DNA) besser auf die Tochterzellen verteilt werden kann. Nach der Teilung bilden sich die Kernhüllen um die Kerne der Tochterzellen wieder aus, und die Chromosomen werden wieder zum Chromatin.

[Flexikon, Zellkern](#), Angepasst von A.Spielhoff, ©©©©4.0

Chromosomen



Chromosomen sind Strukturen im Zellkern von Pflanzen, Tieren und Menschen, in denen das aufgewickelte Erbgut (Gene) enthalten ist.

Ein Chromosom besteht aus zwei identischen (gespiegelten) Chromatiden, sogenannte Schwesternchromatiden. Die Erbinformationen liegen also in jedem Chromosomen doppelt vor. (In den Geschlechtszellen sind die Chromatide in den Chromosomen durch crossing over in der Meiose nicht identisch).

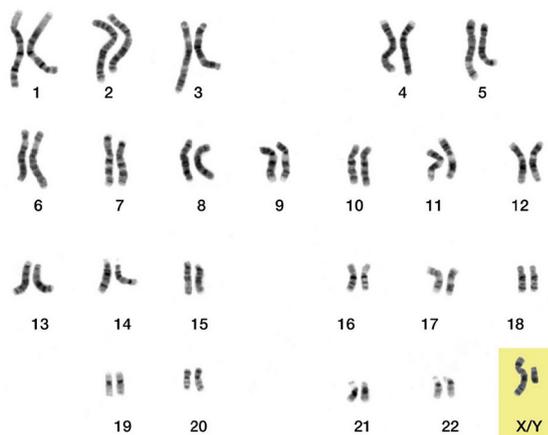
haploide Zellen

Nur in den Geschlechtszellen (auch **Gameten** oder Keimzellen genannt), liegt ein einfacher (haploider) Chromosomensatz (1n) vor. Kommt also jedes Chromosom, welches aus zwei Chromatiden besteht, nur einmal vor. In den Spermien und der Eizelle wird deshalb auch nur jeweils ein ähnlich aufgebaute Chromosomen (Ein-Chromatid-Chromosomen) weitergegeben.

diploide Zellen

Bei der Befruchtung der Eizelle durch das Spermium kommt es zu einer Verschmelzung des Erbgutes und damit zu einem doppelten Chromosomensatz. Bei dem Menschen liegen deshalb in der Regel jeweils zwei ähnlich aufgebaute Chromosomen paarweise (homologes Chromosomenpaare) in dem Zellkern vor. Jeweils ein Chromosom vom Vater und ein Chromosom von der Mutter. Man bezeichnet diesen paarweise Aufbau als diploid oder verkürzt als **2n**.

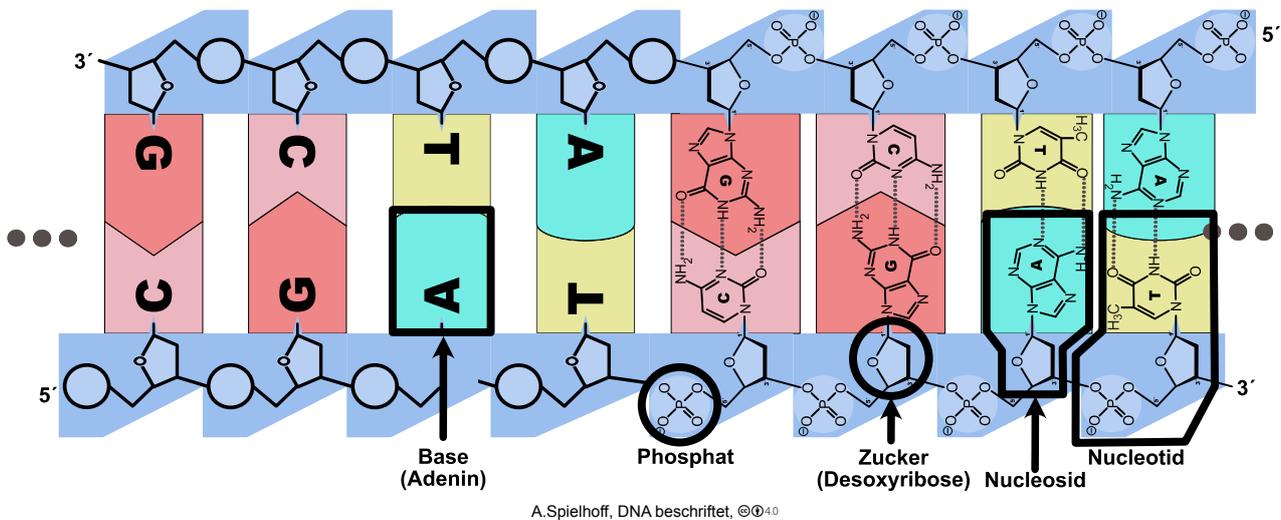
Der Mensch hat einen diploiden Chromosomensatz, der aus 46 Chromosomen oder 23 Chromosomenpaare besteht. Genau genommen hat er 22 Chromosomenpaare (**Autosomen**) und 2 Geschlechtschromosomen (**Gonosomen**).



Die Gonosomen bestimmen das Geschlecht. Die Geschlechtschromosomen bei einer Frau besteht aus zwei gleichen X-Chromosomen. Männer dagegen besitzen ein X- und ein Y-Chromosom als Gonosomen-Paar.

Hier links ist ein Karyogramm eines Menschen dargestellt. Im Karyogramm werden aber nicht 23 Chromosomen dargestellt, sondern die 46 Chromatiden („halbe“ Chromosomen) eines Menschen.

Desoxyribonukleinsäure (DNA) oder englisch *deoxyribonucleic acid*



Die Desoxyribonukleinsäure (DNA) ist ein sehr großes Molekül, das als Träger der Erbinformation dient.

Das DNA Modell:

Das gängige Modell der DNA wurde von James Watson und Francis Crick 1953 entwickelt. Neben ihnen haben jedoch auch Maurice Wilkins und Rosalind Franklin ausschlaggebend zu der Entdeckung beigetragen.

Allgemeiner Aufbau:

Die DNA ist wie eine Strickleiter aufgebaut. Dabei bestehen die beiden äußeren Stränge aus abwechselnden Phosphorsäure- und Zuckermolekülen (Desoxyribose). Die Sprossen bestehen aus je zwei der vier verschiedenen Basen.

Die Verbindung eines Zuckermoleküls mit einer Base nennt man Nucleosid. Die Verknüpfung der drei DNA-Grundbausteine Base, Zucker und Phosphat wird **Nucleotid** genannt.

Basen:

Basen können sich nicht beliebig aneinander binden. Aufgrund ihrer Strukturen bilden sie unterschiedlich viele Wasserstoffbrückenbindungen untereinander aus.

So entstehen komplementäre Basenpaare:

Adenin < - > Thymin (2 [Wasserstoffbrückenbindungen](#))

Guanin < - > Cytosin (3 [Wasserstoffbrückenbindungen](#))

Anordnung der DNA-Stränge:

Die DNA setzt sich aus der Verbindung vieler *Nucleotide* zu einem Polynucleotidstrang zusammen. Dabei wird immer ein C-3 Atom (drittes Kohlenstoffatom der Desoxyribose) eines Nucleotids mit dem C-5 Atom (fünftes Kohlenstoffatom der Desoxyribose) des nächsten Nucleotids verbunden.

Die beiden *Polynucleotidstränge* sind antiparallel angeordnet, das heißt ein Strang verläuft in 5' zu 3'-Richtung, der andere von 3' zu 5'-Richtung.

Die beiden Stränge der DNA sind strickleiterartig verdreht, was zur **Doppelhelix** führt.

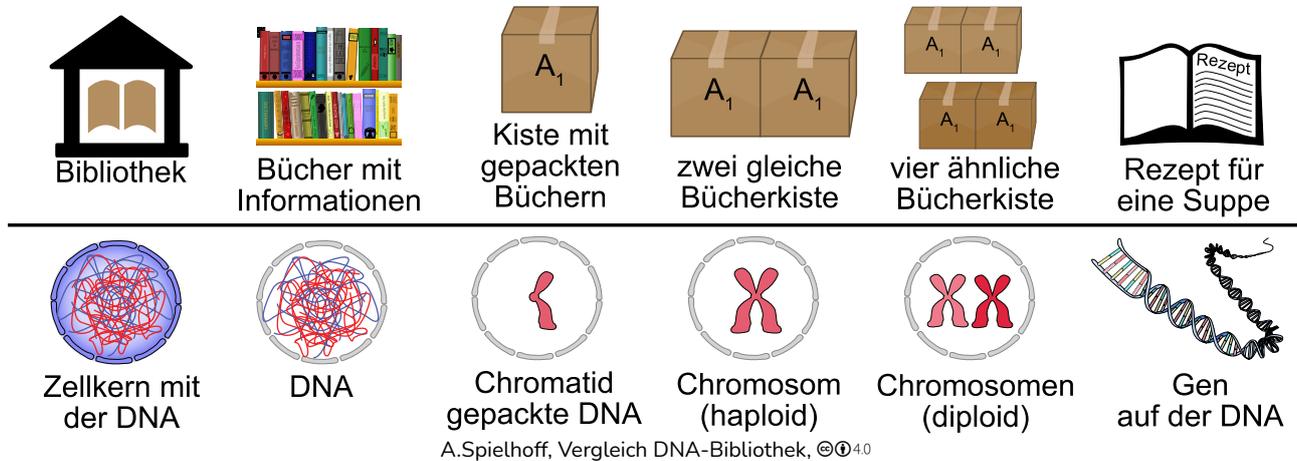
Genetische Information:

Durch die Reihenfolge der vier verschiedenen Basen, also die Basensequenz werden die Information in der DNA gespeichert.

serlo.org, dna-was-ist-das, angepasst von A.Spielhoff, ©⁴⁰

Ein **Gen** ist nun ein Abschnitt auf der DNA, der die Grundinformationen zur Herstellung eines bestimmten Merkmals wie z.B. der Augenfarbe enthält.

Vergleich zwischen einer Bibliothek und der DNA.



In der Abbildung wird eine Bibliothek mit ihren Büchern und der DNA im Zellkern verglichen. Die Bücher dürfen aber aus der Bibliothek entliehen werden. Ebenso wie die DNA den Zellkern nicht verlassen kann.