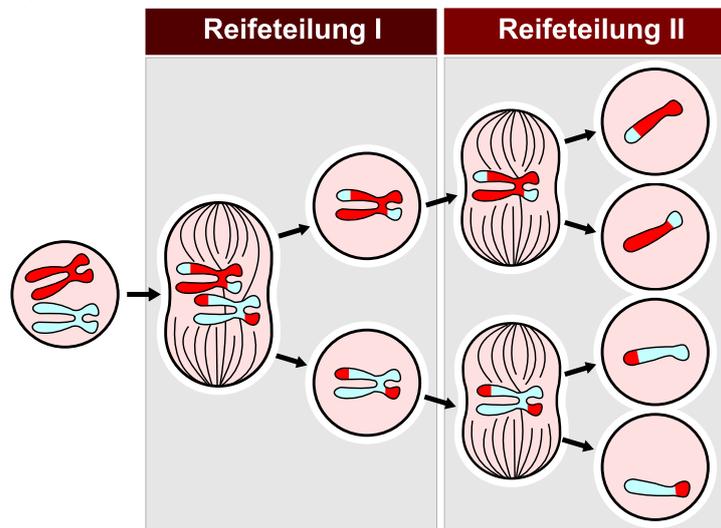


Für die Fortpflanzung muss eine Zelle beziehungsweise ein Organismus sein Erbgut an seine Nachkommen weitergeben. Dieses Erbgut ist im doppelten Chromosomensatz im Zellkern beziehungsweise in der DNA gespeichert.

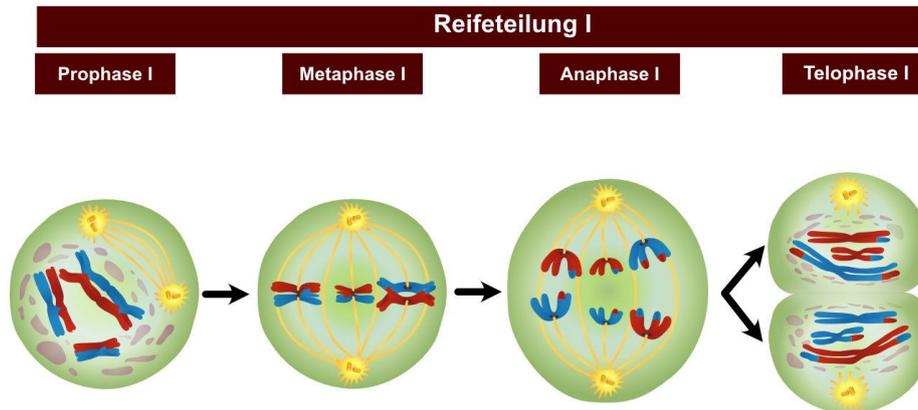
Die **Meiose** ist verantwortlich für die Produktion von Gameten (Keimzellen / Geschlechtszellen). Dabei finden zwei Zellteilungen statt, sodass vier neue Zellen entstehen. Der diploide Chromosomensatz muss hierbei zu einem haploiden Chromosomensatz in den Keimzellen (Eizellen und Spermien) halbiert werden.



© Jakov, [MajorEventsInMeiosis_variant](#), ©©

Während der ersten **Reifeteilung I** werden die homologen Chromosomenpaare voneinander getrennt. Die erste Reifeteilung wird auch Reduktionsteilung genannt.

- Dazu beginnt zuerst die Prophase 1, in der sich die homologen Chromosomen eng und parallel nebeneinander zu einer Tetrade anlagern (zwei Chromosomen mit insgesamt vier Chromatiden bilden eine Tetrade). Überlagern sich Abschnitte von zwei Chromosomen, kommt es zu einem Austausch von diesen Abschnitten. Dies wird intrachromosomale Rekombination oder auch crossing over genannt. Die Kernhülle löst sich auf und der Spindelapparat bildet sich.
- In der Metaphase 1 ordnen sich die Chromosomenpaare an der Äquatorialebene an. Jedes Chromosom eines Chromosomenpaares weist zu einem der Pole.
- Danach werden, in der Anaphase 1, die homologen Chromosomenpaare von den Spindelfasern zu den Polen gezogen.
Im Gegensatz zu der Mitose handelt es sich hier jedoch um ganze Chromosomen und nicht um Chromatide, die zu den Polen gezogen werden. Die Chromosomen sind nun zufällig auf die Pole verteilt, was, durch die Durchmischung und das crossing over, für eine genetische Variabilität sorgt.
- In der Telophase 1 bilden sich um das aufgeteilte genetische Material Kernhüllen, sodass zwei Zellen entstehen. Diese Zellen haben nun verschiedenes Erbgut.

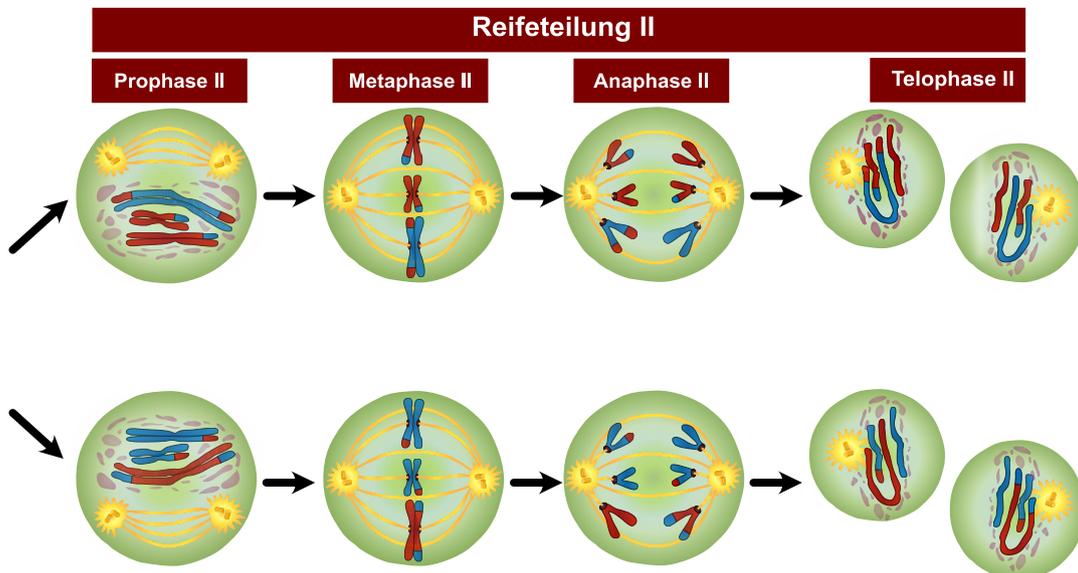


© Ali Zifan, Meiosis_Stages, angepasst A.Spielhoff, ©CC0/4.0

Es folgt die zweite **Reifeteilung II** (Äquationsteilung). Hier werden die Chromosomen in beiden Zellen, die nach der ersten Reifeteilung entstanden sind, wie bei der Mitose in Chromatide getrennt, sodass am Ende vier haploide Tochterzellen entstehen.

- Während der Prophase 2 haben die Chromosomen ihre typische verschraubte Form. Die Kernmembran löst sich auf und der Spindelapparat bildet sich.
- In der Metaphase 2 ordnen sich die Chromosomen in der Äquatorialebene an.
- In der Anaphase 2 trennen die Spindel die Chromosomen in Chromatide und ziehen diese zu den Polen.
- Danach folgt die Telophase 2, in der sich eine Kernhülle um alle vier haploiden Chromosomensätze bildet.

Insgesamt wurden also vier Tochterzellen gebildet. Sie weisen alle einen haploiden Chromosomensatz auf.



© Ali Zifan, Meiosis_Stages, angepasst A.Spielhoff, ©CC0/4.0

Spermatogenese

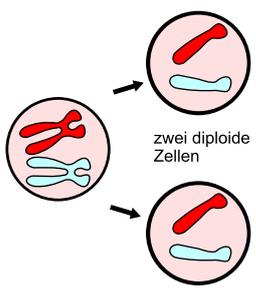
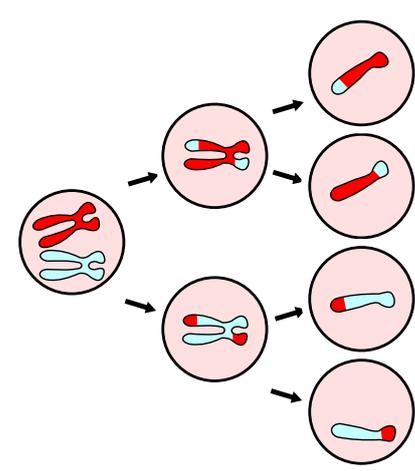
Die Bildung von männlichen Geschlechtszellen wird Spermatogenese genannt. Dabei entstehen vier gleichwertige Spermienzellen, die alle aktiv eine Eizelle befruchten können.

Oogenese

Die Oogenese ist die Bildung weiblicher Geschlechtszellen. Hierbei entsteht nur eine funktionsfähige Eizelle, die sehr Zytoplasma reich ist. Die drei anderen Zellen sind funktionslos. Sie haften an der großen Eizelle und degenerieren. Sie werden Polkörper genannt.

© L.Ziemann, Meiose, leicht verändert von A.Spielhoff, ©14.0

Vergleich Mitose und Meiose

| | Mitose | Meiose |
|--------------------------------|---|--|
| Funktion | Vermehrung von Zellen | Bildung von Geschlechtszellen |
| Ort | in allen wachsenden Zellen | in den Keimzellen |
| Erbgut | Erbgut der Ausgangs- und der Tochterzellen ist identisch | Erbgut der Ausgangs- und der Tochterzellen ist unterschiedlich |
| Ablauf | eine Kernteilung: Prophase, Metaphase, Anaphase, Telophase, → Interphase <u>Keine</u> intrachromosomale Rekombination (crossing over) | zwei aufeinanderfolgende Kernteilungen: <u>Reifeteilung I</u> → Prophase 1, Metaphase 1, Anaphase 1, Telophase 1 <u>Reifeteilung II</u> → Prophase 2, Metaphase 2, Anaphase 2, Telophase 2 Intrachromosomale Rekombination (crossing over) während der Prophase 1 |
| Ergebnis | zwei Zellen mit diploidem Chromosomensatz | vier Zellen mit haploidem Chromosomensatz |
| grafische einfache Darstellung |  <p>© A.Spielhoff, Mitose-kurz, ©</p> |  <p>© A.Spielhoff, Meiose-kurz, ©</p> |