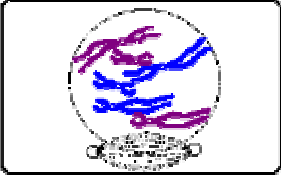
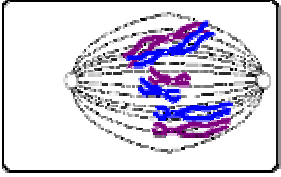
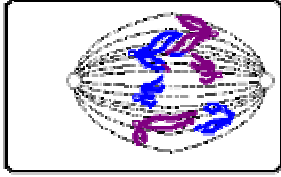
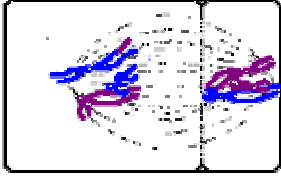


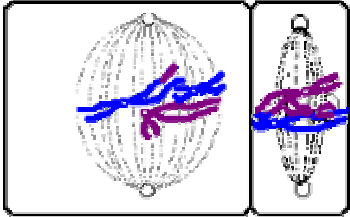
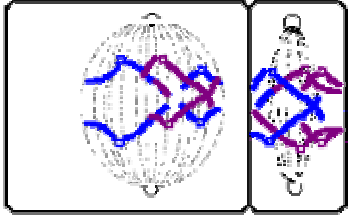
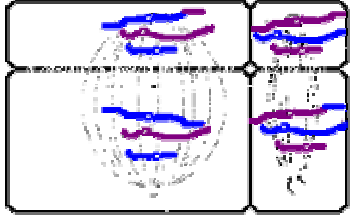
## Meiose

Durch Meiose entstehen **haploide** Keimzellen der Lebewesen. Bei der Meiose erfolgen zwei Kernteilungen, wobei die vier resultierenden Tochterzellen unterschiedliches Erbgut aufweisen wie die **diploide** Ausgangszelle.

Ablauf der Meiose<sup>1</sup>:

1. Reifeteilung (= Reduktionsteilung)			
Prophase 1	Metaphase 1	Anaphase 1	Telophase 1
			
Beginn der Spiralisierung der Chromosomen Aufbau der Teilungsspindel Auflösung der Kernmembran Auftreten von Chiasmata,	Chromosomen sind maximal verkürzt Paarweise Anordnung der homologen Chromosomen (Tetraden) in der Äquatorialebene	homologen Chromosomen wandern zu den Zellpolen Unvollständige Entspiralisierung der Chromatiden	Zellteilung

Ergebnis der 1. Reifeteilung: Zwei Zellen mit einem haploiden Chromosomensatz

2. Reifeteilung (= Äquationsteilung)		
Metaphase 2	Anaphase 2	Telophase 2
		
Erneute Spiralisierung der Chromosomen Anordnung der maximal spiralisierten Chromosomen in der Äquatorialebene	Chromatiden wandern entlang der Spindelfasern zu den Zellpolen	Chromatiden befinden sich an den Zellpolen Erneute Zellteilung

Am Ende der 2. Reifeteilung liegen vier Keimzellen mit je einem haploiden Satz an **Chromatiden** vor.

In der darauf folgenden **Interphase** des Zellzyklus, wird die genetische Information der Zelle verdoppelt, so dass eine Zelle mit haploiden **Chromosomensatz** vorliegt.

Eine wesentliche Ursache für die genetische Variabilität ist in der Meiose begründet, weil

- die homologen Chromosomen in der Anaphase I zufällig auf die Keimzellen verteilt werden und
- es zu Chiasmata-Bildung mit **Crossing-over** Ereignissen kommen kann.

<sup>1</sup> Quelle der Zeichnungen: <http://www.mallig.eduvinet.de/bio/Repetito/Meiose1.html>

Vorgänge beim Crossing-Over<sup>2</sup> :

Während der Pro- und Metaphase I der Meiose lagern sich die homologen Chromosomen zu Tetraden zusammen. Dabei kann es zu Überkreuzungen der Chromatiden (=Chiasmata) kommen.

An den Überkreuzungsstellen brechen die Chromatiden auseinander und verwachsen mit dem homologen Bruchstück. Dadurch kommt es zum genetischen Austausch zwischen homologen Chromosomen.

Entstehung menschlicher Keimzellen:

**Spermatogenese<sup>3</sup> :**

**Oogenese<sup>4</sup> :**

Bei der Befruchtung verschmilzt im Eileiter eine Spermazelle des Mannes mit einer Eizelle der Frau zu einer befruchteten Eizelle (=Zygote) aus der sich der Embryo entwickelt.

		Karyotyp Eizelle	
		23, X	23, X
Karyotyp Spermazelle	23, X	46, XX → weiblich	46, XX → weiblich
	23, Y	46, XY → männlich	46, XY → männlich

Trotz des theoretischen Geschlechterverhältnisses von 50:50 gibt es tatsächlich etwas häufiger männliche Embryonen, da die Y-Spermien leichter sind und die Eizelle schneller erreichen. Da die Sterblichkeit männlicher Embryonen höher liegt, ist das Geschlechtsverhältnis bei der Geburt 1:1.

<sup>2</sup> Quelle: <http://regentsprep.org/Regents/biology/units/reproduction/crossingover.gif>

<sup>3</sup> Verändert nach <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/de/8/80/Spermatogenese.png>

<sup>4</sup> Verändert nach [http://users.telenet.be/ronann/biologie/vorming\\_gameten.htm](http://users.telenet.be/ronann/biologie/vorming_gameten.htm)