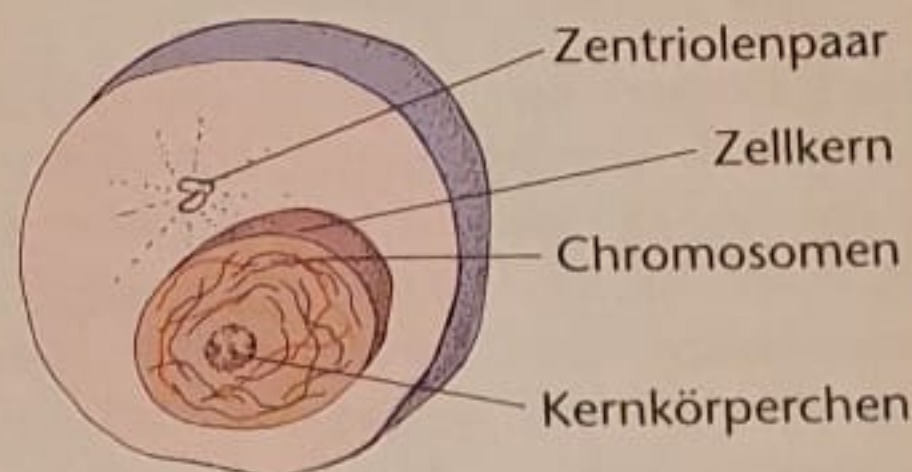


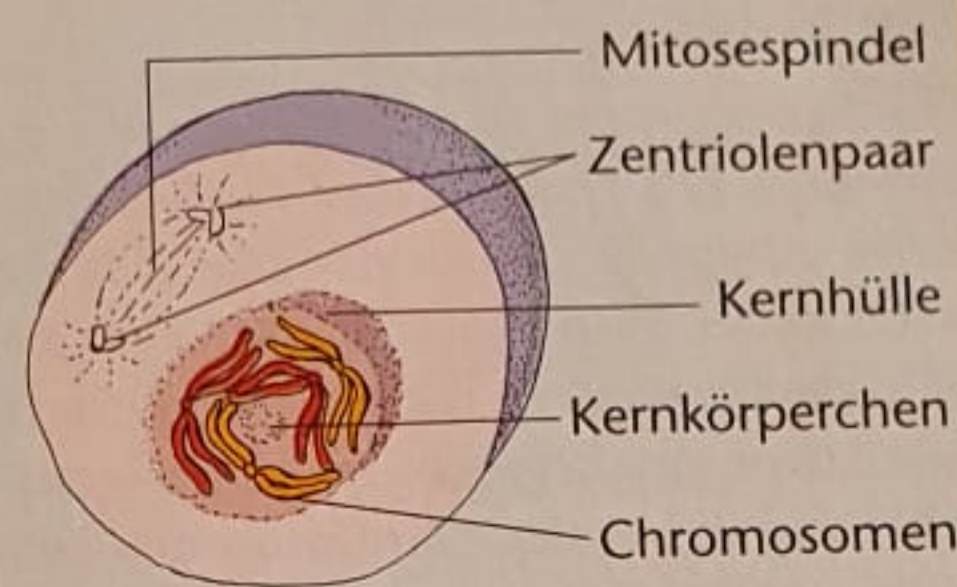
1 Interphase

- Die Chromosomen sind entspiralisiert.
- Die DNA und das Zentriolenpaar verdoppeln sich.



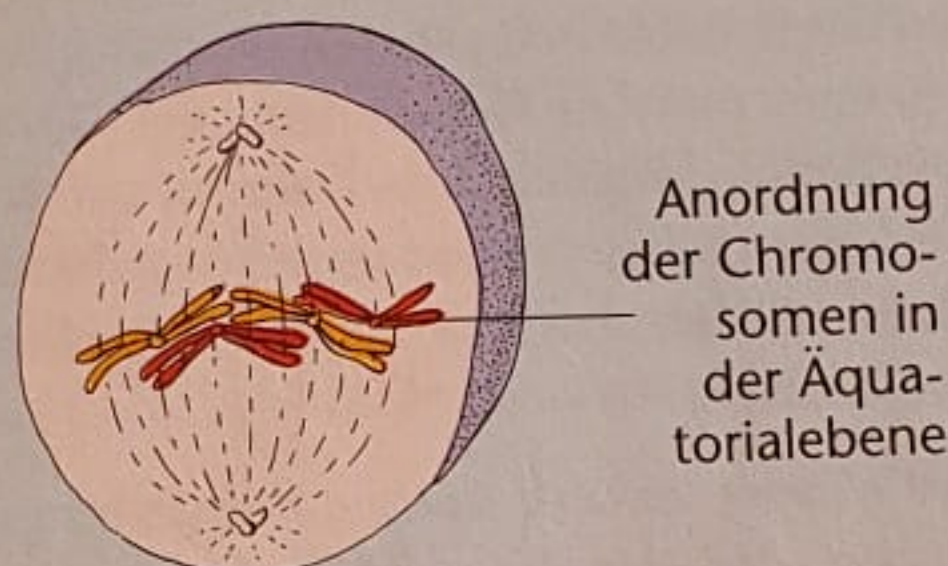
2 Prophase

- Die Chromosomen verkürzen sich durch zunehmende Spiralisierung; die beiden Chromatiden sind deutlich zu erkennen.
- Kernkörperchen und Kernmembran lösen sich auf.
- Die beiden **Zentriolenpaare** rücken auseinander und wandern zu den gegenüberliegenden Polen der Zelle; dabei bilden sie die **Mitosespindel** zwischen sich aus.



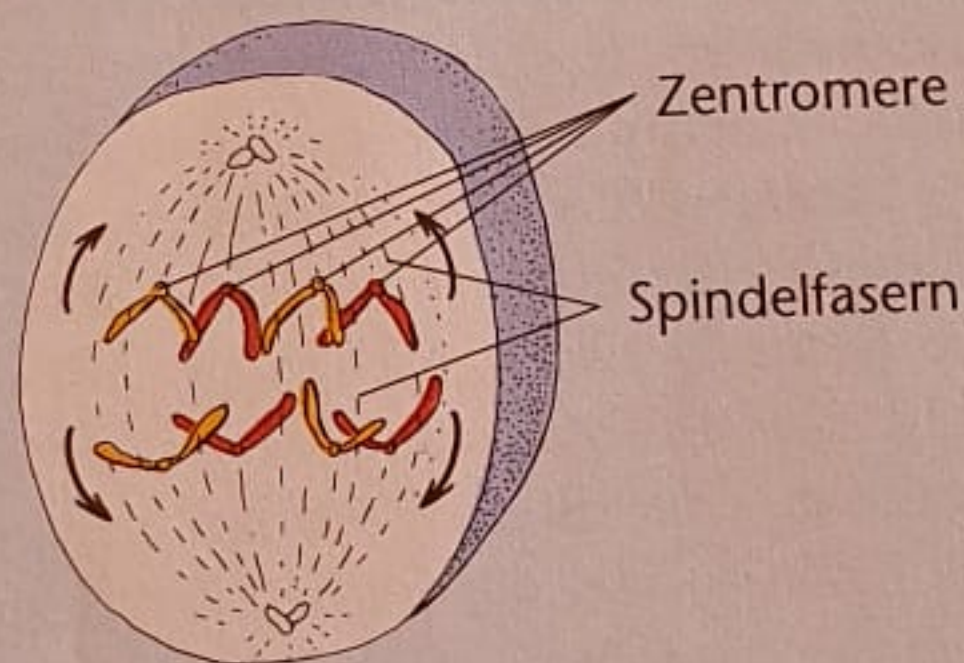
3 Metaphase

- Die verdoppelten Chromosomen ordnen sich in der Mittelebene (**Äquatorialebene**) der Zelle zwischen den beiden Spindelpolen an.



4 Anaphase

- Durch die Fasern der Mitosespindel werden die Chromatiden eines Chromosoms am Zentromer voneinander getrennt und dann zu den entgegengesetzten Zellpolen bewegt.
- Mit der Trennung der beiden identischen Chromatiden wird jedes von ihnen nun wieder als (einfaches) Chromosom bezeichnet.



5 Telophase

- Die sich an beiden Polen befindenden identischen Chromosomensätze werden von neuen Kernhüllen umgeben.
- Die Chromosomen werden entspiralisiert, die Mitosespindel verschwindet, und die Kernkörperchen erscheinen wieder.
- Der **Kernteilungszyklus** ist beendet.

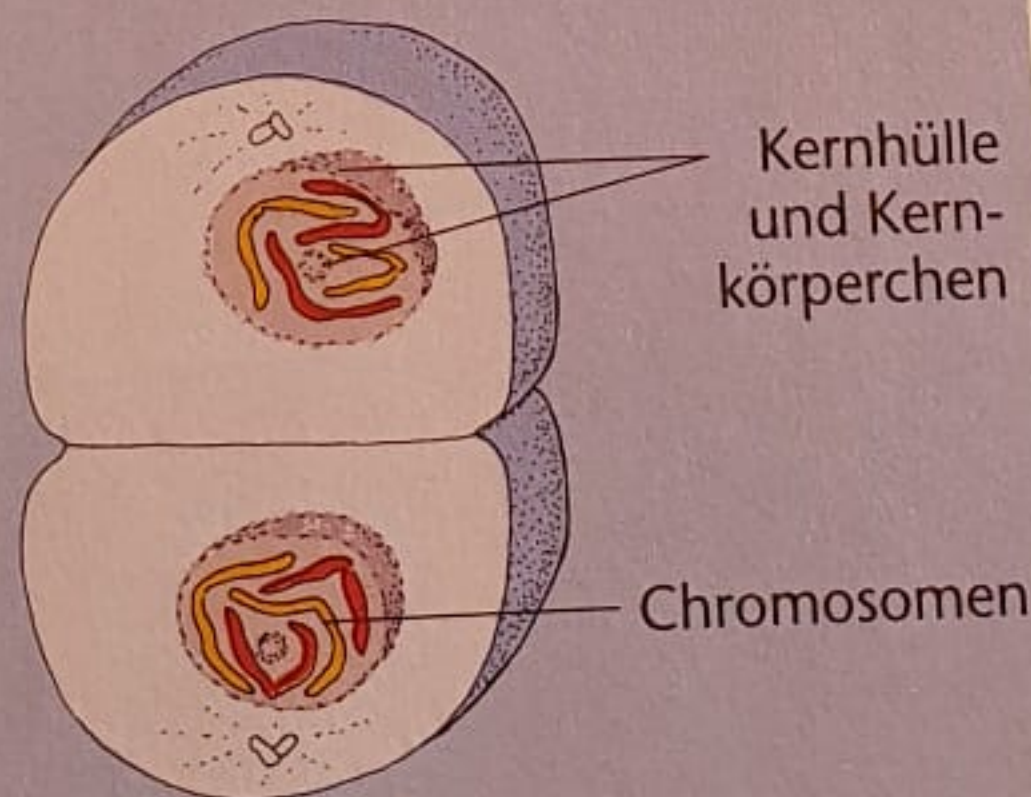


Abb. 7.17: Die verschiedenen Stadien der Mitose. [A400-190]

weibliche Kerne bei der Befruchtung, so hat die entstandene **Zygote** (befruchtete Eizelle) wieder den normalen diploiden Chromosomensatz.

7.4.9 Grundlagen der Genetik

Die 46 Chromosomen der menschlichen Körperzellen (Abb. 7.18) bestehen, wie schon erwähnt, aus 23 **Chromosomenpaaren**, von denen jeweils ein Set aus 23 Chromosomen von der Mutter und das andere Set vom Vater stammt.

Die Chromosomenpaare gleichen sich bei Männern allerdings nicht völlig: Nur 22 der 23 Chromosomenpaare bestehen jeweils aus Paaren, die nach Form, Größe und Bandenmuster identisch sind. Diese 22 Paare bezeichnet man als **Autosomen**. Das verbleibende Chromosomenpaar sind die **Gonosomen** oder **Geschlechtschromosomen**. Das Geschlechtschromosomenpaar ist bei Mann und Frau unterschiedlich: Männer haben ein X- und ein wesentlich kleineres Y-Chromosom, Frauen dagegen zwei X-Chromosomen.

Das äußere Erscheinungsbild eines Organismus, sein **Phänotyp**, setzt sich aus einer großen Anzahl von Merkmalen zusammen. Hierzu zählen z.B. Haarfarbe oder Geschlecht. Diese Merkmale der Eltern werden über den genetischen Code an die Kinder vererbt. Die Gesamtheit aller genetischen Informationen, die ein Organismus zur Ausprägung seines Phänotyps besitzt, wird als **Genotyp** bezeichnet.

Bis auf die Geschlechtschromosomen (**heterologe Chromosomen**) entsprechen sich mütterliche und väterliche Chromosomen (**homologe Chromosomen**). Gene, die auf dem mütterlichen und dem väterlichen Chromosom an gleicher Stelle lokalisiert sind, werden als **Allele** bezeichnet. Sind die beiden Allele völlig identisch, ist der Träger in diesem Merkmal reinerbig (**homozygot**) – unterscheiden sie sich, ist er mischerbig (**heterozygot**). Die Gesetzmäßigkeiten, mit denen die Allele auf die Nachkommen vererbt werden, hat Gregor Mendel im 19. Jahrhundert an Tausenden von Kreuzungsversuchen mit Erbsenpflanzen erforscht.

Die Regeln der Vererbung

Im einfachsten Fall werden zwei Pflanzen gekreuzt, die sich nur in einem Merkmal, z.B. der Blütenfarbe Rot bzw. Weiß, unter-

Die **Meiose** umfasst zwei Teilungsschritte:

- die **erste Reifeteilung**, bei der der diploide Chromosomensatz auf den haploiden reduziert wird (Reduktionsteilung)

- die **zweite Reifeteilung**, die einer normalen mitotischen Teilung entspricht, allerdings des haploiden Chromosomensatzes.

Nach Abschluss der beiden Reifeteilungen sind aus einer männlichen unreifen Geschlechtszelle mit normalem diploidem Chromosomensatz vier reife Spermien mit haploidem Chromosomensatz (1×23 Chromosomen) entstanden. Bei der unreifen weiblichen Geschlechtszelle entsteht durch die Meiose jedoch nur ein reifes Ei. Verschmelzen männliche und