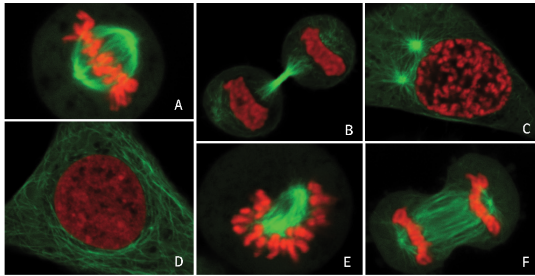
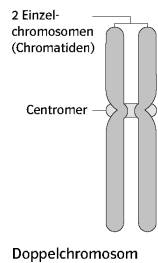


Zellzyklus – Mitose und Interphase



1 Ungeordnete Phasen im Zellzyklus (genetisches Material rot, Spindelfasern grün)



Bei einer Zellteilung entstehen aus einer Zelle zwei sogenannte Tochterzellen. Dabei werden das genetische Material, das Zellplasma und die Organellen der „Mutterzelle“ aufgeteilt.

Zellzyklus

In einem wiederkehrenden Zyklus (*Zellzyklus*) wechseln sich während des Wachstums eines Lebewesens Zellteilungen und dazwischenliegende Phasen des Zellwachstums (Interphasen) ab. Zu einer eukaryotischen Zellteilung gehören sowohl die Teilung des genetischen Materials (*Mitose*) als auch die Teilung des Zellplasmas und der Organellen. Es handelt sich hierbei um kontinuierlich ablaufende Vorgänge. Zur besseren Übersicht teilt man sie in Phasen ein.

Mitose

Zu Beginn der *Prophase* liegt das genetische Material in einer lockeren Struktur vor (Abb. 2). Im weiteren Verlauf verdichtet es sich zu einer kompakten Transportform. Die im Lichtmikroskop nun sichtbaren *Doppelchromosomen* bestehen aus zwei genetisch identischen Teilen, den *Einzelchromosomen (Chromatiden)*. Die Verbindungsstelle der Einzelchromosomen nennt man *Centromer*. Ein *Spindelapparat* aus fadenförmigem Protein (*Mikrotubuli*) entsteht.

In der *Metaphase* ist der Spindelapparat vollständig ausgebildet. Die Chromosomen sind maximal verkürzt und am Centromer mit dem Spindelapparat verbunden. Sie ordnen sich durch den Spindelapparat in einer Ebene an (*Äquatorialebene*).

Während der *Anaphase* werden die beiden Einzelchromosomen voneinander getrennt. Je ein Chromosom gelangt mithilfe der Spindelfasern zu einem Zellpol. Am Ende der Anaphase befindet sich an jedem Pol je eine Hälfte eines jeden Doppelchromosoms.

In der anschließenden *Telophase* löst sich der Spindelapparat auf. Die Teilung des Zellplasmas, die bereits in der Anaphase begonnen hat, findet nun ihren Abschluss. Durch die Bildung einer neuen Zellmembran sind zwei genetisch identische, halb so große Tochterzellen entstanden.

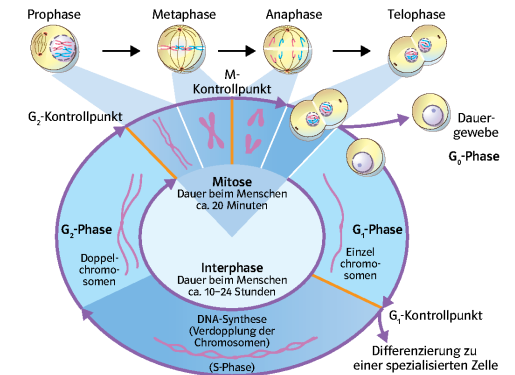
Interphase

In der weitaus längsten Zeit des Zellzyklus befindet sich eine Zelle in der *Interphase* (Abb. 3). Die Chromosomen liegen gelockert vor. Während dieser Zeit wächst die Zelle, ihre Stoffwechselaktivität ist hoch.

Die Interphase lässt sich in drei Abschnitte gliedern. In der *G₁-Phase* (engl. *gap* Lücke) wachsen die Zellen bis zur Größe der Mutterzelle heran. In vielzelligen Organismen verlieren viele Zellen anschließend ihre Teilungsfähigkeit und verharran in der *G₀-Phase*. Diese Phase wird dann *G₀-Phase* genannt. Während der *S-Phase* (Synthesephase) findet die Verdopplung des genetischen Materials statt. Danach liegen die Chromosomen als Doppelchromosomen vor. Bevor eine weitere Mitose erfolgt, werden in der *G₂-Phase* Zellkontakte zu den umliegenden Zellen gelöst, sodass eine Zellteilung möglich ist. Die Dauer des Zellzyklus ist vom Zelltyp und vom Organismus abhängig.

Kontrollpunkte im Zellzyklus

Wenn bestimmte Phasen im Zellzyklus erreicht sind, wird an sogenannten *Kontrollpunkten*, überprüft, ob vorherige Abläufe korrekt verlaufen sind (Abb. 3). Der Zellzyklus wird nur fortgesetzt, wenn keine Fehler aufgetreten sind. Am *G₁-Kontrollpunkt* wird z. B. überprüft, ob die Zelle ausreichend groß ist für weitere Teilungen oder eine Differenzierung. Am *G₂-Kontrollpunkt* wird

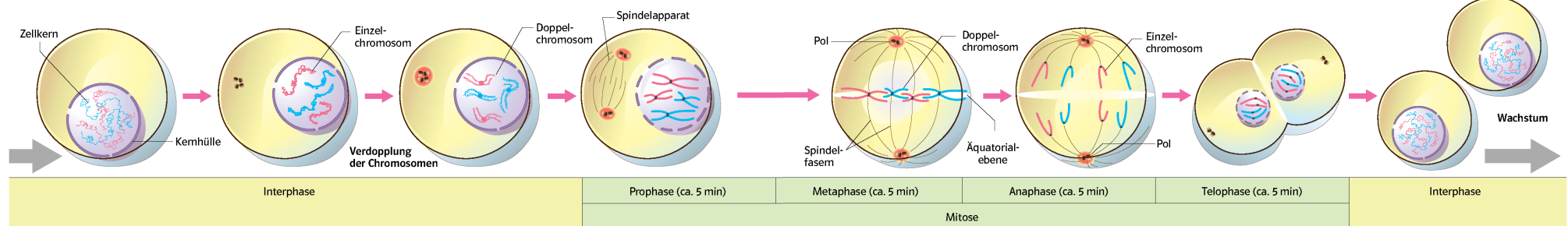


3 Zellzyklus

der Zellzyklus angehalten, bis Schäden am genetischen Material repariert sind. Liegen in der Zelle irreparable Schäden vor, wird ein genetisches Programm der Selbstzerstörung (*Apoptose*) eingeleitet. In Krebszellen sind diese Mechanismen häufig außer Kraft gesetzt.

AUFGABEN >>

- 1 Ordnen Sie die in Abb. 1 dargestellten Zellzyklus-Stadien den zugehörigen Phasen in Abb. 2 zu.
- 2 Stellen Sie eine Hypothese auf, welcher Teilschritt der Mitose am M-Kontrollpunkt überprüft wird.



2 Interphase und Mitosestadien