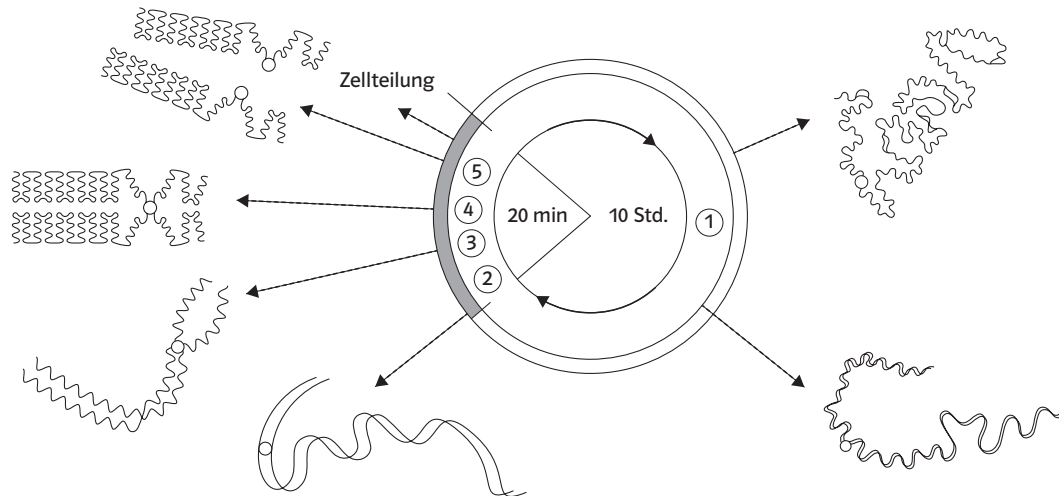







Der Zellzyklus

Wenn du wächst oder du dich verletzt hast, sodass dein Körper diese Verletzung reparieren muss, dann müssen sich seine Zellen auch teilen. Bei der Kernteilung, die Mitose genannt wird, ist es wichtig, dass jede Tochterzelle mit dem kompletten genetischen Material ausgestattet wird.

Daher wird es vor jeder Zellteilung in der sogenannten Interphase verdoppelt. Anschließend läuft die Mitose mit ihren vier Phasen ab und dann beginnt wiederum die Interphase, in der die Zellen auf die Größe der Mutterzelle heranwachsen, bevor sie sich auf eine erneute Teilung vorbereiten.



Phase	Beschreibung	Abbildung	Phase
	Telophase: In dieser Phase werden zwei Kernhüllen gebildet und es kommt zur Teilung des Cytoplasmas (Cytokinese). Außerdem beginnen sich die Ein-Chromatid-Chromosomen zu entspiralisieren.		
	Anaphase: Nun werden die beiden Chromatiden eines Zwei-Chromatid-Chromosoms (Doppelchromosom) am Centromer getrennt. Je eine Chromatide wird zu einem Zellpol gezogen.		
	Prophase: Die Zwei-Chromatid-Chromosomen verdichten sich (kondensieren) und werden als Chromosomen sichtbar. Der Spindelapparat bildet sich aus.		
	Interphase: Dies ist der Abschnitt zwischen zwei Mitosen. Hier findet das Wachstum der Zelle und anschließend die Verdopplung der Erbsubstanz statt.		
	Metaphase: Hier ordnen sich die Zwei-Chromatid-Chromosomen in der Äquatorialebene an und die Spindelfasern nehmen Kontakt zu den Centromeren auf.		

- 1 Benenne hintereinander die Phasen 1 bis 5 des Zellzyklus, indem du sie mit Nummern in der ersten Spalte benennst.
- 2 Ordne anschließend auch die passenden Bilder der Tabelle den Beschreibungen zu, indem du in die Spalte „Phase“ die entsprechenden Nummern der einzelnen Phasen (1 bis 5) schreibst.
- 3 Vermute, warum die genaue Verteilung der Chromosomen auf beide Zellen so wichtig ist.

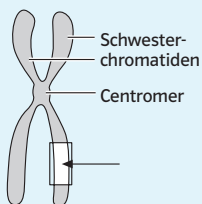
ARBEITSBLATT

Der Zellzyklus

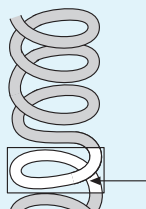
Lösungen

1 und 2

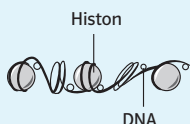
Chromosom in der Metaphase



Schwesterchromatiden bilden ein Chromosom



Der Chromatinfaden bildet Schleifenstrukturen



Phase	Beschreibung	Abbildung	Phase
5	Telophase: In dieser Phase werden zwei Kernhüllen gebildet und es kommt zur Teilung des Cytoplasmas (Cytokinese). Außerdem beginnen sich die Ein-Chromatid-Chromosomen zu entspiralisieren.		4
4	Anaphase: Nun werden die beiden Chromatiden eines Zwei-Chromatid-Chromosoms (Doppelchromosom) am Centromer getrennt. Je eine Chromatide wird zu einem Zellpol gezogen.		3
2	Prophase: Die Zwei-Chromatid-Chromosomen verdichten sich (kondensieren) und werden als Chromosomen sichtbar. Der Spindelapparat bildet sich aus.		1
1	Interphase: Dies ist der Abschnitt zwischen zwei Mitosen. Hier findet das Wachstum der Zelle und anschließend die Verdopplung der Erbsubstanz statt.		5
3	Metaphase: Hier ordnen sich die Zwei-Chromatid-Chromosomen in der Äquatorialebene an und die Spindelfasern nehmen Kontakt zu den Centromeren auf.		2

3 Wenn in einer der beiden Tochterzellen Chromosomen fehlen, dann können bestimmte Informationen nicht mehr abgelesen und so wichtige Funktionen nicht mehr ausgeführt werden. Die Zelle kann nicht überleben.

Praktische Tipps

Eselsbrücke für den Zellzyklus

Um sich die Phasen des Zellzyklus besser merken zu können, bieten sich folgende Merksätze als Eselsbrücken an:

Ich plaudere munter am Telefon oder *Ich protokolliere Mitose am Telefon.*

Interphase — Prophase — Metaphase — Anaphase — Telophase.

Zusatzinformation

Zustand der DNA während der Mitose (s. Randabbildung)

In der Prophase liegen die Chromosomen als dünne, fädige Strukturen vor. Da die Replikation bereits erfolgt ist, bestehen sie jeweils aus zwei Chromatiden und bilden sogenannte Zwei-Chromatid-Chromosomen. Am Ende der Prophase kondensieren die Chromosomen. Sie werden durch Histone, bindende Proteinmoleküle, aufgewickelt und verdreht, sodass sie sich verkürzen, verdicken und letztendlich sichtbar werden. In der Metaphase ordnen sich die Zwei-Chromatid-Chromosomen in der Äquatorialebene an. Hier werden sie in der Anaphase von den Spindelfasern, die an den Centromeren sitzen, in zwei Ein-Chromatid-Chromosomen getrennt und dann zu den entgegengesetzten Zellpolen gezogen. Dort beginnen die Chromatiden zu dekondensieren, sodass sie nach Abschluss der Telo- und Interphase wieder erneut repliziert werden können.

Ohne die starke Kondensation der Chromosomen wäre eine korrekte Trennung und Verteilung der Ein-Chromatid-Chromosomen nicht möglich, da die Chromosomen sehr lang sind. Das längste menschliche Chromosom ist im dekondensierten Zustand ca. 7,3 cm, im kondensierten Zustand während der Metaphase jedoch nur noch 10 µm lang.

Zusatzaufgabe

Berechne, wie viele Zellen aus einer einzigen Zelle an einem Tag entstehen können, wenn sich die Zellen jede Stunde teilen.

Lösung: $2^{24} = 16\,777\,216$, also ca. 17 Millionen

Kompetenzerwerb

Kompetenzbereich „Schwerpunkt Fachwissen“: Die Schülerinnen und Schüler ordnen den Phasen des Zellzyklus die passenden Beschreibungen zu.

Basiskonzept „Fortpflanzung und Entwicklung“: Die Schülerinnen und Schüler lernen die Schritte kennen, die zur Bildung einer neuen Zelle erforderlich sind.