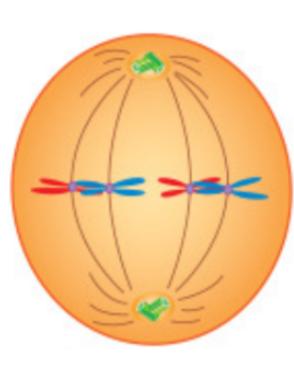
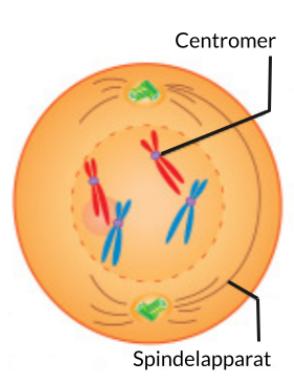
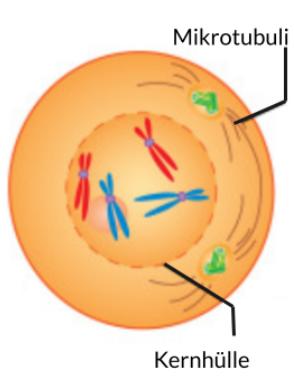
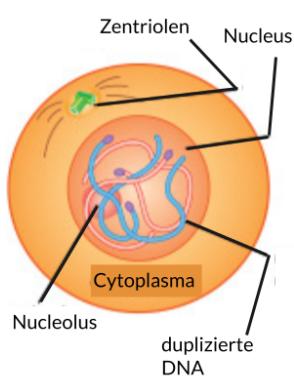
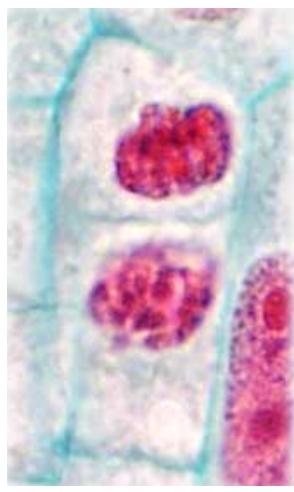
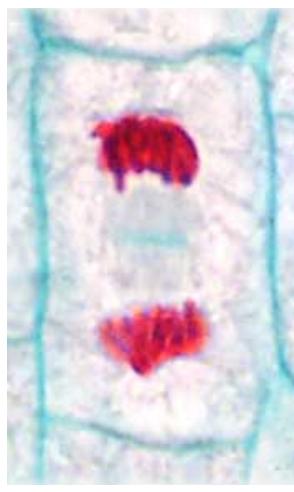
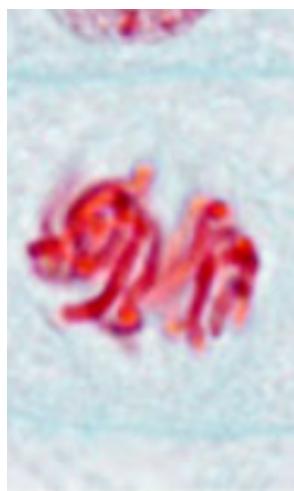
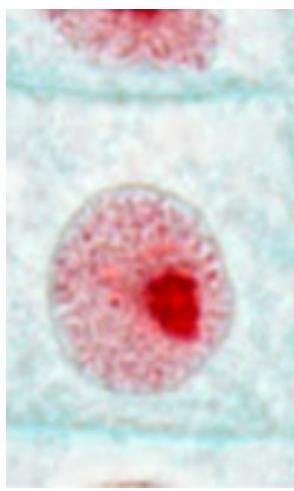
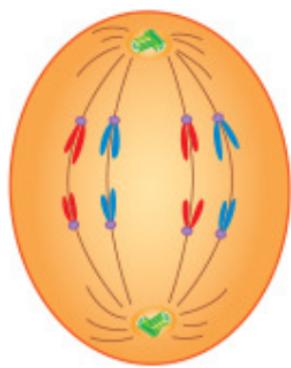


Anmerkungen zum Druck: Einseitig drucken und Vorder- und Rückseiten der Karten bzw. Anleitung zusammenkleben (evtl. auf Pappe). Die Karten unter „Lösung“ sind als Kontrolle (nicht zum Ausschneiden) gedacht.

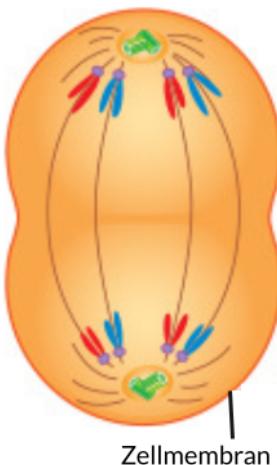


**WAS
IST
PHASE?**

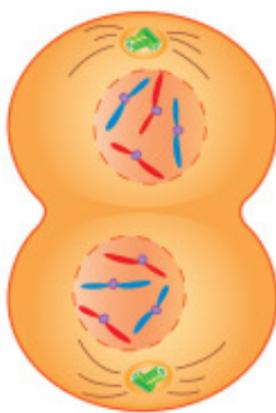
ZEICHNUNG



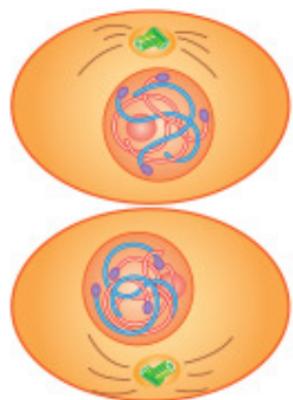
ZEICHNUNG



ZEICHNUNG



ZEICHNUNG



BESCHREIBUNG

Das *Chromatin* beginnt sich zu verdichten (kondensieren). Die *Chromosomen* werden erkennbar. Jedes Chromosom besteht aus zwei identischen *Chromatiden*, die über das *Centromer* verbunden sind. Die Kernhülle und die *Nucleoli* lösen sich auf. Der *Spindelapparat* bildet sich.

BESCHREIBUNG

Alle Chromosomen sind in der Zellmitte in einer Ebene, der *Äquatorialplatte*, angeordnet. Man spricht auch von *Metaphaseplatte*. Die *Mikrotubuli* (Spindelfasern) des *Spindelapparats* heften sich an die Centromere.

BESCHREIBUNG

Die *Mikrotubuli* verkürzen sich, sodass sich die Verbindung der *Schwesterchromatiden* am Centromer lösen und die *Chromatiden* sich auf die entgegengesetzten Pole der Zelle zubewegen.

BESCHREIBUNG

Die *Chromatiden* sind an den Zellpolen angekommen. An jedem Pol liegt nun der vollständige diploide Satz *Ein-Chromatid-Chromosomen* vor. Die Chromosomen entspiralisieren sich. Nucleoli und eine neue Kernmembran bilden sich aus. Die *Mikrotubuli* werden abgebaut.

BESCHREIBUNG

Auf Höhe der ursprünglichen *Äquatorialebene* bildet sich eine neue Zellmembran. Dieser Prozess startete bereits in der Telophase.

BESCHREIBUNG

Die Zelle wächst. Die Bedingungen für eine Zellteilung werden überprüft. Sind diese gegeben, so bereitet sich die Zelle auf eine Verdopplung der *Ein-Chromatid-Chromosomen* vor.

BESCHREIBUNG

Die Replikation der DNA beziehungsweise die Verdopplung der *Chromatiden* findet statt. Jedes Chromosom besteht nun wieder aus zwei Chromatiden.

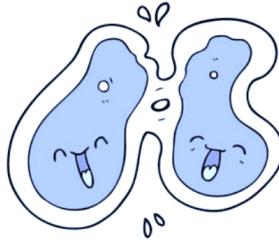
BESCHREIBUNG

Die Vorbereitungen zur Kern- und Zellteilung werden abgeschlossen.

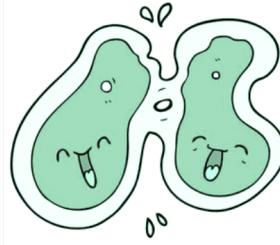
**WAS
IST
PHASE?**

FACHBEGRIFF**Prophase**

aus dem Griechischen:
πρό (*pró*): „vor“
φάσις (*phásis*): „Phase“

**FACHBEGRIFF****Metaphase**

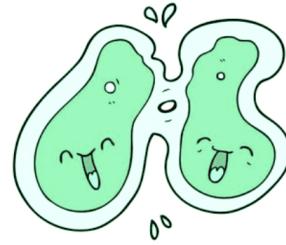
aus dem Griechischen:
μετά (*metá*): „nachdem“
φάσις (*phásis*): „Phase“

**FACHBEGRIFF****Anaphase**

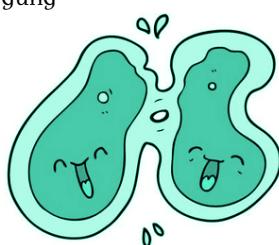
aus dem Griechischen:
ἀνά (*aná*): „hinauf“
φάσις (*phásis*): „Phase“

**FACHBEGRIFF****Telophase**

aus dem Griechischen:
τέλος (*télos*): „Ende“
φάσις (*phásis*): „Phase“

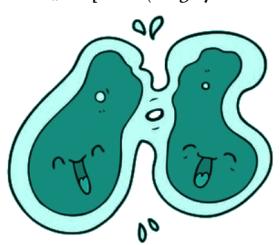
**FACHBEGRIFF****Cytokinese**

aus dem Griechischen:
κύτος (*kýtos*): „Zelle“
κίνησις (*kínesis*): „Bewegung“

**FACHBEGRIFF****Interphase: G1**

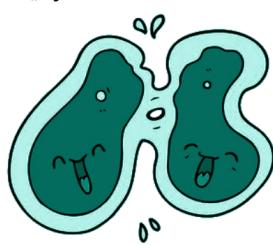
Inter: „zwischen“ (lat.)
φάσις (*phásis*) „Phase“
(griech.)

G1: „Gap 1“ (engl.)

**FACHBEGRIFF****Interphase: S**

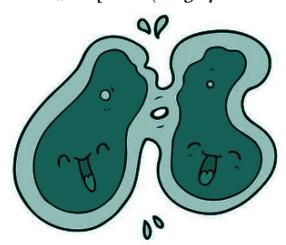
Inter: „zwischen“ (lat.)
φάσις (*phásis*) „Phase“
(griech.)

S: „Synthese“

**FACHBEGRIFF****Interphase: G2**

Inter: „zwischen“ (lat.)
φάσις (*phásis*) „Phase“
(griech.)

G2: „Gap 2“ (engl.)

**ANLEITUNG****SPIELVORBEREITUNG**

Die Karten werden gut gemischt und jeder Spieler erhält 5 Karten. Die übrigen Karten werden als verdeckter Stapel in die Tischmitte gelegt. Ein Spiel für 2-3 Spieler.

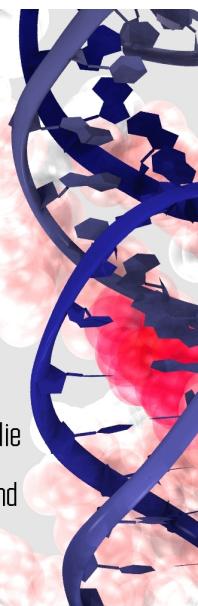
SPIELSTART

Der Spieler, der die Beschreibung der Cytokinese hat (blau), beginnt und legt diese Karte offen auf den Tisch. Anschließend verläuft das Spiel im Uhrzeigersinn weiter. Hat kein Spieler die Beschreibung der Cytokinese auf der Hand, beginnt derjenige, der die Cytokinese in einer anderen Farbe besitzt. Als Rangfolge gilt: Zeichnung–Fachbegriff–Mikroskopbild. Hat kein Spieler eine Cytokinese auf der Hand, müssen die Karten neu gemischt und ausgeteilt werden.

SPIELVERLAUF

Der nächste Spieler ist nun an der Reihe und hat 3 Möglichkeiten:

1. Der Spieler legt an die bereits ausgelegte Cytokinese links oder rechts eine gleichfarbige Phase, die in den Mitosezyklus vor oder nach der Cytokinese gehört.
2. Der Spieler legt über oder unter der ausgespielten Cytokinese eine weitere Cytokinese an und eröffnet so eine weitere Reihe.
3. Der Spieler kann nicht anlegen und muss daher eine Karte vom verdeckten Stapel ziehen. Passt diese Karte, darf er sie sofort anlegen.



**WAS
IST
PHASE?**

REGELN

- Jeder Spieler kann nicht nur eine, sondern beliebig viele passende Karten auslegen, wenn er an der Reihe ist.
- Es müssen nicht alle passenden Karten ausgelegt werden. Ein beliebter Trick ist es, bestimmte Karten so lange wie möglich zurückzuhalten, um dadurch andere Spieler zu blockieren. Der Spieler an der Reihe muss jedoch mindestens eine Karte ausspielen, wenn er kann.
- Ist der Nachziehstapel aufgebraucht, kann keine Karte mehr nachgezogen werden. In diesem Fall muss der Spieler passen.
- Das Spiel endet, sobald der erste Spieler alle seine Karten anlegen konnte. Dieser Spieler hat gewonnen.

VARIATION

Das Spiel kann auch mit einem doppelten Kartenset gespielt werden. Die vier möglichen Stapel bleiben bestehen. Pro Stapel existiert dann jede Karte zweimal, sodass es pro Stapel am Ende zwei Zyklen gibt.

WAS IST PHASE? – EIN SPIEL VON ALEXANDRA MAUEL UND GABRIELA BRÜLL

Spielidee verändert nach „Elfer raus!“ von Hausser, erschienen im Ravensburger Spieleverlag.

Die Karten wurden vollständig mit LaTeX/TikZ gestaltet (Code abgewandelt nach Stackexchange-User didest).

Die Mikroskopie-Bilder (von Allium sp.) wurden von der University of Wisconsin aufgenommen.

Die Zeichnungen der Phasen wurden von Encyclopaedia Britannica angefertigt

Lösung

Hinweis: Die Phasen sind zyklisch und werden von links nach rechts gelesen.

<p>FACHBEGRIFF ⓘ</p> <p>Prophase</p> <p>aus dem Griechischen: πρό (pró): „vor“ φάσις (phásis): „Phase“</p> <p>Prophase</p>	<p>FACHBEGRIFF ⓘ</p> <p>Metaphase</p> <p>aus dem Griechischen: μετά (metá): „nachdem“ φάσις (phásis): „Phase“</p> <p>Metaphase</p>	<p>FACHBEGRIFF ⓘ</p> <p>Anaphase</p> <p>aus dem Griechischen: ἀνά (aná): „hinauf“ φάσις (phásis): „Phase“</p> <p>Anaphase</p>	<p>FACHBEGRIFF ⓘ</p> <p>Telophase</p> <p>aus dem Griechischen: τέλος (télos): „Ende“ φάσις (phásis) „Phase“</p> <p>Telophase</p>
<p>FACHBEGRIFF ⓘ</p> <p>Cytokinese</p> <p>aus dem Griechischen: κύτος (kútos): „Zelle“ κίνησις (kínésis): „Bewegung“</p> <p>Cytokinese</p>	<p>FACHBEGRIFF ⓘ</p> <p>Interphase: G1</p> <p>Inter: „zwischen“ (lat.) φάσις (phásis) „Phase“ (griech.) G1: „Gap 1“ (engl.)</p> <p>G1-Phase</p>	<p>FACHBEGRIFF ⓘ</p> <p>Interphase: S</p> <p>Inter: „zwischen“ (lat.) φάσις (phásis) „Phase“ (griech.) S: „Synthese“</p> <p>S-Phase</p>	<p>FACHBEGRIFF ⓘ</p> <p>Interphase: G2</p> <p>Inter: „zwischen“ (lat.) φάσις (phásis) „Phase“ (griech.) G2: „Gap 2“ (engl.)</p> <p>G2-Phase</p>
<p>BESCHREIBUNG ⓘ</p> <p>Das Chromatin beginnt sich zu verdichten (kondensieren). Die Chromosomen werden erkennbar. Jedes Chromosom besteht aus zwei identischen Chromatiden, die über das Centromer verbunden sind. Die Kernhülle und die Nucleoli lösen sich auf. Der Spindelapparat bildet sich.</p> <p>Prophase</p>	<p>BESCHREIBUNG ⓘ</p> <p>Alle Chromosomen sind in der Zellmitte in einer Ebene, der Äquatorialplatte, angeordnet. Man spricht auch von Metaphaseplatte. Die Mikrotubuli (Spindelfasern) des Spindelapparats heften sich an die Centromere.</p> <p>Metaphase</p>	<p>BESCHREIBUNG ⓘ</p> <p>Die Mikrotubuli verkürzen sich, sodass sich die Verbindung der Schwesterchromatiden am Centromer lösen und die Chromatiden sich auf die entgegengesetzten Pole der Zelle zubewegen.</p> <p>Anaphase</p>	<p>BESCHREIBUNG ⓘ</p> <p>Die Chromatiden sind an den Zellpolen angekommen. An jedem Pol liegt nun der vollständige diploide Satz Ein-Chromatid-Chromosomen vor. Die Chromosomen entspiralisieren sich. Nucleoli und eine neue Kermembran bilden sich aus. Die Mikrotubuli werden abgebaut.</p> <p>Telophase</p>
<p>BESCHREIBUNG ⓘ</p> <p>Auf Höhe der ursprünglichen Äquatorialebene bildet sich eine neue Zellmembran. Dieser Prozess startete bereits in der Telophase.</p> <p>Cytokinese</p>	<p>BESCHREIBUNG ⓘ</p> <p>Die Zelle wächst. Die Bedingungen für eine Zellteilung werden überprüft. Sind diese gegeben, so bereitet sich die Zelle auf eine Verdopplung der Ein-Chromatid-Chromosomen vor.</p> <p>G1-Phase</p>	<p>BESCHREIBUNG ⓘ</p> <p>Die Replikation der DNA beziehungsweise die Verdopplung der Chromatiden findet statt. Jedes Chromosom besteht nun wieder aus zwei Chromatiden.</p> <p>S-Phase</p>	<p>BESCHREIBUNG ⓘ</p> <p>Die Vorbereitungen zur Kern- und Zellteilung werden abgeschlossen.</p> <p>G2-Phase</p>

