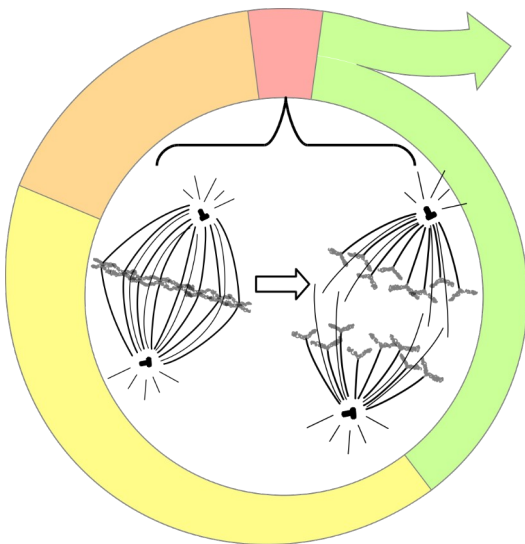


Aufgabe 1: Lesen Sie den Text und beschriften dann Abb. 1 möglichst detailliert

Eine Zelle ist das Produkt der Teilung einer *Mutterzelle*. Dieser Begriff ist jedoch etwas irreführend. Denn mit der Zellteilung hört die Mutterzelle auf zu existieren. Ihr Material wird auf die beiden neu gebildeten Zellen übertragen.

- **Interphase:** Ihre Existenz beginnt eine Zelle in der Interphase, die gesamte Zeitdauer zwischen zwei Teilungsvorgängen. Die Interphase lässt sich selbst in drei Phasen gliedern. Bevor die nächste Phase beginnt, kontrolliert die Zelle anhand bestimmter *Stellgrößen*, beispielsweise der *Konzentration bestimmter Signalmoleküle* oder des *Erreichens eines Mindestzellvolumens*, ob die vorangegangene Phase erfolgreich abgeschlossen wurde. Erst wenn zu einem bestimmten Zeitpunkt, dem **Kontrollpunkt**, ein gewisser *Stellwert* erreicht ist, wird die nächste Phase eingeleitet. Wird er nicht erreicht, so bleibt der Entwicklungsphase erhalten. Es handelt sich damit auch um einen Schutz vor Fehlbildungen, Tumorwachstum und Krebsereignissen, die mit unkontrollierten Zellteilungen einhergehen.

1. **G₁-Phase:** Zu Beginn der Interphase muss die Zelle wachsen, d.h. an Größe gewinnen. Entsprechend muss sie viele Zellbausteine synthetisieren. Weiterhin ist G₁ die Phase, in der die Zelle ihrer physiologischen Funktion nachgeht, beispielsweise der Synthese von Hormonen in entsprechendem Drüsengewebe, der Bildung von Pigmenten in Hautzellen oder der Ausbildung und Aufrechterhaltung eines dichten Verschlusses zu Nachbarzellen in den Blutgefäßzellen.



Die Bezeichnung *G₁-Phase* kommt von *gap* (engl. Lücke, Abstand), da dies der Zeitraum zwischen Kern- und Zellteilung und der DNA-Synthese ist.

Zellen wechseln von der *G₁-Phase* in die **G₀-Phase**, wenn sie sich nicht mehr weiter vermehren sollen (ruhende Zelle). Es kann sich dabei um Zellen handeln, die sich nie wieder teilen werden, wie beispielsweise Nervenzellen. Andere Zelltypen verbleiben nach ihrer Ausdifferenzierung für Wochen oder Monate in G₀, können aber bei besonderen Ereignissen wie Kontaktverlust zu Nachbarzellen, die Überschreitung eines bestimmten Zellvolumens oder bei einem hohen Nährstoffangebot wieder zum G₁-Zustand zurückkehren und sich nachfolgend teilen.

Abb. 1: Zellzyklus. Quelle: Commons wikimedia. Autoren: Brat Ural (stark verändert)

2. **S-Phase:** Steigt die Konzentration bestimmter Signalmoleküle über einen bestimmten Wert, leitet die Zelle die *Synthesephase* ein. Sie ist charakterisiert durch die Verdopplung der DNA im Zellkern. Ausgelöst von genetischen Signalen, beginnt in jedem Chromosom an mehreren *Ursprüngen* die Replikation, die Verdoppelung der DNA-Helix. Aus dem Cytoplasma gelangen entsprechende Mengen neuer Histone in den Zellkern, welche die replizierte DNA verpacken. Die S-Phase endet, sobald die DNA-Verdopplung abgeschlossen ist. Jedes Chromosom ist jetzt aus zwei absolut identischen Chromatiden (2-Chromatid-Chromosom oder Doppelchromosom) aufgebaut. Der DNA-Gehalt der Zelle hat sich verdoppelt.
 3. **G₂-Phase:** Die zeitliche Lücke (engl. gap) bis zur Kern- und Zellteilung wird genutzt, um diese vorzubereiten. Zellteilungsspezifische Proteine werden synthetisiert, um die nachfolgende Mitose vorzubereiten. Das Endoplasmatische Retikulum wird eingeschmolzen. In Geweben lösen sich die Kontakte zu den Nachbarzellen. Die Zelle rundet sich ab und vergrößert sich durch Flüssigkeitsaufnahme.
- **M-Phase:** In der *Mitosephase* nehmen die Zweichromatidchromosomen ihre stärkste kondensierte Form an und sind im Lichtmikroskop als X-Form sichtbar. Sie ordnen sich in der Mitte der Zelle an. Bei den meisten Mehrzellern wird die dabei die Kernhülle aufgelöst. Es bildet ein *Spindelapparat* aus. Da sind proteinäre Strukturen, die die Zwillings-Chromatiden des Doppelchromosomen trennt und zu den Polen zieht. Dort befinden sich auch die Centriolen, von denen die Spindelfasern ausgehen. Durch die Entstehung von neue Kernhüllen sind nun unter dem Mikroskop 2 Zellkerne nachweisbar. Nun folgt in den meisten Fällen noch die Teilung der Zelle, die allerdings nicht mehr Bestandteil der Mitose, wohl aber noch der M-Phase ist. Nach der Kern- und Zellteilung nehmen die Chromosomen wieder ihre weniger kondensierte, aufgelockerte Arbeitsform ein. So kann die Erbinformation durch die Enzyme besser abgelesen werden. Bei der Mitose bleibt der Informationsgehalt für die entstehenden Zellen vollständig erhalten, allerdings halbiert sich die DNA-Menge.