

ARBEITSBLATT 3: Das Kontrollsystem des Zellzyklus

Im Verlauf des Zellzyklus werden drei Kontrollpunkte durchlaufen:

G₁-Kontrollpunkt: in der G₁-Phase kurz vor der S-Phase

G₂-Kontrollpunkt: am Ende der G₂-Phase, kurz vor der Mitose

Metaphase-Kontrollpunkt: während der Mitose, vor der Anaphase

Am G₁-Kontrollpunkt werden Signale verarbeitet, die eine Zellteilung auslösen. Fehlen diese Signale, geht die Zelle in die G₀-Phase über. Die Zelle muss schon eine gewisse Größe und Plasmamenge erreicht haben, sodass sie nach der Teilung groß genug ist. Auch muss eine entsprechende Ausstattung an Enzymen und weiteren Proteinen vorhanden sein, sodass die DNA-Replikation durchgeführt werden kann. Die DNA muss unbeschädigt sein, also gegebenenfalls repariert worden sein, sodass Fehler nicht an neue Zelle weitergegeben werden.

Am G₂-Kontrollpunkt muss die DNA vollständig repliziert sein, sodass beide Tochterzellen die vollständige Erbinformation erhalten.

Am Metaphase-Kontrollpunkt wird kontrolliert, ob alle Chromosomen an den Spindelapparat angebunden sein, sodass sie korrekt aufgeteilt werden können.

Für die Kontrolle des Zellzyklus sind zwei Familien von Schlüsselproteinen verantwortlich: die Cycline und die Cyclin-abhängigen Proteinkinasen (Cdk, Abb. 3). Die Aktivität dieser Proteine entscheidet über die Fortsetzung oder die Unterbrechung des Ablaufs. Cycline sind Aktivierungsproteine, die an Cdk-Moleküle anbinden. Dabei unterliegen sie einem ständigen Auf- und Abbau. Sie kontrollieren die Aktivität der Cyclin-abhängigen Proteinkinasen, die durch die Übertragung von Phosphatresten auf andere Proteine nachgeordnete Reaktionen auslösen.

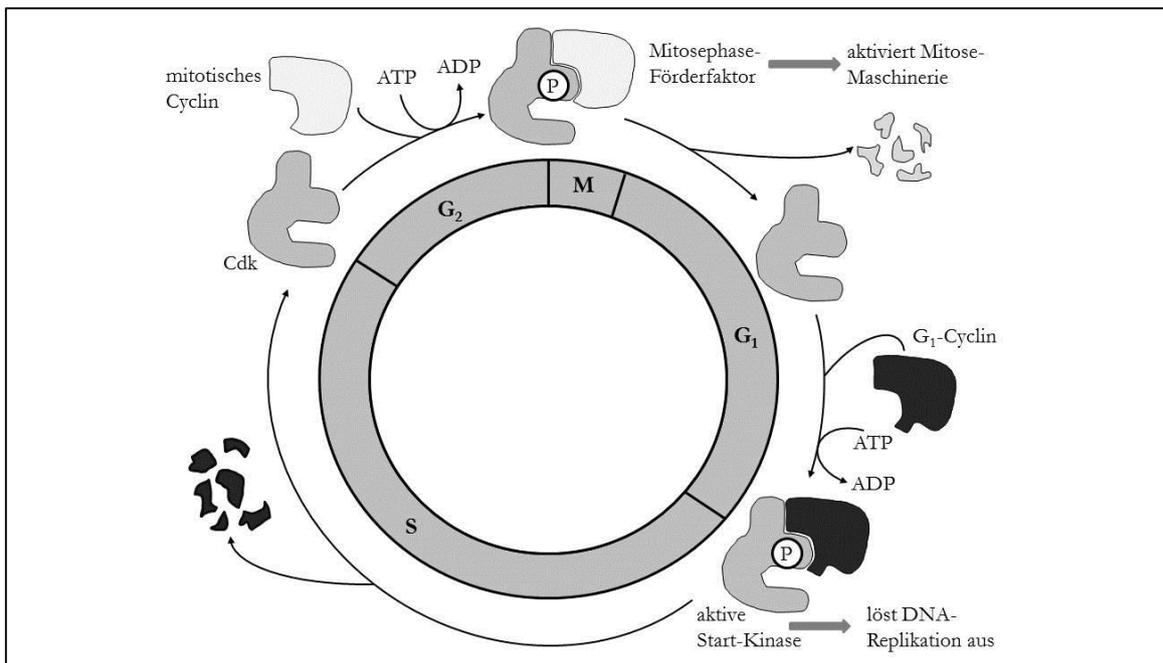


Abb. 3: Zusammenspiel von Cdk und Cyclinen bei der Kontrolle des Zellzyklus

Arbeitsauftrag:

Beschreiben Sie die Interaktion zwischen den Cyclin-abhängigen Proteinkinasen (Cdk) und den verschiedenen Cyclinen im Verlauf des Zellzyklus und deren Auswirkungen auf die Vorgänge in der Zelle bzw. im Zellkern.