

# Klausuraufgabe: Der circadiane Rhythmus in der Krebsforschung

Ein Beitrag von Dr. Monika Pohlmann und Stephan Rickenbacher



© ninita/Stock/Getty Images Plus

In dieser Klausuraufgabe wird das Modell der genregulatorischen Prozesse des circadianen Rhythmus des Menschen und die Zusammenhänge von circadianem Rhythmus und Krebs in den Fokus genommen. Der zugrunde liegende endogene Mechanismus des circadianen Rhythmus bildet eine Transkriptions-Translations-Rückkopplungsschleife aus Transkriptionsfaktoren, welche sich im tageszeitlichen Rhythmus wiederholt. Man spricht auch von einer inneren Uhr, die genetisch determiniert ist. Störungen der molekularen Tageszyklen werden mit der Entstehung von Tumoren in Verbindung gebracht. Daher zielen Krebstherapien auch auf Eingriffe in die transkriptionale Rückkopplung durch Transkriptionsfaktoren ab.

## Kompetenzprofil:

Kompetenz	Anforderungsbereich	Basiskonzept	Material
Sachwissen, Erkenntnisgewinnung	I–III	Struktur und Funktion, Steuerung und Regelung	M1–M3

## Überblick:

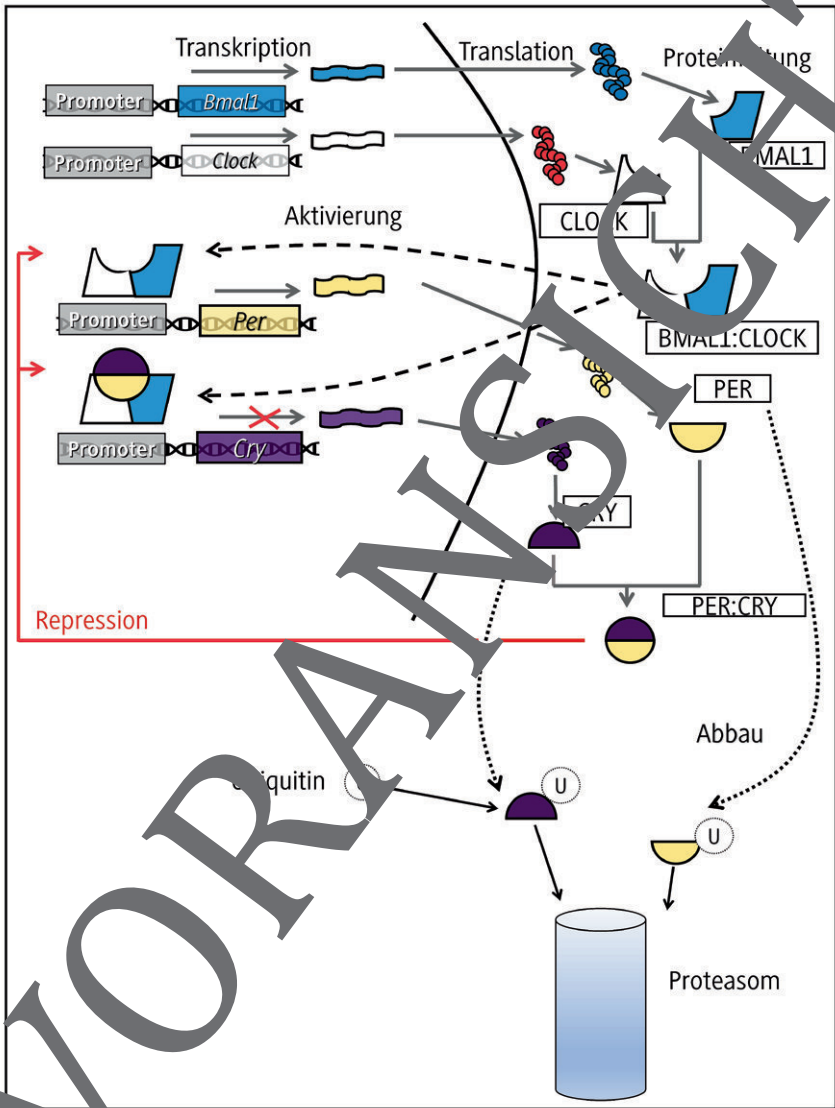
Legende der Abkürzungen:

LEK Lernerfolgskontrolle

Inhaltliche Stichpunkte	Material	Methode
In jeder Körperzelle geben „Clock“-Gene automatisch den Takt für den circadianen Rhythmus an. Diese „Uhr-Gene“ regulieren sich über ihre Genprodukte in einem komplexen Geflecht wechselseitiger Abhängigkeiten. Diese werden im Modell der Transkriptions-Repression-Rückkopplungsschleife (TTFL) beschrieben. Wichtigste Akteure der Steuerung der circadianen Zyklen in Säugetieren und dem Menschen sind die Transkriptionsfaktoren: BMAL1, CLOCK, CRY und PER. Mutationen der Gene der „inneren Uhr“ stehen in Verdacht, Krebs auszulösen. Moderne Krebstherapien greifen jetzt sogar molekularbiologisch in die Steuerung circadianer Rhythmen ein. Der Umgang mit Modellen, selbstständige Modellierungen und Grundlagen zur Systemmechanismen in Regelkreissystemen stehen methodisch im Vordergrund.	M1–M3	LEK

# Die transkriptionale Rückkopplungsschleife

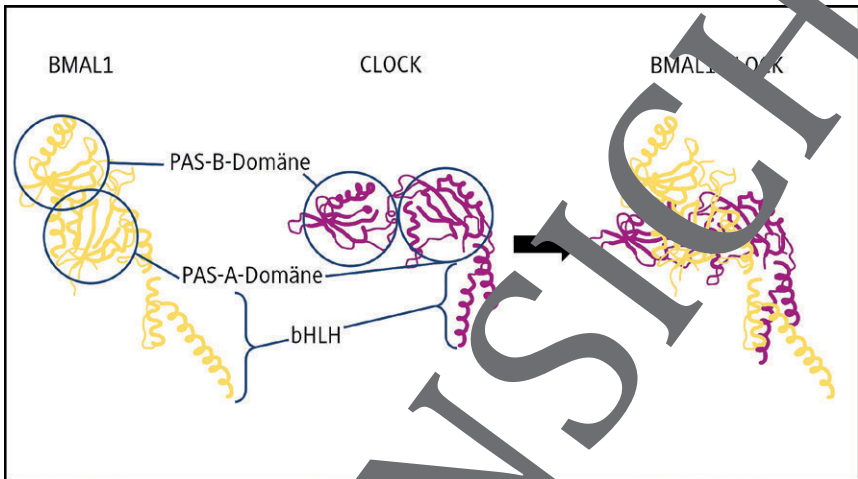
M1



© RAABE 2023

Abbildung: Modell einer transkriptionalen Rückkopplungsschleife

Heterodimer BMAL1:CLOCK reguliert eine große Anzahl „uhrgesteuerter Gene“. Ohne Bindung von BMAL1 an CLOCK sind diese Genregulationen nicht möglich. BMAL1 gilt daher als das wichtigste „Puzzleteilchen“ in den komplexen Zyklen des circadianen Rhythmus.



© RAABE 2023

**Abbildung:** Die Tertiärstruktur von BMAL1 und CLOCK besitzt jeweils eine PAS-Domäne und einen basischen „Helix-Loop-Helix“-Abschnitt (bHLH)

### Aufgabe

**Beschreiben** Sie die Funktion des Anti-Hydrocarbon-Rezeptors und **erklären** Sie mögliche Folgen bei einem unkontrollierten Anstieg der Ligandenkonzentration. **14 Punkte**

# Sie wollen mehr für Ihr Fach?

## Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



**Über 5.000 Unterrichtseinheiten**  
sofort zum Download verfügbar



**Webinare und Videos**  
für Ihre fachliche und  
persönliche Weiterbildung



**Attraktive Vergünstigungen**  
für Referendar:innen mit  
bis zu 15% Rabatt



**Käuferschutz**  
mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:  
**www.raabe.de**