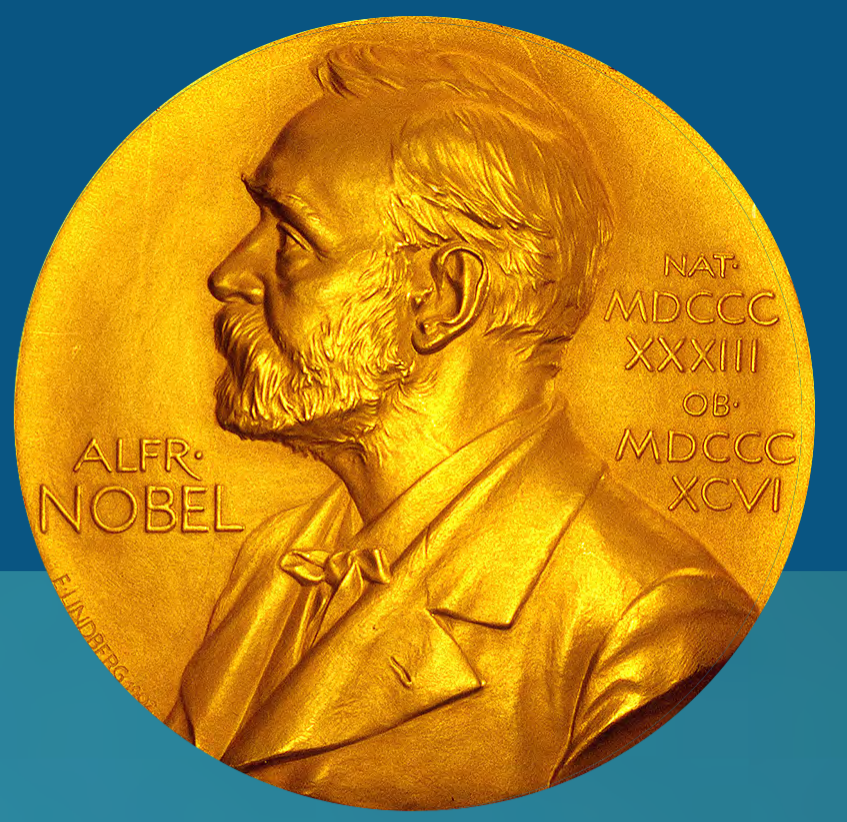


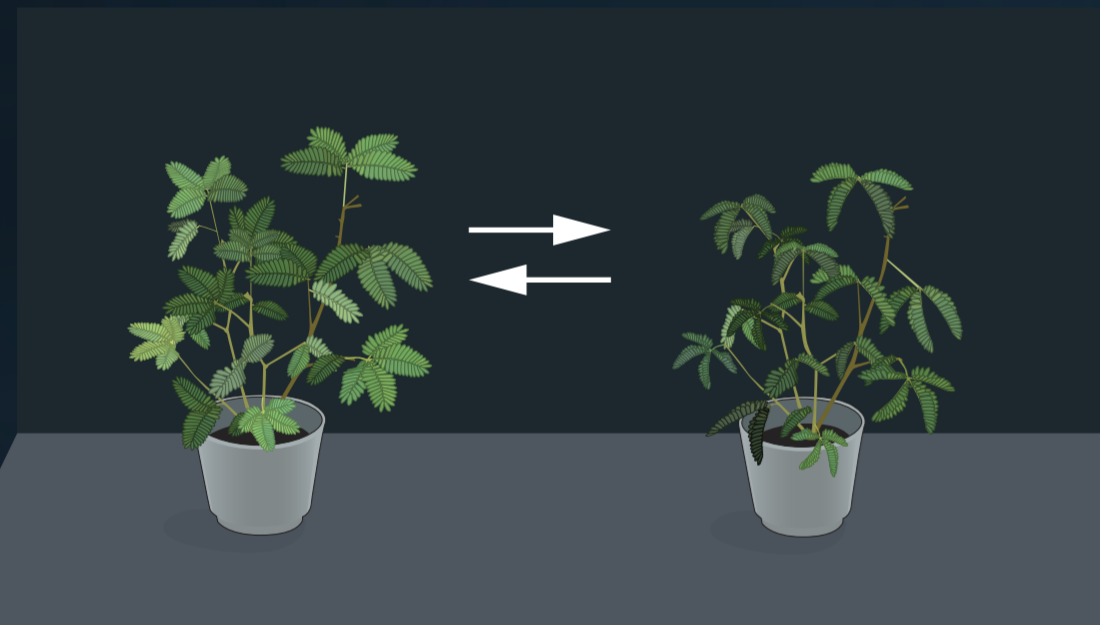
Der Nobelpreis für Physiologie oder Medizin 2017



Was gibt uns den Takt an?

Den Nobelpreis für Physiologie oder Medizin 2017 erhielten Jeffrey C. Hall, Michael Rosbash und Michael W. Young für ihre Entdeckungen molekularer Mechanismen, die den Biorhythmus steuern.

Das Leben auf der Erde richtet sich nach der Rotation des Planeten. Lebewesen orientieren sich in ihrer Physiologie am Wechsel zwischen Nacht und Tag. Diese Rhythmen werden als zirkadiane Rhythmen bezeichnet, abgeleitet von dem lateinischen Wort *circadim*, was „rings um den Tag“ bedeutet. Der zirkadiane Rhythmus wird durch eine innere biologische Uhr in unseren Zellen geregelt. Den Nobelpreisträgern 2017 ist es gelungen, einen Blick ins Innere unserer biologischen Uhr zu werfen und beteiligte Mechanismen aufzuklären.



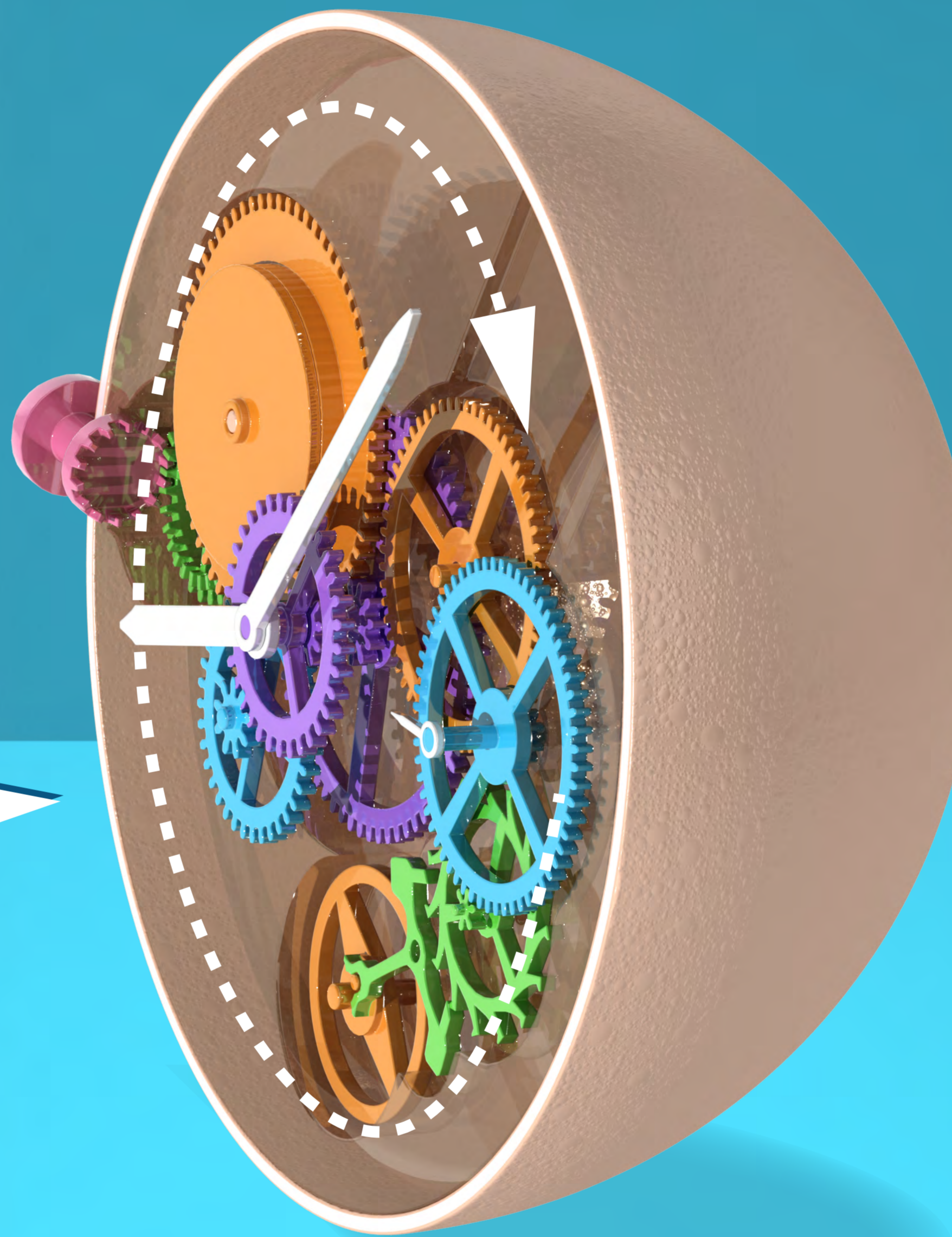
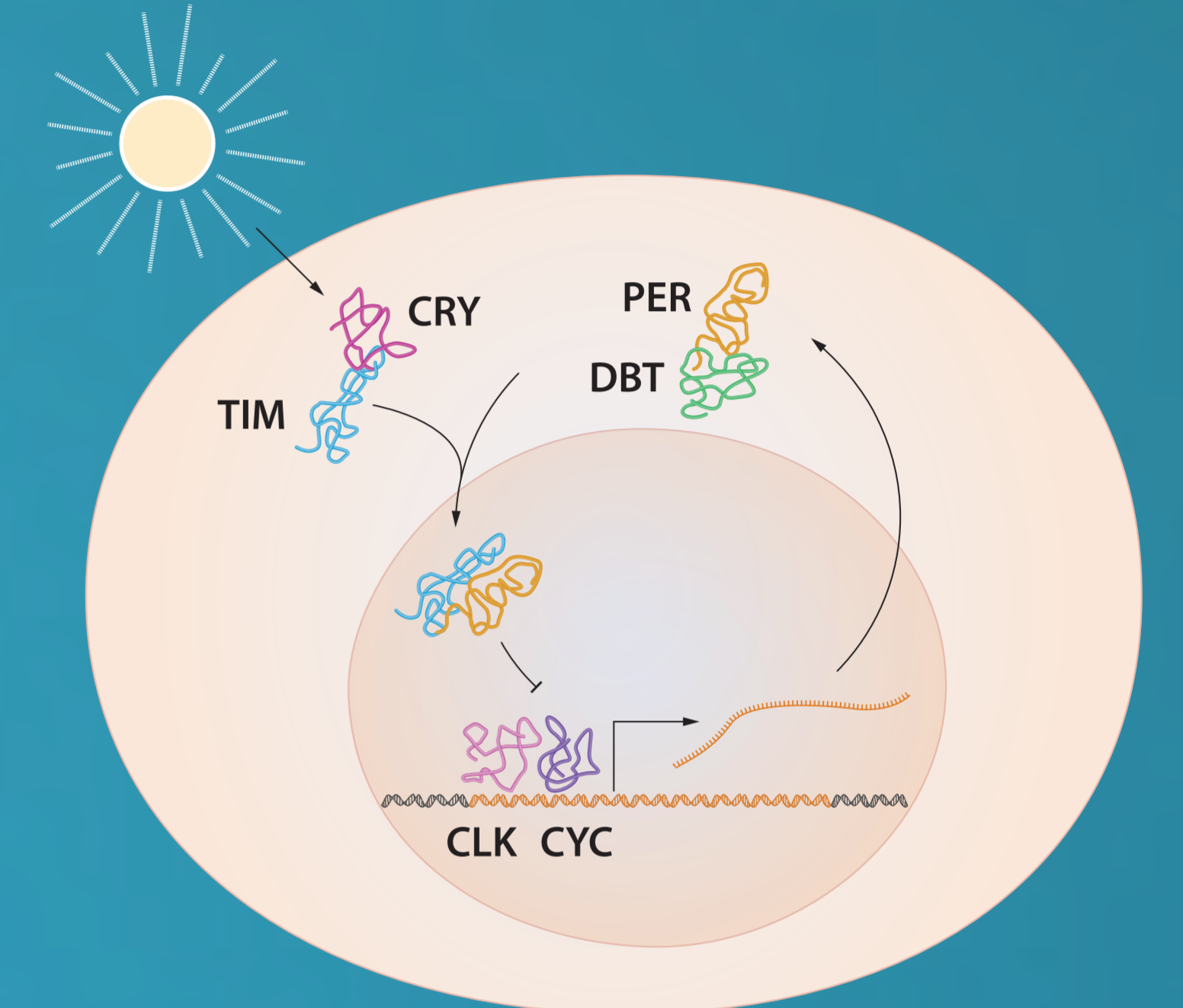
Eine innere biologische Uhr

Im 18. Jahrhundert untersuchte der Astronom Jean Jacques d'Ortous de Mairan Mimosengewächse, deren Blätter sich tagsüber öffnen und in der Abenddämmerung schließen. Selbst wenn er die Pflanzen konstanter Dunkelheit aussetzte, folgten sie – unabhängig vom Tageslicht – ihrem normalen Tagesrhythmus. Die Pflanzen schienen mit einer inneren biologischen Uhr ausgestattet zu sein.



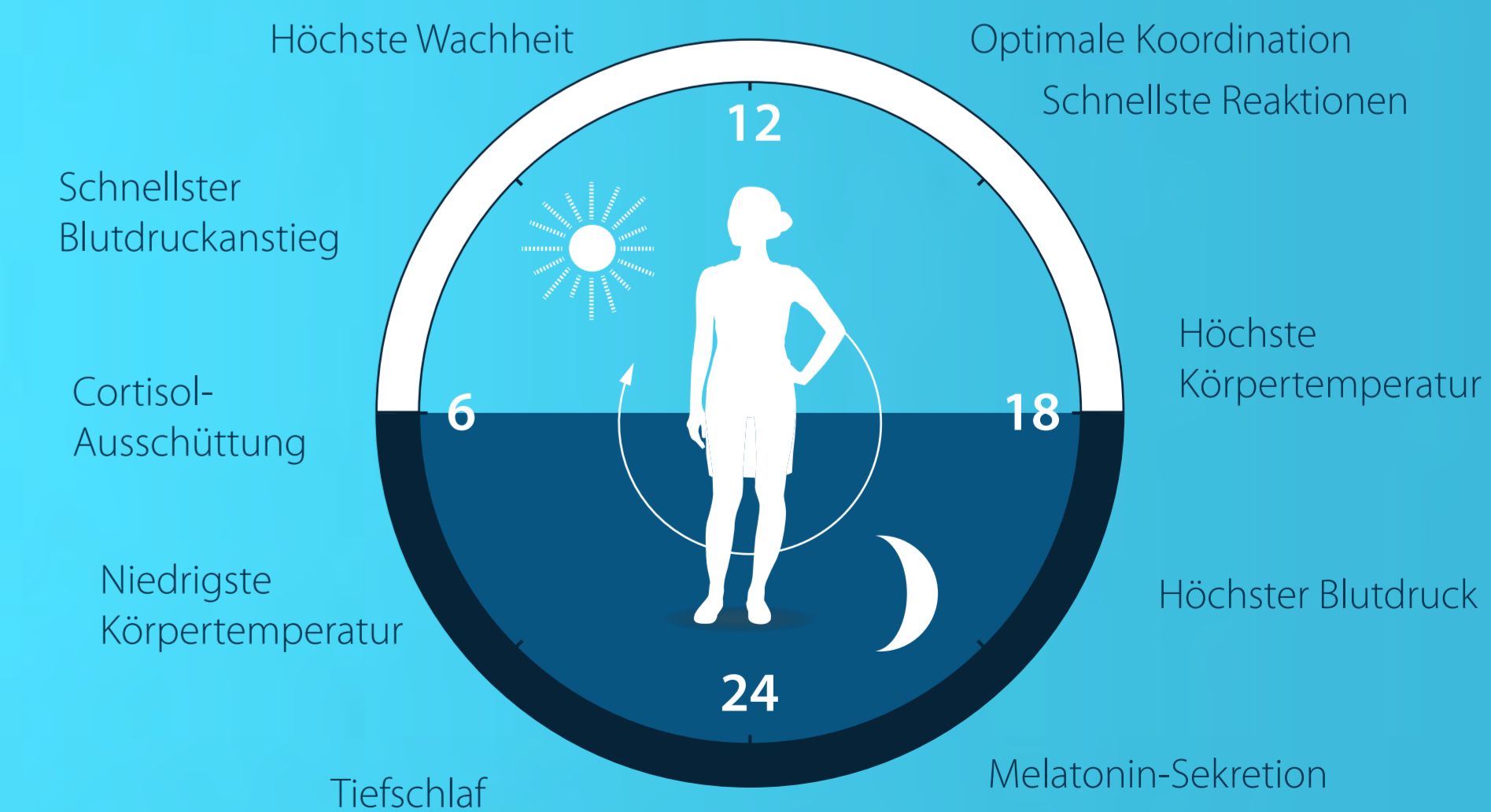
Tricks und Kniffe der biologischen Uhr

Die grundlegenden neuen Entdeckungen der Laureaten beschrieben die mechanistischen Grundprinzipien der biologischen Uhr von Fruchtfliegen. Dabei verhindert das Protein PER durch Blockade des *period*-Gens seine eigene Synthese und reguliert dadurch in einem kontinuierlichen, zyklischen Rhythmus die eigene Produktion. Für diese Blockade muss PER zunächst in den Zellkern gelangen. Die Proteine TIM und PER verbinden sich, damit sie in das Innere des Zellkerns vordringen können, wo sie schließlich die Aktivität des *period*-Gens blockieren. Weitere Proteine sind zur Stabilisierung von PER (DBT), zur Aktivierung des *period*-Gens (CLK und CYC) und zur Kalibrierung der Uhr durch Licht (CRY) erforderlich.



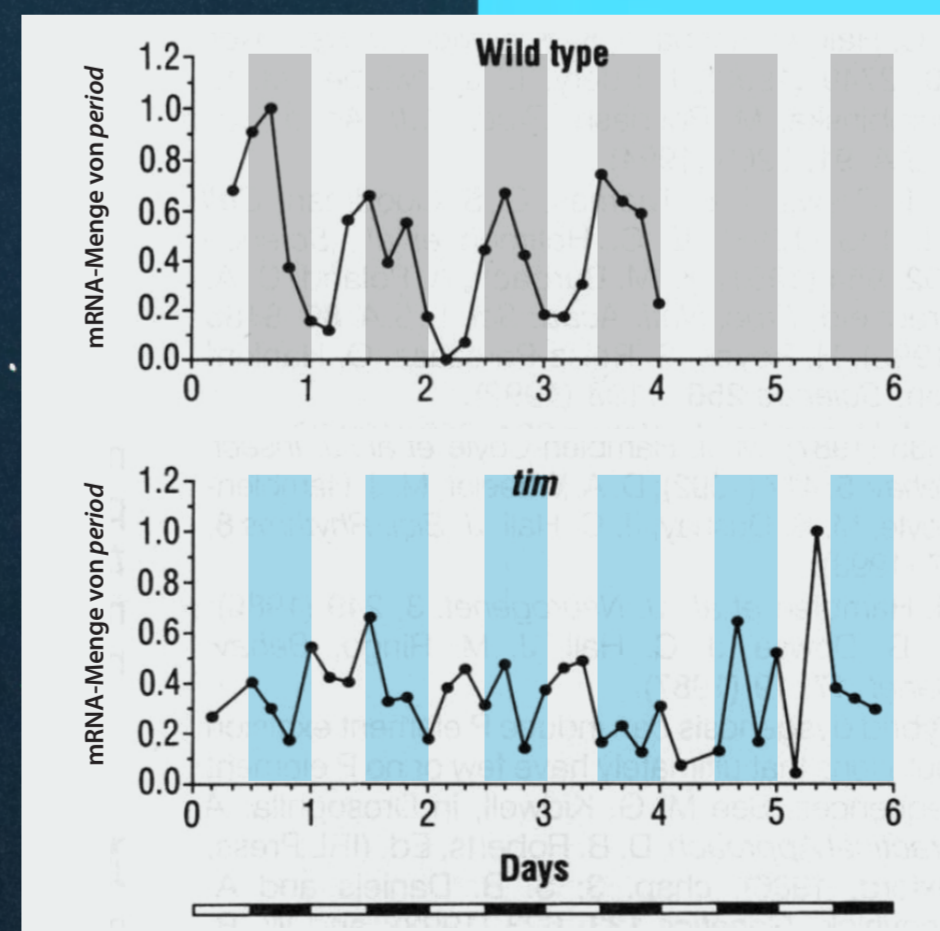
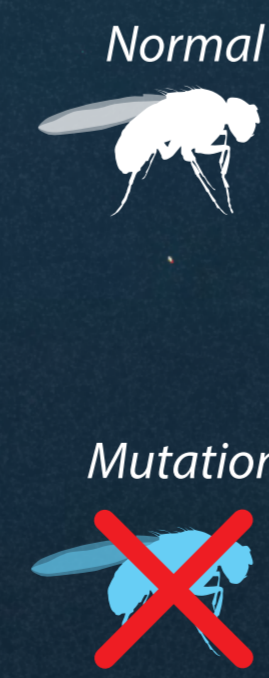
Die innere Uhr des Menschen

Die biologische Uhr tickt auch in anderen vielzelligen Lebewesen wie dem Menschen nach denselben Prinzipien. Ein Großteil unserer Gene wird durch die biologische Uhr gesteuert. Demzufolge passt ein sorgfältig eingestellter Biorhythmus unsere Physiologie an die verschiedenen Tagesphasen an. Dabei steuert eine präzise eingestellte Uhr viele Prozesse, wie Schlaf, Nahrungsaufnahme, Hormonspiegel, Blutdruck oder Körpertemperatur. Seit den bahnbrechenden Entdeckungen durch die drei Nobelpreisträger hat sich die zirkadiane Biologie zu einem umfangreichen, äußerst dynamischen Forschungsgebiet mit Auswirkungen auf unsere Gesundheit und unser Wohlbefinden entwickelt.



Das period-Gen

Den Nobelpreisträgern gelang es, bei Fruchtfliegen ein bestimmtes, als *period* bezeichnetes, Gen zu isolieren, das deren Biorhythmus steuert. Jeffrey Hall und Michael Rosbash wiesen nach, dass die Aktivität des *period*-Gens (über die mRNA-Bildung gemessen) einem 24-Stunden-Rhythmus folgt.



Das timeless-Gen

Michael Young identifizierte ein zweites Gen, *timeless* genannt, das das TIM-Protein kodiert. Er fand heraus, dass TIM entscheidend für einen normalen Biorhythmus ist und dass TIM für die Oszillation der mRNA-Mengen von *period* erforderlich ist.

