**Das Operon-Modell von Jacob und Monod (1960)**

Modell-Organismus: das Darmbakterium Escherichia coli

**Das Trp-Operon:**

S1 S2 S3 S4 S5

**Situation bei Tryptophan-Überschuss**: Ein Tryptophan-Molekül dockt an ein Repressor-Molekül an, das da­durch in die aktive Form überführt wird, die an die DNA andocken kann.

Aufgabe: Ergänzen Sie in der Skizze das an die DNA angedockte aktive Repressor-Molekül (mit ange­docktem Tryptophan-Molekül). Ergänzen Sie die RNA-Polymerase. Beschriften Sie alle darge­stellten Strukturen.

**Situation bei Tryptophan-Mangel**: Das Tryptophan-Molekül, das vorher am Repressor-Molekül angedockt war, löst sich von diesem ab und wird im Rahmen der Proteinbiosynthese in eine Aminosäurekette eingebaut. Das Repressor-Molekül wird dadurch in die passive Form überführt, die aufgrund ihrer Form nicht mehr an die DNA andocken kann.

Aufgabe: Ergänzen Sie die untere Skizze entsprechend dieser Situation. Beschriften Sie alle dargestellten Struk­turen.

**Das Lac-Operon:**

E. coli bildet normalerweise keine Enzyme aus, mit denen der eher selten vorkommende Milch­zucker (Lactose: Lac) abgebaut werden kann. Wenn aber eine Nahrungsquelle genügend Lactose enthält, stellen die Bakterien in kurzer Zeit diese Enzyme selbst her.

Das Lac-Operon enthält neben einem Promotor und einem Operator eine Abfolge von drei Struk­tur­genen (eines davon codiert für ein Membranprotein, das den Lactose-Transport be­schleu­nigt, eines spaltet die β-glycosidische Bindung im Disaccharid Lactose, die Bedeutung des dritten Proteins ist ungeklärt).

Bei Abwesenheit des Substrats Lactose ist der Repressor des Lac-Operons aktiv (an ihn ist in diesem Zustand kein weiteres Molekül angedockt), d. h. der Repressor ist an die DNA ange­dockt und blockiert die Transcription. Gelangt dagegen Lactose ins Innere der Bakterienzelle, dann dockt ein Lactose-Molekül an den Repressor an, wodurch dieser in den inaktiven Zustand kommt und sich von der DNA ablöst, sodass die Transcription ablaufen kann.

Aufgabe: Legen Sie je eine beschriftete Skizze für die Situation von Ab- bzw. Anwe­sen­heit von Lactose in der Umgebung des Bakteriums an.

**Erwartungshorizont für das Trp-Operon:**

Strukturgene

Promotor- Operator-

Region Region

S1 S2 S3 S4 S5

RNA-Poly­merase

aktiver Repressor (hier: aktiviert durch das Stoffwechsel-Produkt Trp)

Tryptophan-Molekül (Trp)

Situation bei Tryptophan-Überschuss: keine Transcription

Strukturgene

Promotor- Operator-

Region Region

S1 S2 S3 S4 S5

RNA-Poly­merase

inaktiver Repressor

Situation bei Tryptophan-Mangel: Transcription läuft ab

Nickl, Dezember 2019