

1. Grundlagen

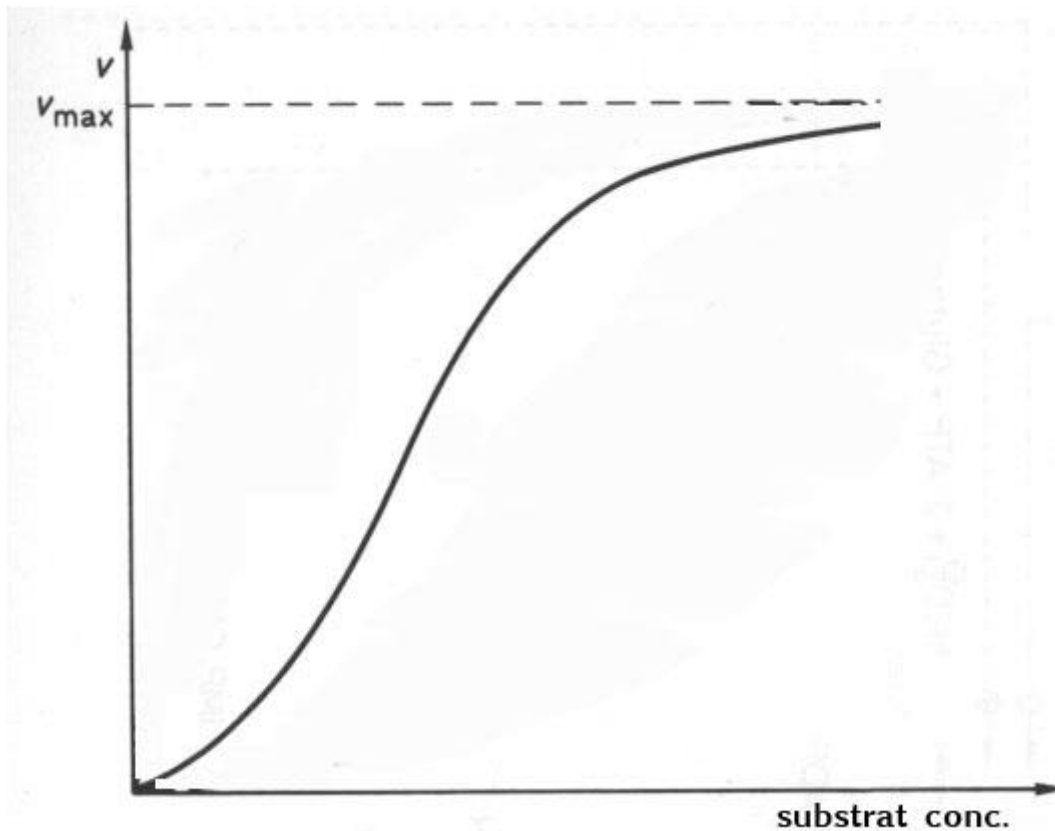
1)

	Richtig	Falsch
Die Proteinsynthese in der Zelle wird weitgehend von ihrer Umgebung beeinflusst		
Die Regulatorproteine sind als Repressoren und Induktoren bekannt		
In beiden Regulationsmechanismen (Repression & negative Induktion) spielt die Interaktion mit dem Repressor eine wichtige Rolle		

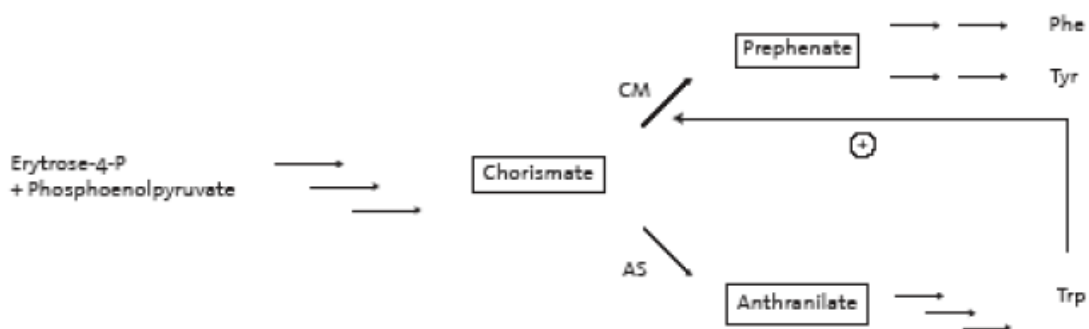
- 2) Was versteht man unter einem allosterischen Effekt?
- 3) Wieso reguliert die Zelle ihren Stoffwechsel?
- 4) Es gibt verschiedene Ebenen, auf denen die Regulation des Zellstoffwechsel stattfindet. Wie heissen diese und was ist der jeweilige Vor- bzw. Nachteil?

2. Regulation der Enzymaktivität

- 1) Unten ist eine Kurve fuer die Reaktionsgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Substratkonzentration eines Enzyms abgebildet. Nehmen wir nun an, dass dieses Enzym allosterisch reguliert ist. Zeichnen Sie direkt ins Diagramm, wie sich das Verhalten der Geschwindigkeit ändert, wenn folgendes beigegeben wird:
 - a. eine geringe Konz. Aktivator
 - b. eine hohe Konz. Aktivator
 - c. eine geringe Konz. Inhibitor
 - d. eine hohe Konz. Inhibitor
 - e. die gleiche Konz. Aktivator wie Inhibitor (und der Aktivator ungefähr so stark aktiviert wie der Inhibitor inhibiert)



- 2) Der Shikimat-Biosynthesepfad ist im Anabolismus dafür zuständig, um die aromatischen Aminosäuren Tryptophan (Trp), Tyrosine (Tyr) und Phenylalanine (Phe) zu synthetisieren. Ausgehend von D-Erythrose-4-Phosphat und Phosphoenolpyruvat wird eine Reihe von Enzymen verwendet, die verschiedene Zwischenprodukte bilden. Eines von diesen Zwischenprodukten ist Chorismat, das von der Chorismatmutase (CM) weiter zu Prephenat oder von der Anthranilatsynthase (AS) weiter zu Anthranilat umgewandelt wird.



AS: Anthranilatsynthase
CM : Chorismatmutase

Zeichnen sie im Schema eine sinnvolle Möglichkeit zur Regulation der Enzyme CM und AS ein. Was sind in diesem Fall dann die Stoffe Trp, Phe, und Tyr für die einzelnen Enzyme?

3. Regulation der Enzymkonzentration

- 1) Ordnen Sie folgende Begriff der richtigen Definition zu
 - a. Repression
 - b. Induktion
 - c. Promoter
 - d. Operator
 - e. Gen
 - f. Operon

Ein _____ ist in Bakterien eine komplette Einheit der Genexpression, welche neben multiplen Genen (Gen A, Gen B, etc.), die für die mRNA und somit für ein bestimmtes Enzym kodieren, auch die entsprechenden Kontrollelemente (Promoter, Operator) enthält.

DNA-Sequenzen, an die Regulatorproteine binden und damit das Operon kontrollieren, heissen _____ (Kontrollelemente)

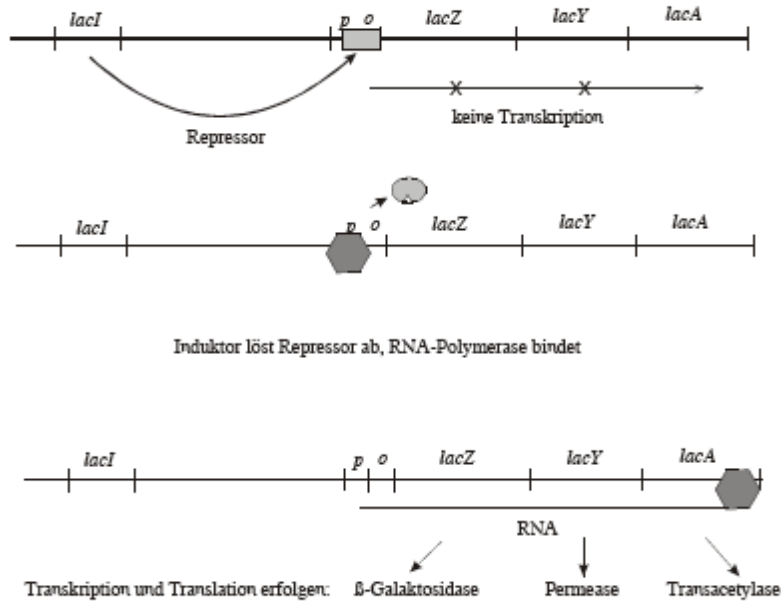
_____ ist die neg. Regulation der Transkription. Transkription wird durch Repressor verhindert.

Ein _____ ist die DNA-Sequenz, welche ein funktionsfähiges Protein kodiert.

_____ ist die pos. Regulation der Transkription. Transkription wird durch Aktivator ermöglicht.

_____ sind Bereiche des Operons, an welche die RNA-Polymerase andocken und mit der Synthese der mRNA beginnen kann.

- 2) Das sogenannte „lac operon“ ist ein klassisches Beispiel für eine Genregulation. Im Folgenden ist die Funktionsweise dargestellt:



- Beschreiben Sie in Worten die Abbildung dargestellten Vorgänge. Erläutern Sie dabei auch, was die Abkürzungen o und p bedeuten.
- Welche Substanz könnte hier der Induktor sein?
- Was könnte die Permease für eine Rolle spielen?

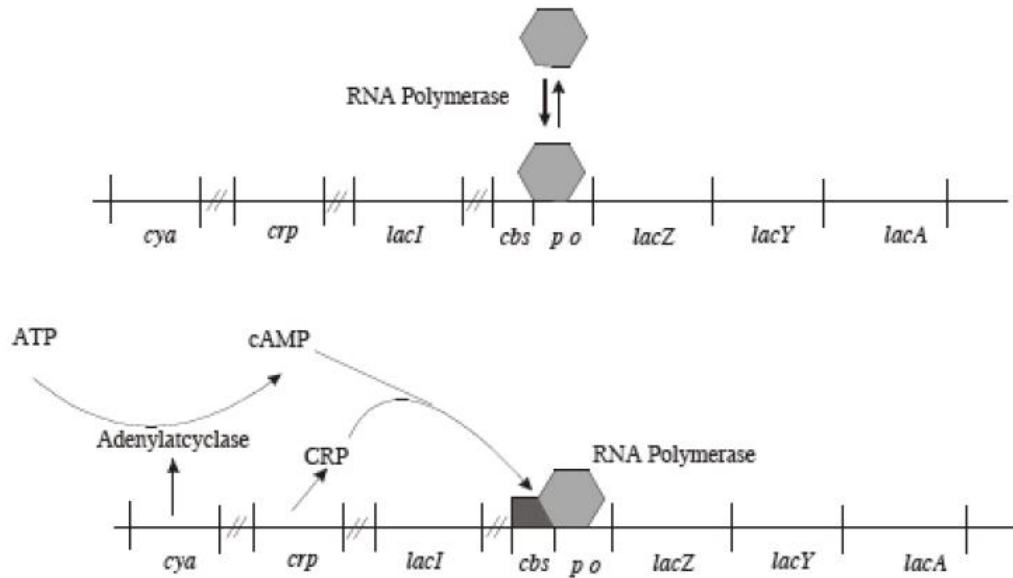


Abbildung 2: Positive Regulation des lac-Operons. Selbst in Abwesenheit des Repressors wird das lac-Operon nicht maximal exprimiert, weil die RNA-Polymerase nur instabil am Promotor bindet. Erst die Bindung des CRP-Proteins an seinen Bindungsort (*cbs*) neben der RNA-Polymerase stabilisiert deren Bindung und führt so zur Aktivierung der Transkription. Dazu ist noch das Effektormolekül cAMP nötig, das durch die Adenylatcyclase aus ATP gemacht wird.

- d. Wie nennt man ein Protein, das die Funktion von CRP hat?
- e. Das lac operon ist Teil des Katabolismus. Seine Funktion ist der Lactoseabbau. Man spricht bei diesem Regulationsmechanismus auch von Katabolitrepession oder Glucoseeffekt. Es ist nämlich so, dass bei viel Glucose die cAMP Konz. in der Zelle gering ist. Was hat es dann für einen Effekt auf das lac operon, wenn man der Zelle Glucose anbietet?
- f. Was könnte der Sinn hinter diesem Effekt sein?

4. Replikation

Die DNA-Replikation dient der Verdopplung der Erbsubstanz für die Zellteilung. Anders als bei der Transkription wird der ganze DNA-Strang abgelesen. Aus dem Prozess der DNA-Replikation resultieren dann zwei komplette «Tochter/Daughter» DNA-Doppelstränge.

Anders als bei der Transkription wird ein ganzer DNA-Strang abgelesen

- 1) In der Vorlesung war im Kapitel Transkription von der RNA-Polymerase die Rede. Worin unterscheidet sich diese von der DNA-Polymerase?
- 2) Am untenstehenden DNA-Ausschnitt (Abb. 1) wird ein Primer erzeugt. Überlegen Sie sich dazu, welche Basenabfolge dieser haben muss und aus was für Elementen (Basen, Zucker) er besteht. Wo im gezeigten Molekül befindet sich das 3'- und das 5'-Ende? Zeichnen Sie die Strukturformel für den Ausschnitt des Primers.

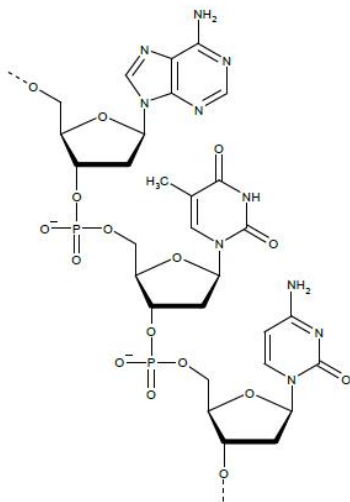


Abb. 1: DNA-Ausschnitt Replikationsgabel

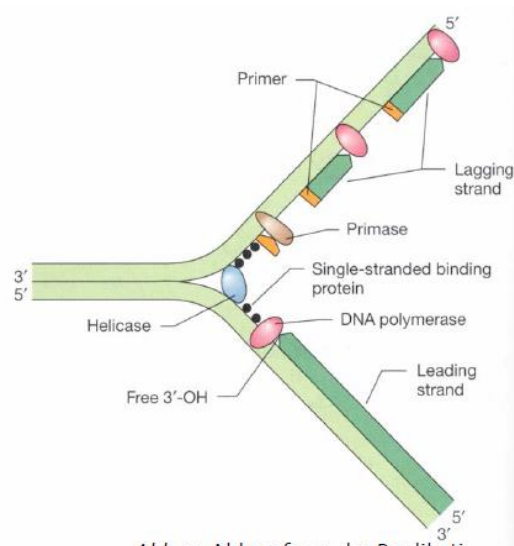


Abb. 2: Abläufe an der Replikationsgabel

- 3) Was ist mit den Begriffen „kontinuierlich“ und „diskontinuierlich“ wohl gemeint? Überlegen Sie sich dazu, unter was für Bedingungen und Regeln die DNA-Polymerase arbeitet und betrachten Sie Abb. 2.