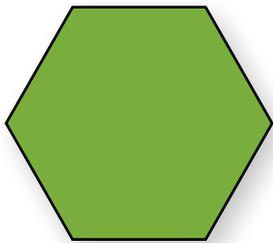


Einfluss von Glucose auf das lac-Operon

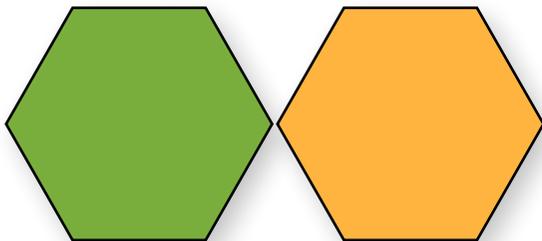
Grundsätzliche Überlegungen

Wenn den Bakterien sowohl Lactose wie auch Glucose zur Verfügung stehen, ist es ökonomischer, nur die Glucose zu verwerten.



Glucose kann sofort verwertet werden
(Glycolyse etc...)

einfach



Lactose muss zunächst in Glucose und Galactose zerlegt werden, die Galactose muss dann in Glucose umgewandelt werden...

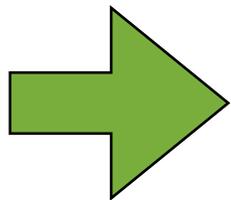
umständlich

Einfluss von Glucose auf das lac-Operon

Grundsätzliche Überlegungen

Wenn den Bakterien sowohl Lactose wie auch Glucose zur Verfügung stehen, ist es ökonomischer, nur die Glucose zu verwerten.

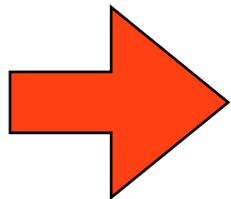
Glucose abbauende Enzyme sollten gebildet werden.



Transkriptionsrate für **Glucose** abbauende Gene sollte **erhöht** werden.

glu-Operon

Lactose abbauende Enzyme sollten nicht gebildet werden.



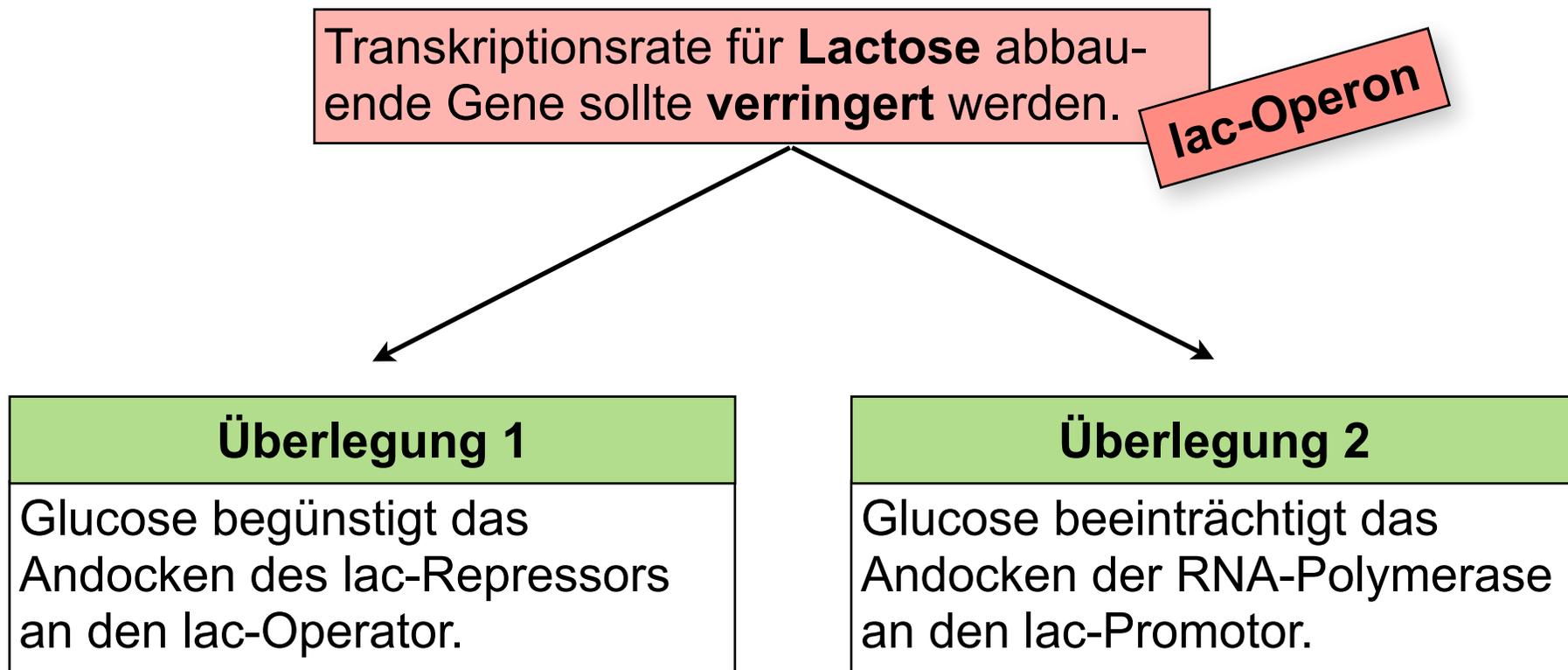
Transkriptionsrate für **Lactose** abbauende Gene sollte **verringert** werden.

lac-Operon

Einfluss von Glucose auf das lac-Operon

Grundsätzliche Überlegungen

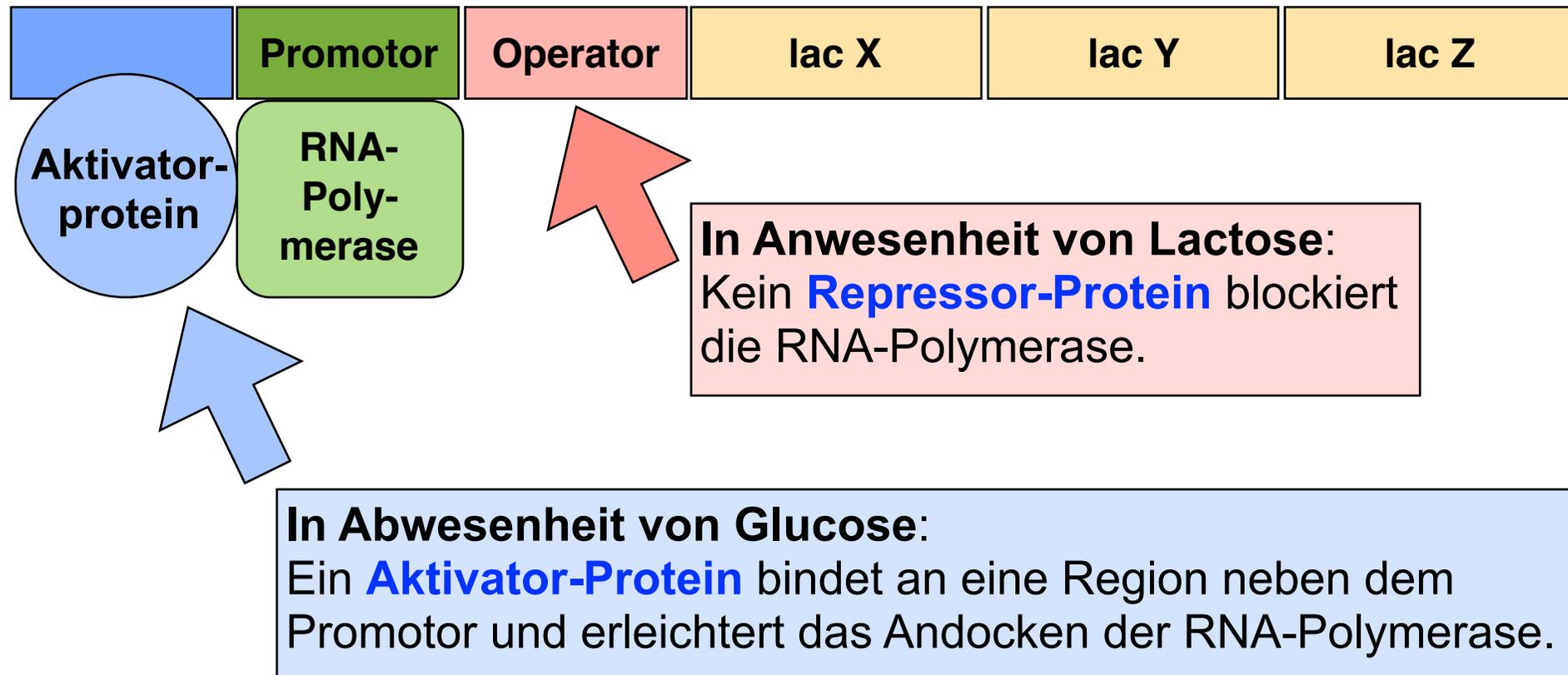
Wenn den Bakterien sowohl Lactose wie auch Glucose zur Verfügung stehen, ist es ökonomischer, nur die Glucose zu verwerten.



Einfluss von Glucose auf das lac-Operon

Positive Kontrolle über Aktivator-Protein

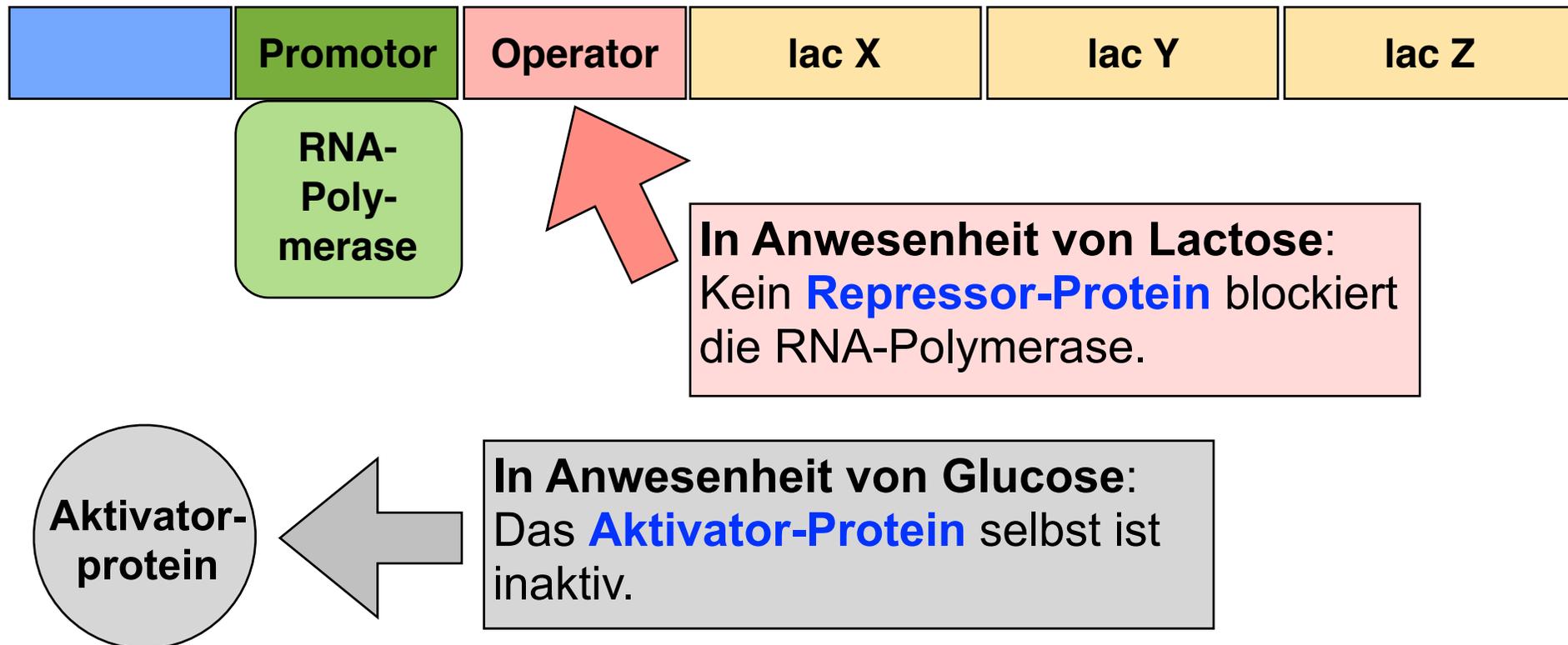
Untersuchungen haben gezeigt, dass Glucose das Andocken der RNA-Polymerase an den lac-Operator beeinträchtigt (Überlegung 2).



Einfluss von Glucose auf das lac-Operon

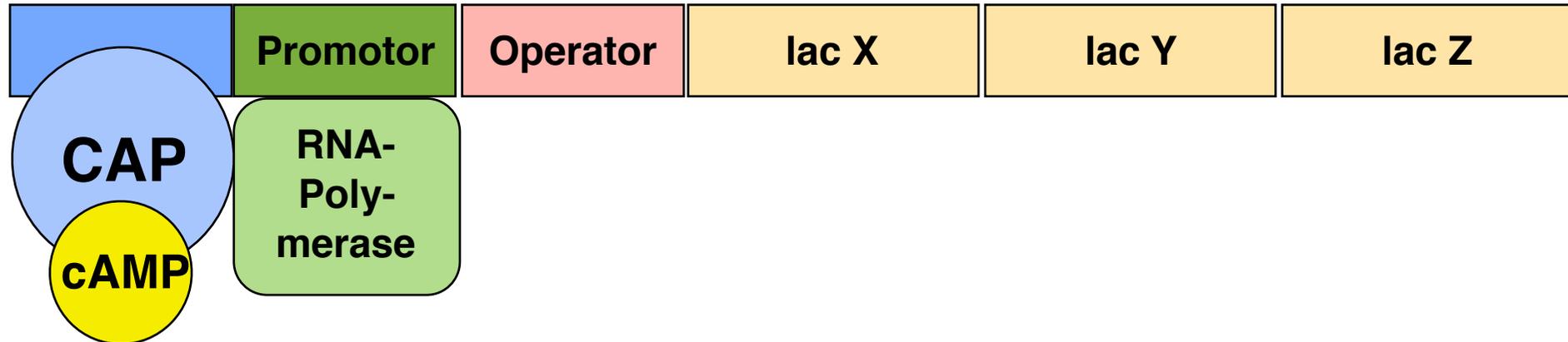
Positive Kontrolle über Aktivator-Protein

Untersuchungen haben gezeigt, dass Glucose das Andocken der RNA-Polymerase an den lac-Operator beeinträchtigt (Überlegung 2).



Einfluss von Glucose auf das lac-Operon

Der genaue Mechanismus



CAP = catabolite activator protein

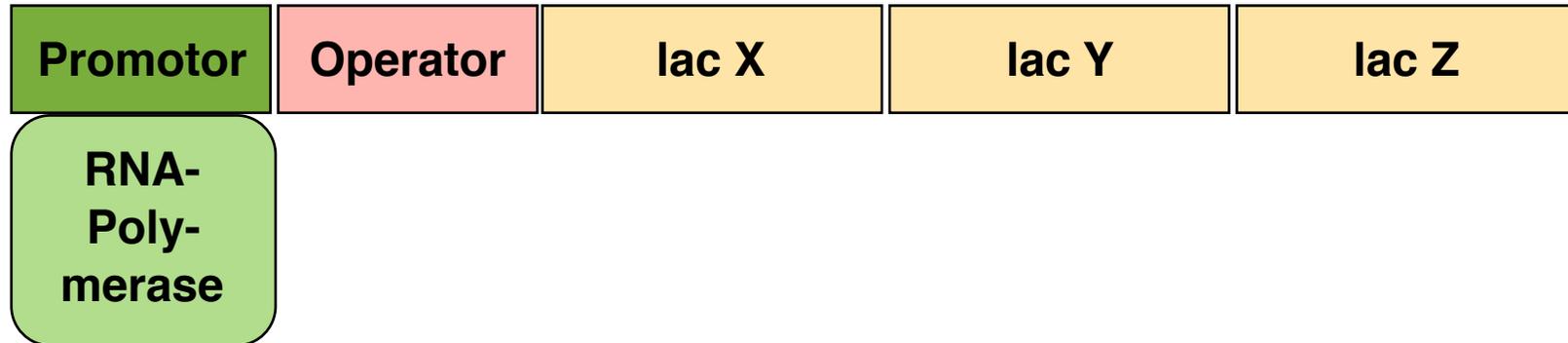
cAMP = cyclisches Adenosin-Monophosphat

Aktivierung des Aktivator-Proteins CAP durch cAMP.

In Abwesenheit von Glucose herrscht eine hohe cAMP-Konzentration.

Einfluss von Glucose auf das lac-Operon

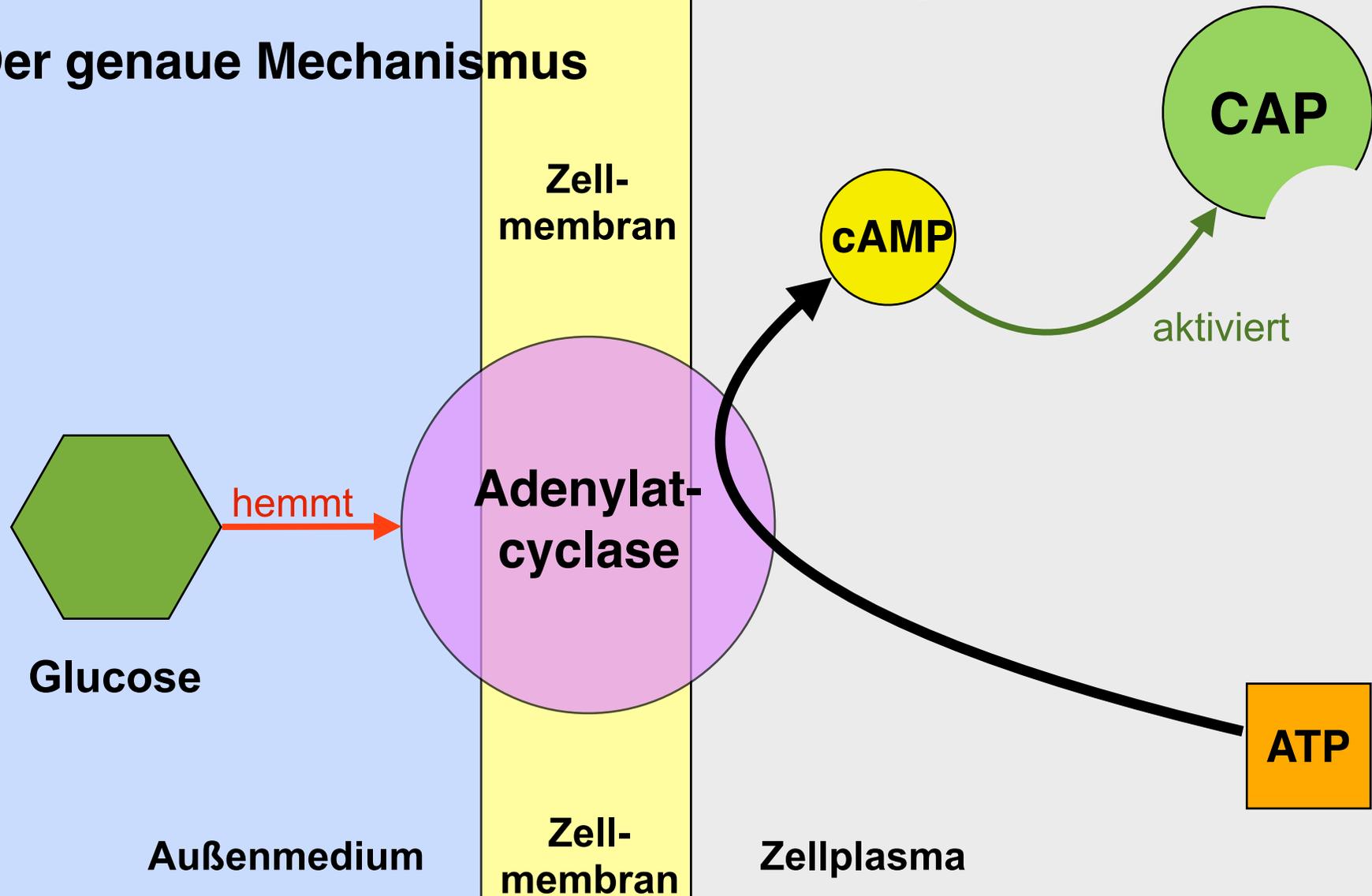
Der genaue Mechanismus



In Anwesenheit von Glucose herrscht eine niedrige Konzentration an cAMP. Der Aktivator CAP kann nicht mehr aktiviert werden.

Einfluss von Glucose auf das lac-Operon

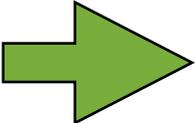
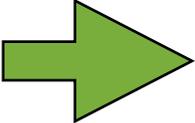
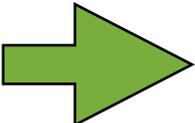
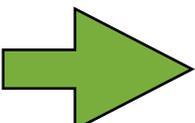
Der genaue Mechanismus



Einfluss von Glucose auf das lac-Operon

Der genaue Mechanismus

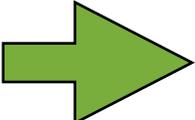
Hohe Glucose-Konzentration im Außenmedium:

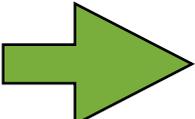
-  Adenylatcyclase der Zellmembran wird gehemmt.
-  cAMP-Konzentration im Zellplasma sinkt.
-  CAP-Aktivatorproteine werden nicht aktiviert.
-  Transkriptionsrate der lac-Gene ist niedrig.

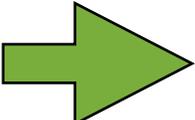
Einfluss von Glucose auf das lac-Operon

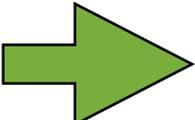
Der genaue Mechanismus

Geringe Glucose-Konzentration im Außenmedium:

 Adenylatcyclase der Zellmembran wird nicht gehemmt.

 cAMP-Konzentration im Zellplasma steigt.

 CAP-Aktivatorproteine werden aktiviert.

 Transkriptionsrate der lac-Gene ist hoch
(Wenn kein lac-Repressor die Transkription blockiert)

Einfluss von Glucose auf das lac-Operon

Der genaue Mechanismus

| | c(Lactose) hoch | c(Lactose) gering |
|-------------------|-------------------------|----------------------------|
| c(Glucose) hoch | Transkriptionsrate ? | Transkriptionsrate null |
| c(Glucose) gering | Transkriptionsrate ? | Transkriptionsrate ? |

Einfluss von Glucose auf das lac-Operon

Der genaue Mechanismus

| | c(Lactose) hoch | c(Lactose) gering |
|-------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| c(Glucose) hoch | Transkriptionsrate niedrig | Transkriptionsrate null |
| c(Glucose) gering | Transkriptionsrate hoch | Transkriptionsrate null |

Einfluss von Glucose auf das lac-Operon

Weitere Details

- CAP dockt neben dem lac-Promotor an¹,
- hier gibt es einen eigenen Bindungsort^{1,2}.
- Der angedockte Aktivator "verbiegt" die DNA um fast 90 Grad²,
- so dass die RNA-Polymerase leichter andocken kann².
- Die RNA-Polymerase hat eine eigene Untereinheit, die CAP erkennt².

Quellen: 1) Universität Marburg; 2) www.rcsb.org