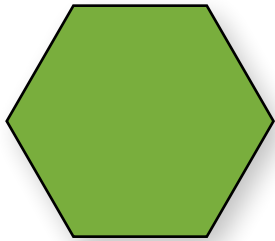


# Einfluss von Glucose auf das lac-Operon

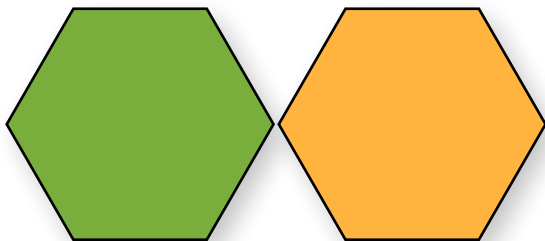
## Grundsätzliche Überlegungen

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...

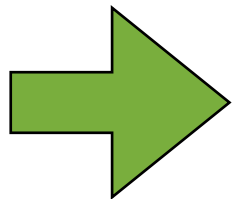
umständlich

# 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.

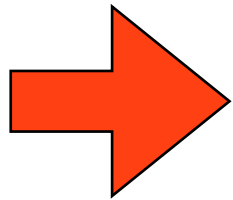
Glucose abbauende Enzyme sollten gebildet werden.



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

**glu-Operon**

Lactose abbauende Enzyme sollten nicht gebildet werden.



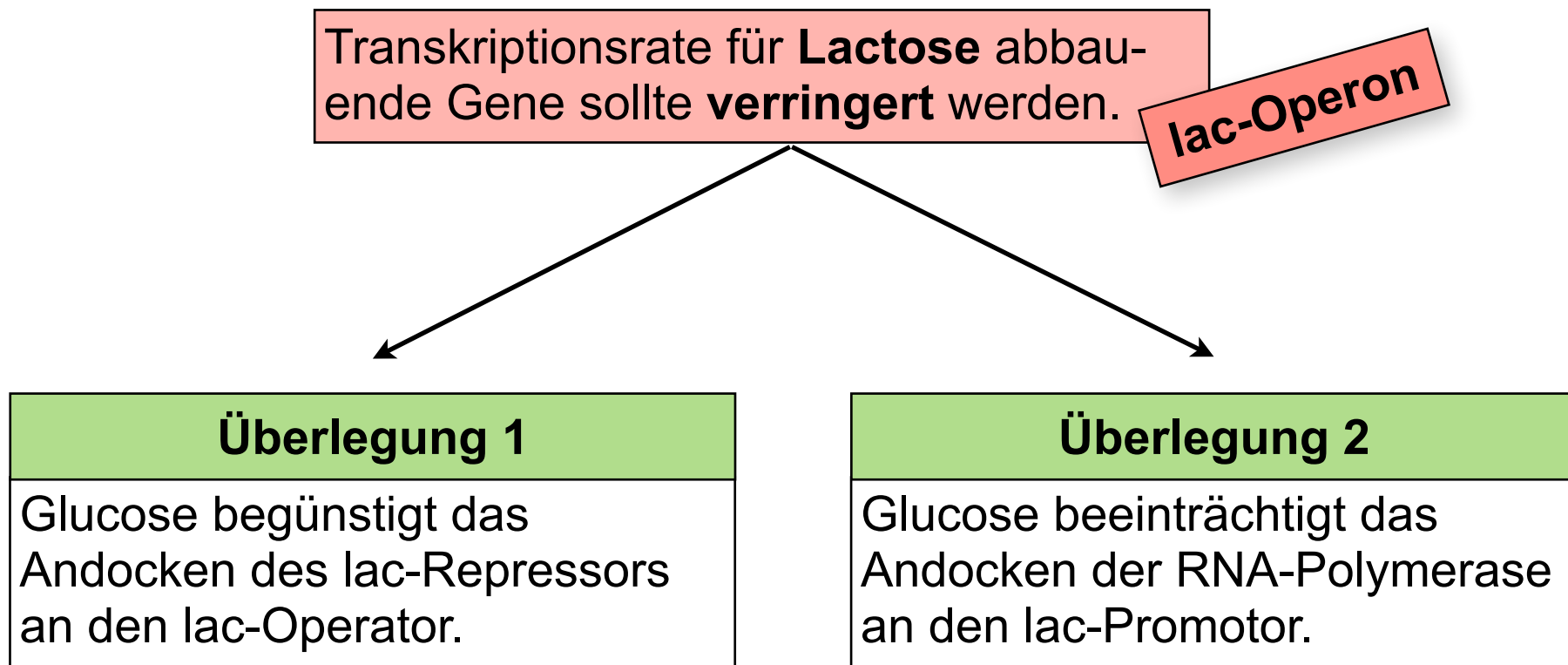
Transkriptionsrate für **Lactose** abbauende Gene sollte **verringert** werden.

**lac-Operon**

# Einfluss von Glucose auf das lac-Operon

## Grundsätzliche Überlegungen

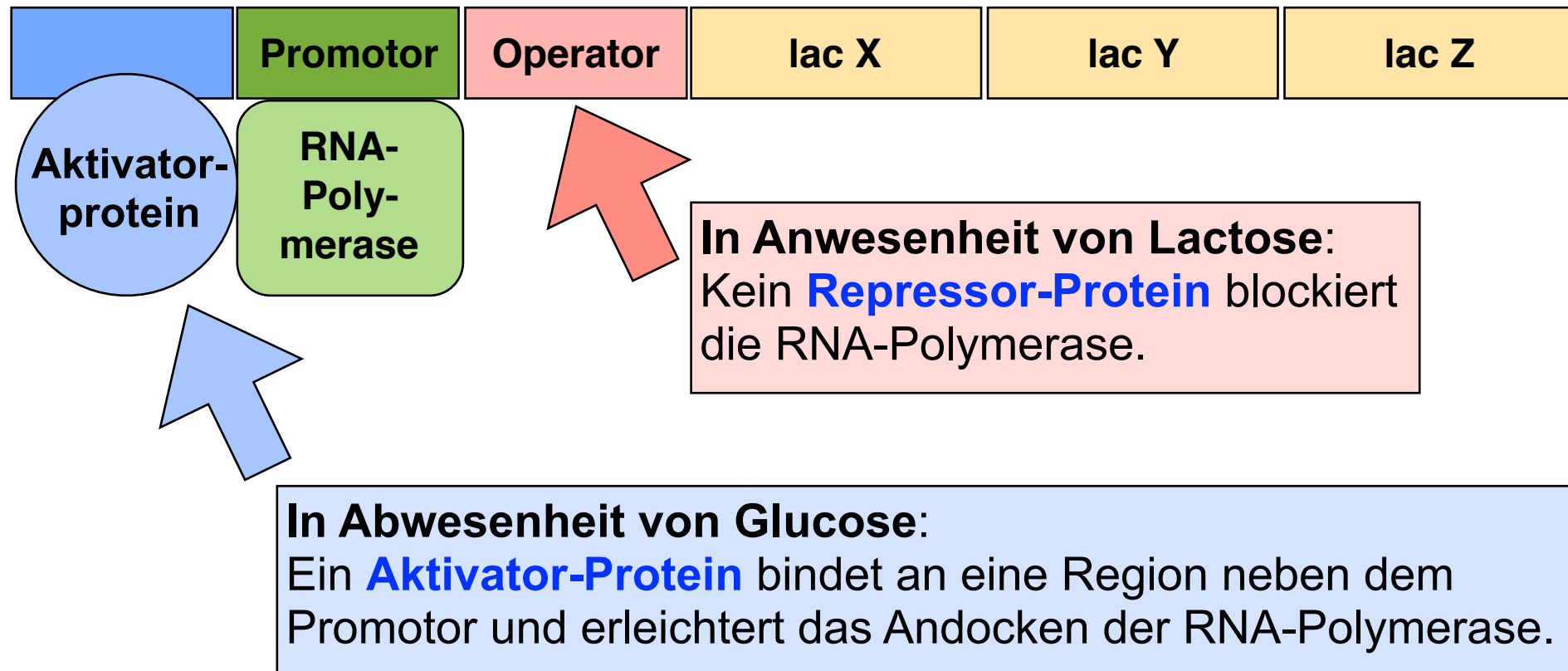
Wenn den Bakterien sowohl Lactose wie auch Glucose zur Verfügung stehen, ist es ökonomischer, nur die Glucose zu verwerten.



# Einfluss von Glucose auf das lac-Operon

## Positive Kontrolle über Aktivator-Protein

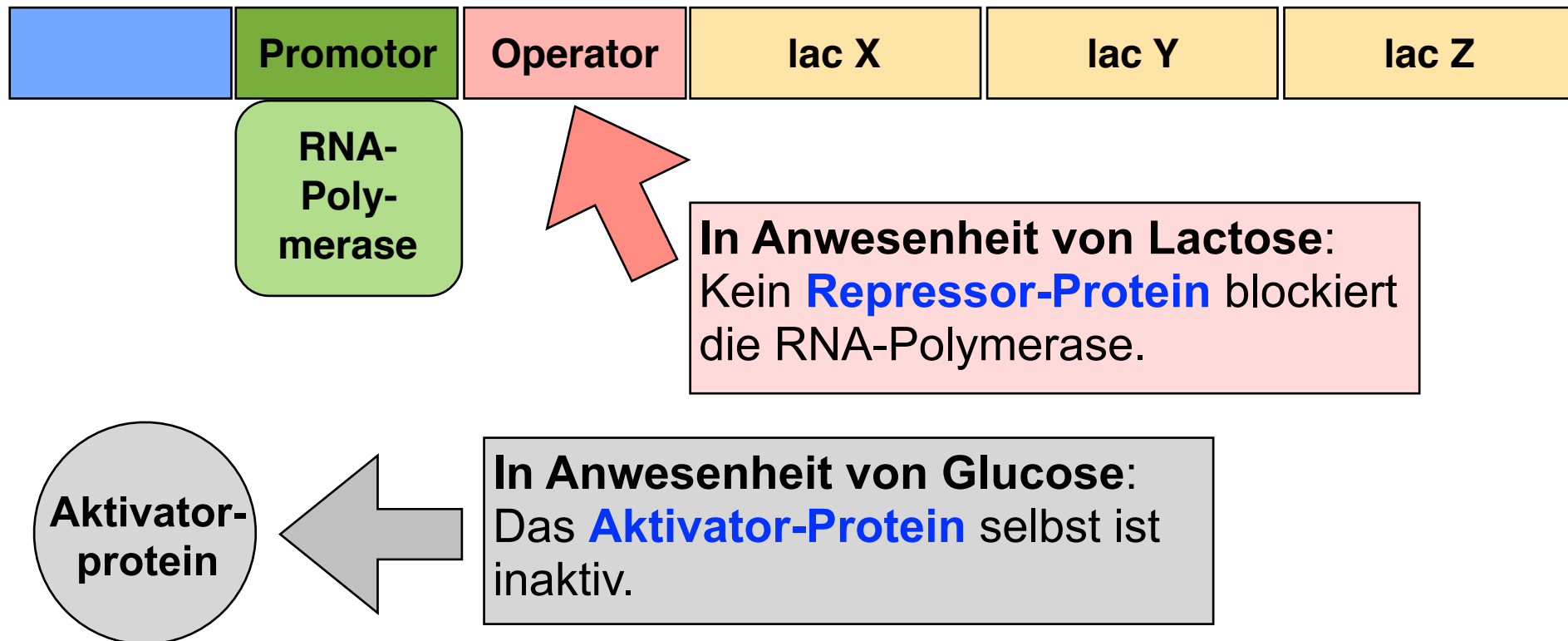
Untersuchungen haben gezeigt, dass Glucose das Andocken der RNA-Polymerase an den lac-Operator beeinträchtigt (Überlegung 2).



# Einfluss von Glucose auf das lac-Operon

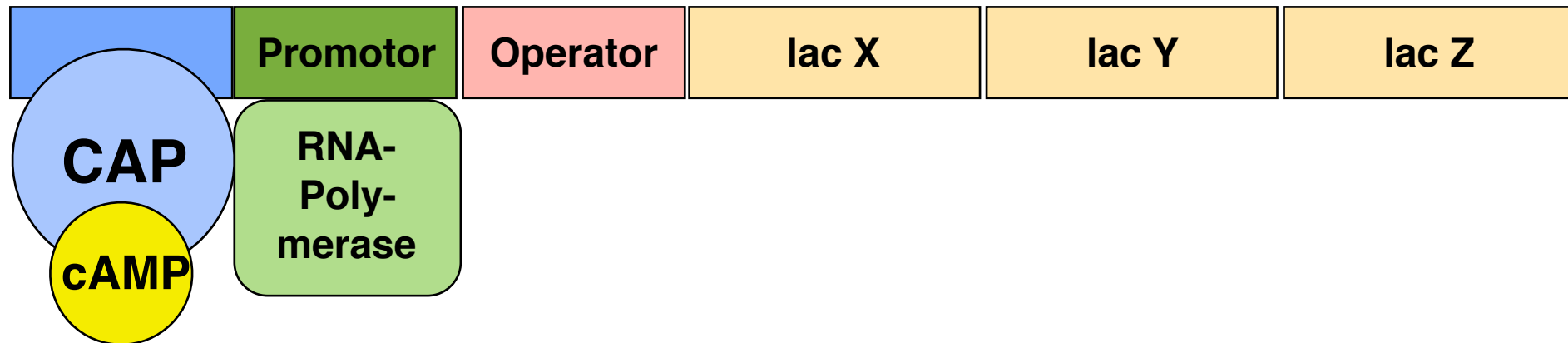
## Positive Kontrolle über Aktivator-Protein

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

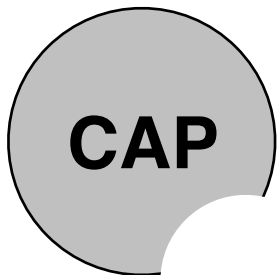
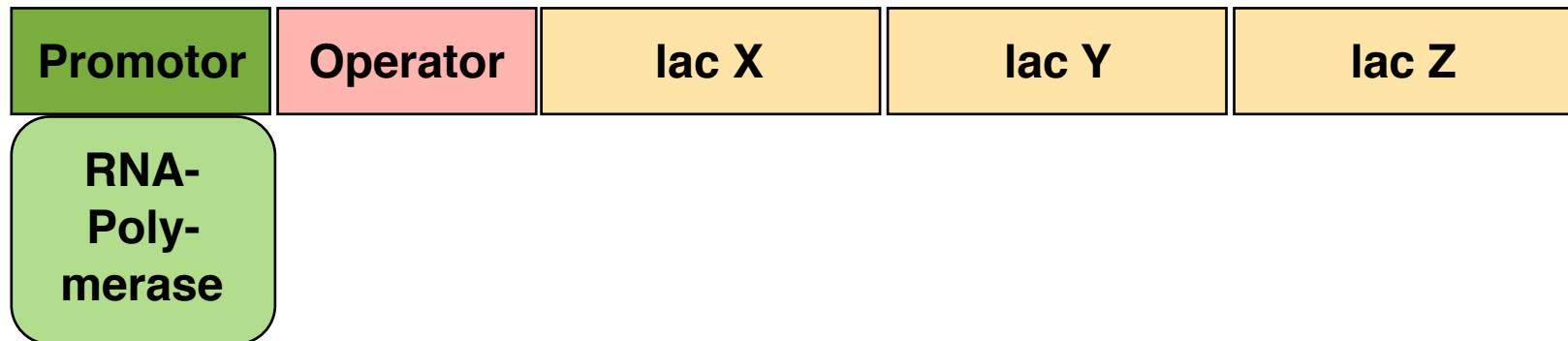
**cAMP** = cyclisches Adenosin-Monophosphat

**Aktivierung des Aktivator-Proteins CAP durch cAMP.**

In Abwesenheit von Glucose herrscht eine hohe cAMP-Konzentration.

# Einfluss von Glucose auf das lac-Operon

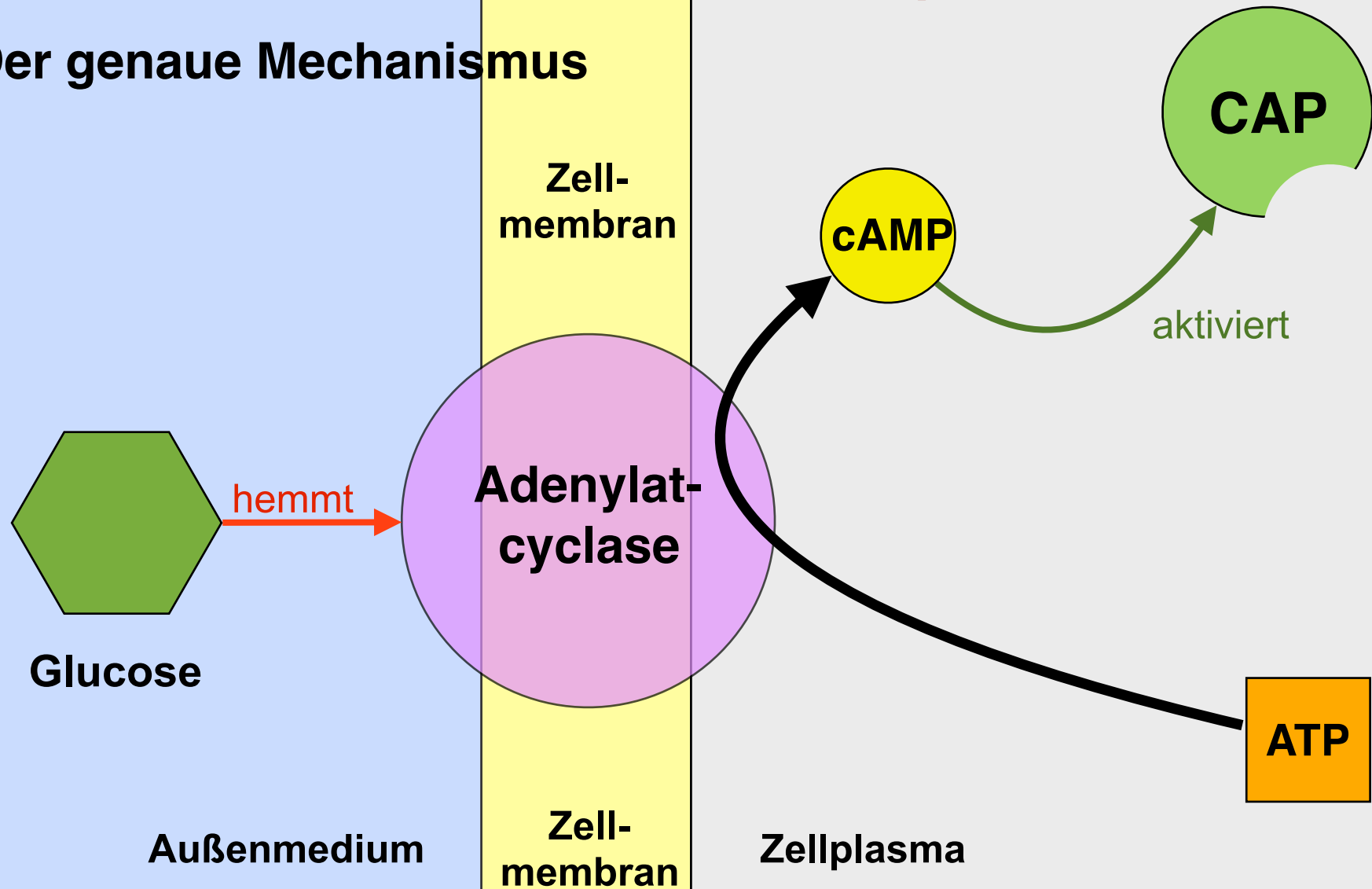
## Der genaue Mechanismus



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

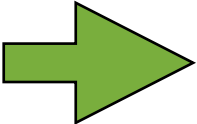
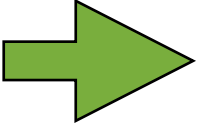
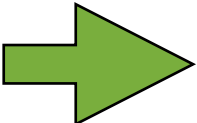
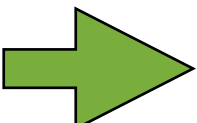




# Einfluss von Glucose auf das lac-Operon

## 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 <b>niedrig</b>	Transkriptionsrate <b>null</b>
c(Glucose) gering	Transkriptionsrate <b>hoch</b>	Transkriptionsrate <b>null</b>

# Einfluss von Glucose auf das lac-Operon

## Weitere Details

- CAP dockt neben dem lac-Promotor an<sup>1</sup>,
- hier gibt es einen eigenen Bindungsort<sup>1,2</sup>.
- Der angedockte Aktivator "verbiegt" die DNA um fast 90 Grad<sup>2</sup>,
- so dass die RNA-Polymerase leichter andocken kann<sup>2</sup>.
- Die RNA-Polymerase hat eine eigene Untereinheit, die CAP erkennt<sup>2</sup>.

Quellen: 1) Universität Marburg; 2) [www.rcsb.org](http://www.rcsb.org)