

# Regulation der Genexpression

Möglichkeiten zur Beeinflussung der **Transkriptionsrate** eines Gens:

- Starke / schwache Promotoren
- Methylierung der DNA
- Anlagerung komplementärer RNA
- Anlagerung hemmender Proteine
- Anlagerung aktivierender Proteine
- viele weitere, teils noch nicht erforschte Mechanismen

Möglichkeiten zur Beeinflussung der **Translationsrate** einer mRNA:

- Anlagerung komplementärer RNA
- Anlagerung hemmender Proteine
- Anlagerung aktivierender Proteine
- Bildung von Haarnadelschleifen
- viele weitere, teils noch nicht erforschte Mechanismen

# Regulation der Transkriptionsrate

## Möglichkeiten zur Beeinflussung der **Transkriptionsrate** eines Gens:

- Starke / schwache Promotoren
- Methylierung der DNA
- Anlagerung komplementärer RNA
- Anlagerung **hemmender** Proteine
- Anlagerung **aktivierender** Proteine
- viele weitere, teils noch nicht erforschte Mechanismen

**Mit diesem Mechanismus werden wir uns jetzt genauer beschäftigen!**

## Möglichkeiten zur Beeinflussung der **Translationsrate** einer mRNA:

- Anlagerung komplementärer RNA
- Anlagerung hemmender Proteine
- Anlagerung aktivierender Proteine
- Bildung von Haarnadelschleifen
- viele weitere, teils noch nicht erforschte Mechanismen

# Das lac-Operon der Bakterien



# Das lac-Operon der Bakterien



**drei Strukturgene**

# Das lac-Operon der Bakterien



## lac Z: $\beta$ -Galactosidase

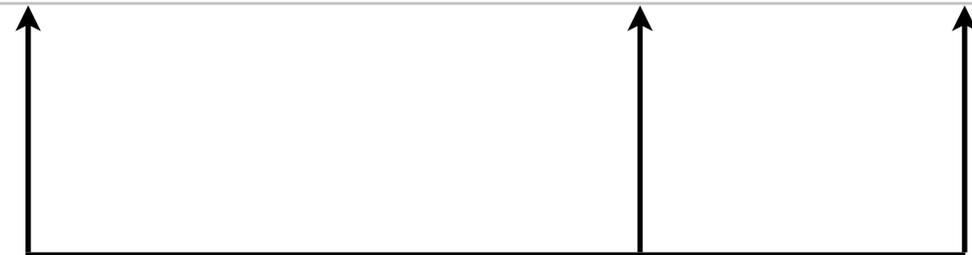
Spaltet Lactose in Galactose und Glucose

## lac Y: Galactosid-Permease

Transportprotein der Zellmembran für Lactose

## lac A: Galactosid-Transacetylase

Funktion noch nicht endgültig geklärt.



**drei Strukturgene**

# Das lac-Operon der Bakterien



↑  
Promotor

# Das lac-Operon der Bakterien



↑  
**Promotor**

dient zum Andocken  
der RNA-Polymerase

# Das lac-Operon der Bakterien



↑  
**Operator**

# Das lac-Operon der Bakterien



↑  
**Operator**

dient zum Andocken  
eines Repressors

# Das lac-Operon der Bakterien



**Regulatorgen**

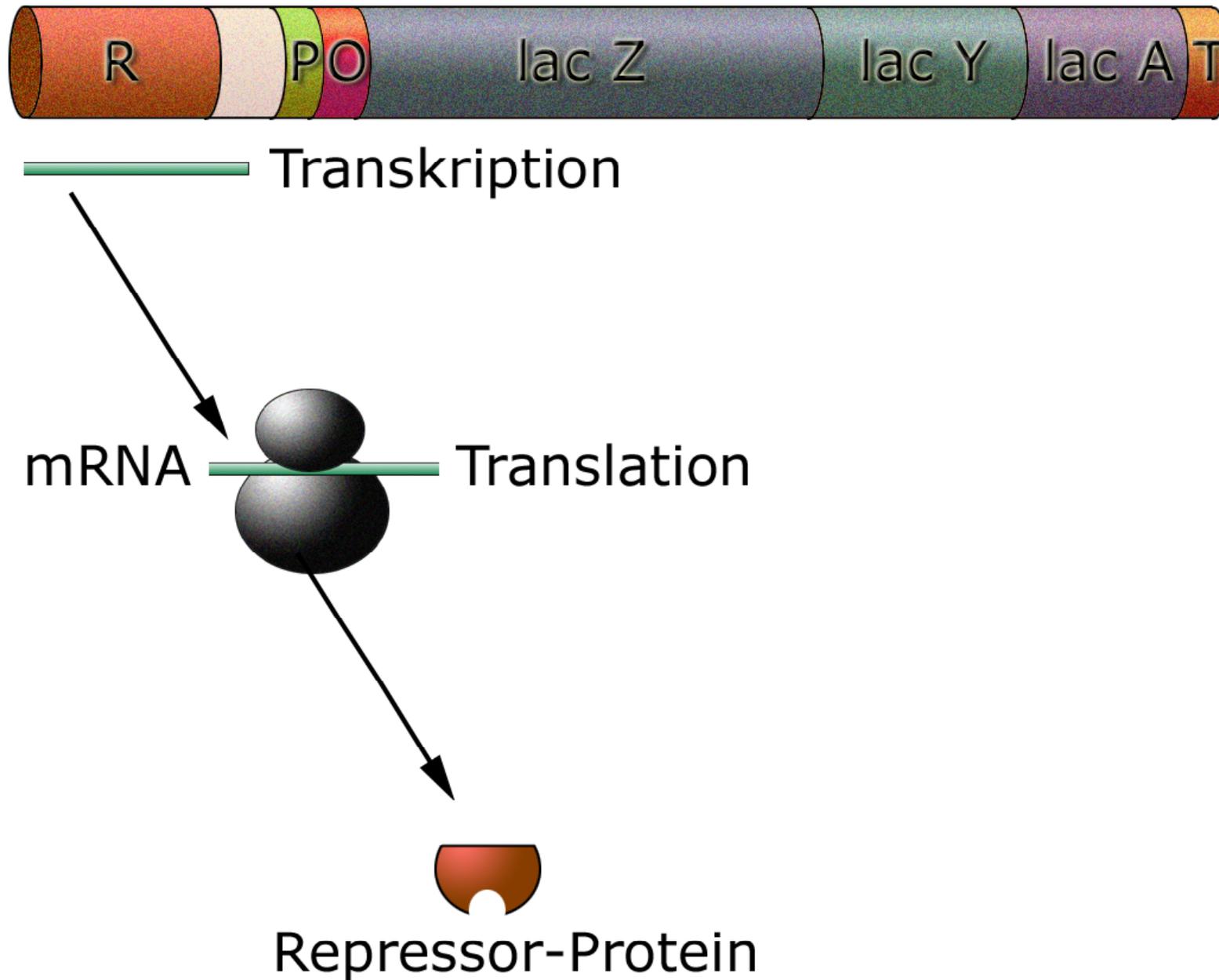
# Das lac-Operon der Bakterien



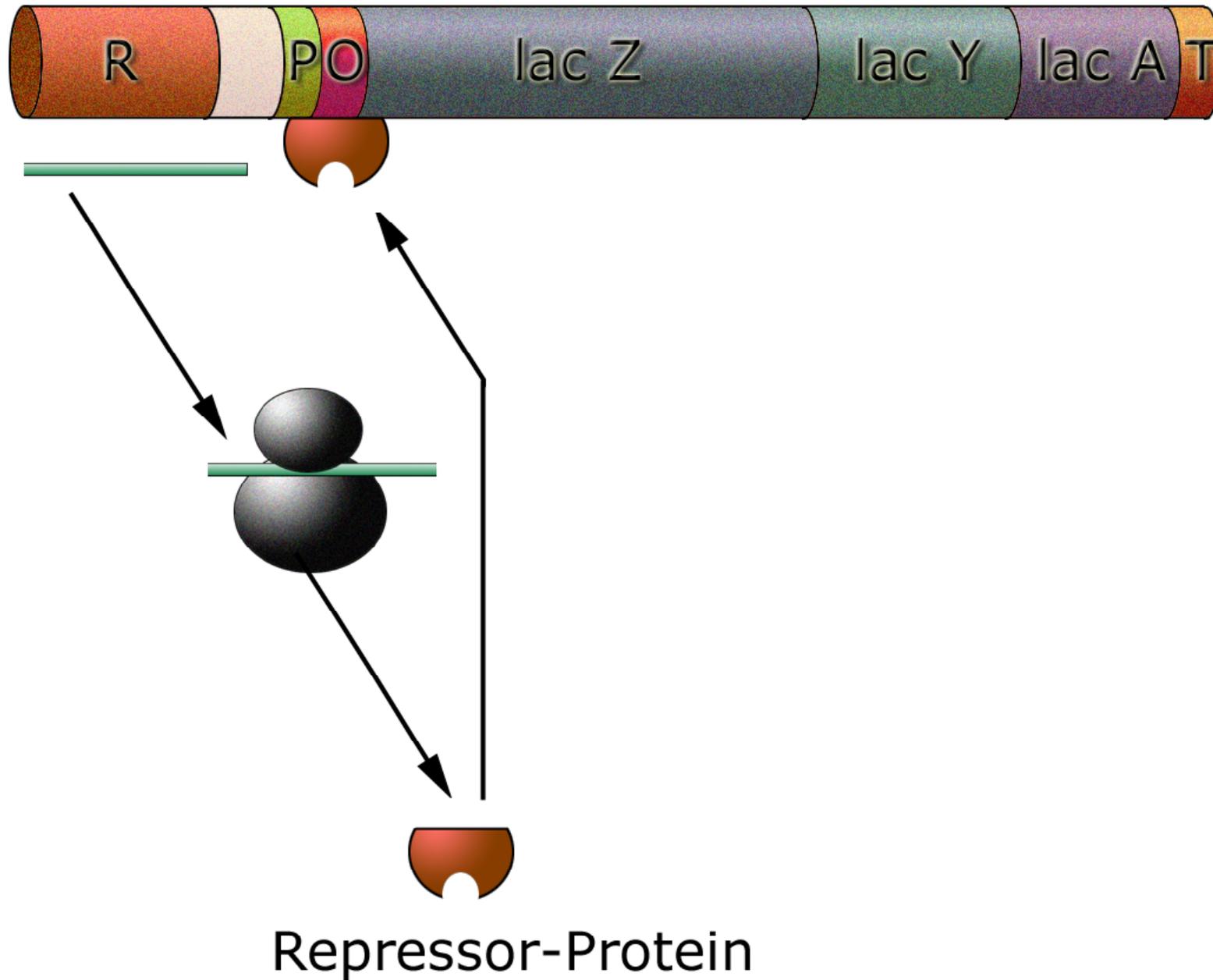
## Regulatorgen

Bauanleitung für einen Repressor  
(kann auf einem weiter entfernten DNA-Abschnitt liegen)

## Bildung des Repressor-Proteins



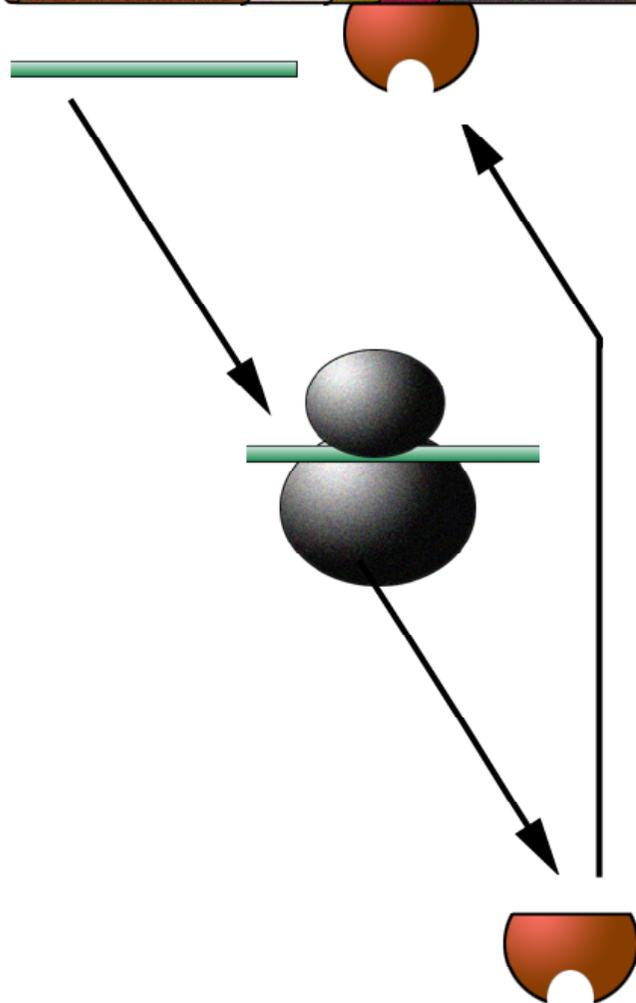
## Wirkung des Repressor-Proteins



## Wirkung des Repressor-Proteins

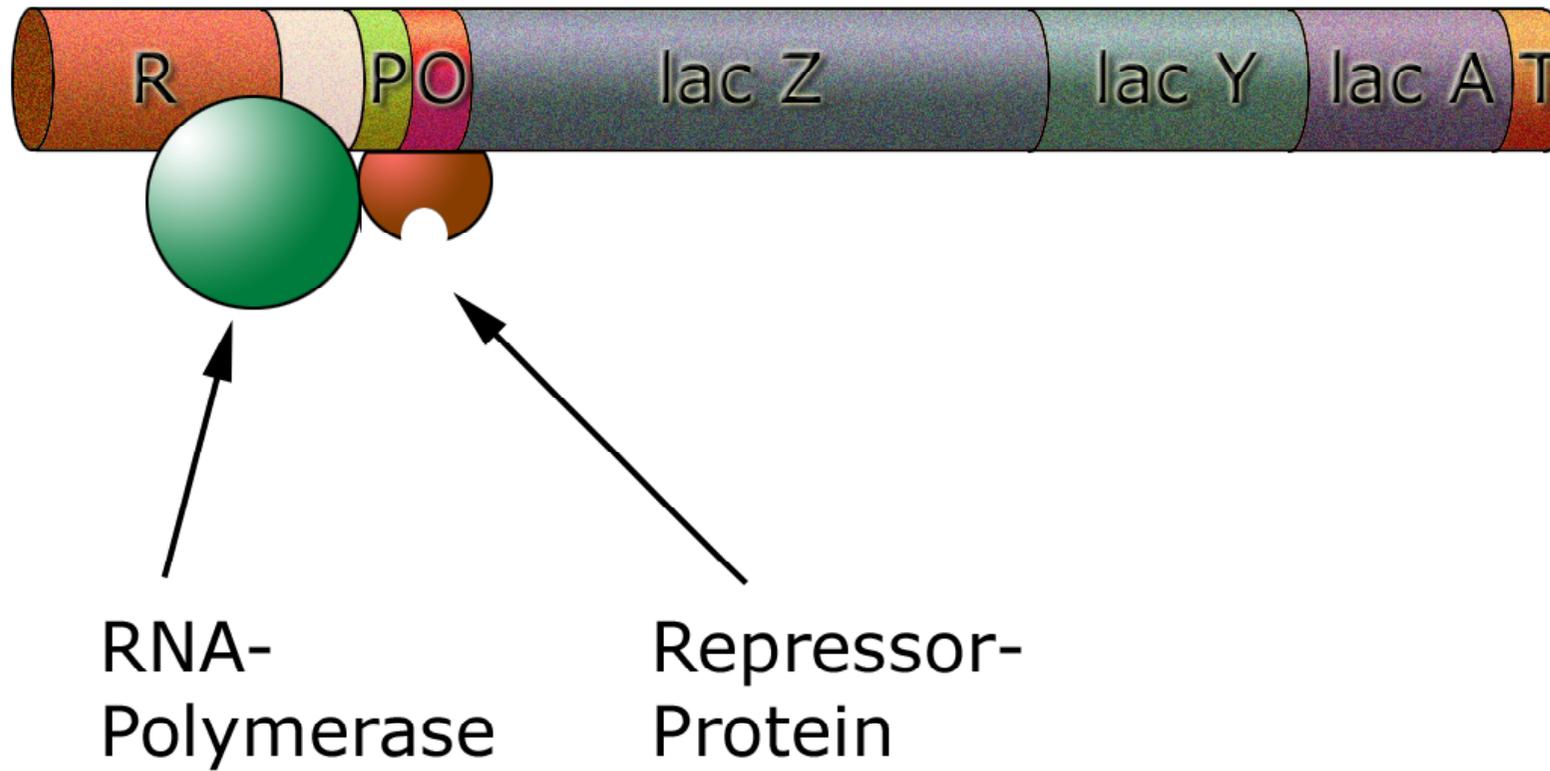


Das Repressorprotein (kurz: der **Repressor**) lagert sich spezifisch an den passenden **Ope-rator** an (Schlüssel-Schloss-Prinzip).



Repressor-Protein

## Wirkung des Repressor-Proteins



## Wirkung des Repressor-Proteins

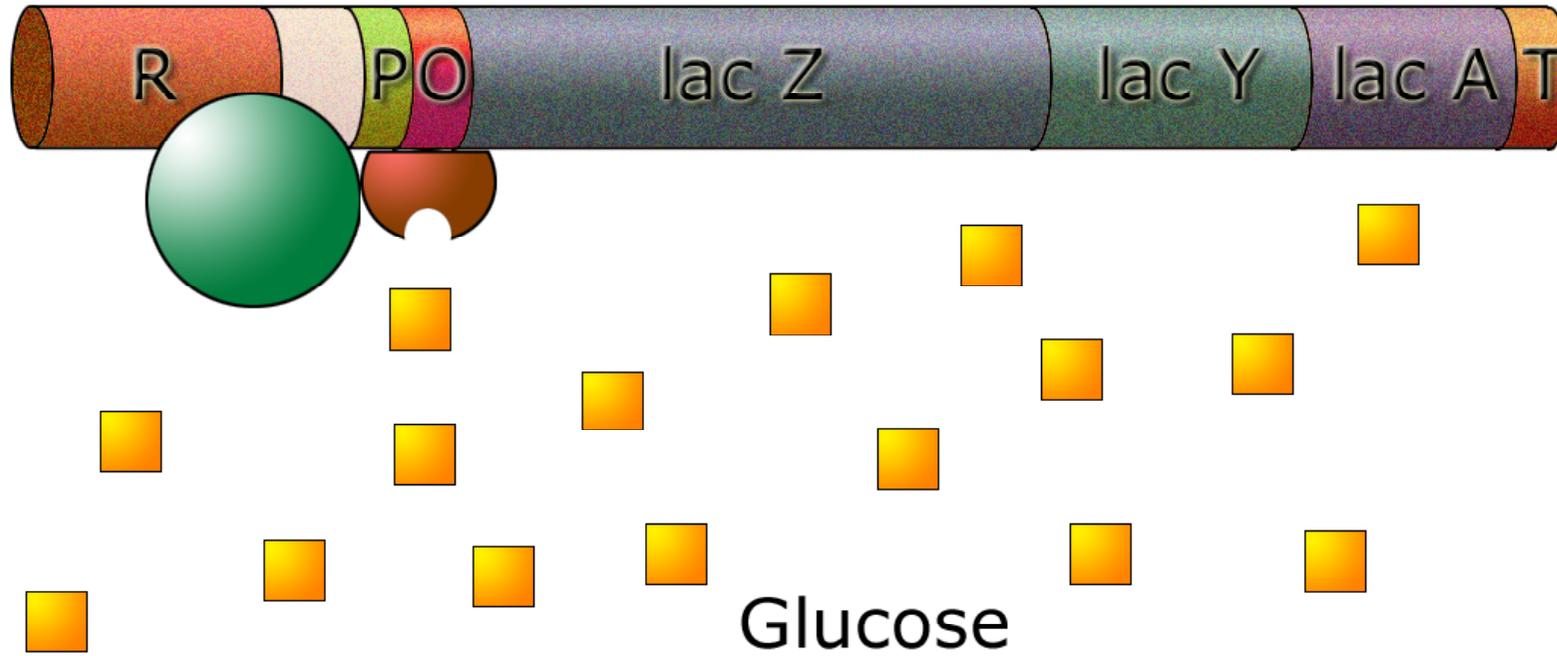


Der **Repressor** blockiert die RNA-Polymerase, so dass **keine Transkription** mehr stattfinden kann.

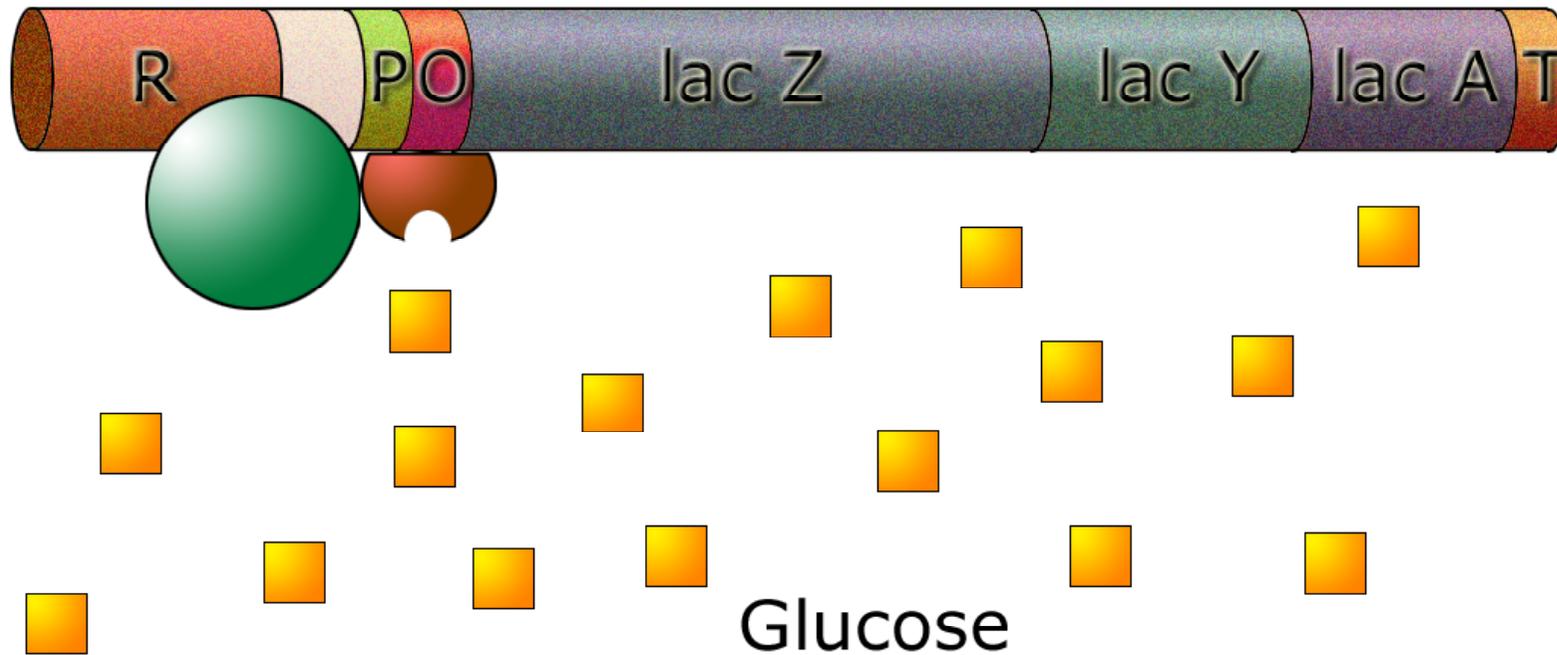
RNA-  
Polymerase

Repressor-  
Protein

# Einfluss von Glucose auf den Repressor



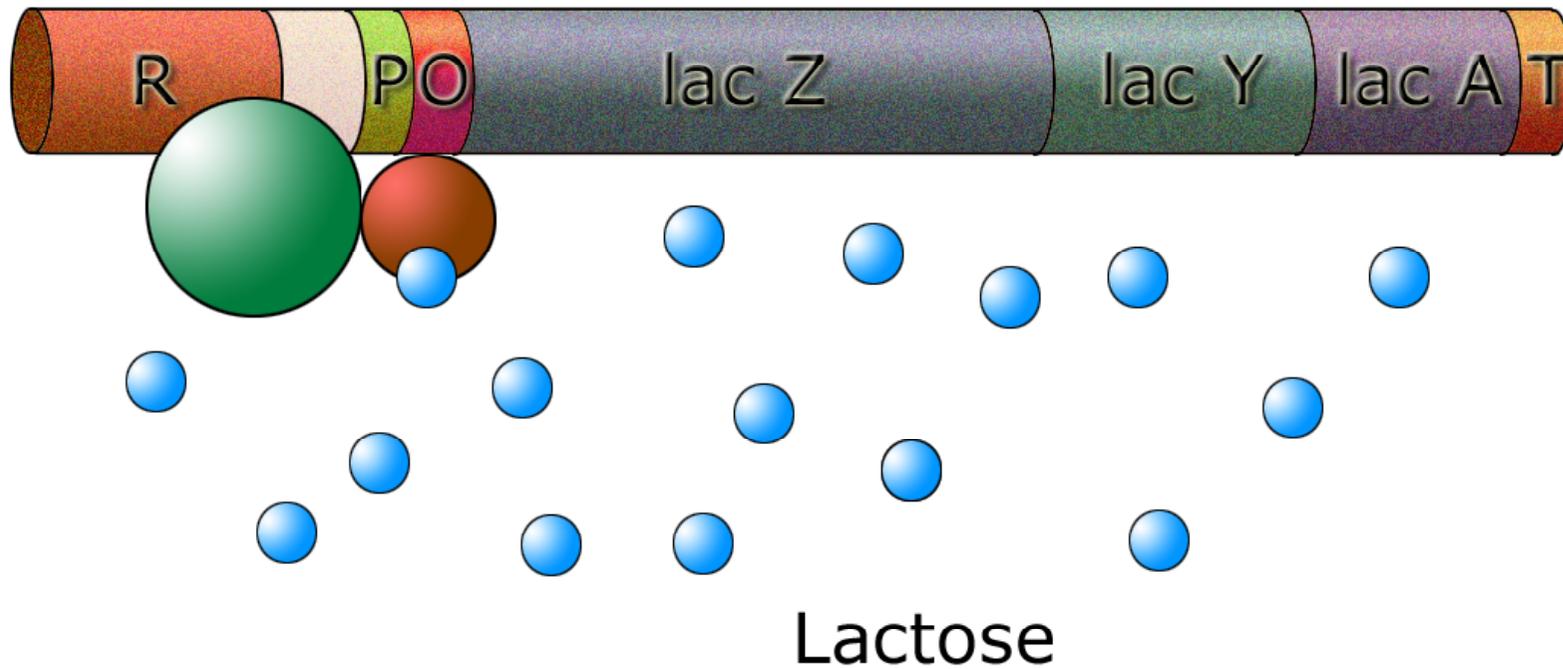
## Einfluss von Glucose auf den Repressor



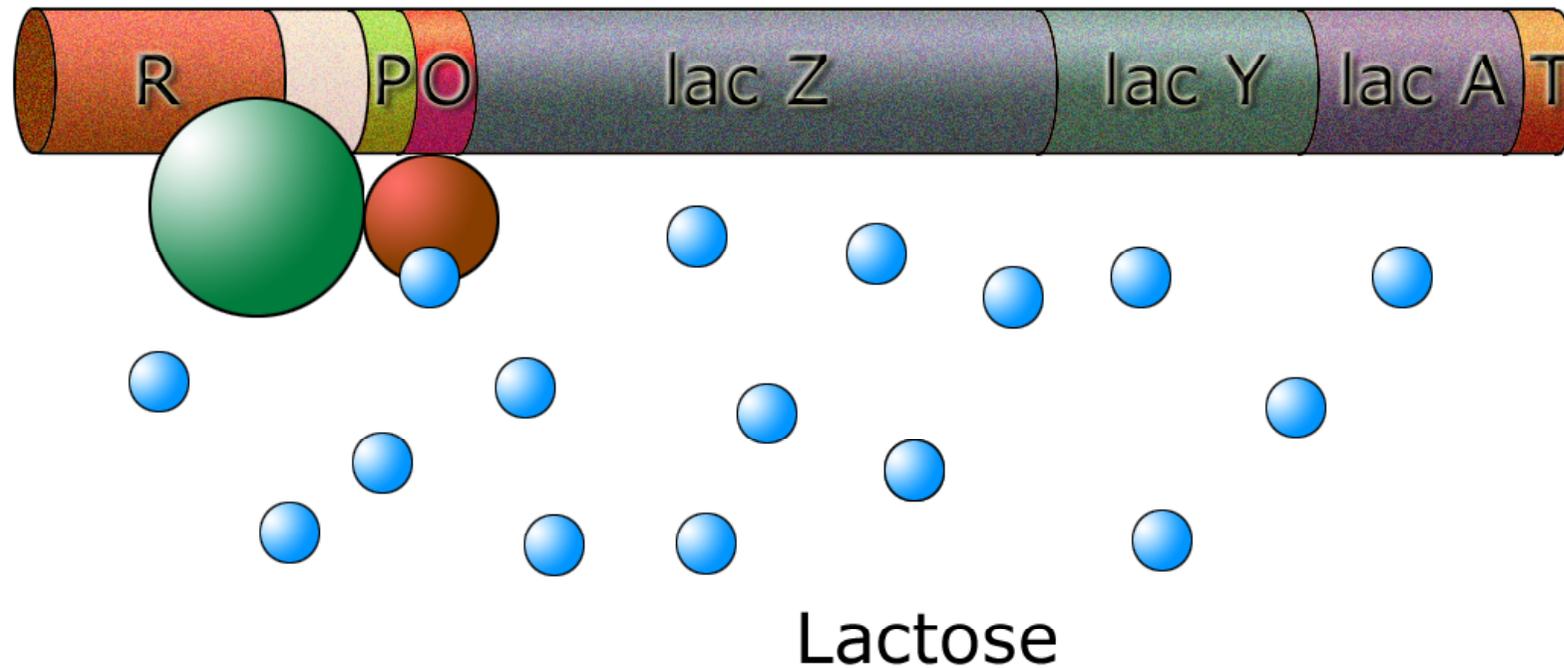
Zugabe von **Glucose** hat keinen Einfluss auf die Transkription der Strukturgene des Lactose-Operons.

Der **Repressor** ist weiterhin **aktiv**.

## Einfluss von Lactose auf den Repressor



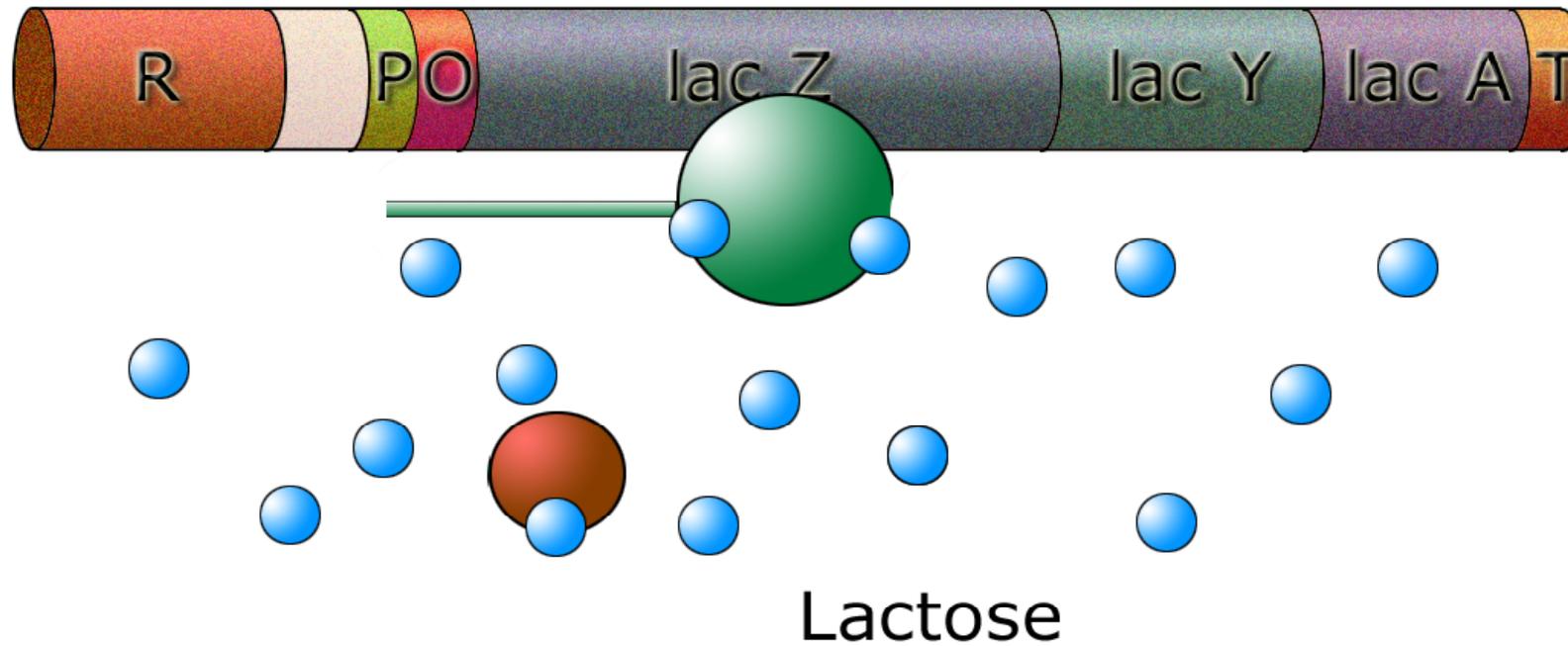
## Einfluss von Lactose auf den Repressor



Zugabe von **Lactose** bewirkt, dass sich Lactose-Moleküle in das **allosterische Zentrum** des Repressorproteins setzen.

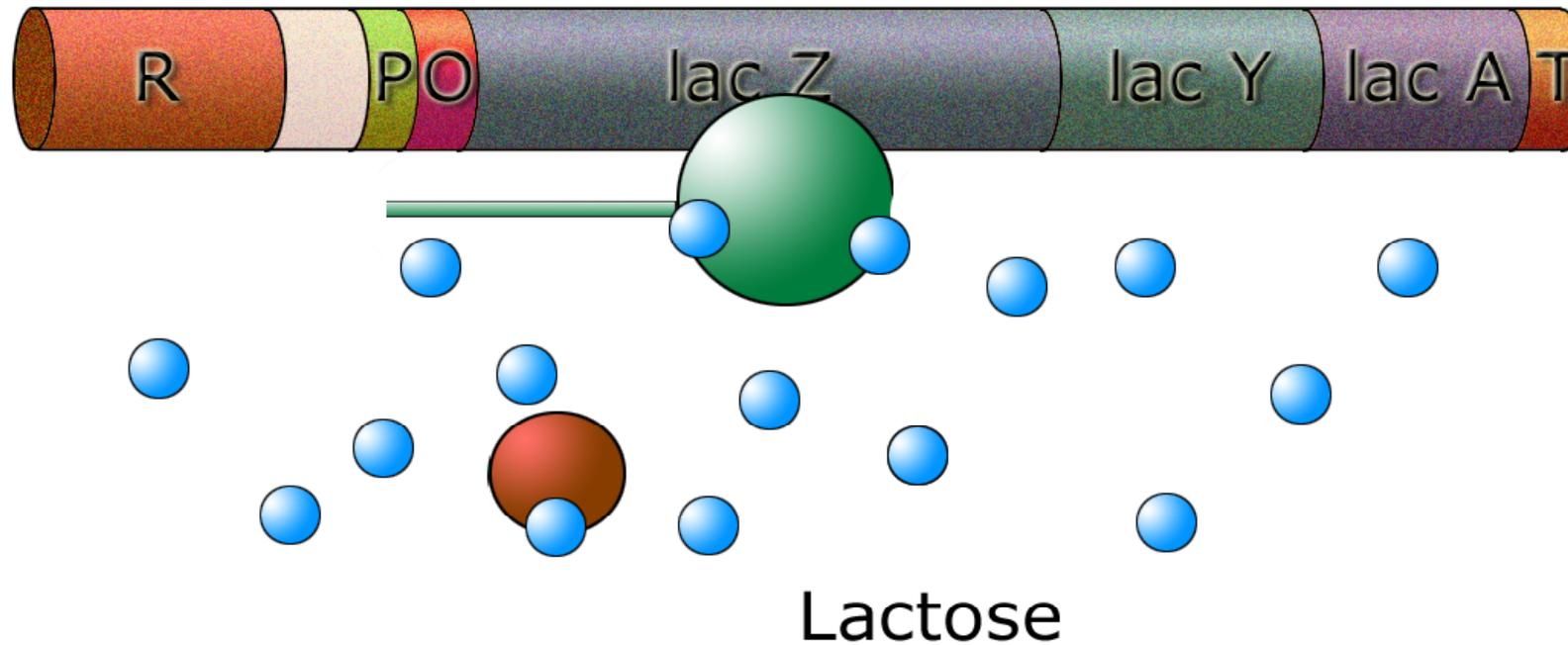
Dadurch ändert sich die **Tertiärstruktur** des Repressors.

## Einfluss von Lactose auf den Repressor



Der Repressor passt nicht mehr an den Operator.

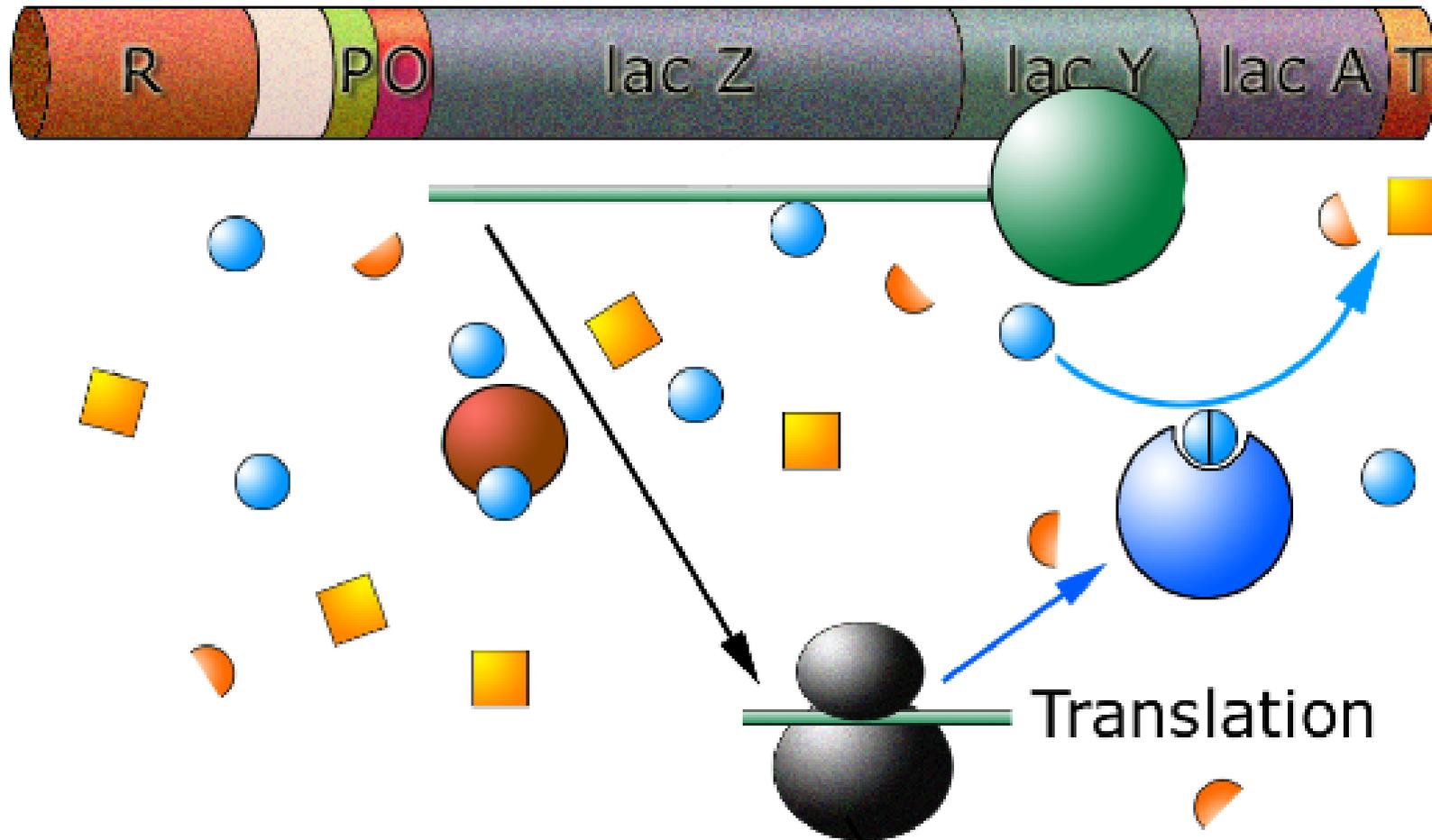
## Einfluss von Lactose auf den Repressor



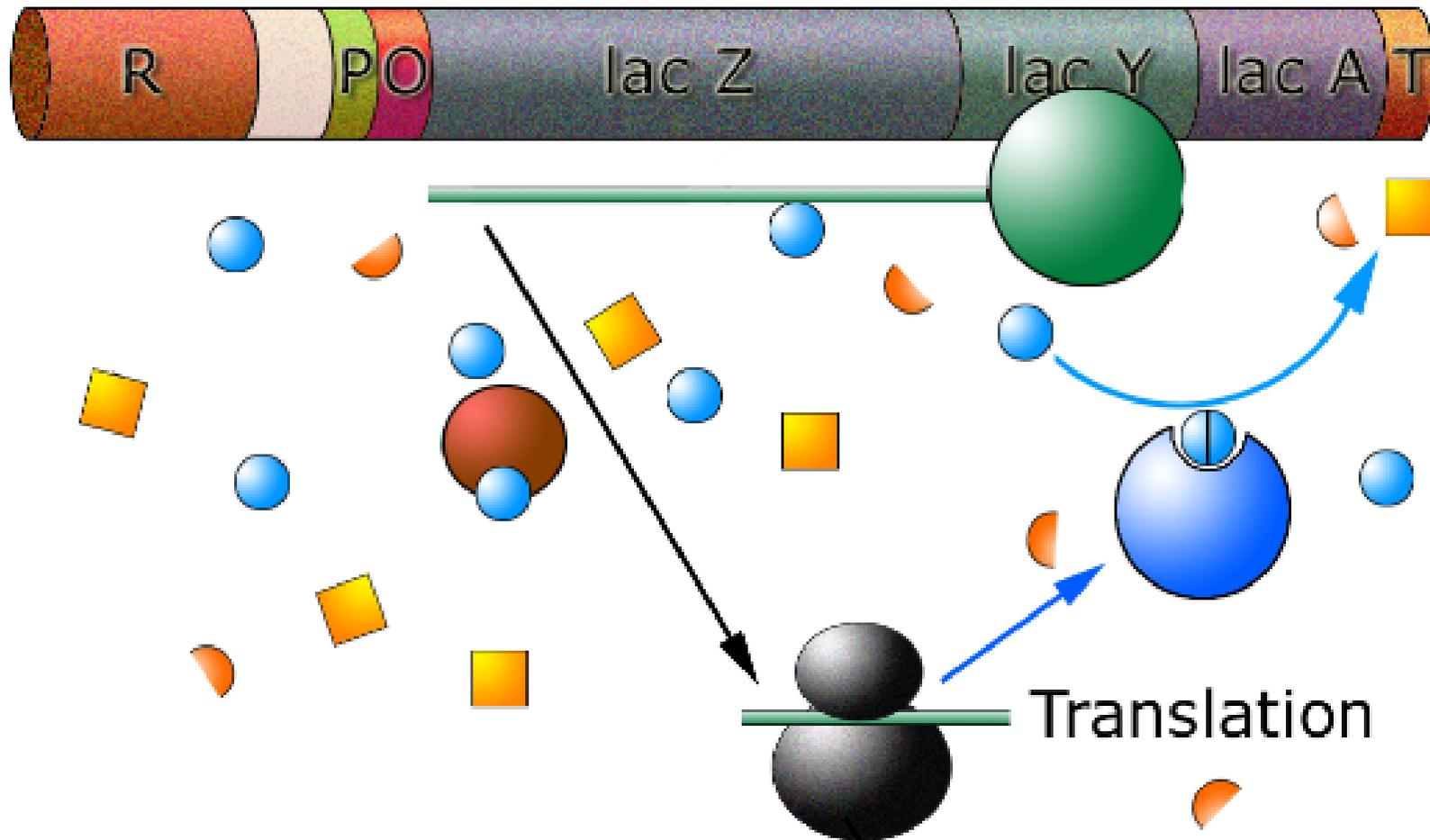
Der Repressor passt nicht mehr an den Operator.

Dies hat zur Folge, dass die Polymerase nicht mehr blockiert wird.

# Einfluss von Lactose auf den Repressor



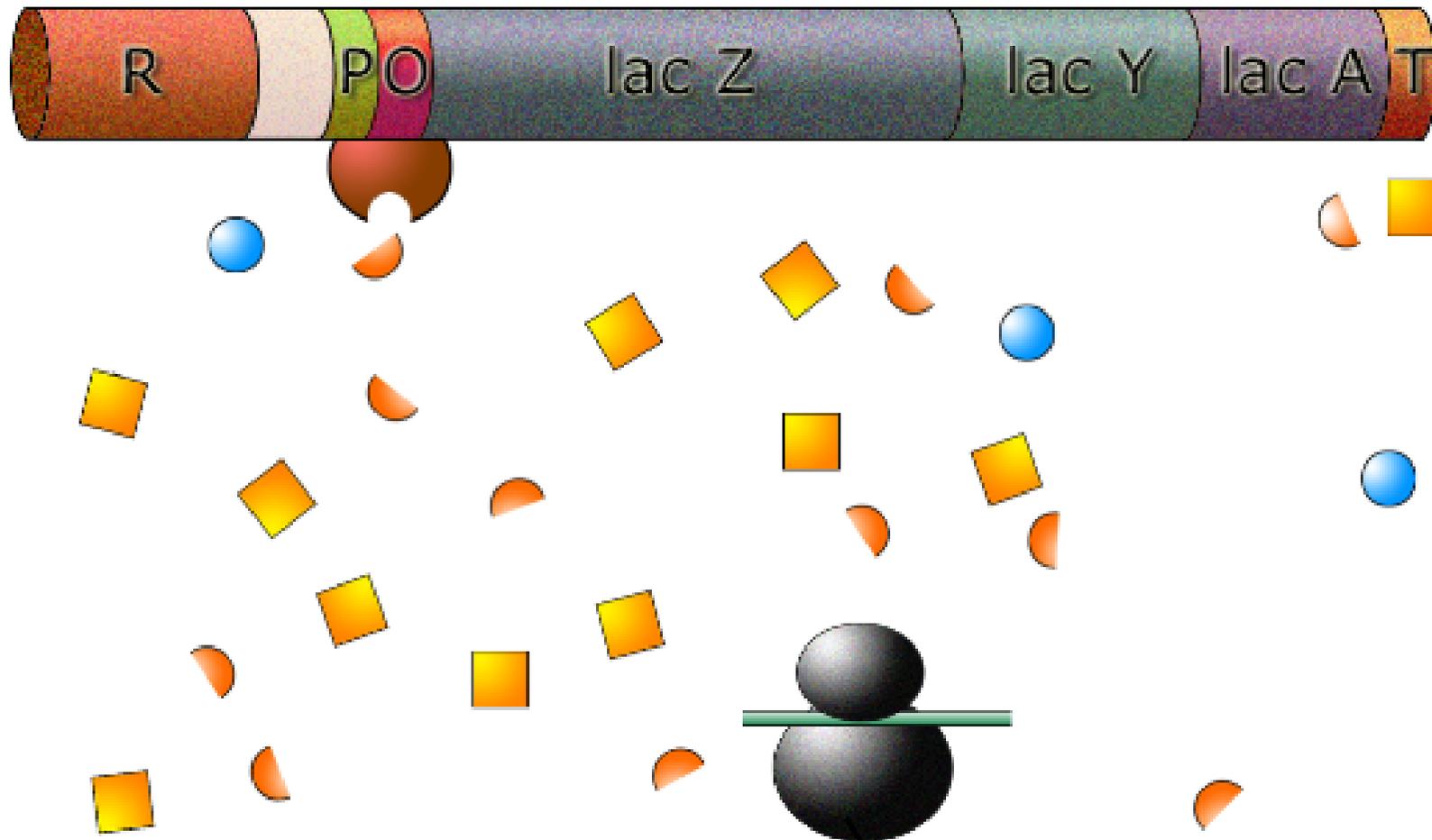
## Einfluss von Lactose auf den Repressor



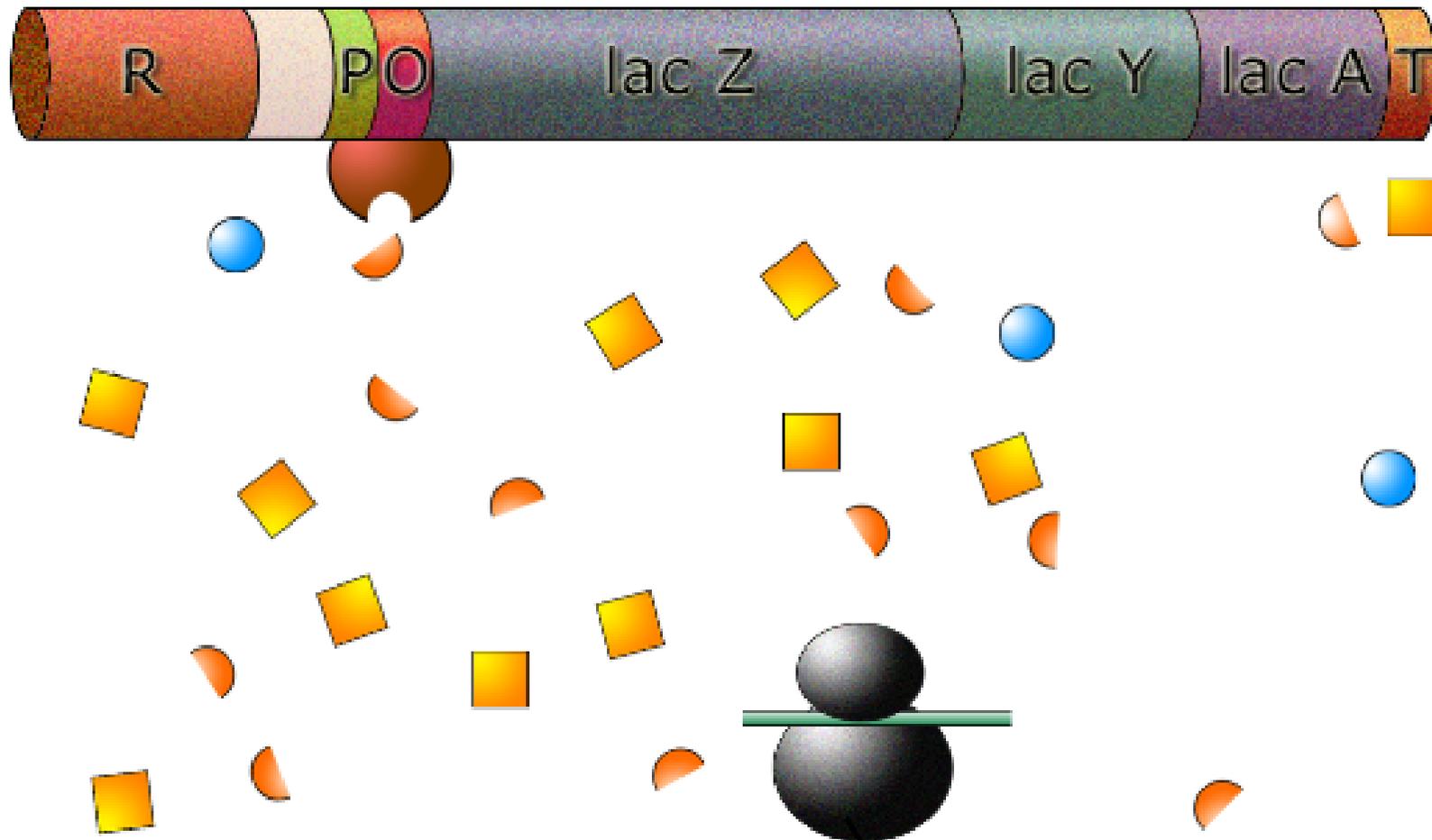
Die lac-Gene werden transkribiert und in Enzyme übersetzt, die Lactose abbauen.

Die Lactose-Konzentration ist noch so hoch, dass die allosterischen Zentren der Repressoren mit Lactose besetzt sind.

# Einfluss von Lactose auf den Repressor

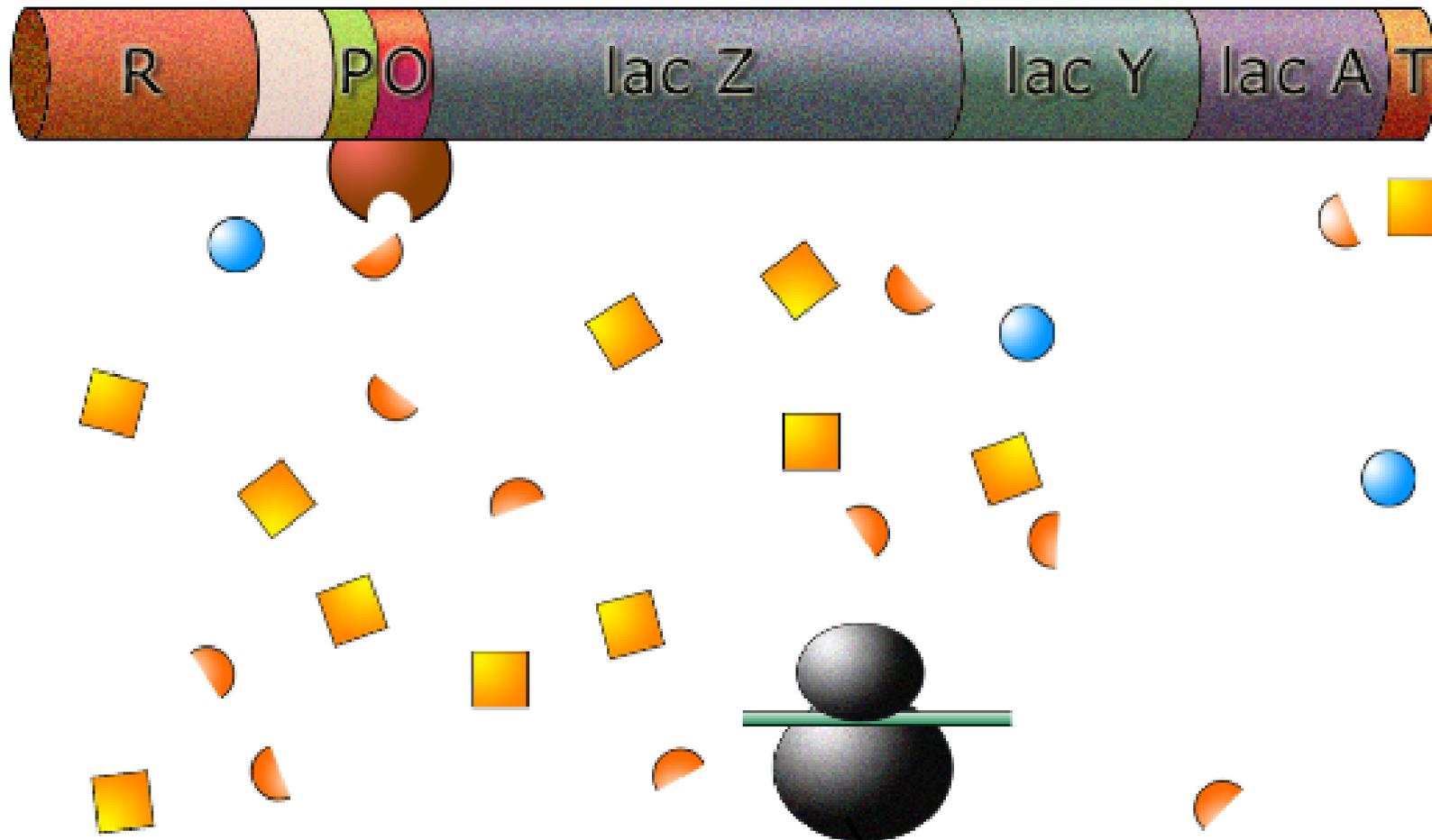


## Einfluss von Lactose auf den Repressor



Die Lactose-Konzentration wird geringer.

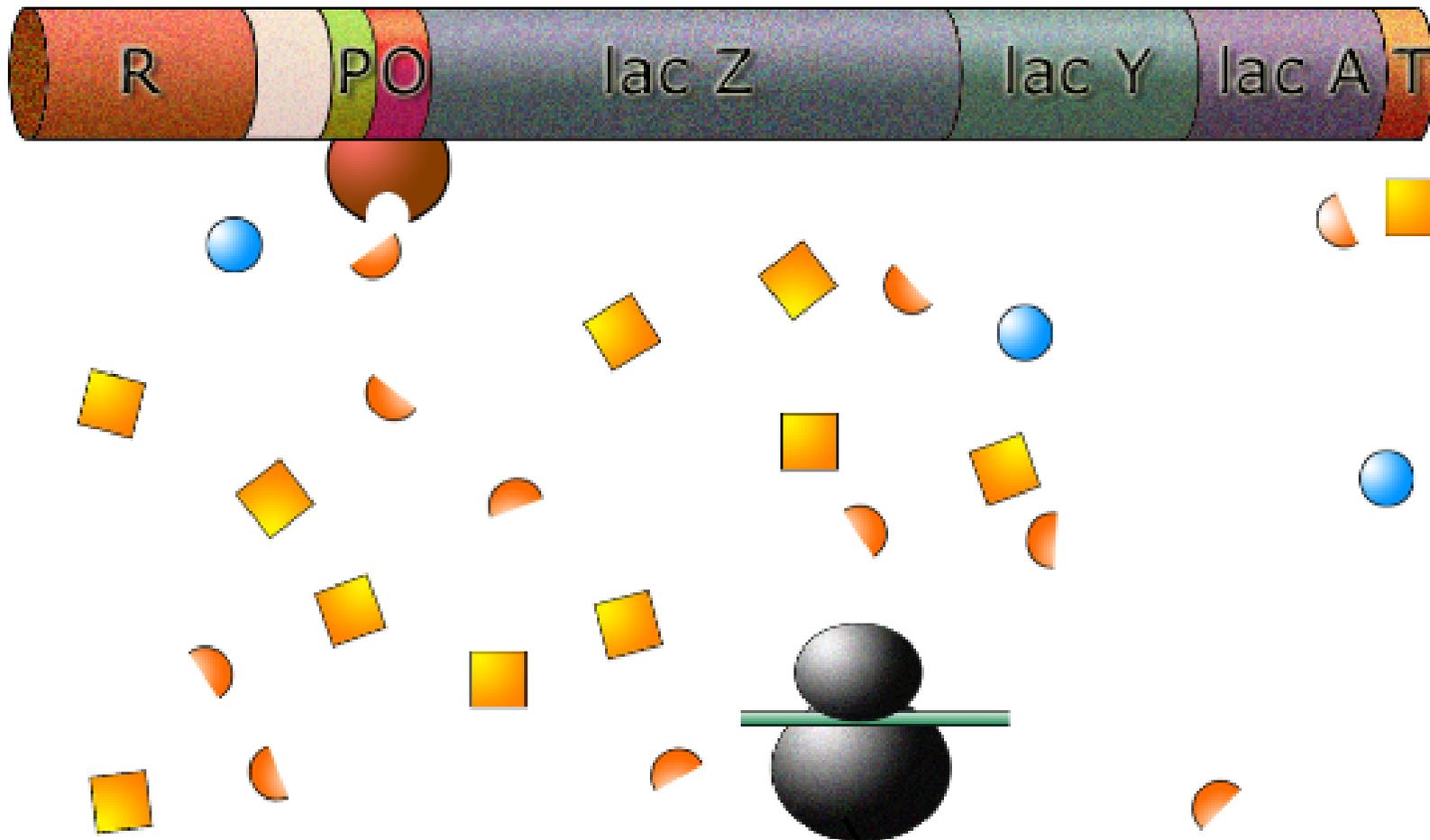
## Einfluss von Lactose auf den Repressor



Die Lactose-Konzentration wird geringer.

Die Wahrscheinlichkeit sinkt, dass die Repressoren mit Lactose besetzt sind.

## Einfluss von Lactose auf den Repressor



Die Lactose-Konzentration wird geringer.

Die Wahrscheinlichkeit sinkt, dass die Repressoren mit Lactose besetzt sind.

Das lac-Operon wird durch die Repressoren wieder gehemmt.