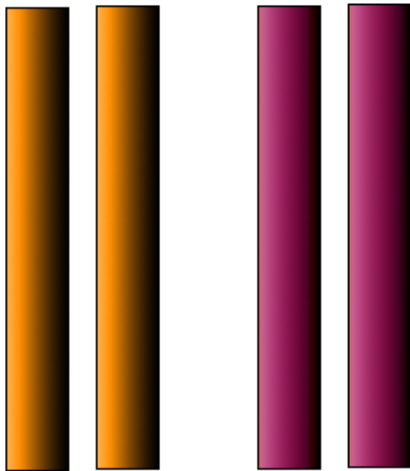
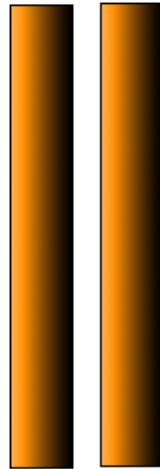
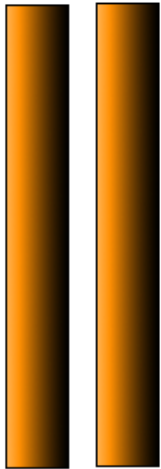
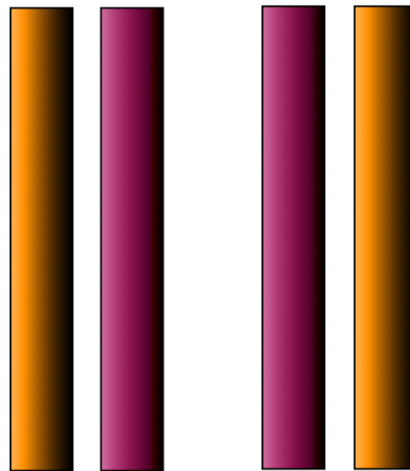


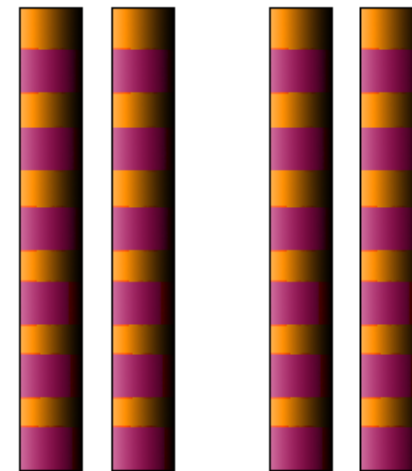
Modelle der DNA-Replikation



konservativ

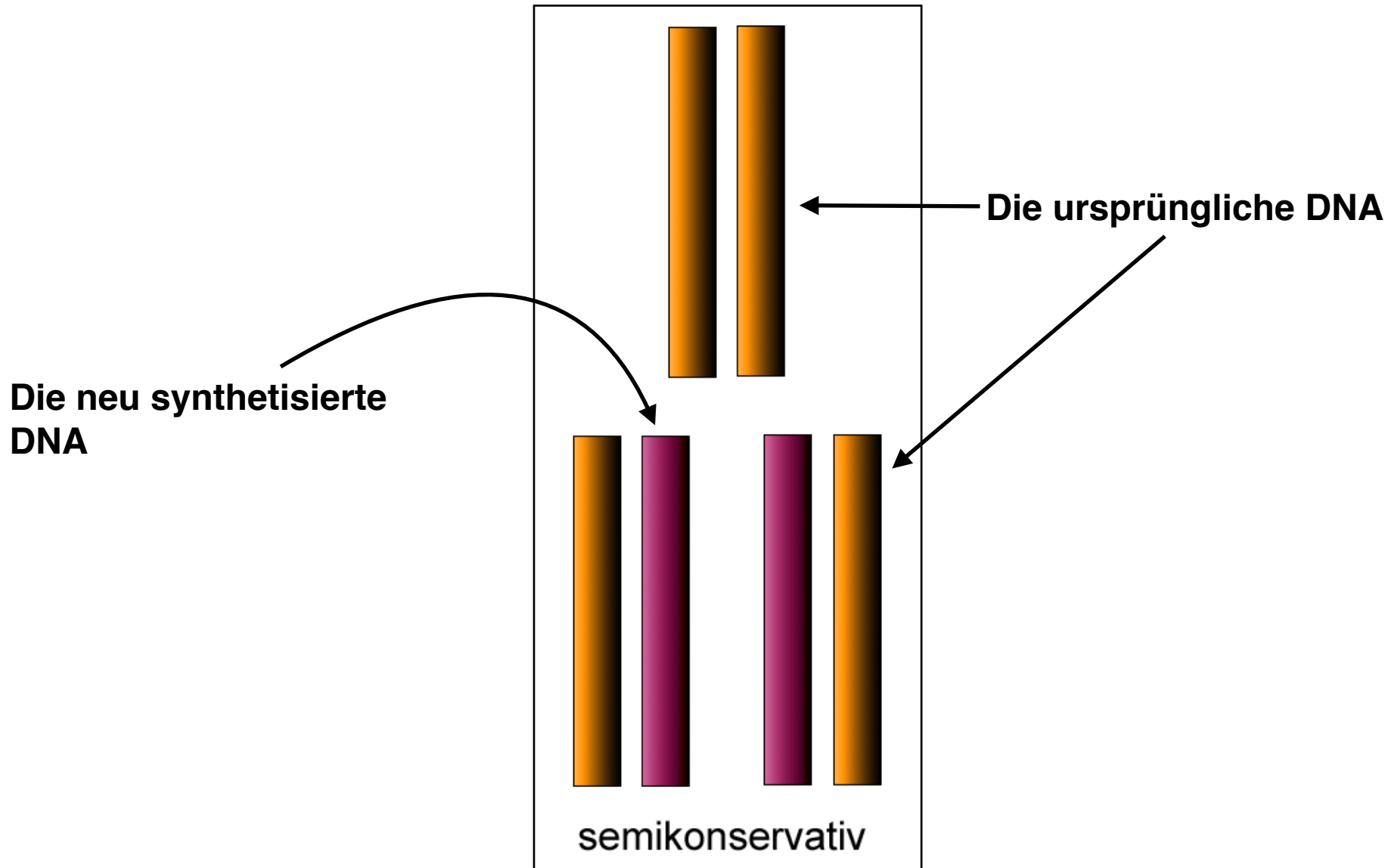


semikonservativ

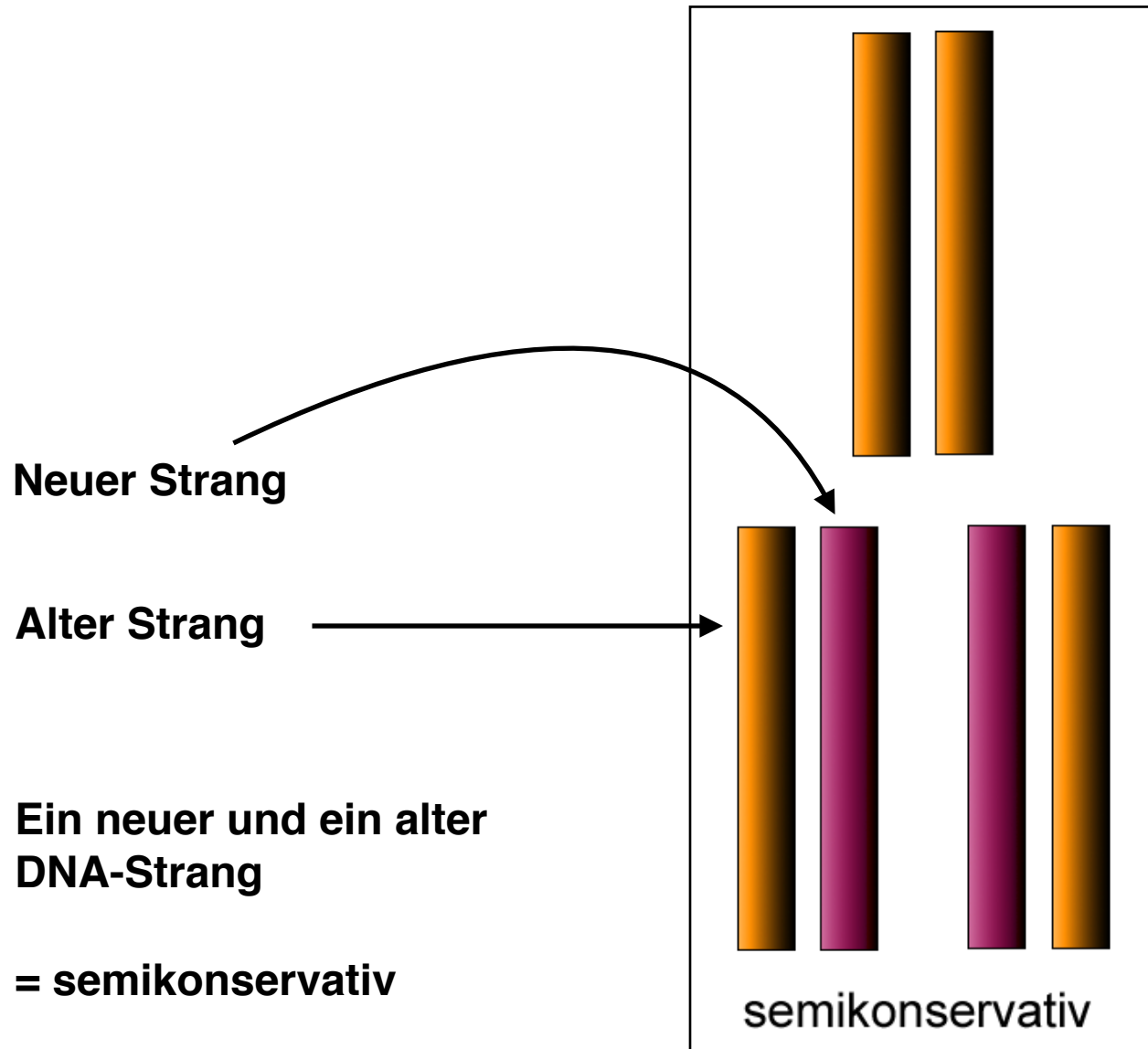


dispers

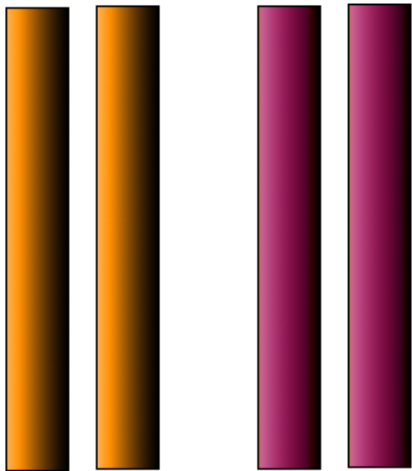
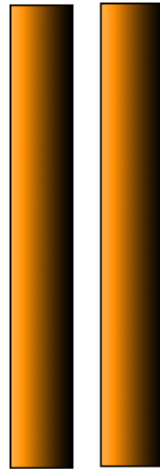
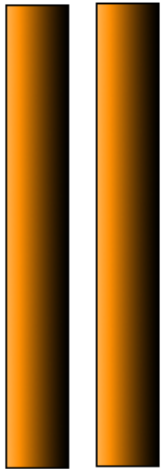
Modelle der DNA-Replikation



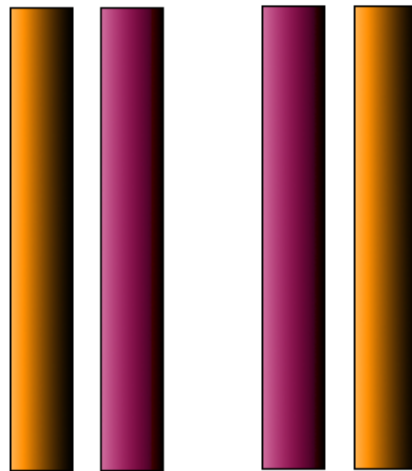
Modelle der DNA-Replikation



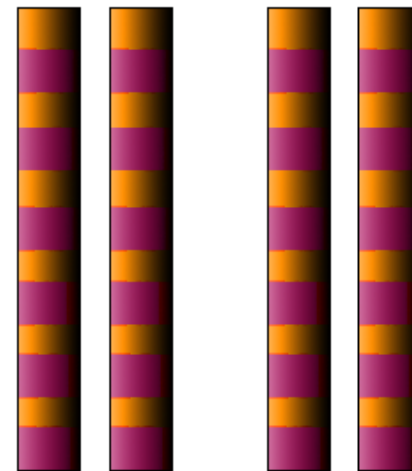
Modelle der DNA-Replikation



konservativ



semikonservativ



dispers

Modelle der DNA-Replikation

Wie kann man experimentell zeigen, dass die DNA-Replikation semikonservativ ist?

konservativ

semikonservativ

dispers

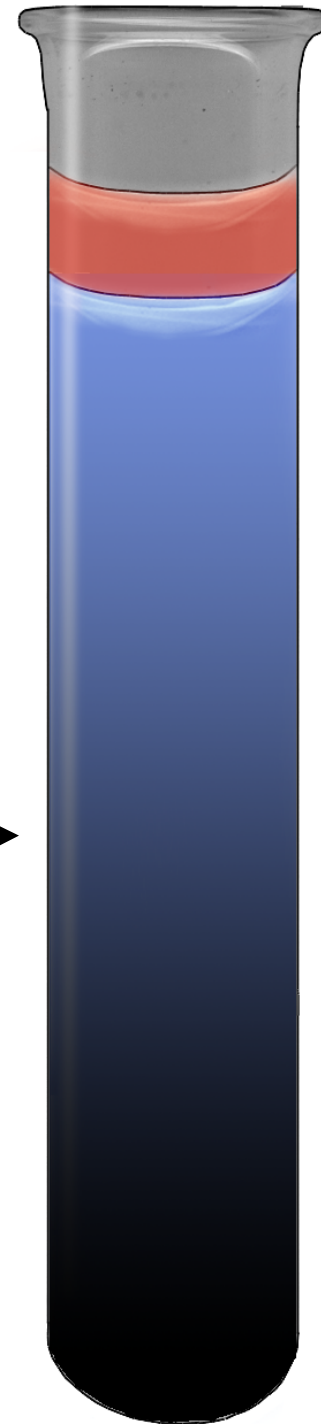
Meselson-Stahl-Experiment

Wie kann man experimentell zeigen, dass die DNA-Replikation semikonservativ ist?



Dichtegradientenzentrifugation

Ein Reagenzglas mit einer CsCl-Lösung

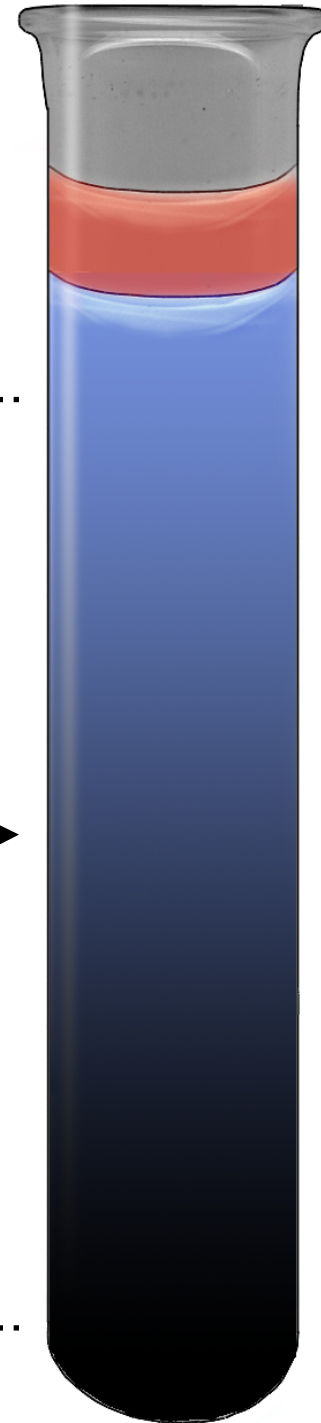


Dichtegradientenzentrifugation

geringe CsCl-Dichte

Ein Reagenzglas mit einer CsCl-Lösung →

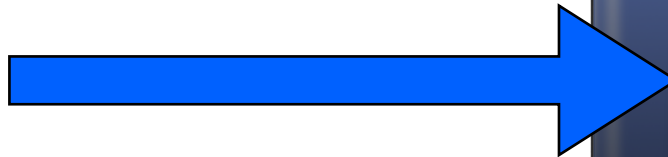
hohe CsCl-Dichte



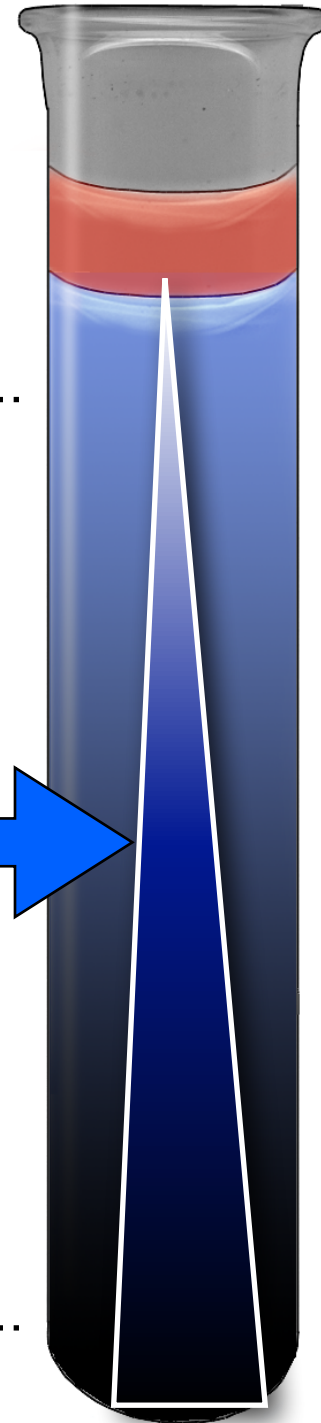
Dichtegradientenzentrifugation

geringe CsCl-Dichte

CsCl-Dichtegradient



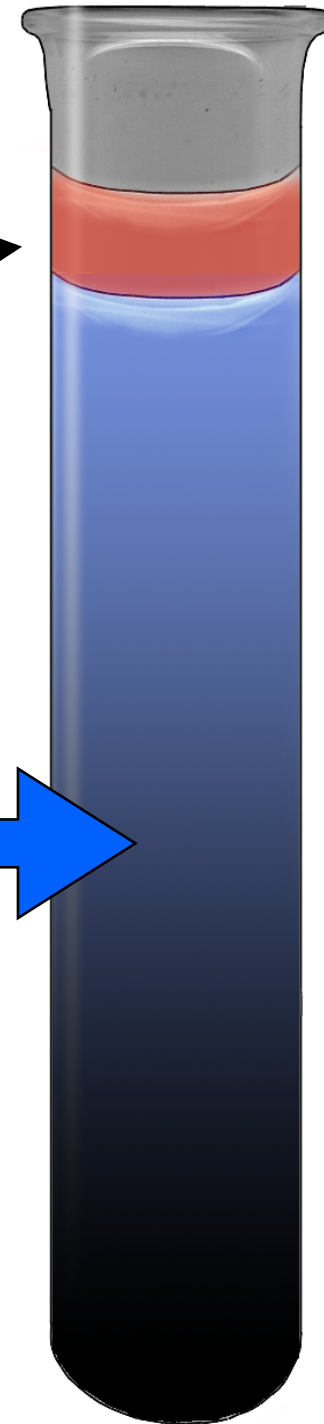
hohe CsCl-Dichte



Dichtegradientenzentrifugation

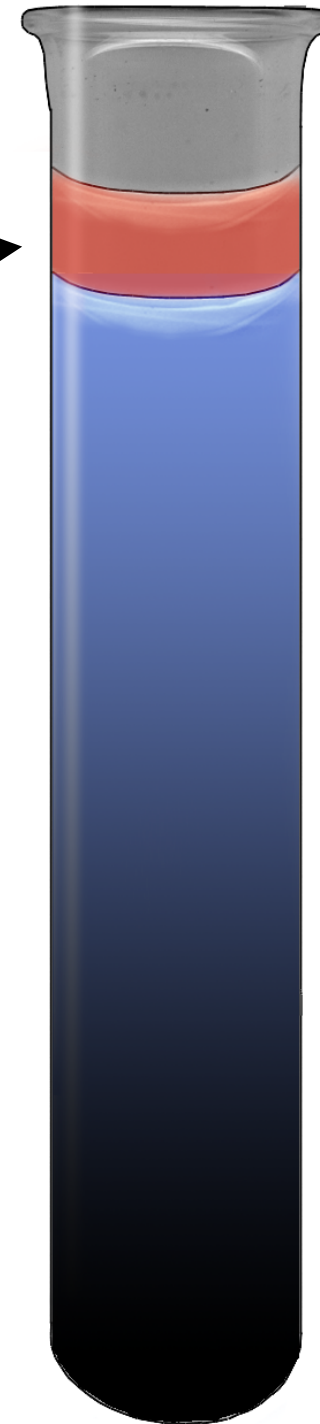
Isolierte DNA

CsCl-Dichtegradient



Dichtegradientenzentrifugation

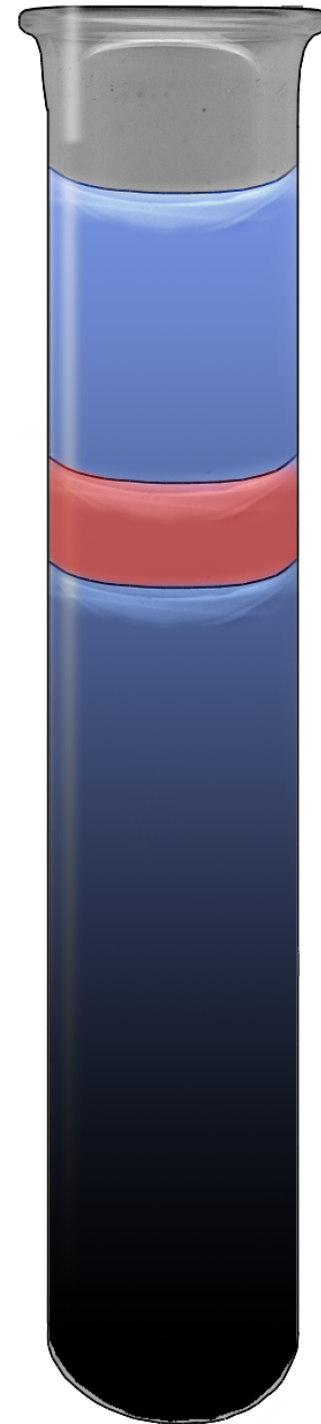
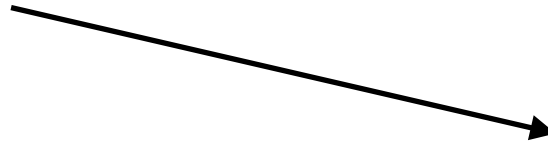
Isolierte DNA



Jetzt wird mit hoher Geschwindigkeit zentrifugiert...

Dichtegradientenzentrifugation

Isolierte DNA

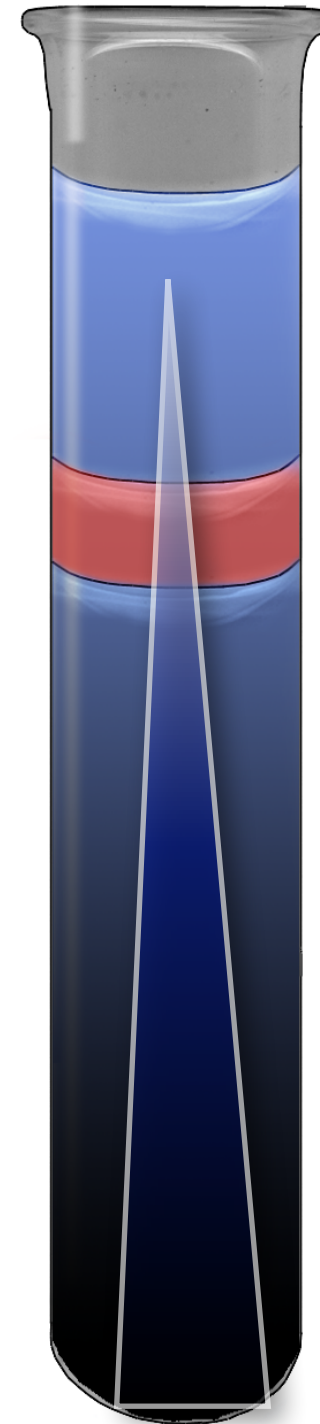
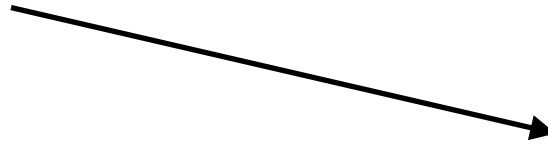


Jetzt wird mit hoher Geschwindigkeit zentrifugiert...

Nach 30 Minuten

Dichtegradientenzentrifugation

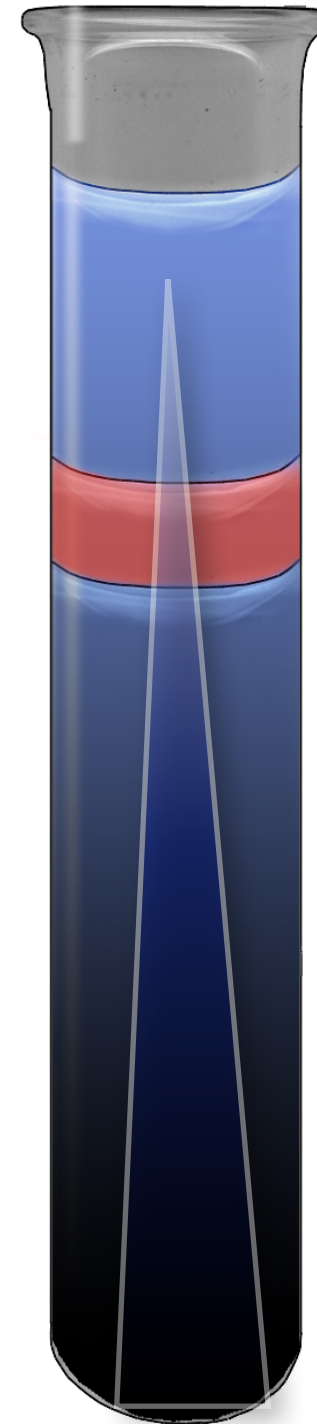
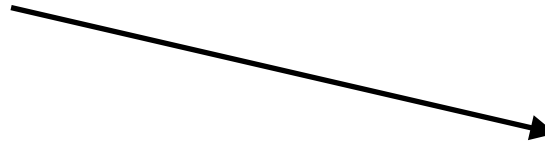
Isolierte DNA



Die DNA wandert im Dichtegradienten solange nach unten,
bis sie...

Dichtegradientenzentrifugation

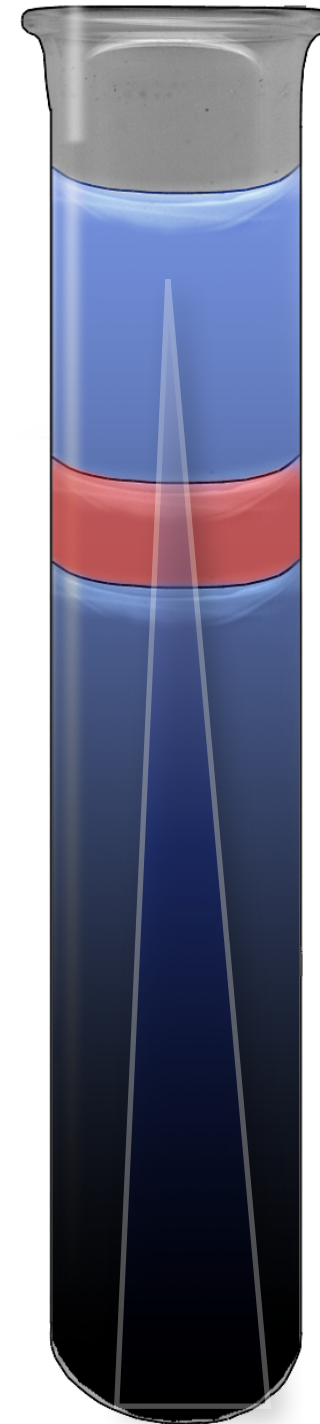
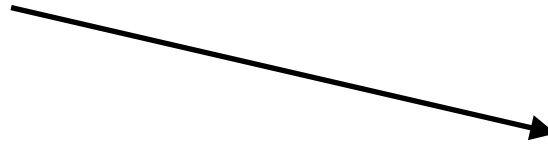
Isolierte DNA



Die DNA wandert im Dichtegradienten solange nach unten, bis sie eine Zone erreicht hat, die ihrer eigenen Dichte entspricht.

Dichtegradientenzentrifugation

Isolierte DNA

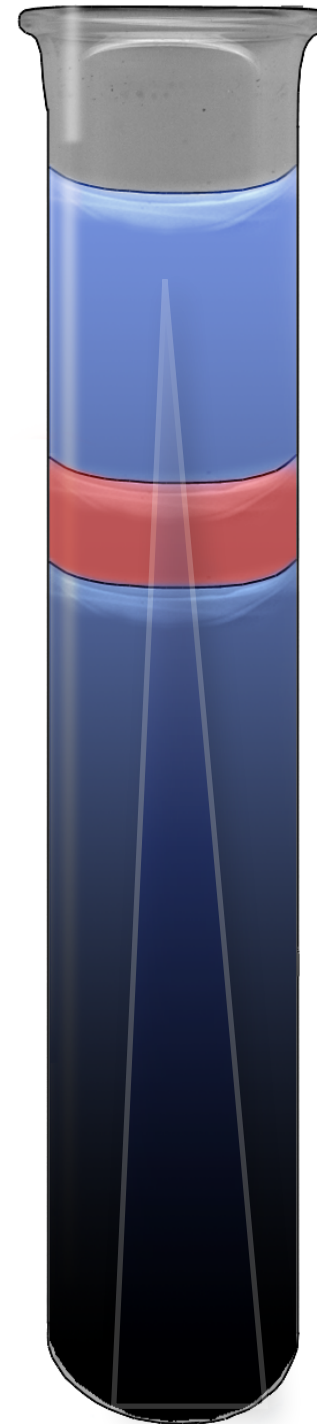
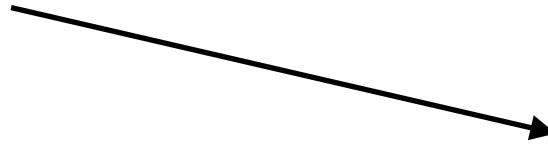


Die DNA wandert im Dichtegradienten solange nach unten, bis sie eine Zone erreicht hat, die ihrer eigenen Dichte entspricht.

Hätte die DNA eine höhere Dichte...

Dichtegradientenzentrifugation

Isolierte DNA

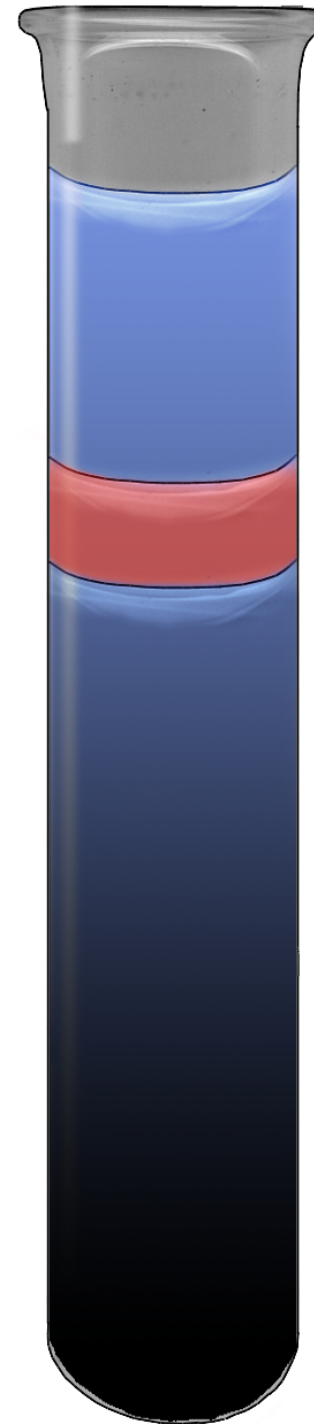
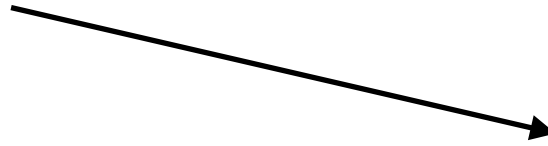


Die DNA wandert im Dichtegradienten solange nach unten, bis sie eine Zone erreicht hat, die ihrer eigenen Dichte entspricht.

Hätte die DNA eine höhere Dichte, so würde sie weiter nach unten wandern.

Dichtegradientenzentrifugation

Isolierte DNA

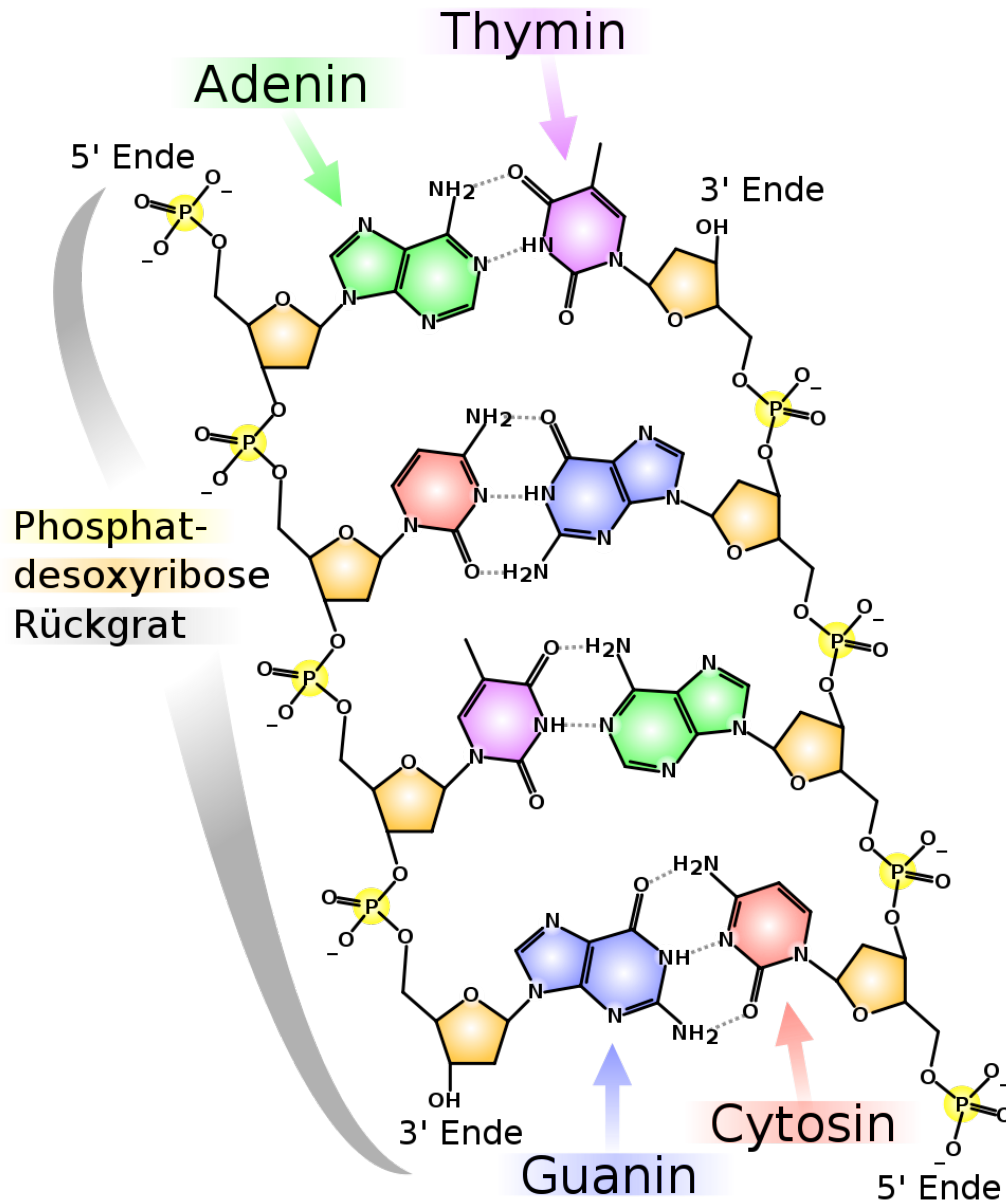


Die DNA wandert im Dichtegradienten solange nach unten, bis sie eine Zone erreicht hat, die ihrer eigenen Dichte entspricht.

Hätte die DNA eine höhere Dichte, so würde sie weiter nach unten wandern.

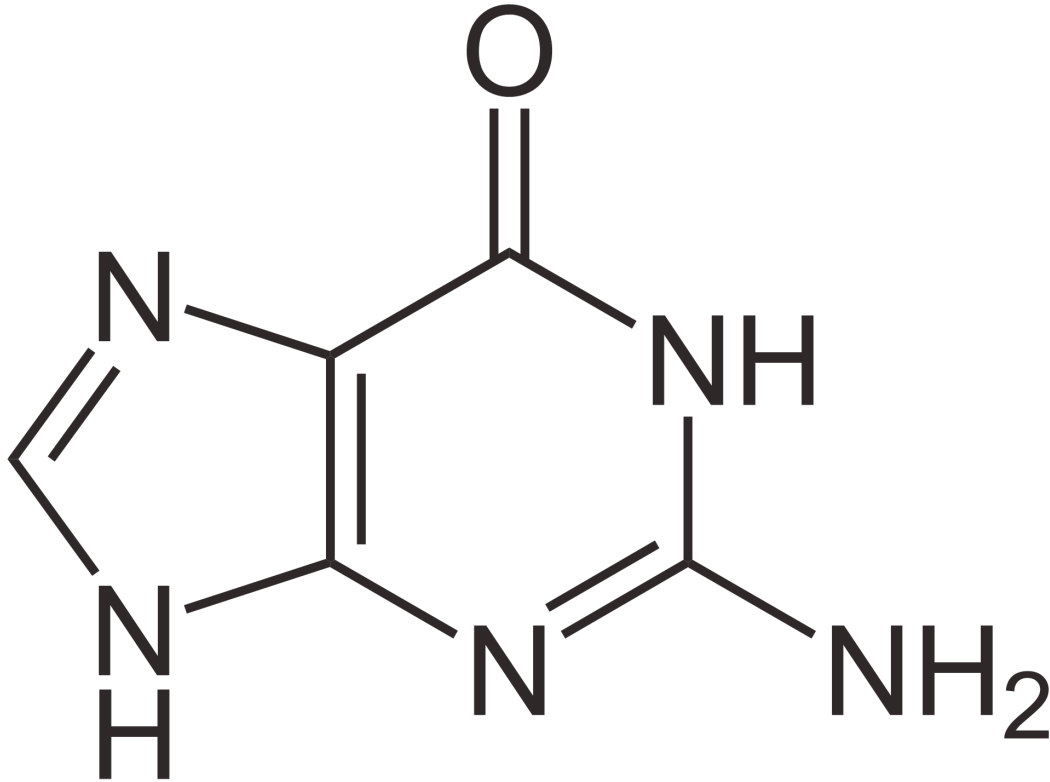
Mit dieser Methode kann man also die Dichte einer DNA-Probe zuverlässig feststellen.

DNA-Basen enthalten Stickstoff



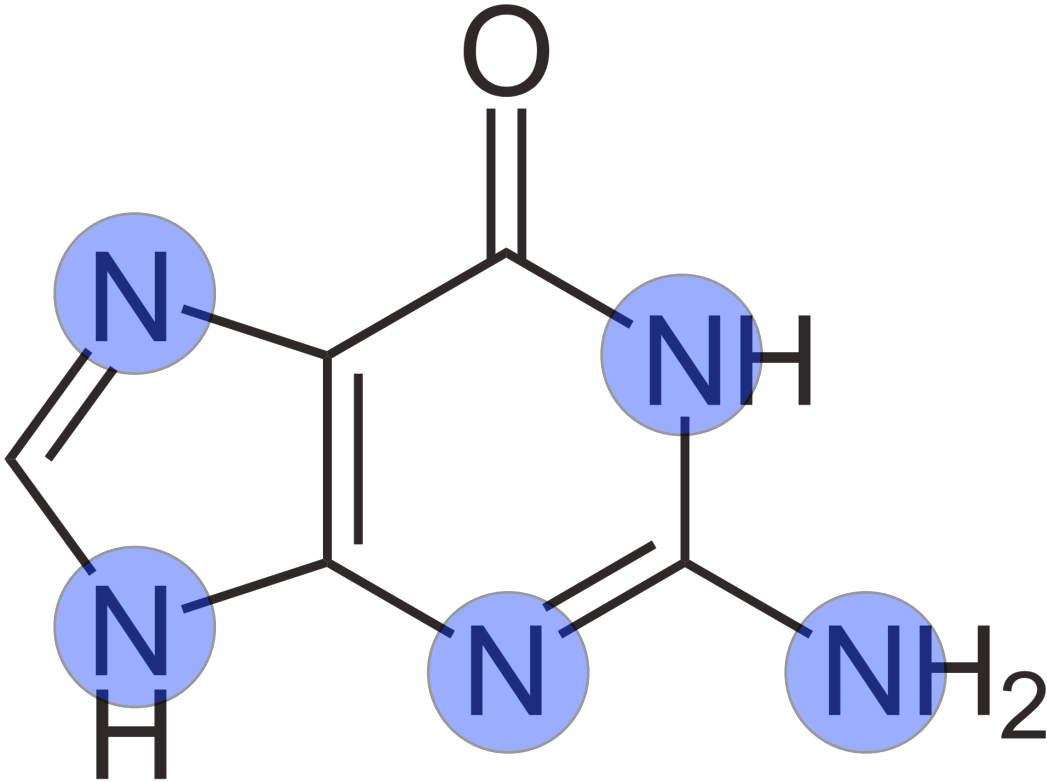
Ein Ausschnitt aus einem DNA-Molekül

DNA-Basen enthalten Stickstoff



Die DNA-Base Guanin

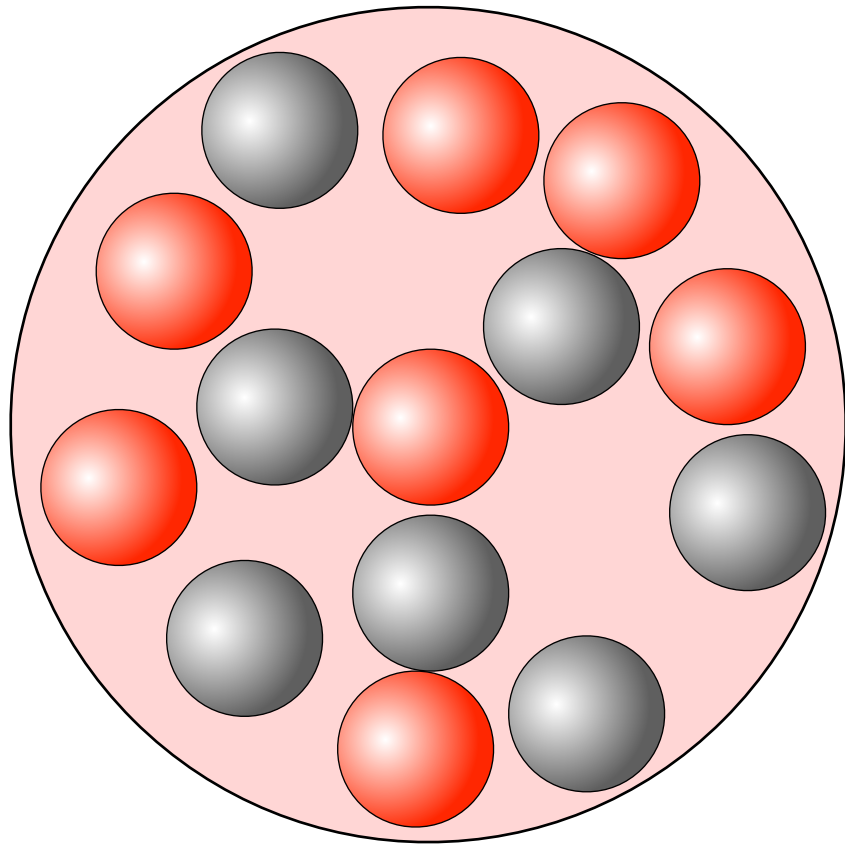
DNA-Basen enthalten Stickstoff



Die DNA-Base Guanin.

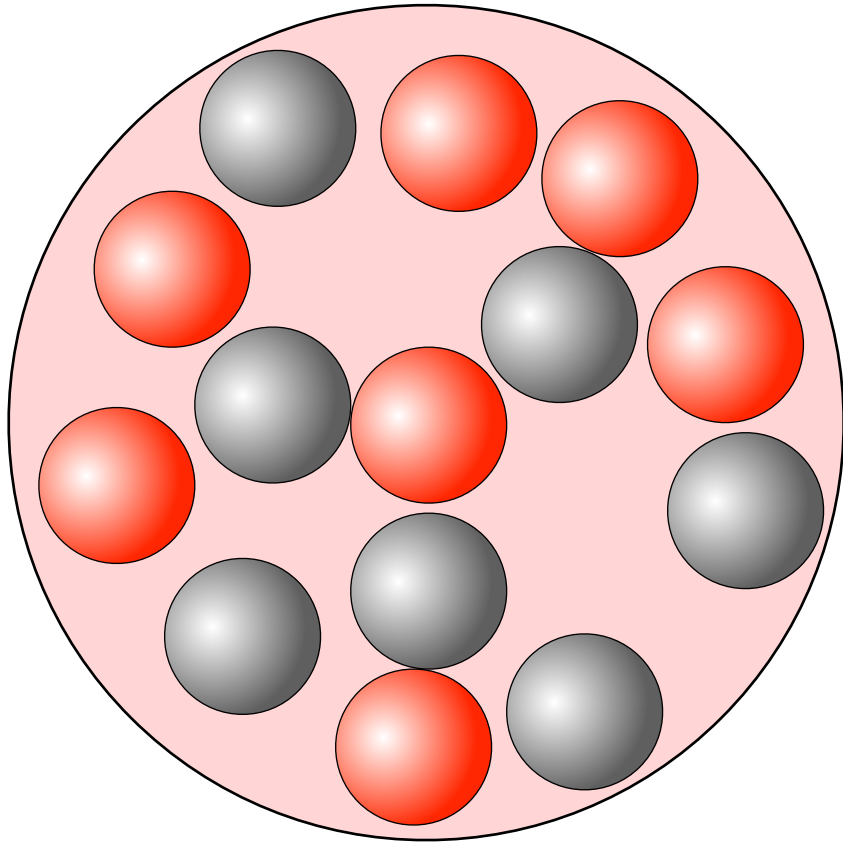
Die DNA enthält sehr viele Stickstoff-Atome.

DNA-Basen enthalten Stickstoff



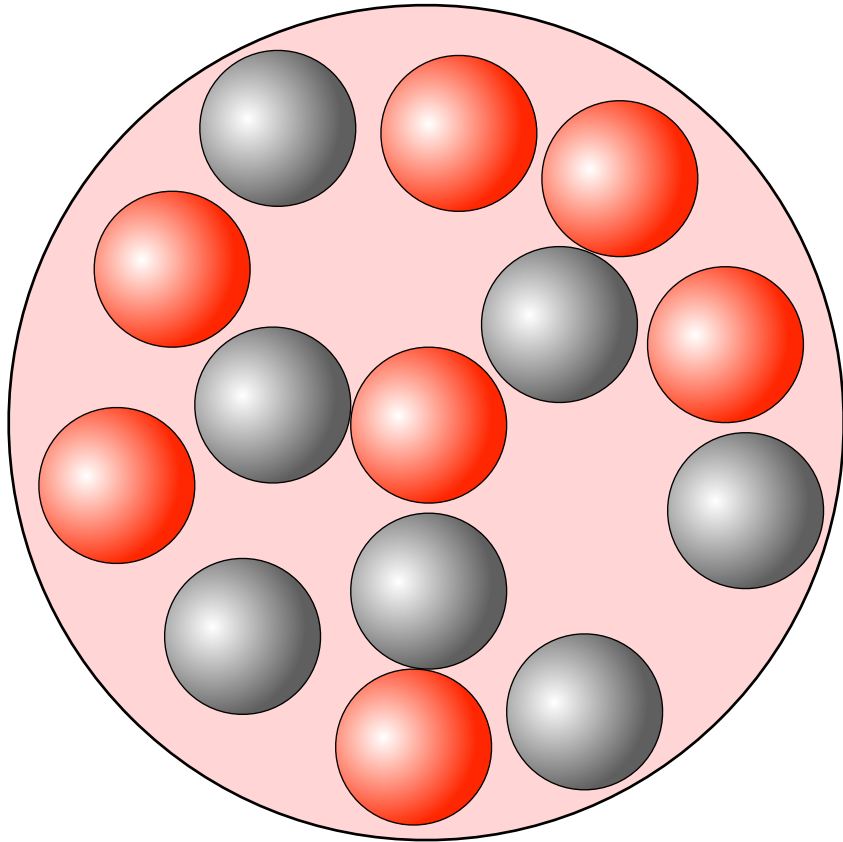
Der Atomkern eines N-Atoms enthält normalerweise ___ Protonen und ___ Neutronen.

DNA-Basen enthalten Stickstoff



Der Atomkern eines N-Atoms enthält normalerweise 7 Protonen und 7 Neutronen.

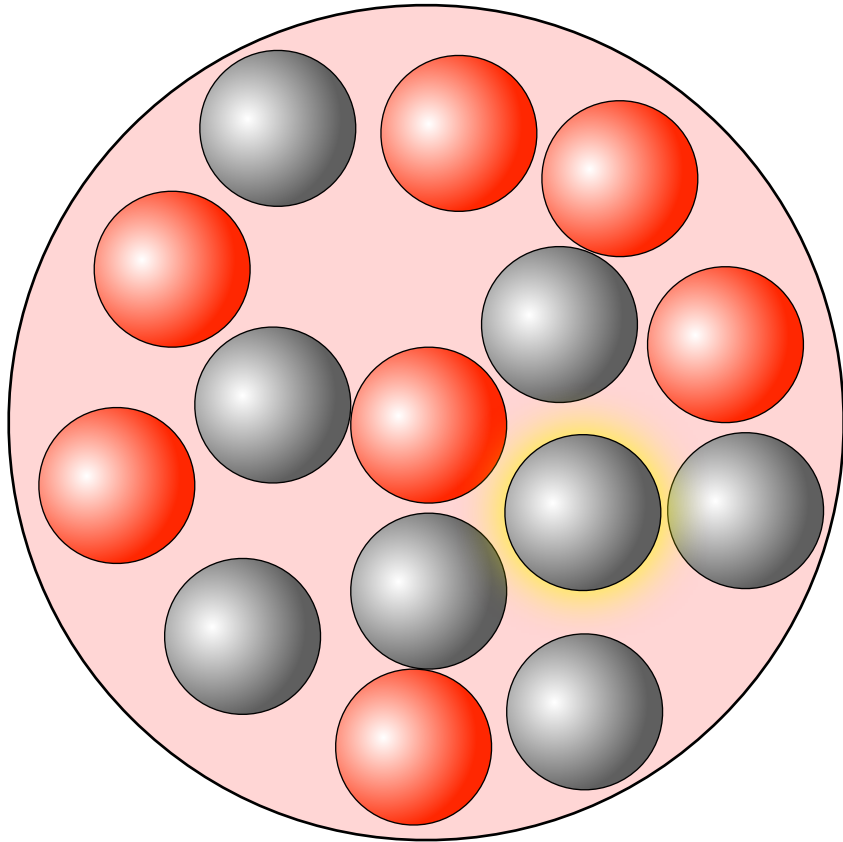
DNA-Basen enthalten Stickstoff



Der Atomkern eines N-Atoms enthält normalerweise 7 Protonen und 7 Neutronen.

Daher hat normaler Stickstoff die Atommasse 14 und wird als ^{14}N bezeichnet.

DNA-Basen enthalten Stickstoff



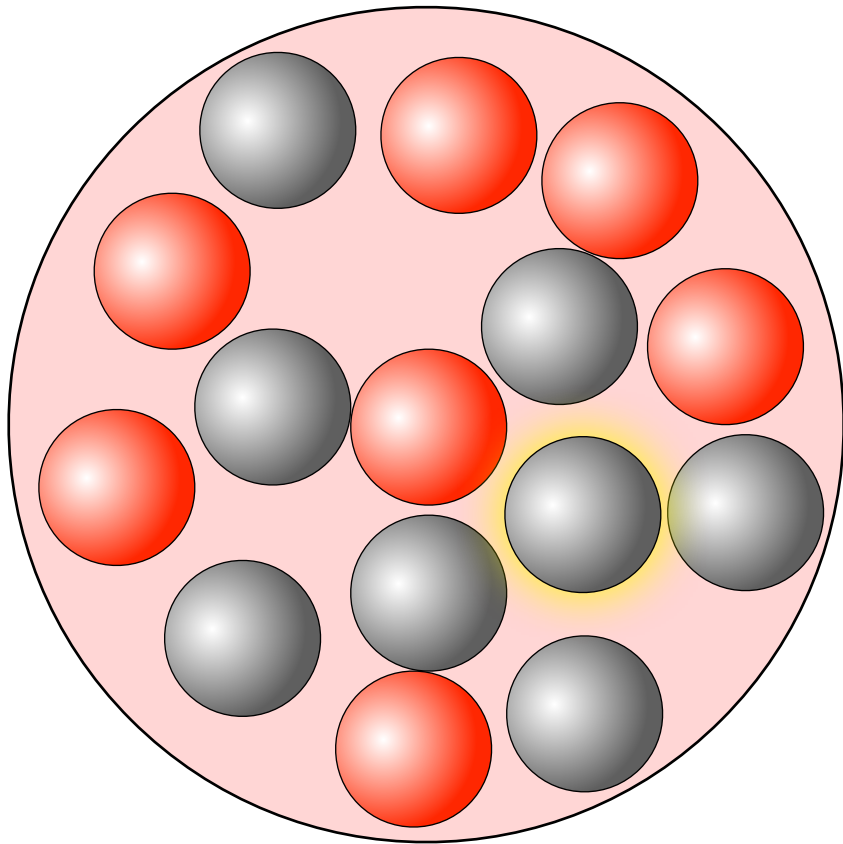
Der Atomkern eines N-Atoms enthält normalerweise 7 Protonen und 7 Neutronen.

Daher hat normaler Stickstoff die Atommasse 14 und wird als ^{14}N bezeichnet.

Es gibt aber auch N-Atome mit Neutronen.

Dieser Stickstoff wird dann als bezeichnet.

DNA-Basen enthalten Stickstoff



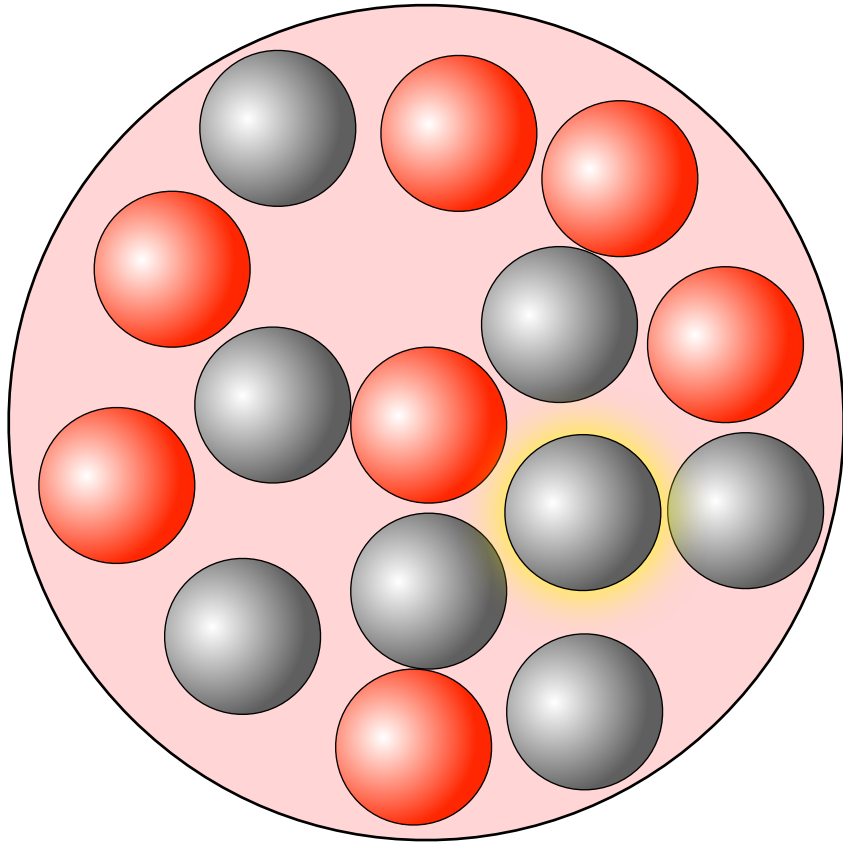
Der Atomkern eines N-Atoms enthält normalerweise 7 Protonen und 7 Neutronen.

Daher hat normaler Stickstoff die Atommasse 14 und wird als ^{14}N bezeichnet.

Es gibt aber auch N-Atome mit 8 Neutronen.

Dieser Stickstoff wird dann als ^{15}N bezeichnet.

DNA-Basen enthalten Stickstoff



Der Atomkern eines N-Atoms enthält normalerweise 7 Protonen und 7 Neutronen.

Daher hat normaler Stickstoff die Atommasse 14 und wird als ^{14}N bezeichnet.

Es gibt aber auch N-Atome mit 8 Neutronen.

Dieser Stickstoff wird dann als ^{15}N bezeichnet.

^{15}N -Atome sind schwerer als ^{14}N -Atome, und diese Tatsache nutzten MESELSON und STAHL bei ihrem Experiment aus.

Meselson-Stahl-Experiment

Grundlagen

Ein Reagenzglas mit einem CsCl-Dichtegradienten und "normaler" ^{14}N -DNA nach 20 Minuten Zentrifugation.



Meselson-Stahl-Experiment

Grundlagen

Ein Reagenzglas mit einem CsCl-Dichtegradienten und "schwerer" ^{15}N -DNA nach 20 Minuten Zentrifugation.

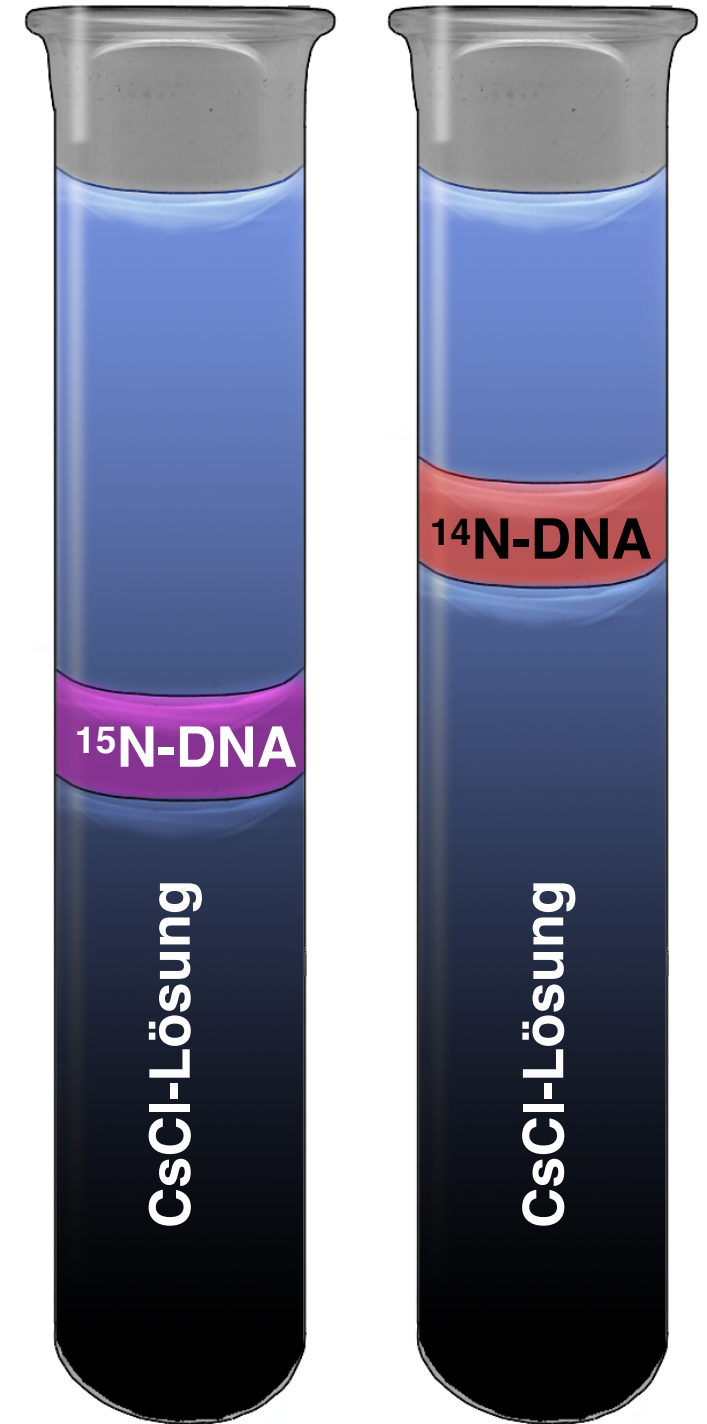


Meselson-Stahl-Experiment

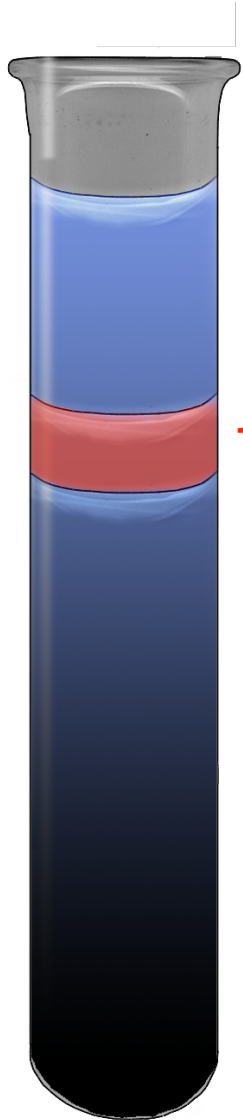
Grundlagen

Ein Reagenzglas mit einem CsCl-Dichtegradienten und "schwerer" ^{15}N -DNA nach 20 Minuten Zentrifugation.

Die schwere DNA hat eine höhere Dichte und wandert daher im Dichtegradienten weiter nach unten.



Meselson-Stahl-Experiment



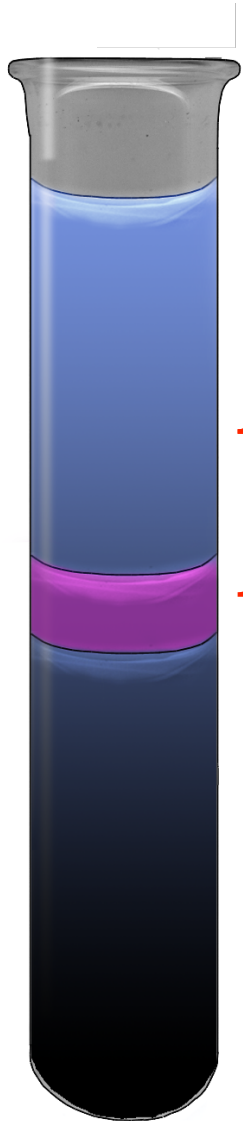
Versuch 1

Bakterien wurden auf einem Nährboden gezüchtet, der normalen ^{14}N -Stickstoff enthält.

Die Bakterien wurden aufgebrochen, ihre DNA wurde isoliert und auf einem CsCl-Dichtegradienten zentrifugiert.

Die DNA-Bande wanderte bis zur Markierung **14**.

Meselson-Stahl-Experiment



Versuch 2

Bakterien wurden auf einem Nährboden gezüchtet, der schweren ^{15}N -Stickstoff enthielt.

Die Bakterien wurden aufgebrochen, ihre DNA wurde isoliert und auf einem CsCl-Dichtegradienten zentrifugiert.

Die DNA-Bande wanderte bis zur Markierung 15.

Meselson-Stahl-Experiment

Versuch 3

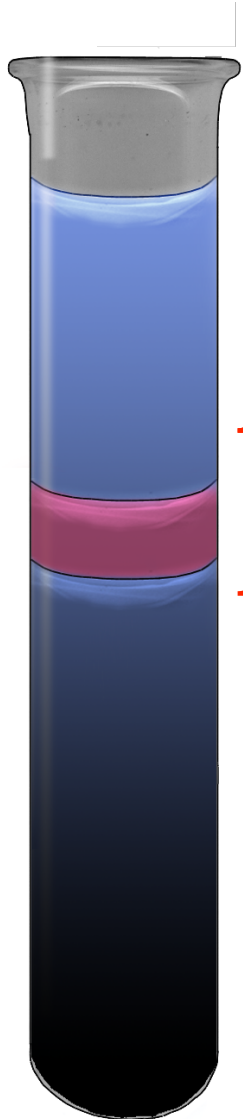
Die Bakterien aus Versuch 2 (^{15}N -Nährboden) wurden auf ^{14}N -Nährboden umgesiedelt.

30 Minuten später war die erste Zellteilung abgeschlossen.

Dann wurde die DNA der Tochterzellen isoliert und zentrifugiert.

Welches Ergebnis konnte man hier erwarten?

Meselson-Stahl-Experiment



Versuch 3

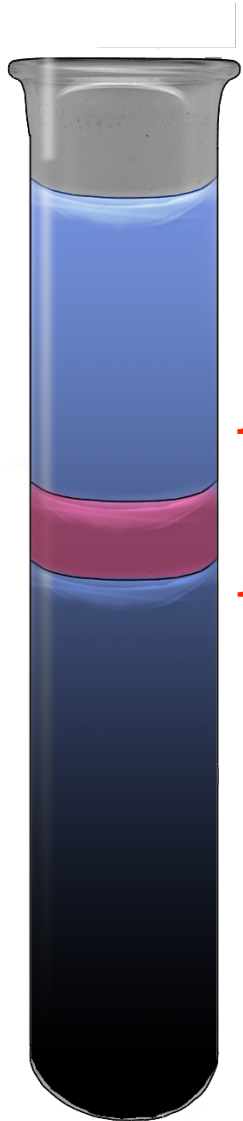
Die Bakterien aus Versuch 2 (^{15}N -Nährboden) wurden auf ^{14}N -Nährboden umgesiedelt.

30 Minuten später war die erste Zellteilung abgeschlossen.

Dann wurde die DNA der Tochterzellen isoliert und zentrifugiert.

Die DNA der Tochterzellen hatte eine Dichte von 14,5.

Meselson-Stahl-Experiment



Versuch 3

Die Bakterien aus Versuch 2 (^{15}N -Nährboden) wurden auf ^{14}N -Nährboden umgesiedelt.

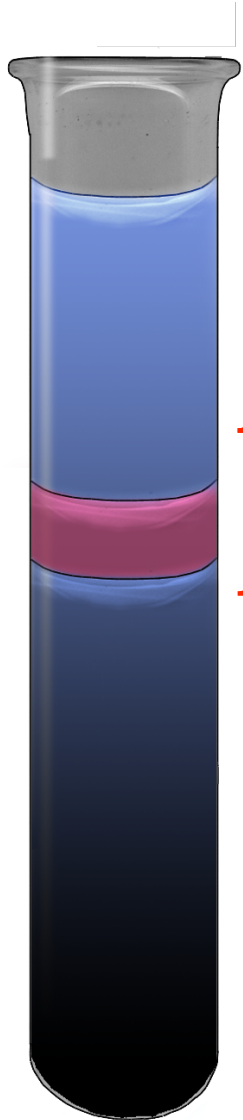
30 Minuten später war die erste Zellteilung abgeschlossen.

Dann wurde die DNA der Tochterzellen isoliert und zentrifugiert.

Die DNA der Tochterzellen hatte eine Dichte von 14,5.

Wie kann man dieses Ergebnis erklären?

Meselson-Stahl-Experiment



Versuch 3

Die Bakterien aus Versuch 2 (^{15}N -Nährboden) wurden auf ^{14}N -Nährboden umgesiedelt.

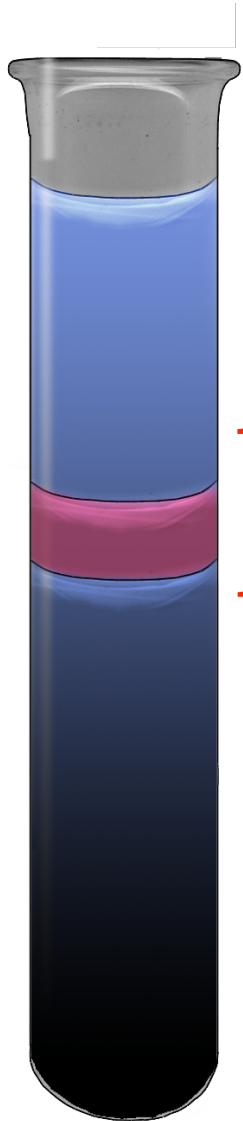
30 Minuten später war die erste Zellteilung abgeschlossen.

Dann wurde die DNA der Tochterzellen isoliert und zentrifugiert.

Die DNA der Tochterzellen hatte eine Dichte von 14,5.

Erklärung: Diese DNA bestand zu 50% aus ^{15}N - und zu 50% aus ^{14}N -DNA.

Meselson-Stahl-Experiment



Versuch 3

Die Bakterien aus Versuch 2 (^{15}N -Nährboden) wurden auf ^{14}N -Nährboden umgesiedelt.

30 Minuten später war die erste Zellteilung abgeschlossen.

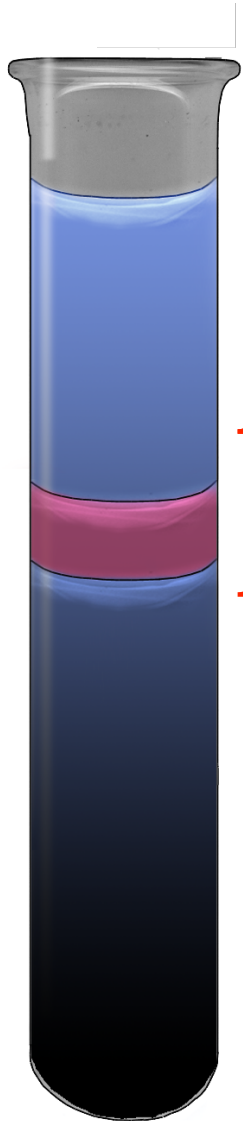
Dann wurde die DNA der Tochterzellen isoliert und zentrifugiert.

Die DNA der Tochterzellen hatte eine Dichte von 14,5.

Erklärung: Diese DNA bestand zu 50% aus ^{15}N - und zu 50% aus ^{14}N -DNA.

Welchen Replikationsmechanismus konnten Meselson und Stahl mit diesem Versuchsergebnis ausschließen?

Meselson-Stahl-Experiment



Versuch 3

Die Bakterien aus Versuch 2 (^{15}N -Nährboden) wurden auf ^{14}N -Nährboden umgesiedelt.

30 Minuten später war die erste Zellteilung abgeschlossen.

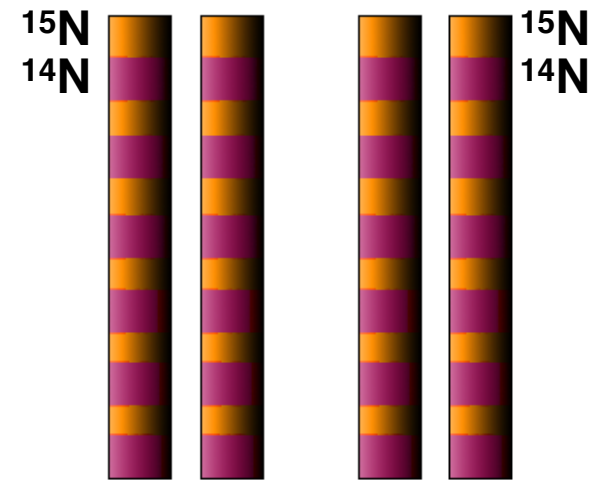
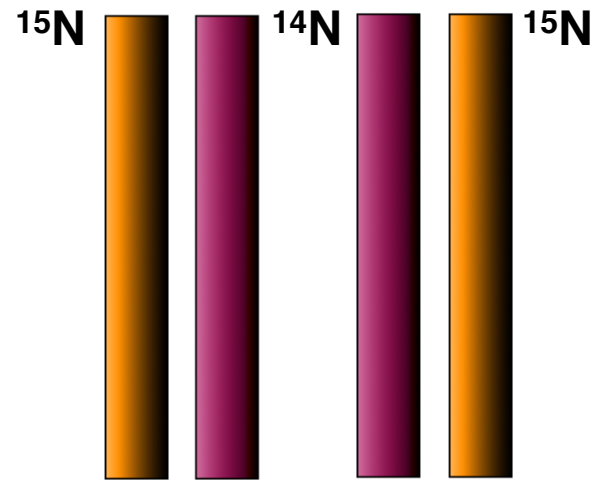
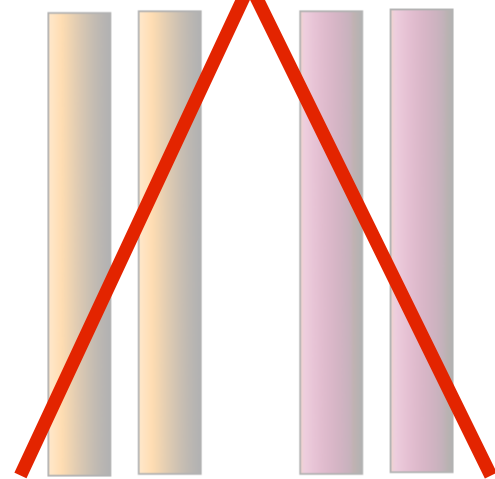
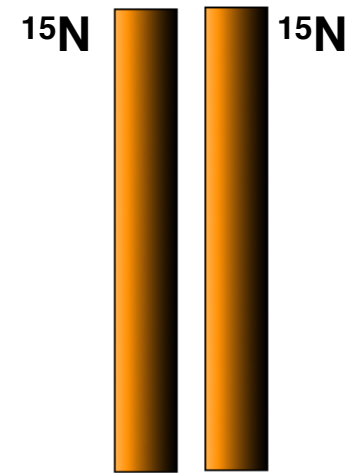
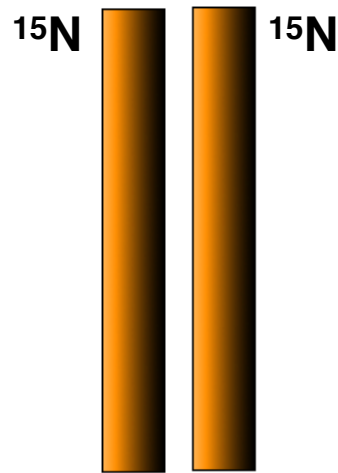
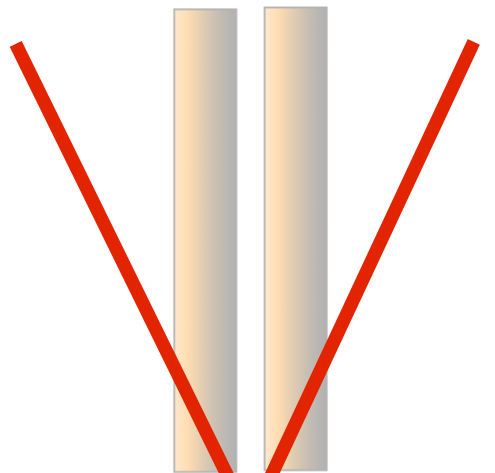
Dann wurde die DNA der Tochterzellen isoliert und zentrifugiert.

Die DNA der Tochterzellen hatte eine Dichte von 14,5.

Erklärung: Diese DNA bestand zu 50% aus ^{15}N - und zu 50% aus ^{14}N -DNA.

MESELSON und STAHL konnten somit den Mechanismus der konservativen Replikation ausschließen!

Meselson-Stahl-Experiment



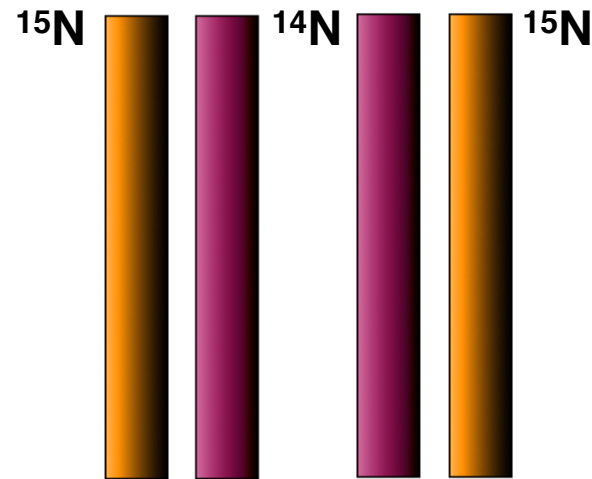
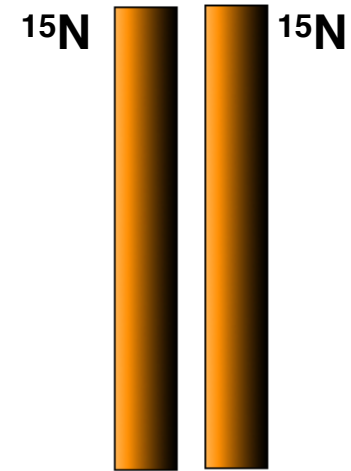
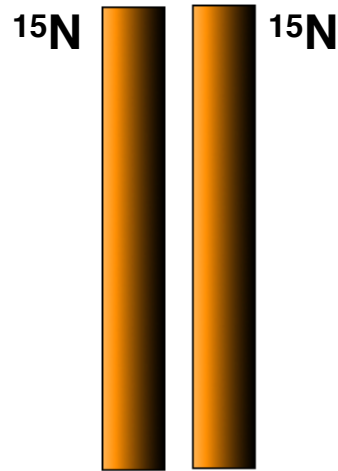
konservativ

semikonservativ

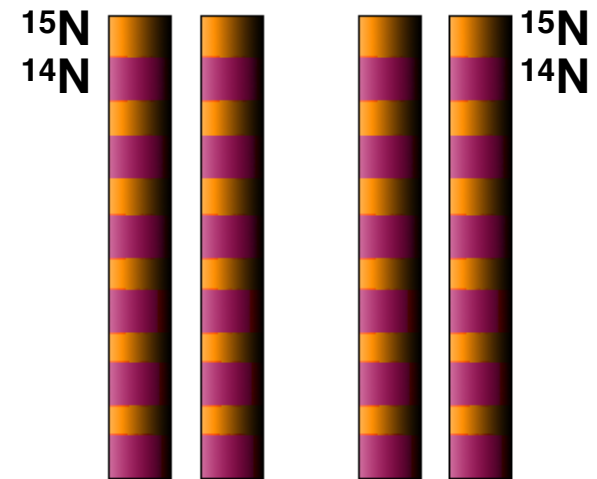
dispers

Meselson-Stahl-Experiment

Wie müsste man vorgehen, um den Mechanismus der dispersen Replikation ebenfalls auszuschließen?



semikonservativ



dispers

Meselson-Stahl-Experiment

Versuch 4

Die Bakterien aus Versuch 3 (erst ^{15}N -Nährboden, dann eine Zellteilung auf ^{14}N -Nährboden) hat man auf dem ^{14}N -Nährboden weiter wachsen lassen.

Nach weiteren 30 Minuten wurde die zweite Zellteilung abgeschlossen.

Dann wurde wieder die DNA isoliert und zentrifugiert.

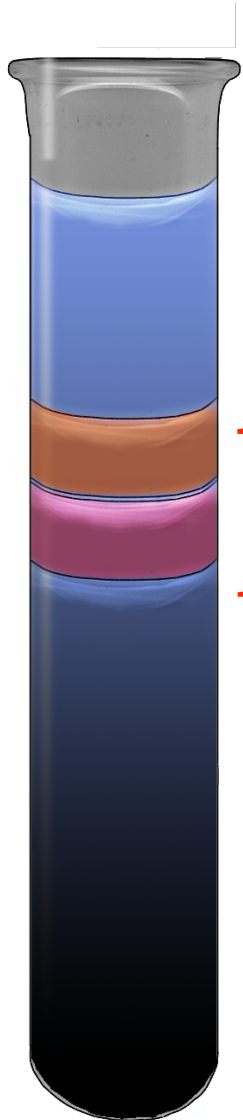
Zu welchen Ergebnissen müsste man kommen, wenn die DNA

a) semikonservativ

b) dispers

repliziert würde ?

Meselson-Stahl-Experiment



Versuch 4

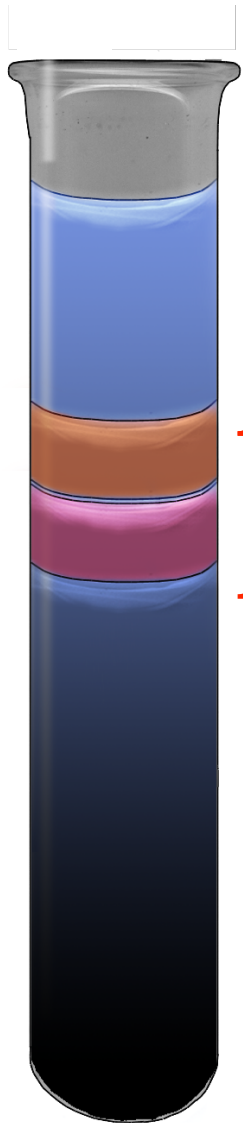
Die Bakterien aus Versuch 3 (erst ^{15}N -Nährboden, dann eine Zellteilung auf ^{14}N -Nährboden) hat man auf dem ^{14}N -Nährboden weiter wachsen lassen.

Nach weiteren 30 Minuten wurde die zweite Zellteilung abgeschlossen.

Dann wurde wieder die DNA isoliert und zentrifugiert.

Hier das Ergebnis!

Meselson-Stahl-Experiment



Versuch 4

Die Bakterien aus Versuch 3 (erst ^{15}N -Nährboden, dann eine Zellteilung auf ^{14}N -Nährboden) hat man auf dem ^{14}N -Nährboden weiter wachsen lassen.

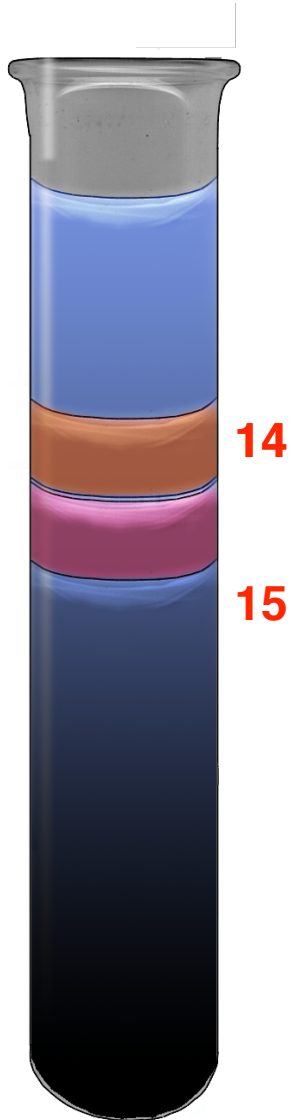
Nach weiteren 30 Minuten wurde die zweite Zellteilung abgeschlossen.

Dann wurde wieder die DNA isoliert und zentrifugiert.

Hier das Ergebnis!

Wie kann man dieses Ergebnis erklären?

Meselson-Stahl-Experiment



Versuch 4

Die Bakterien aus Versuch 3 (erst ^{15}N -Nährboden, dann eine Zellteilung auf ^{14}N -Nährboden) hat man auf dem ^{14}N -Nährboden weiter wachsen lassen.

Nach weiteren 30 Minuten wurde die zweite Zellteilung abgeschlossen.

Dann wurde wieder die DNA isoliert und zentrifugiert.

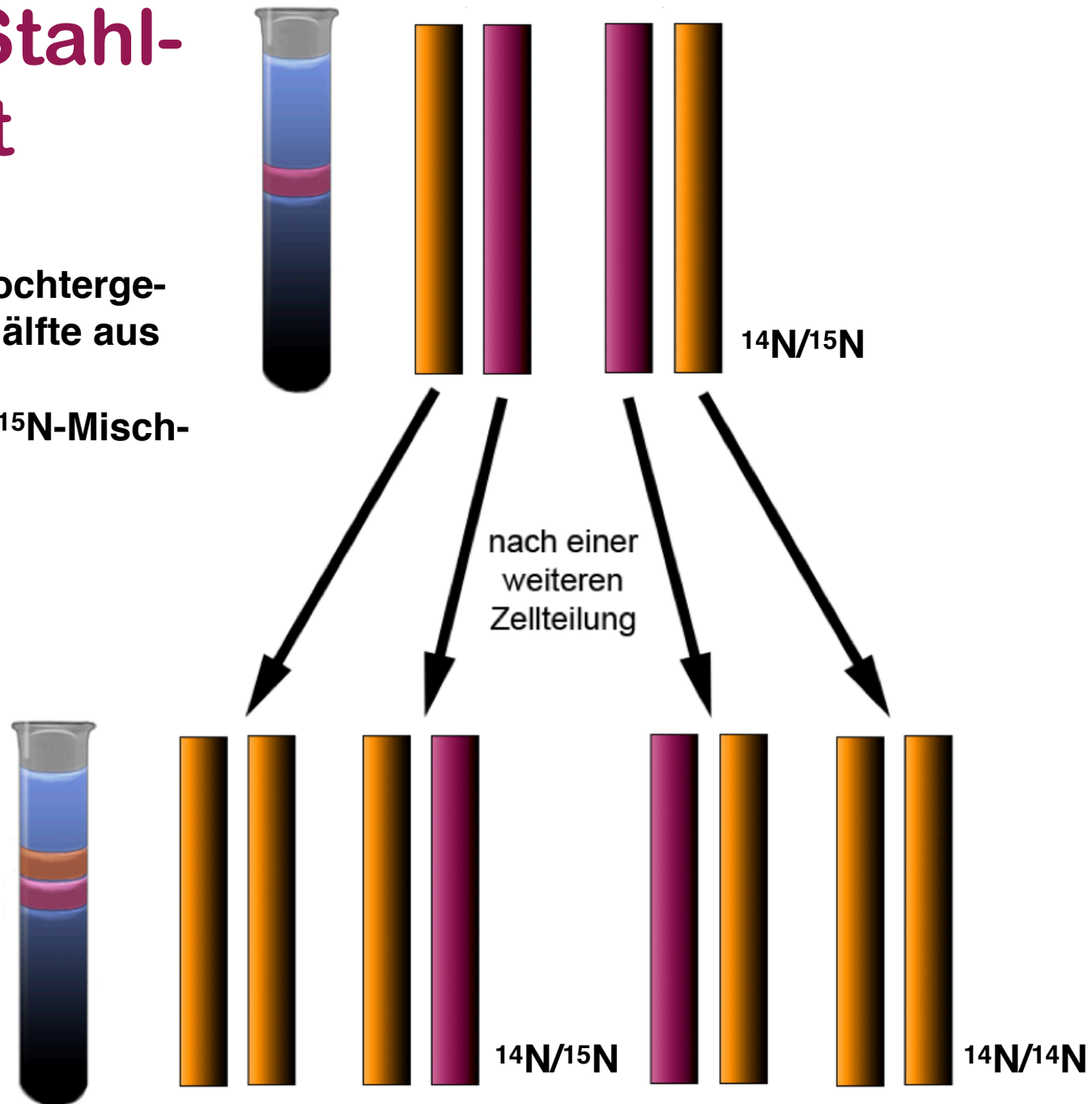
Hier das Ergebnis!

Erklärung:

Die DNA der zweiten Tochtergeneration bestand zur Hälfte aus reiner $^{14}\text{N}/^{14}\text{N}$ -DNA und zur Hälfte aus $^{14}\text{N}/^{15}\text{N}$ -Misch-DNA.

Meselson-Stahl-Experiment

Die DNA der zweiten Tochtergeneration bestand zur Hälfte aus reiner $^{14}\text{N}/^{14}\text{N}$ -DNA und zur Hälfte aus $^{14}\text{N}/^{15}\text{N}$ -Misch-DNA.



Meselson-Stahl-Experiment

