

Weiter im Text:

Der RNA-Primer, kann die DNA nucleophil angreifen.

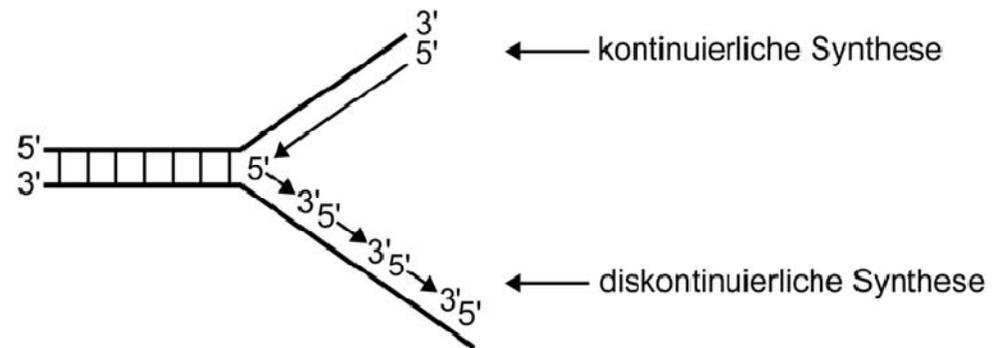
**Nucleophil:**

ein stark "kernliebendes" Teilchen,  
das negativ polarisiert ist (z.B. OH<sup>-</sup>)  
und ein positiv polarisiertes (elektronenarmes)  
Kohlenstoff C<sup>+</sup> sucht.

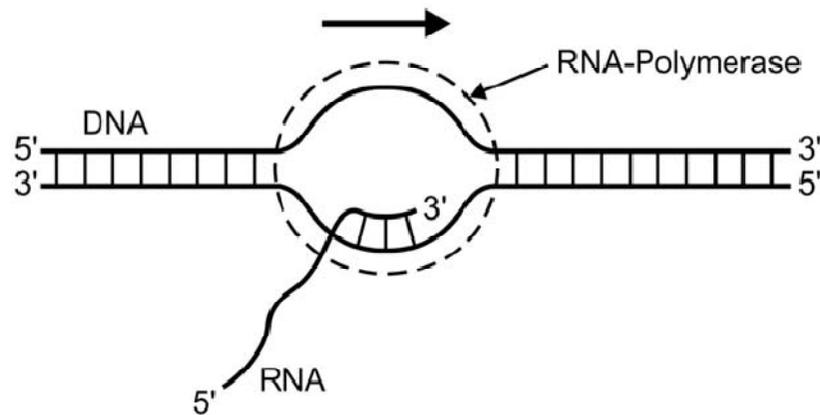
Nucleophile haben freie Elektronenpaare,  
die eine Bindung mit dem positiv polarisierten  
Kohlenstoff eingehen können.

**Nucleophiler Angriff**

Ein Nucleophil greift ein positiv polarisiertes  
Kohlenstoff in einer Verbindung an.



RNA-Polymerasen können neue RNA-Ketten initiieren (brauchen also keinen Primer). RNA-Polymerasen kopieren nur einen der beiden DNA-Stränge. Die Transkription ist asymmetrisch.



Dieser Primer dient der Ankondensation weiterer  
Desoxynucleosidtriphosphate.

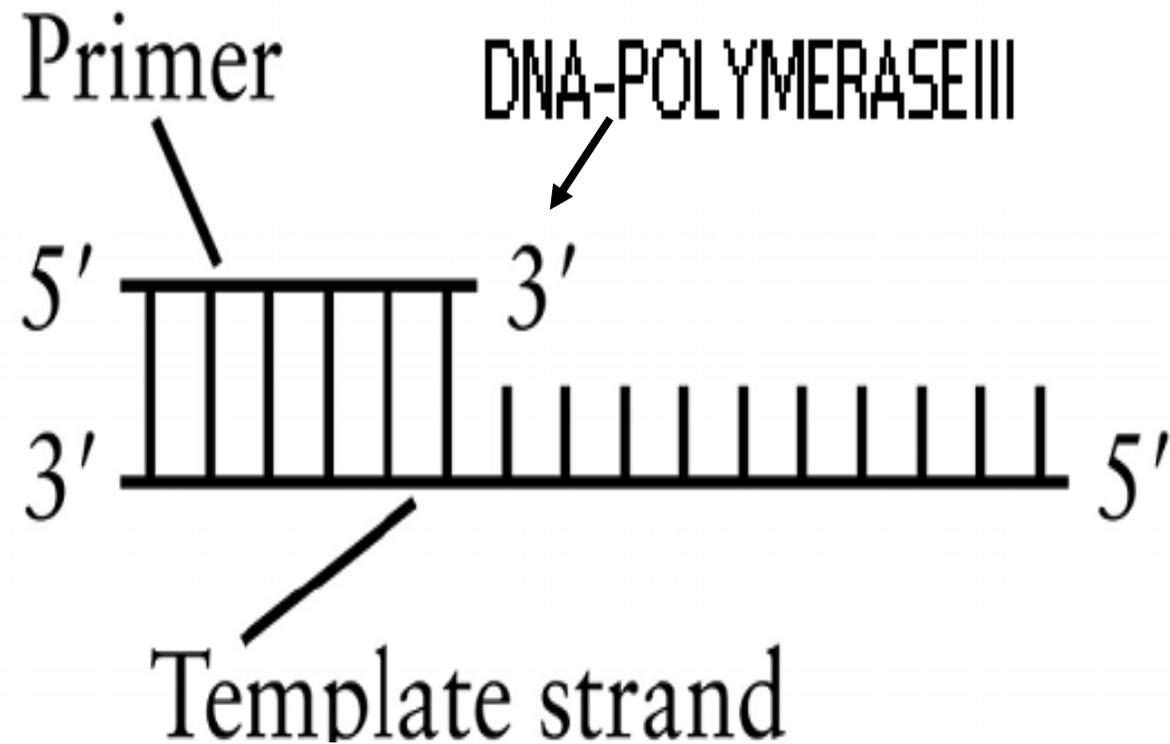
Der Angriff erfolgt mittels dem 3´-OH-Endes des RNA-Primers auf das innerste Phosphoratom des Desoxynukleotids.

An dem freien 3´-OH-Ende des Primers, kann das kettenverlängernde Enzym, die **DNA-Polymerase III** angreifen. Ihre Aufgabe ist es, hier ein Nukleotid anzuknüpfen.

### **Polymerase-Aktivität**

Eine Polymerase ermöglicht die chemische Verknüpfung von einzelnen Molekülen (Monomere) zu einer Kette (Polymer). Im Falle der DNA-Polymerase ist das gebildete Polymer die Desoxyribonukleinsäure (DNA). Als Monomere dienen Desoxyribonukleotide.

DNA-Polymerasen können keine neuen Ketten starten.  
Sie brauchen immer einen Primer-Strang mit einem  
3'OH-Ende, den sie verlängern



Betrachtet man sich nun den Strang, so wird klar warum er nur von 5´ - in 3´ - wachsen kann.

Aufgrund der entgegengesetzten Polarität der beiden Matrizensträngen kann in der Replikationsgabel nur ein Strang in Richtung der Gabel wachsen:

**LEADING STRANG**

Den anderen, nennt man FOLGESTRANG da dieser von der Gabel weg wachsen muß!

**LAGGING STRANG**

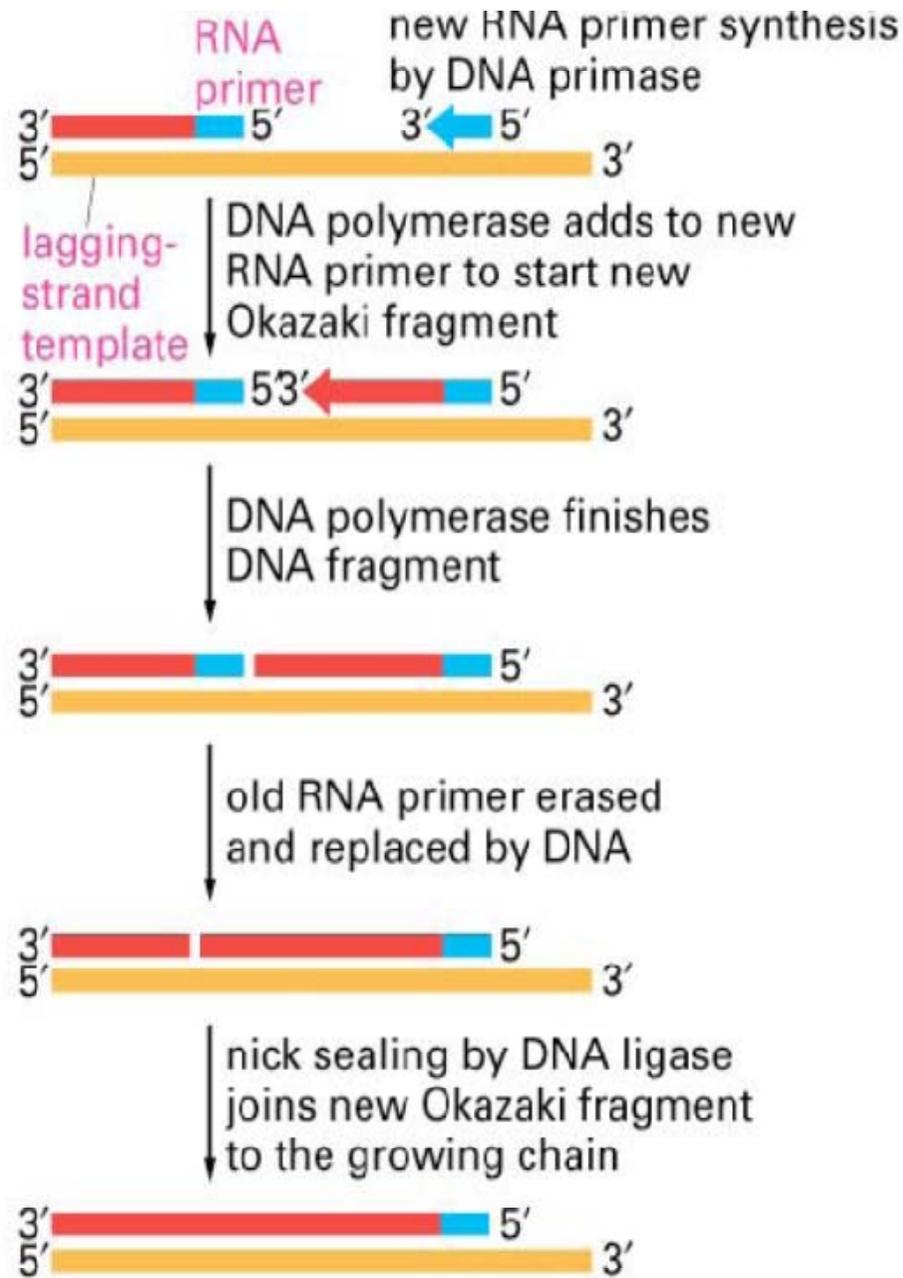
## Der LAGGING STRANG:

Dieser wird diskontinuierlich gebildet.

an mehreren Stellen der Gabel gleichzeitig, bis er jeweils eine Größe von 1000-2000 Nukleotiden erreicht hat.

...auch in 5´-3´-Richtung.

## OKAZAKI-FRAGMENTE



## Der LAGGING STRANG:

Dieser wird diskontinuierlich gebildet.

an mehreren Stellen der Gabel gleichzeitig, bis er jeweils eine Größe von 1000-2000 Nukleotiden erreicht hat.

...auch in 5´-3´-Richtung

und heißt dann

**OKAZAKI-FRAGMENT**

der dann, ebenfalls von der DNA-Polymerase III mit den anderen OKAZAKIS verknüpft wird.

Enzyme der Replikation:

DNA-abhängige-**Primer-RNA** (eine kurzes RNA-Stück)

wird synthetisiert von der

DNA-abhängigen-RNA-Polymerase

(- **die Primase** -)

an einem Komplex der **Primosom** heißt

und abgebaut von der Ribonuklease/DNA-Polymerase I

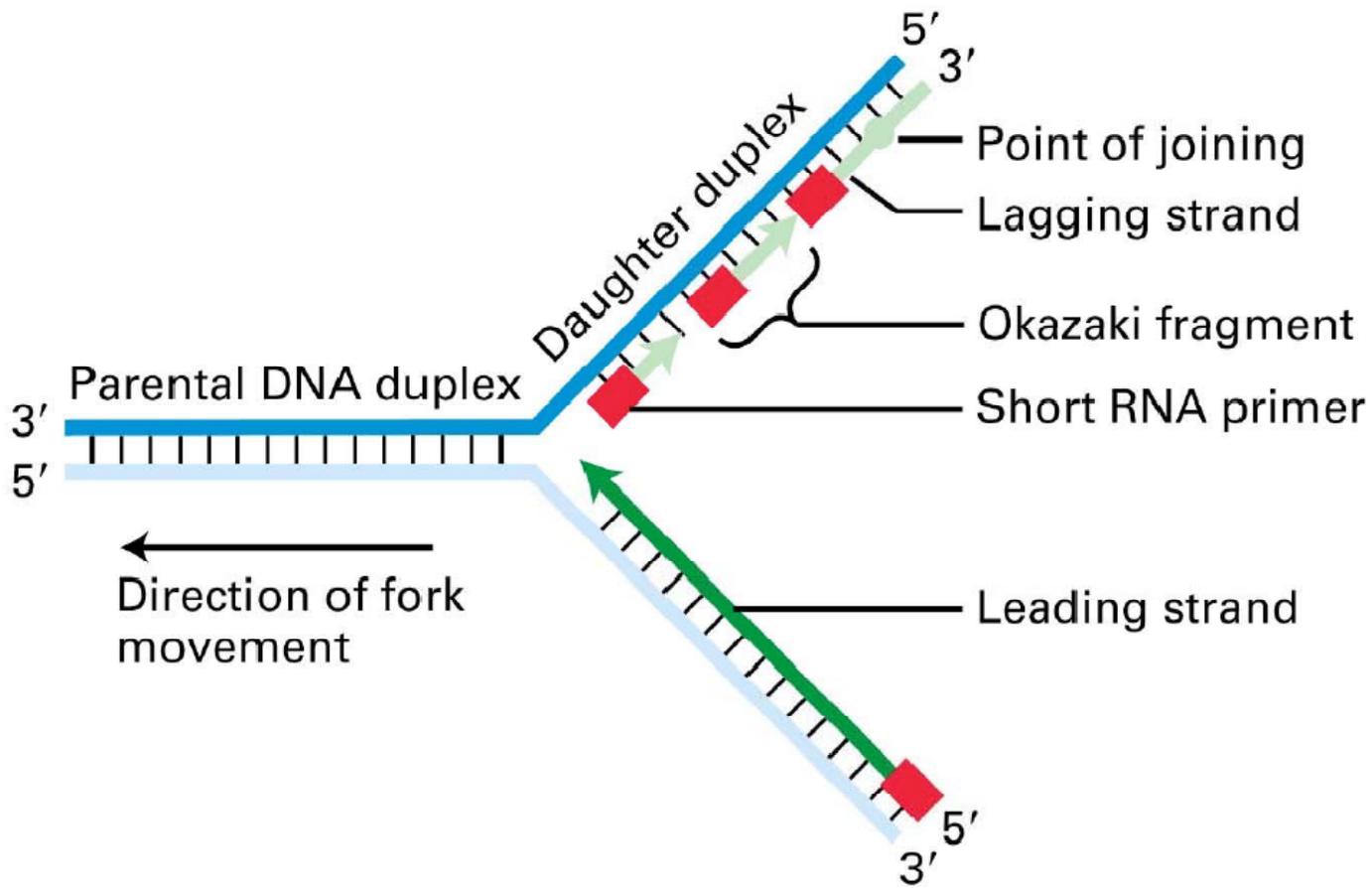
**DNA-Polymerase III** kann an der

freien 3'-OH-Gruppe des Primers angreifen und

verknüpft Basen miteinander.

**DNA-Polymerase I:**

Entfernt den Primer (Ribonukleaseaktivität)



## Der LAGGING STRANG:

Das soll also heißen, daß die Okazaki-Fragmente durch die DNA-Polymerase III, an das freie 3´OH-Ende der Primers (oder halt an dem neu entstehendem DNA-Einzelstrang) geknüpft werden.

„Ist die Sache gegessen“,  
also die Replikation abgeschlossen, so wird der  
**RNA-Primer** entfernt und hydrolytisch abgebaut.  
Enzym: **Ribonuclease/DNA-Polymerase I**  
(Diese besitzt eine 5´-3´-Exonukleaseaktivität,  
die den Primer spezifisch abbauen kann.)

„Ist die Sache gegessen“, also die Replikation abgeschlossen, so wird der RNA-Primer entfernt und hydrolytisch abgebaut.

Enzym: Ribonuclease/DNA-Polymerase I

(Diese besitzt eine 5´-3´-Exonukleaseaktivität, die den Primer spezifisch abbauen kann.)

Jetzt muß das „Loch“ das durch die **Entfernung des Primers** entstanden ist, **gestopft** werden...

Enzym: auch die DNA-Polymerase I

...indem sie ein Nukleosidtriphosphat, entsprechend der Reihenfolge, einfügt.

(nicht vergessen, die Okazaki-Fragmente, werden an mehreren Stellen der DNA gleichzeitig synthetisiert)

## Enzyme der Replikation:

DNA-abhängige-**Primer-RNA** (eine kurzes RNA-Stück)

wird synthetisiert von der

DNA-abhängigen-RNA-Polymerase

(- **die Primase** -)

an einem Komplex der **Primosom** heißt

und abgebaut von der Ribonuklease/DNA-Polymerase I

**DNA-Polymerase III** kann an der

freien 3'-OH-Gruppe des Primers angreifen und

verknüpft Basen miteinander.

**DNA-Polymerase I:**

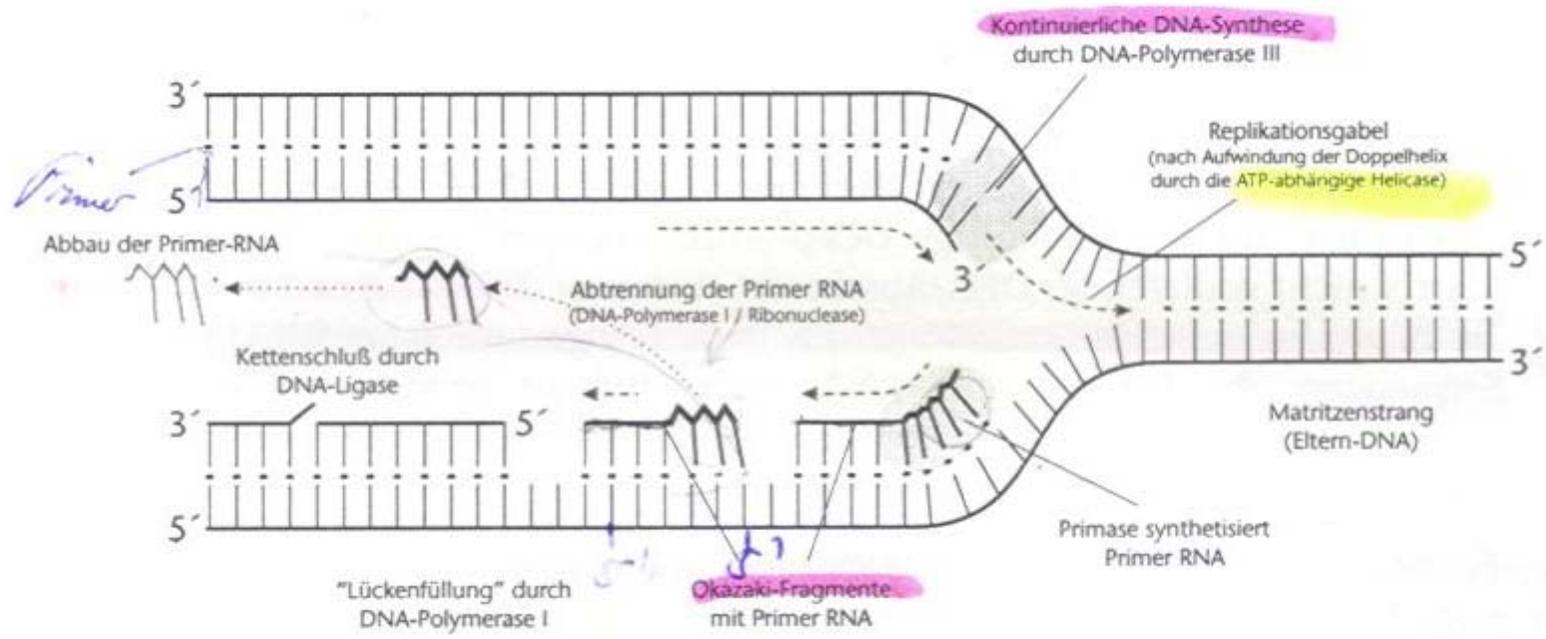
Entfernt den Primer (Ribonukleaseaktivität)

Lückenfüller

Die DNA-Teilstücke müssen jetzt noch mit dem Rest des Strangs verknüpft werden.  
Enzym: DNA-Ligase (ATP-abhängig)

# Beginn der DNA-Replikation: RNA-Polymerase

## Mechanismus der DNA-Replikation



## Enzyme der Replikation:

DNA-abhängige-**Primer-RNA** (eine kurzes RNA-Stück)

wird synthetisiert von der

DNA-abhängigen-RNA-Polymerase

(- **die Primase** -)

an einem Komplex der **Primosom** heißt

und abgebaut von der Ribonuklease/DNA-Polymerase I

## **DNA-Polymerase III:**

kann an der freien 3'-OH-Gruppe des Primers angreifen und verknüpft Basen miteinander.

## **DNA-Polymerase I:**

Entfernt den Primer (Ribonukleaseaktivität)

## **DNA-Ligase (ATP-abhängig):**

DNA-Teilstück-Verknüpfung

S.R.

Die DNA-Replikation ist ein multienzymatischer Prozeß,  
an dem folgende Enzymaktivitäten beteiligt sind:

- 1) DNA-Polymerase
- 2) RNA-Polymerase
- 3) Ribonuklease
- 4) DNA-Ligase

- a) 1
- b) 1+4
- c) 1+2+3
- d) 1+3+4
- e) 1+2+3+4

Die DNA-Replikation ist ein multienzymatischer Prozeß,  
an dem folgende Enzymaktivitäten beteiligt sind:

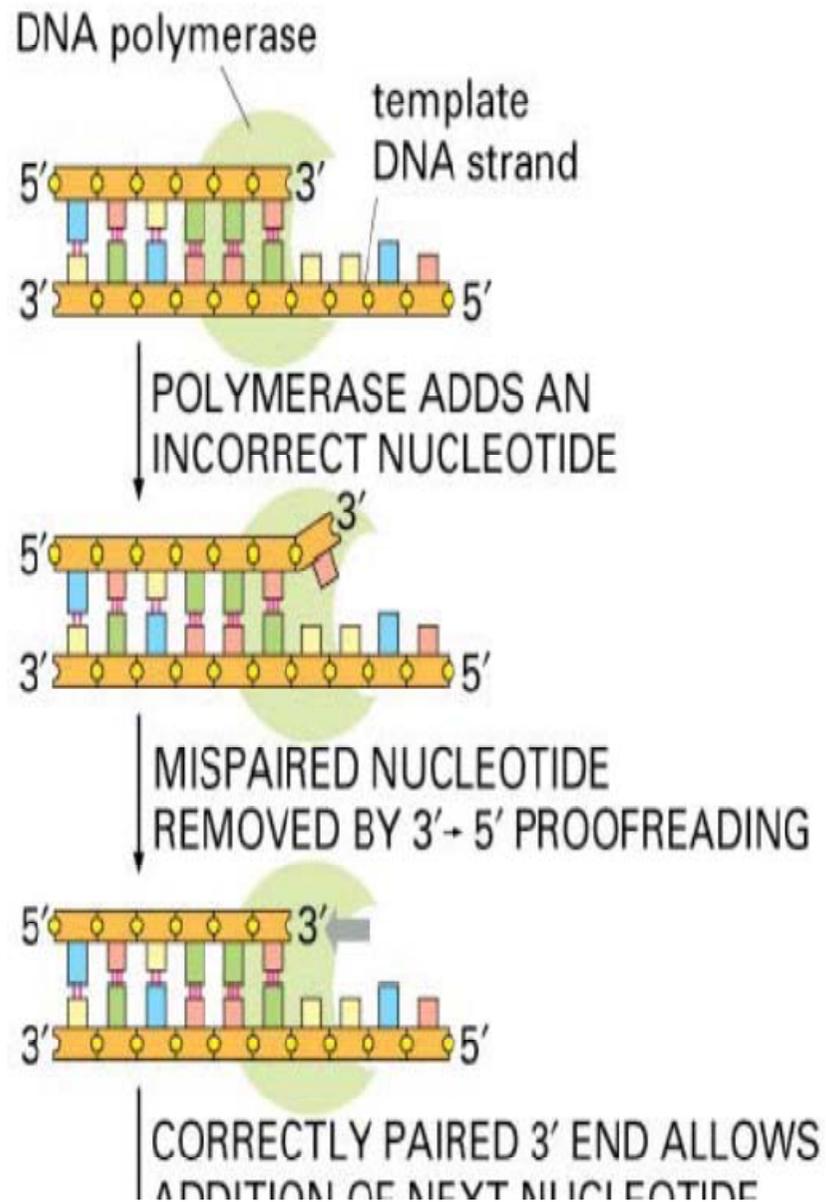
- 1) DNA-Polymerase
- 2) RNA-Polymerase
- 3) Ribonuklease
- 4) DNA-Ligase

- a) 1
- b) 1+4
- c) 1+2+3
- d) 1+3+4
- e) 1+2+3+4 ist richtig

## **DNA-Polymerase I:**

Entfernt den Primer (Ribonukleaseaktivität),  
Reperaturenzym

DNA-Polymerase korrigiert ihre Fehler durch "proofreading"



Was ist falsch?

W.R.

- a) Die Replikation eines DNA-Moleküls wird gestartet durch eine Gyrase, die das DNA-Molekül an einem der Kettenenden in Einzelsträngen trennt und damit einem Replikationskomplex die Abschrift bis zum Kettenende ermöglicht.
- b) Den Beginn eines neuen DNA-Stranges synthetisiert eine RNA-Polymerase.
- c) DNA-Polymerase katalysiert die Anheftung eines neuen Desoxyribonucleotids ans 3'-Ende eines wachsenden DNA-Stranges.
- d) DNA-Polymerase I kann ein falsch eingebautes Nucleotid vom 3'-Ende eines DNA-Stranges abgespalten.
- e) Die DNA-Ligase katalysiert die Verknüpfung zweier benachbarter, neu synthetisierter Polynucleotidstränge durch eine Phosphorsäureesterbindung.

## Was ist falsch?

- a) Die Replikation eines DNA-Moleküls wird gestartet durch eine Gyrase, die das DNA-Molekül an einem der Kettenenden in Einzelsträngen trennt und damit einem Replikationskomplex die Abschrift bis zum Kettenende ermöglicht.
  - b) Den Beginn eines neuen DNA-Stranges synthetisiert eine RNA-Polymerase.
  - c) DNA-Polymerase katalysiert die Anheftung eines neuen Desoxyribonucleotids ans 3´-Ende eines wachsenden DNA-Stranges.
  - d) DNA-Polymerase I kann ein falsch eingebautes Nucleotid vom 3´-Ende eines DNA-Stranges abgespalten.
  - e) Die DNA-Ligase katalysiert die Verknüpfung zweier benachbarter, neu synthetisierter Polynucleotidstränge durch eine Phosphorsäureesterbindung.
- a)