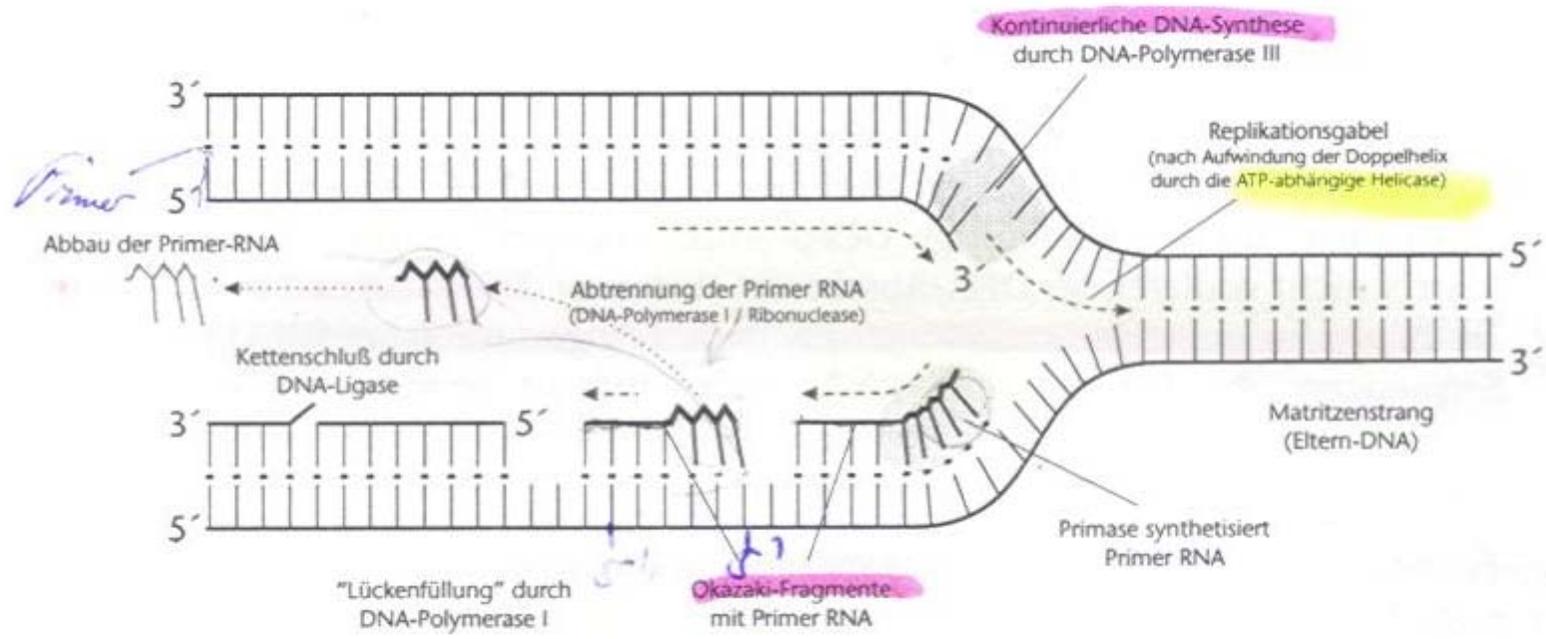


# Beginn der DNA-Replikation: RNA-Polymerase

## Mechanismus der DNA-Replikation

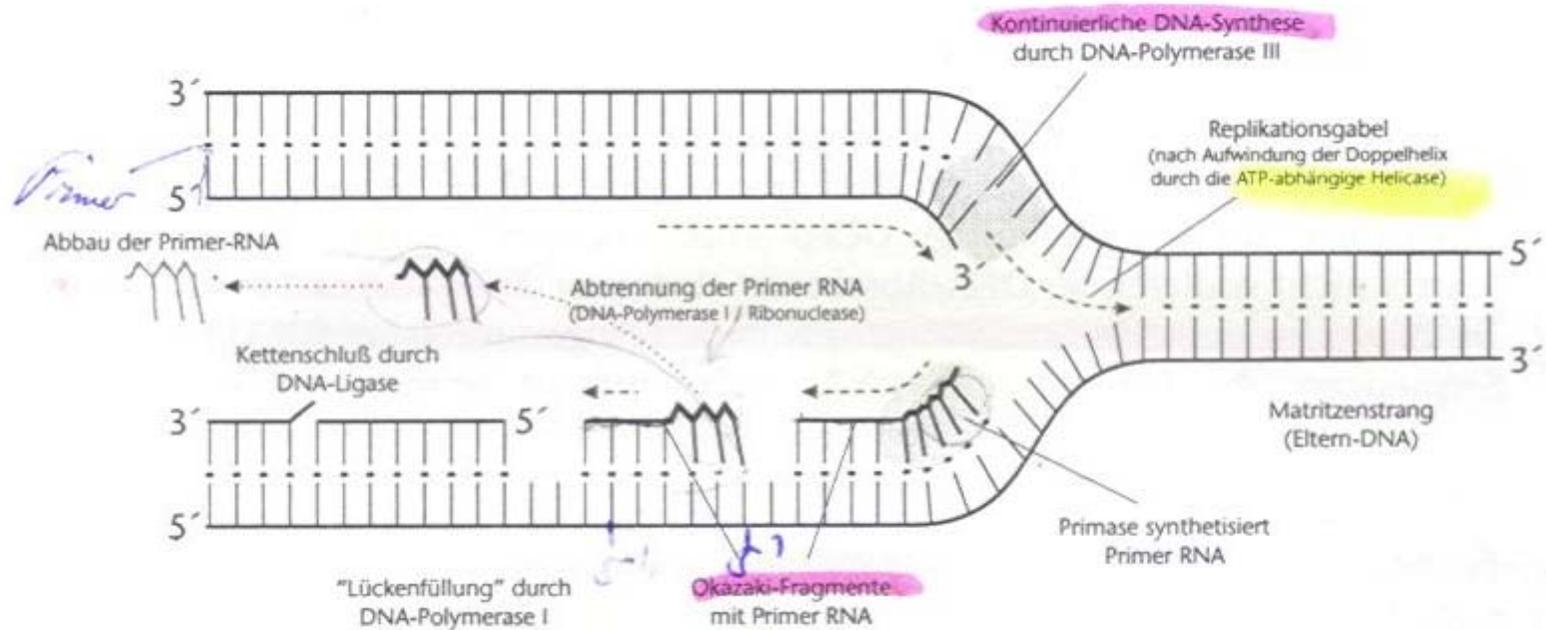


Die doppelsträngige Helix wird zunächst aufgetrennt.

Enzym: Helicase (*ATP-abhängig*)

# Beginn der DNA-Replikation: RNA-Polymerase

## Mechanismus der DNA-Replikation



Die doppelsträngige Helix wird zunächst aufgetrennt.

Enzym: Helicase (ATP-abhängig)

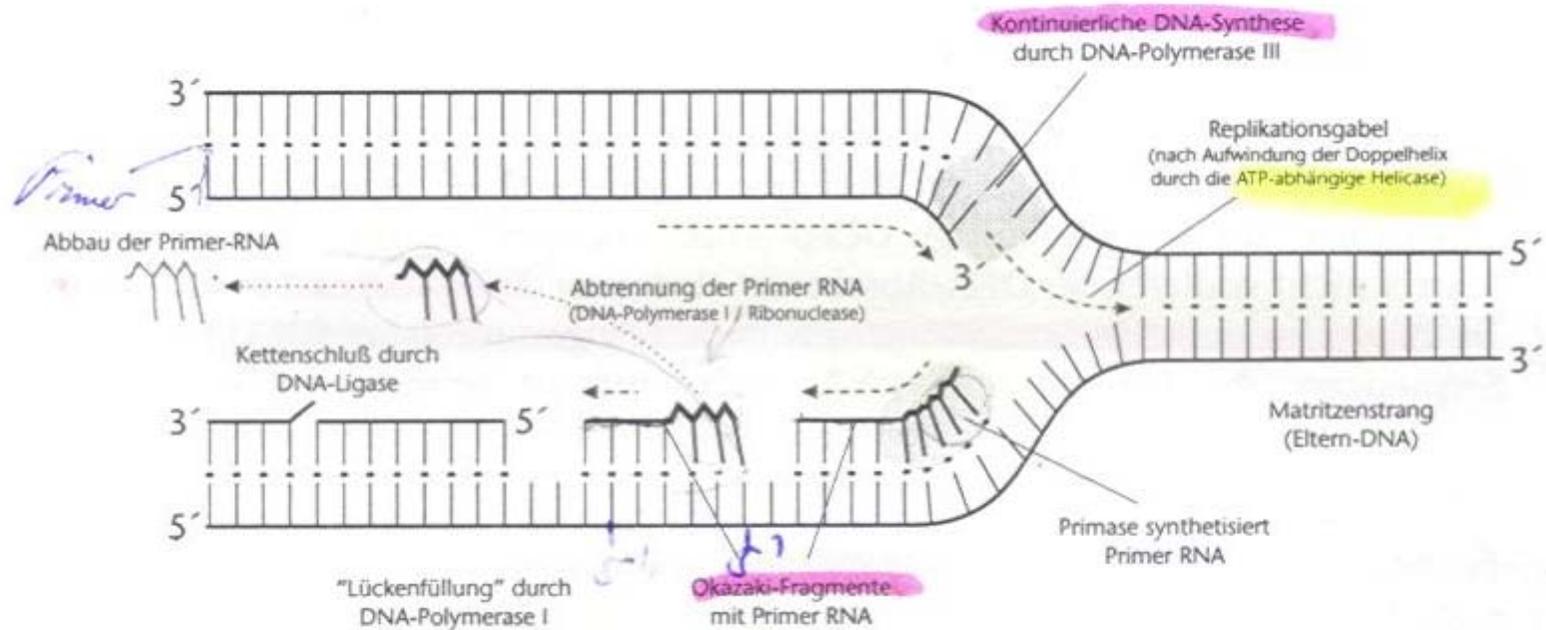
*Jetzt liegen diese Stränge einzeln vor, allerdings müssen die in ihrer Form stabilisiert werden (um nicht wieder zu reassoziieren)*

Enzym: SSBP (single-strang-binding protein)

*Die legen sich an den Einzelstrang, damit sich die gegenüberliegenden, komplementären Einzelstränge, nicht sofort wieder hybridisieren*

# Beginn der DNA-Replikation: RNA-Polymerase

## Mechanismus der DNA-Replikation



Die doppelsträngige Helix wird zunächst aufgetrennt.

Enzym: Helicase (ATP-abhängig)

*Jetzt liegen diese Stränge einzeln vor, allerdings müssen die in ihrer Form stabilisiert werden (um nicht wieder zu reassoziieren)*

Enzym: SSBP (single-strang-binding protein)

*Das Einzelstrang-bindende Protein (single strand binding protein, SSB) ist ein Tetramer aus vier identischen Untereinheiten. Es bindet den Einzelstrang sequenzunspezifisch, hält die Basen davon ab, sich wieder über die Wasserstoffbrückenbindung zusammen zu lagern (schützt diese auch vor dem Abbau durch Nucleasen und beteiligt sich an Reparatur und Rekombination.)*

Die doppelsträngige Helix wird zunächst aufgetrennt.

Enzym: Helicase (ATP-abhängig)

*Jetzt liegen diese Stränge einzeln vor, allerdings müssen die in ihrer Form stabilisiert werden (um nicht wieder zu reassoziieren)*

Enzym: SSBP (single-strang-binding protein)

*Hier, am Ort der Entwindung der Doppelhelix, kann die Neusynthese stattfinden:*

*„REPLIKATIONSGABEL“*

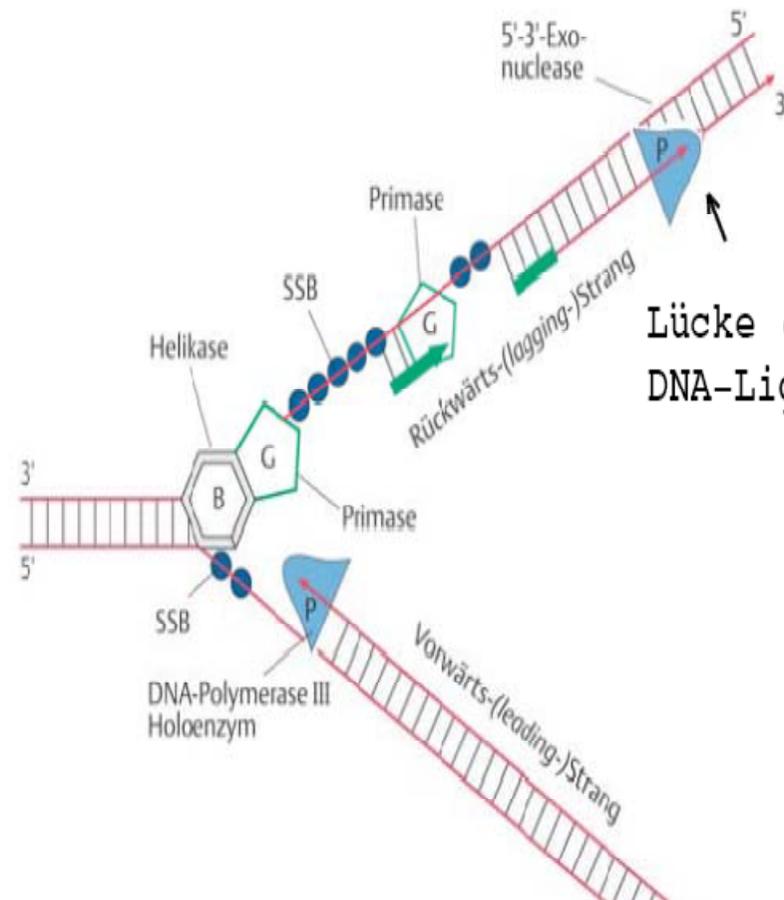
Helikase öffnet den Doppelstrang

SSB = single strand binding protein, schützt den Einzelstrangbereich

Primase synthetisiert einen kurzen RNA primer

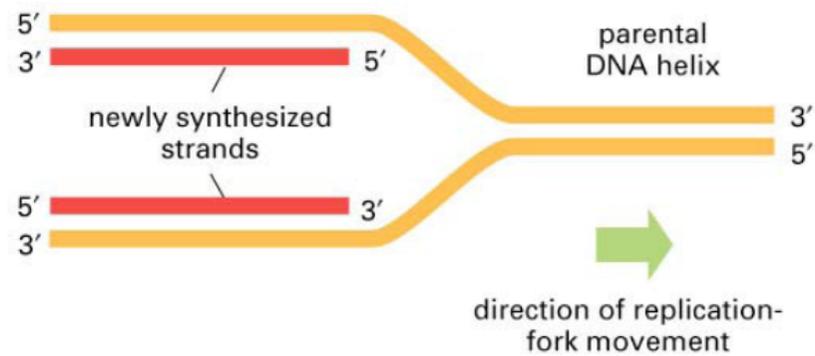
5'-3' Exonucleaseaktivität der DNA-Polymerase entfernt die RNA primer

DNA-Ligase schliesst die Lücken



Lücke ("nick") wird durch DNA-Ligase geschlossen

An der Replikationsgabel haben die beiden neu synthetisierten DNA-Stränge entgegengesetzte Polarität



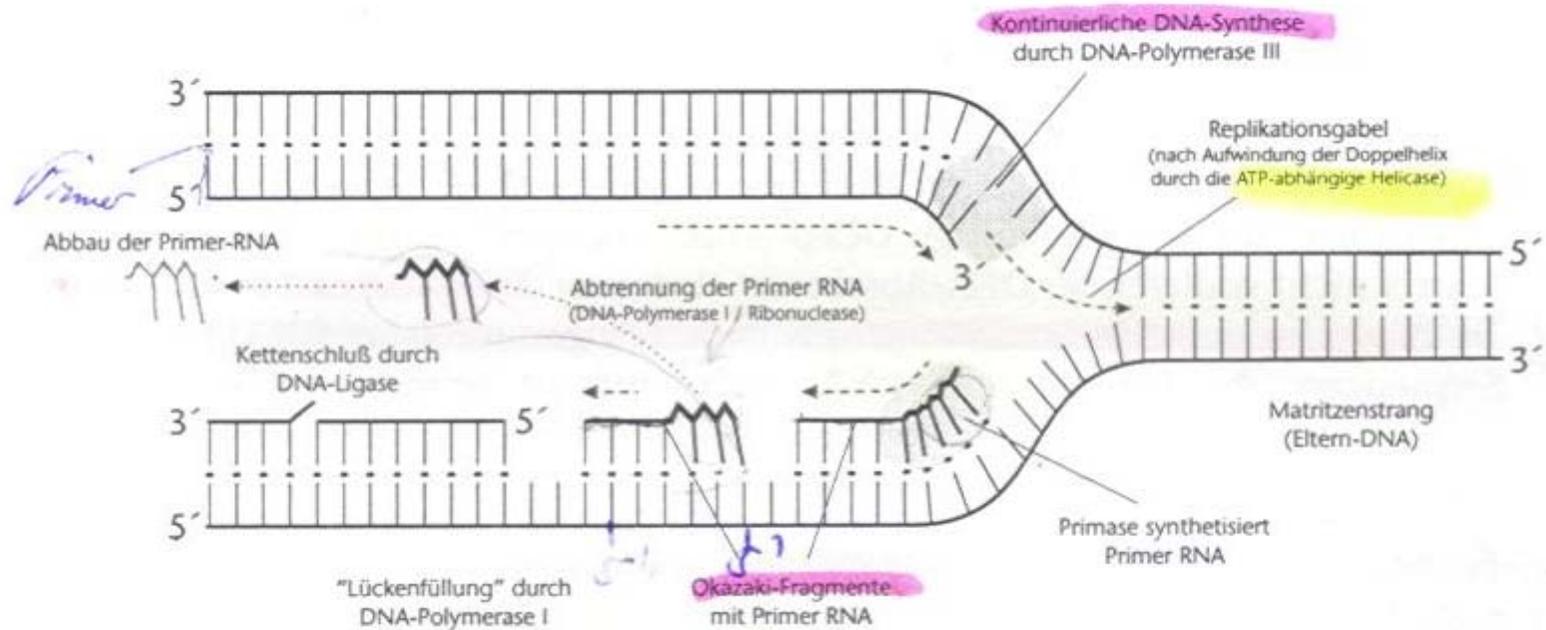
Zwar liegt die DNA jetzt in 2 einzelnen Strängen vor, aber es gibt kein Enzym das hier jetzt angreifen kann, um neue DNA synthetisieren zu können.

Denn um DNA synthetisieren zu können, braucht das syntethisierende Enzym,

**DNA-Polymerase III,**  
eine freie 3-OH-Gruppe.

# Beginn der DNA-Replikation: RNA-Polymerase

## Mechanismus der DNA-Replikation



Zwar liegt die DNA jetzt in 2 einzelnen Strängen vor, aber es gibt kein Enzym das hier jetzt angreifen kann, um DNA produzieren zu können. Um DNA synthetisieren zu können, braucht das Enzym,

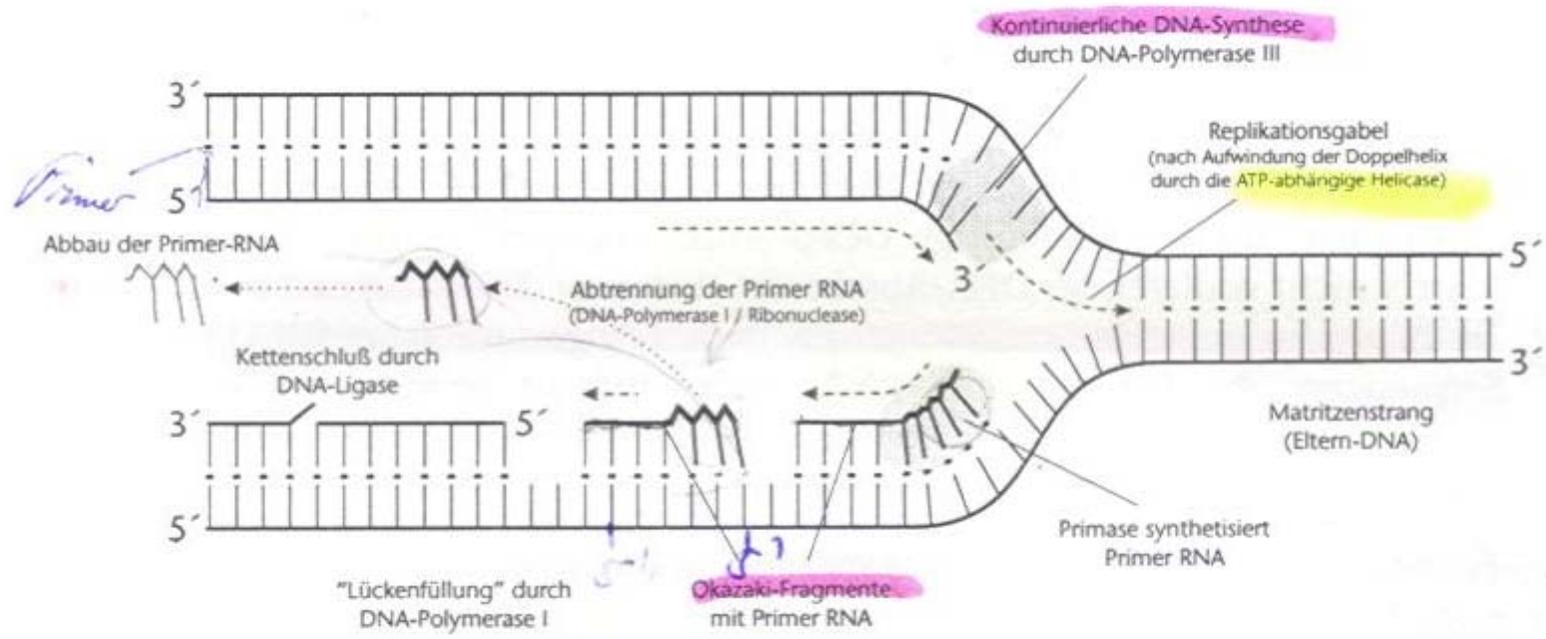
**DNA-Polymerase III,**  
*eine freie 3-OH-Gruppe.*

Diese wird dadurch geliefert, daß eine kurzes **RNA-Stück** gebildet wird das **komplementär** zum DNA-Matrizenstrang ist.

Enzym: *DNA-abhängige-Primer-RNA*

# Beginn der DNA-Replikation: RNA-Polymerase

## Mechanismus der DNA-Replikation



Zwar liegt die DNA jetzt in 2 einzelnen Strängen vor, aber es gibt kein Enzym das hier jetzt angreifen kann, um DNA produzieren zu können. Denn um DNA synthetisieren zu können, braucht das Enzym,  
**DNA-Polymerase III**,  
eine freie 3-OH-Gruppe.

Da diese nicht einfach so vorliegt, muß hier ein spezielles Enzym, das **komplementär** zum **DNA-Matrizenstrang** ist, seinen Einfluß geltend machen.

Zwar liegt die DNA jetzt in 2 einzelnen Strängen vor,  
aber es gibt kein Enzym das hier jetzt angreifen kann,  
um DNA produzieren zu können.

Denn um DNA synthetisieren zu können,  
braucht das Enzym,

**DNA-Polymerase III**,  
eine freie 3-OH-Gruppe.

Da diese nicht einfach so vorliegt, muß hier ein  
spezielles Enzym, das komplementär zum  
DNA-Matrizenstrang ist,  
seinen Einfluß geltend machen.

Enzym: DNA-abhängige-**Primer-RNA**  
(ein kurzes RNA-Stück)

Die Synthese dieses Primers, erfolgt an einer  
DNA-abhängigen-RNA-Polymerase (- die Primase -)  
und zwar an einem Komplex, der Primosom heißt.

## 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

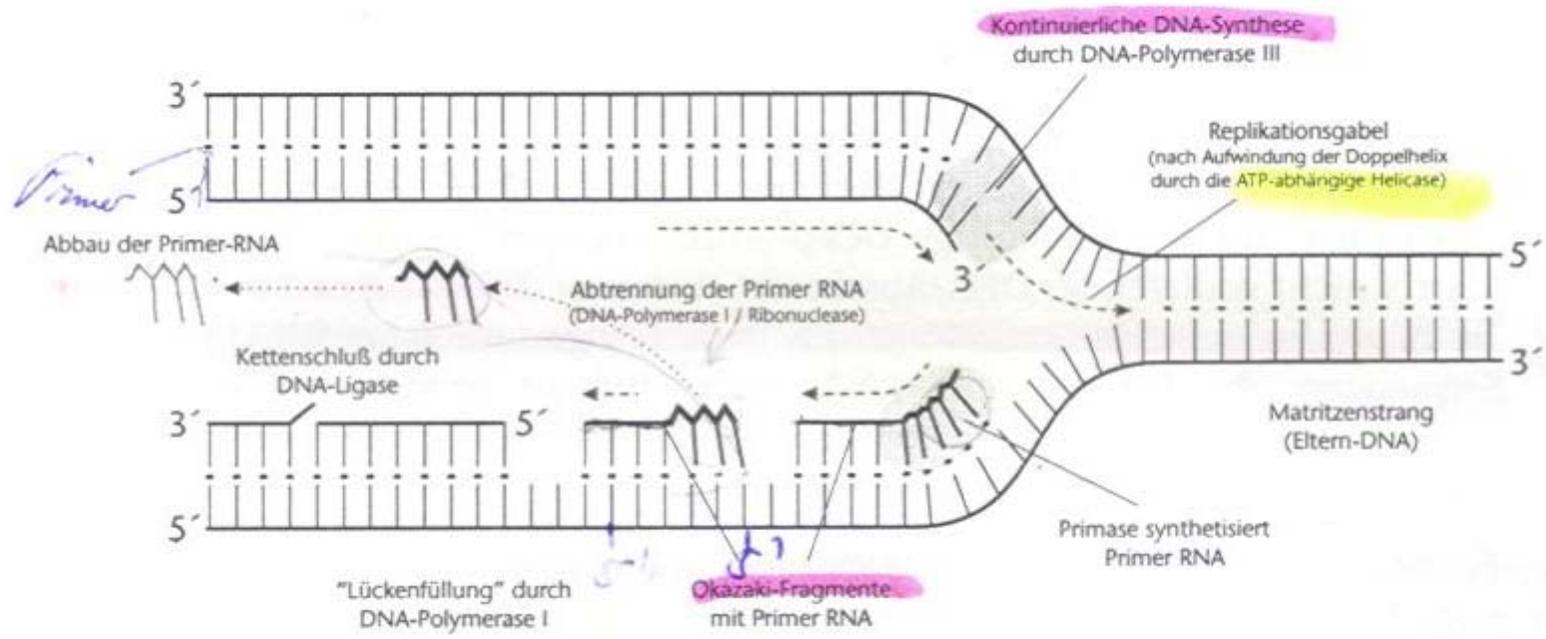
verknüpft Basen miteinander.

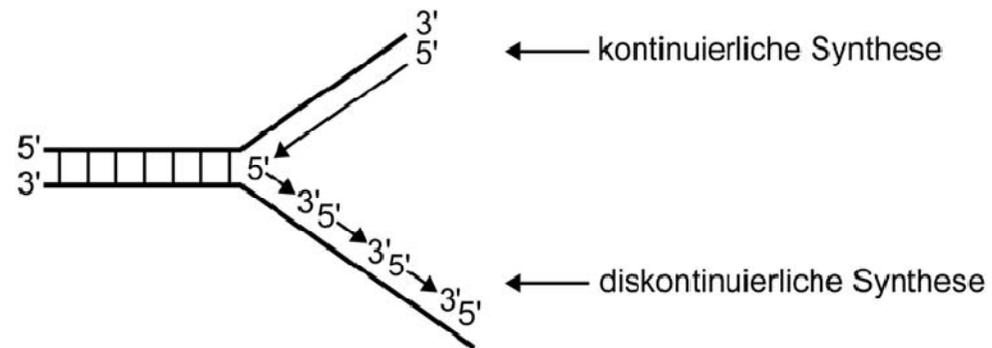
**DNA-Polymerase I:**

Entfernt den Primer (Ribonukleaseaktivität)

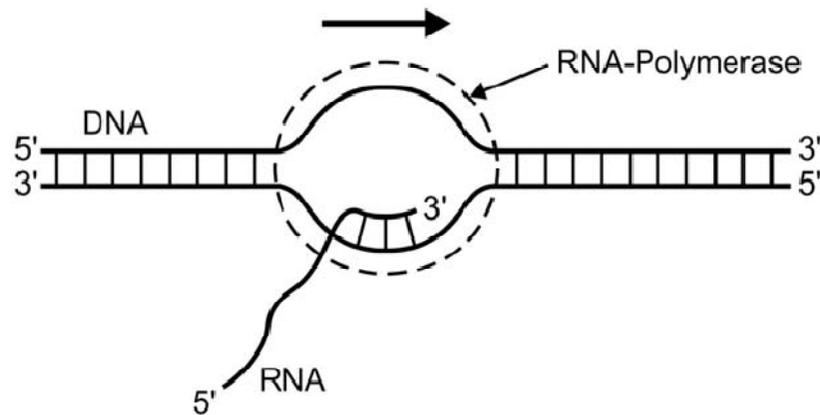
# Beginn der DNA-Replikation: RNA-Polymerase

## Mechanismus der DNA-Replikation





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.

Könnte Die DNA-Polymerase selber DNA-Ketten  
*DE NOVO* starten,  
so wäre ein RNA-Primer nicht erforderlich!

Am Ende der Replikation wird der RNA-Primer  
hydrolytisch abgebaut  
Enzym: **Ribonuclease**