**Ablauf der Replikation**

Zunächst wird mit Hilfe eines Enzyms ein Teil der DNA entdrillt (aus der Schrauben­struk­tur entsteht eine flache Leiter). Dann trennt das Enzym Helikase die beiden Einzel­stränge der DNA voneinander. Dadurch entsteht die Y-förmige Replikations­gabel. Kurze RNA-Stücke, sogenannte Primer, paaren mit jedem der beiden DNA-Einzelstränge. Das Enzym DNA-Polymerase setzt am Primer an und synthetisiert den neuen DNA-Einzel­strang, der mit dem ursprünglichen DNA-Einzelstrang gepaart ist. Die DNA-Polyme­rase kann nur in einer Richtung arbeiten: Sie fährt den DNA-Einzelstrang in 3‘-5‘-Richtung entlang, so dass der neue DNA-Einzelstrang in 5‘-3‘-Richtung entsteht. Die Verlängerung des einen Strangs verläuft kontinuierlich in Rich­tung Helikase.

Die DNA-Synthese am anderen Strang verläuft dagegen diskontinuierlich, weil die DNA-Polymerase von der Helikase weg arbeitet, so dass immer nur relativ kurze Stücke des neuen DNA-Einzelstrangs entstehen. Sobald die DNA-Polymerase den vorherigen Primer erreicht hat, löst sie sich von der DNA und setzt am Primer in der Nähe der Helikase an. Diese diskontinuierlich synthetisierten DNA-Einzelstrang-Stücke konnte die japanische Wissenschaftlerin Tsuneko Okazaki im Jahr 1968 nachweisen; sie heißen deshalb Okazaki-Fragmente.

Die RNA-Primer werden durch ein Enzym entfernt und die DNA-Polymerase ergänzt die fehlenden Nukleotide in den Lücken. Überall dort, wo Nukleotide der neu synthe­tisierten DNA noch nicht miteinander verbunden sind (z. B. zwischen Okazaki-Frag­menten), werden sie schließlich durch das Enzym Ligase zu einem durchgehenden Strang verbunden.

3‘

1

3

2

1 Beschriften Sie die Legende links unten.

2 Benennen Sie die Enzyme 1-3.

3 Geben Sie in den Quadraten die Leserichtung an.

4 Kennzeichnen Sie ein Okazaki-Fragment.



**Hinweise für die Lehrkraft:**

*Der Informationstext enthält alle wesentlichen Aspekte beim Ablauf der Replikation. Auf die Okazaki-Fragmente kann auch verzichtet werden. Andere Aspekte wie z. B. der Ersatz der Primer durch DNA-Nukleotide oder die Ligase können ergänzt werden, finden aber keinen Platz mehr in der Abbildung.*

*Es ist sinnvoll, dass die Schüler vor der Bearbeitung des Arbeitsblattes anhand ihres Vorwis­sens Hypothesen zum Ablauf der semikonservativen Replikation aufstellen und diese anhand z. B. eines Erklärvideos überprüfen.*

Erwartungshorizont:

1 von oben nach unten: ursprüngliche DNA / neu gebildete DNA / Primer (RNA)

2 1 = 3 = DNA-Polymerase / 2 = Helikase

3 und 4:

Okazaki-Fragment

5‘

3‘

5‘

3‘

5‘

3‘

5‘

Thomas Nickl, Januar 2023