

DNA-Replikation

Bevor die DNA repliziert werden kann muss man erst mal ihre Helix-Form loswerden. Das geschieht durch das Enzym Topoisomerase, die die DNA entspannt und Überspiralisierungen verhindert. Dann müssen die Wasserstoffbrückenverbindungen zwischen den Basen gelöst werden, das wird durch die Helikase übernommen. Damit die DNA nicht in ihre ursprüngliche Form zurückfällt braucht es sogenannte SSB-Proteine (Single-Strand-Binding-Proteins), die sich an die DNA Einzelstränge heften und diese stabilisieren. Anschließend braucht es noch einen Schritt bevor die neuen zu den alten komplementären Stränge gebildet werden können, nämlich die sogenannte Primase. Die Primase bildet kurze komplementäre RNA-Primer, die für die DNA-Polymerase (III) wie ein Startpunkt fungieren. Diese Primer müssen aber später gelöst werden aus zwei Gründen:

1. RNA-Primer sind kleine RNA-Nukleotide, das bedeutet, dass die Ribose, also der Zucker, sich von der Desoxyribose der DNA unterscheidet.
2. RNA-Primer enthalten Uracil, das nur vorübergehend vorkommt und später vollständig durch Thymin ersetzt werden muss, da Uracil nicht dauerhaft in der DNA vorkommt.

WICHTIG: DAS ZIEL DER DNA-REPLIKATION IST DIE GESAMTE DNA IDENTISCH ABZUSCHREIBEN BIS AUFS LETZTE DETAIL.

Ab hier gibt es zwei Arten wie die Replikation abläuft: Nämlich einmal die kontinuierliche Replikation (Leitstrang) und die diskontinuierliche Replikation (Folgestrang). Die kontinuierliche Replikation beschreibt, dass die DNA-Polymerase (III) den Tochterstrang ohne Unterbrechungen komplementär zum Matrizenstrang (= alter Strang) aufbauen kann ohne, dass es weitere Primer benötigt. Die DNA-Polymerase (III) arbeitet immer von 5' zu 3', also in die Richtung, in die sich auch die Helikase und die Topoisomerase bewegen. Das bedeutet, dass immer am 3'-Ende ein neues Nukleotid angehängt werden kann (an der 3. Stelle der Desoxyribose befindet sich eine OH-Gruppe, die dafür benötigt wird).

Der zweite Verlauf ist die diskontinuierliche Replikation. Da die DNA-Polymerase nur von 5' zu 3' arbeiten kann und die DNA-Stränge antiparallel zueinander sind, kann der zweite Strang nicht kontinuierlich synthetisiert werden. Er wird daher entgegen der Bewegungsrichtung der Helikase in Stücken synthetisiert. Dafür müssen immer wieder neue Primer gesetzt werden. Dadurch entstehen kurze abgeschriebene DNA-Sequenzen, die man Okazaki-Fragmente nennt.

Am Ende der Replikation müssen nur noch die Primer entfernt werden, was von der DNA-Polymerase I (bei Prokaryoten) übernommen wird. Diese füllt auch die Lücken, die dadurch entstehen, mit DNA. Die Okazaki-Fragmente werden mithilfe der Ligase miteinander verbunden.

Die DNA-Replikation unterscheidet sich zur Proteinbiosynthese in mehreren Punkten

1. Bei der Replikation wird die DNA mithilfe der DNA-Polymerase (III) vermehrt.

2. Die DNA wird 1 zu 1 abgeschrieben, das bedeutet, dass sich im Tochterstrang nach dem Austausch der RNA-Primer ausschließlich Thymin und kein Uracil befindet. Die Stellen, an denen sich zuvor RNA-Primer befanden, werden von der DNA- Polymerase I durch DNA ersetzt, sodass die DNA vollständig identisch ist.
 3. Am Ende der DNA-Replikation liegt wieder eine doppelsträngige DNA vor, während bei der Proteinbiosynthese das Produkt der Transkription eine einzelsträngige mRNA ist.
-

Revision #3

Created 16 December 2025 13:18:23 by Ozan Özkan

Updated 17 December 2025 17:16:14 by Ozan Özkan