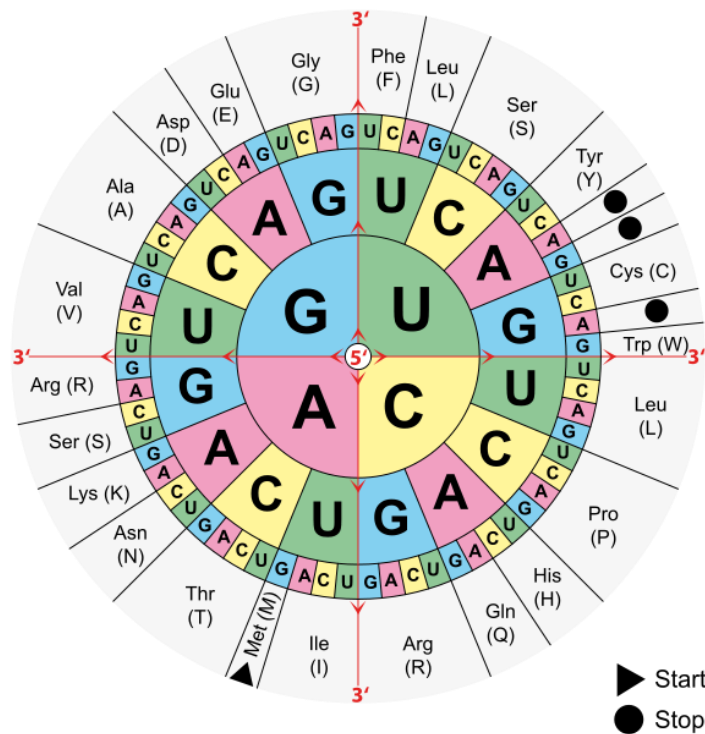


3.5 Moderne Genetik - Vorgänge

Der genetische Code

Jedes Gen besteht aus sogenannten Basentriplets. Das ist eine Sequenz von drei aufeinanderfolgenden Nukleinbasen, die für eine bestimmte Aminosäure stehen.



Die „Code-Sonne“ genannte Abbildung wird von innen nach außen gelesen, sodass sich für jedes Basentriplet eine bestimmte Aminosäure ergibt. Ist das Triplet zum Beispiel GCA, bedeutet das die Säure Alanin.

Andere Beispiele:

UGU	=	Cystein
CAU	=	Histidin
CUC	=	Leucin

Für viele Aminosäuren gibt es verschiedene Codierungen. Zum Beispiel wird Alanin durch GCG, GCA, GCC und GCU codiert. Andersherum steht ein Basentriplet immer nur für genau eine Aminosäure.

Die Transkription

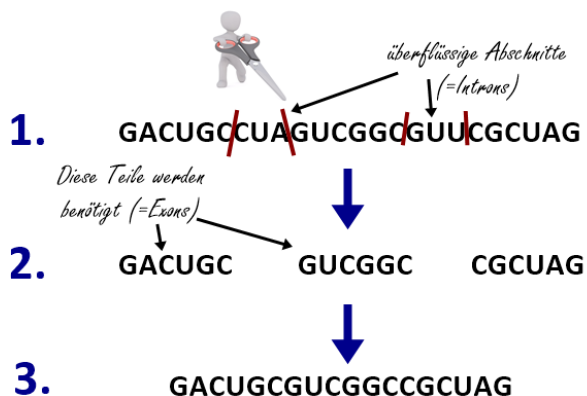
Die Proteinsynthese beginnt mit dem Ablesen des Codes auf der DNA, woraus dann die Boten-RNA (MessengerRNA, mRNA) wird.



Das Enzym RNA-Polymerase wandert über die DNA und löst die beiden Stränge voneinander. An die offenen Basen des codogenen Strangs (die Seite, die kopiert wird; in dem Fall oben) werden die passenden Gegenstücke angelagert (an Cytosin Guanin, an Thymin Adenin, usw.). Dadurch entsteht das genaue Spiegelbild der DNA in Form der mRNA.

Spleißen (Splicing)

Bei der Transkription entsteht die sogenannte „prä-mRNA“, deren Bezeichnung schon darauf hindeutet, dass der Vorgang noch nicht abgeschlossen ist. Damit die fertige mRNA gebildet werden kann, müssen überflüssige Abschnitte (Introns) herausgeschnitten und die angrenzenden, gewollten Abschnitte (Exons) miteinander verknüpft werden. Dieser Ablauf wird als Spleißen (Splicing) bezeichnet.



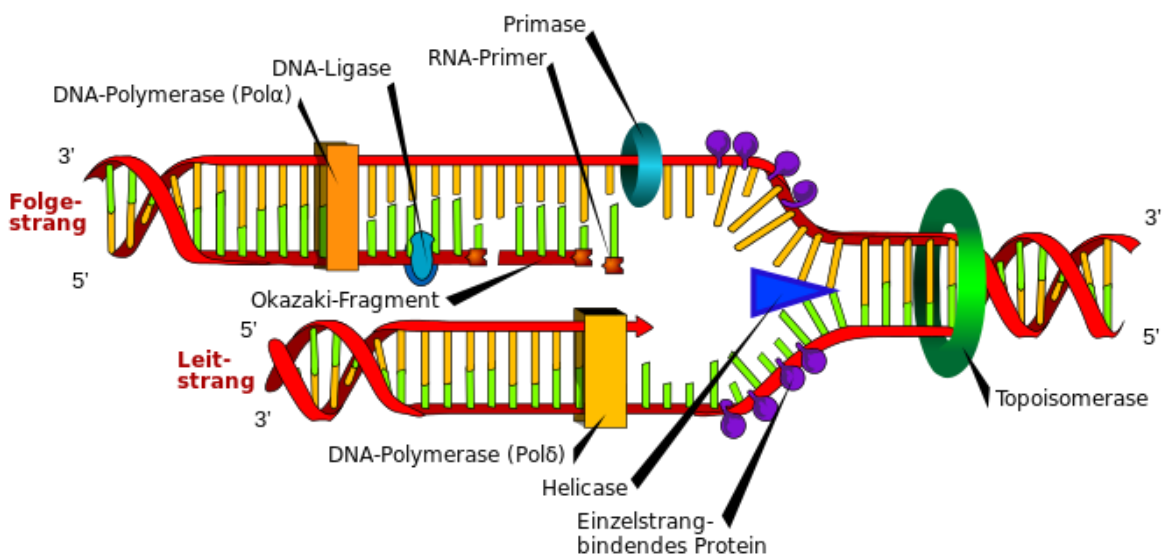
Je nachdem, welche Teile weggeschnitten werden, werden später verschiedene Proteine gebaut.

Translation

Nachdem die mRNA zu den Ribosomen transportiert wurde, beginnt die Produktion des Proteins. Die mRNA wird von einer speziellen, kleeblattförmigen RNA (transfer-RNA; tRNA) abgelesen. Die tRNA bringt daraufhin die richtigen Aminosäuren her, sodass diese zu einem Polypeptid verknüpft werden können. Diesen Vorgang nennt man Translation.

Replikation der DNA

Nach jeder Mitose verdoppelt die Zelle in der S-Phase ihre DNA.



Das Enzym Helicase trennt die Wasserstoffbrückenbindung zwischen den Basen und somit den Doppelstrang der DNA. Danach fügen DNA-Polymerasen auf beiden Seiten des getrennten Doppelstranges die passenden Basen an die offenen Bindungsstellen und verknüpfen sie zu neuen Strängen.

Die DNA-Polymerase und die Helicase können nur an einem Strang in die gleiche Richtung arbeiten. Das ist der sogenannte Leitstrang. Am anderen Strang, dem Folgestrang, arbeitet die DNA-Polymerase Stück für Stück in die andere Richtung. Die entstehenden kurzen Strangteile nennt man Okazaki-Fragmente.

Reparatur der DNA

Während der Replikation passiert es, dass Basen falsch miteinander verknüpft werden. Das Enzymsystem Polymerase III erkennt falsch eingesetzte Nukleotide (so heißt der Komplex aus Base, Zucker und Phosphatrest) und ersetzt sie durch Richtige. Da die DNA zwei Stränge hat, die komplementär zueinander sind, muss man nur die andere Seite ablesen und dann spiegeln.

Auch abseits der Replikation passieren immer wieder Mutationen oder Fehler durch Umwelteinflüsse (Chemikalien, Strahlung usw.), die von dem Enzym Nuclease korrigiert werden.

3.6 Moderne Genetik - Gentechnik

Unter Gentechnik versteht man die aktive und gewollte Manipulation des Genmaterials. Sie ist ein großer Fortschritt in der Behandlung und Erforschung von Krankheiten.

Gentechnische Verfahren werden aus vielen Gründen eingesetzt:

- ▶ Bestimmte Gene deaktivieren/entfernen (z.B. vererbte Krankheiten).
- ▶ Kontrolle des Erbmateri als um Krankheiten oder andere Fehler frühzeitig zu erkennen.
- ▶ Fremde Gene in einen Organismus einbauen, um bestimmte gewünschte Eigenschaften zu bekommen.

Trotz der zahlreichen Gründe, die dafür sprechen, sind viele gentechnische Methoden ethisch sehr umstritten.

Beispiele der Gentechnik

Crispr/Cas9 Prozess

Ist ein neues Enzymsystem, mit dem man Teile der DNA sehr genau auseinanderschneiden kann, um einzelne Gene zu entfernen oder neue Gene ins Erbgut einzufügen.

PCR (polymerase-chain-reaction)

Mit PCR ist es möglich, genetisches Material künstlich zu vermehren.

Die PCR Methode besteht aus mehreren Schritten:

1. Das genetische Material wird stark erhitzt um die Struktur der DNA zu zerstören.
2. Durch ausgewählte Primer werden jene Stücke der DNA markiert, die vervielfältigt werden sollen.
3. Eine DNA-Polymerase sucht zu den offenen Stellen die passenden Basen und knüpft so einen neuen Strang.

3.7 Chromosomenanzahl

Lebewesen	Chromosomenpaare	Chromosomen insgesamt
Katze	19	38
Schwein	20	40
Mensch	23	46
Menschenaffen	24	48
Rind	30	60
Ziege, Schaf	30	60
Pferd	32	64
Hund	39	78

