

1. Gene sind Abschnitte auf der DNA

Gene sind Abschnitte auf der DNA, die für eine bestimmte Information codieren. Ein Gen besteht damit aus hintereinander geknüpften **DNA-Nucleotiden**. Die Erbinformation ist in der Abfolge der darin enthaltenen Basen, der Basensequenz, enthalten. Damit die Genprodukte entstehen, muss während der **Transkription** zuerst die Information des DNA-Abschnitts in ein mRNA-Molekül umgeschrieben werden.

2. Transkription - Umschreiben in mRNA

Die Transkription muss in den **Bakterien** und Archaeen (**prokaryotische Zellen**) direkt im Cytoplasma erfolgen, denn bei ihnen gibt es gar kein Zellkern und die DNA liegt frei im Cytoplasma vor. Bei Eukaryoten erfolgt die Transkription hingegen im Zellkern, dem Lagerort der DNA.

Bei der Umschreibung des Gens in die mRNA werden viele verschiedene Enzyme und weitere Hilfsmoleküle benutzt. Das zentrale Enzym an dem die Herstellung der mRNA erfolgt, ist die **RNA-Polymerase**. Stark vereinfacht ist der Vorgang in folgender Abbildung dargestellt:

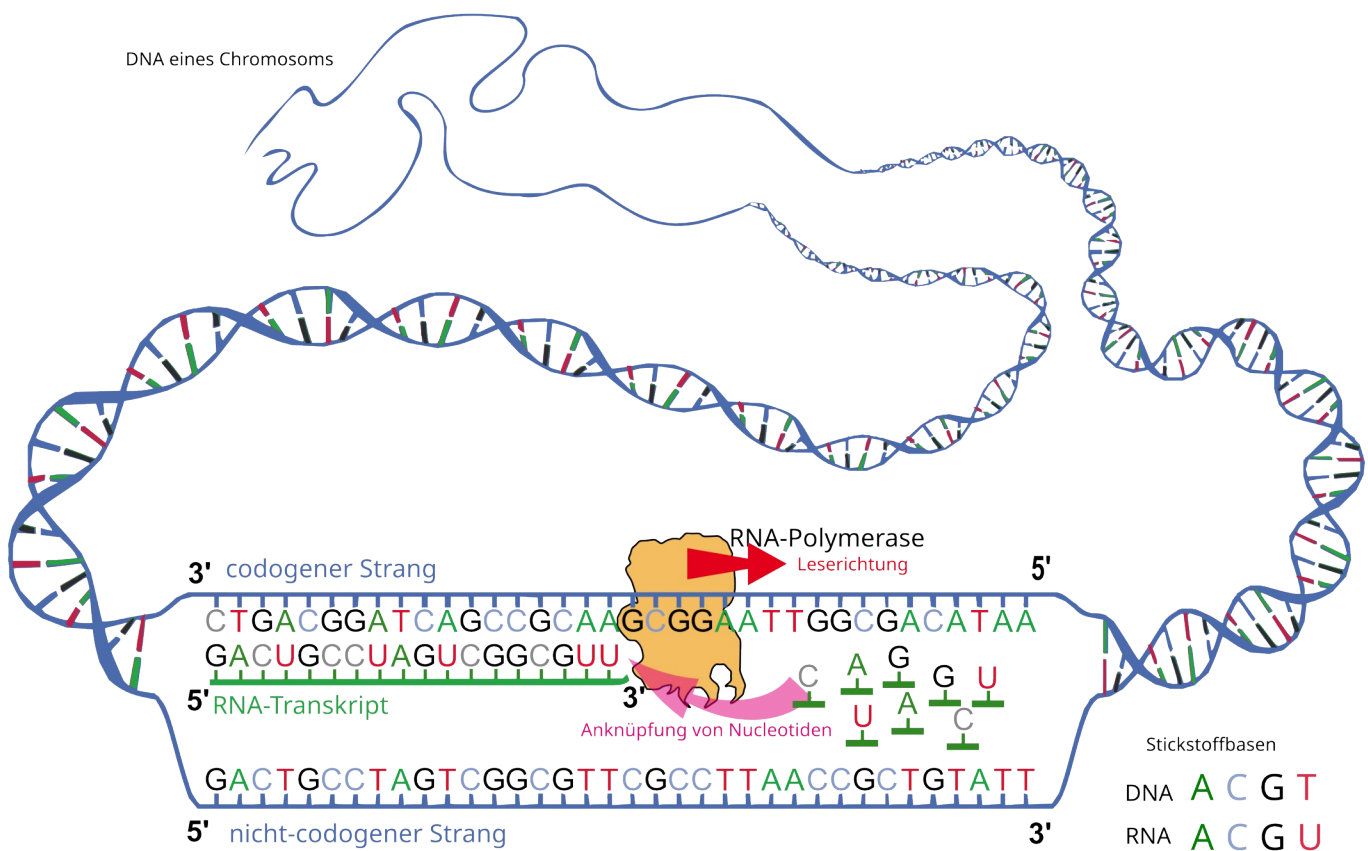


Abb. 2.1: Transkription. Das Transkript ist die mRNA oder deren unmittelbare Vorläufer Q: National Human Genome Research Institute (verändert, via wikicommons, PD)2. T.

2. Beschreiben Sie den Vorgang der Transkription. Schlagworte: Leserichtung, RNA-Nucleotide, komplementäre Basenpaarung, Syntheserichtung des DNA-Strangs.

3. Translation: Übersetzung der mRNA in ein Polypeptid oder Protein

Die mRNA liegt als Abfolge von RNA-Nucleotiden vor. Die Basensequenz von drei aufeinanderfolgende Nucleotiden codiert jeweils für eine Aminosäure. Da ein solches mRNA-Basentriplett die kleinste Informationseinheit darstellt, spricht man auch von einem **Codon**. Das dazugehörige komplementäre Basentriplett auf dem codogenen DNA-Strang heißt **Codogen**.

Die Zuordnung Codon $\leftrightarrow$ Aminosäure kann der Codesonne entnommen werden. Die Verknüpfung der einzelnen Aminosäuren zu einem Protein findet im Cytoplasma an den Ribosomen statt. Deshalb muss bei Eukaryoten die mRNA über die Kernporen den Zellkern erst verlassen.

Die Übersetzung eines mRNA-Moleküls in ein Protein wird **Translation** genannt. Dabei muss die jeweils nächste Aminosäure der Primärstruktur des Proteins angeknüpft werden, sodass nach und nach das gesamte Protein entsteht. Die Aminosäuren werden von **transfer-RNA-Molekülen (tRNA)** angeliefert. Es sind ständig alle möglichen beladenen tRNA-Moleküle anwesend. Aber nur das jeweils passende beladene tRNA-Molekül mit der komplementären Basensequenz (**Anticodon**) zum Codon der mRNA kann sich anlagern (vgl. Abb. 3.1).

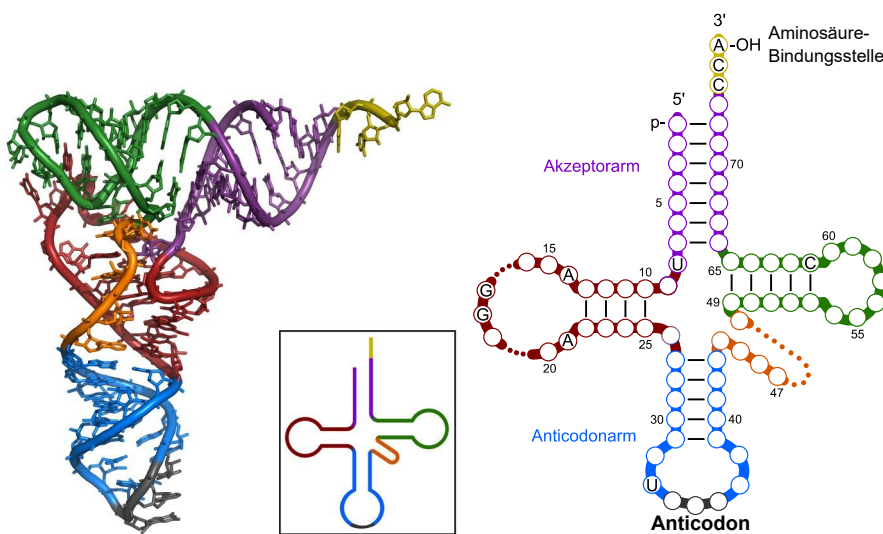


Abb. 3.1: Räumliche Hakenform und Kleeblattstruktur der tRNA.

Abb. 3.2: An der Ribose am 3'-Ende kann die Aminosäure binden.

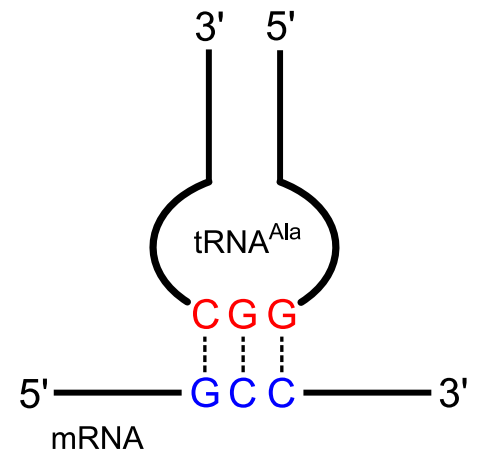


Abb. 3.3: Komplementäre Basenpaarung zwischen Anticodon und Codon. Auch hier die beiden Stränge vorübergehend zusammen gelagerten Stänge zueinander antiparallel!.

Quelle aller drei Abb: commons.wikimedia.org. Autor: Yikrazuul

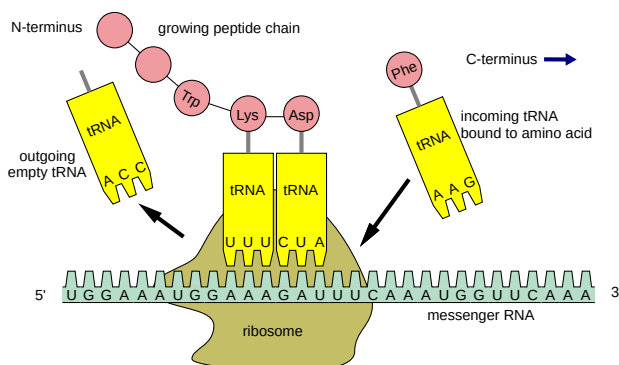


Abb. 3.4 Vereinfachte Darstellung der Vorgänge. Quelle: commons.wikimedia. Autoren: Boumphreys und Glrx

3. Beschreiben Sie anhand der Abbildungen den Vorgang der Transkription. Schlagworte: Leserichtung, tRNA mit dem komplementären Anticodon, Syntheserichtung des Proteinstrangs.

Damit die Translation sinnvoll erfolgen kann, muss gewährleistet sein, dass die tRNA-Moleküle jeweils mit der korrekten Aminosäure beladen ist. Nach Abliefern der Aminosäure werden die tRNA-Moleküle durch diese Enzyme (t-RNA-Synthetasen) erneut beladen.

Die tRNA-Moleküle und auch große Teil der Ribosomen sind ebenfalls aus RNA aufgebaut, wie die mRNA. Die Erbinformation für diese Moleküle wird auch durch die DNA codiert. tRNA-Moleküle und RNA-Bestandteile der Ribosomen entstehen also auch durch Transkription.

Ein Gen ist also ein Abschnitt auf der DNA der in mRNA umgeschrieben wird. Meistens codieren Gene für Proteine, sie entstehen bei der Translation. Einige Gene werden jedoch nicht in Proteine umgeschrieben, sondern codieren „nur“ für RNA.

Aufgabe: Die Sequenz eines nicht-codogenen DNA-Abschnitts lautet:

3'...GCC AGT AGT GAT TTT CAG GGC GTA CGA CTC... 5'.

Übersetzen Sie mit Zwischenübersetzungen (auch Anticodons) Schritt für Schritt die Peptidsequenz an, jeweils mit 3'- und 5'-Endmarkierungen und Angabe des N-Terminus und C-Terminus.