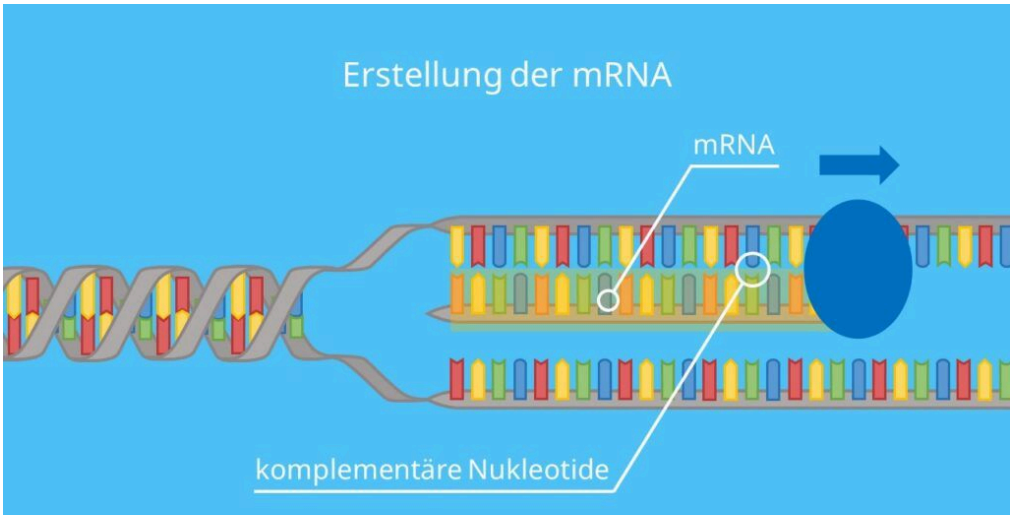
Transkription

Die Transkription ist der erste Schritt der Proteinbiosynthese und erfolgt im Zellkern. Sie dient dazu, die genetische Information eines Gens von der DNA in eine messenger-RNA (mRNA) umzuschreiben, die später als Vorlage für die Translation dient. Der Prozess lässt sich in drei Phasen unterteilen: Initiation, Elongation und Termination.

Zu Beginn der Transkription, der **Initiation**, bindet das Enzym **RNA-Polymerase** an eine spezielle DNA-Sequenz, den **Promotor**, der den Startpunkt des Gens markiert. Das ist eine Basensequenzt, in der Thymin und Adenin besonders häufig vorkommen, wie zum Beispiel TATAAA. Die RNA-Polymerase erkennt den Promotor mithilfe von Transkriptionsfaktoren, die die Bindung des Enzyms erleichtern. Nachdem die RNA-Polymerase an den Promotor gebunden hat, entwindet sie die DNA-Doppelhelix lokal, sodass die beiden Stränge getrennt werden. Der Strang, der als Vorlage dient, wird als **codogener Strang** bezeichnet, während der andere der nicht-codogene Strang ist. Der codogene Strang läuft **vom 3' Ende zum 5' Ende**, und der nicht-codogene Strang vom **5’Ende zum 3’Ende**. Das 5'- und 3' Ende gibt die Richtung der DNA an.



In der zweiten Phase, der **Elongation**, beginnt die RNA-Polymerase entlang des codogenen Strangs in 3'-zu-5'-Richtung zu wandern. Währenddessen synthetisiert das Enzym einen komplementären RNA-Strang, die prä-mRNA, in 5'-zu-3'-Richtung. Die Basen der RNA entsprechen dabei den komplementären Basen der DNA: Adenin (A) der DNA paart mit Uracil (U) in der RNA, Thymin (T) paart mit Adenin (A), und Guanin (G) paart mit Cytosin (C). Während der Synthese lagert die RNA-Polymerase die passenden RNA-Nukleotide an die wachsende Kette an, indem sie energetisch günstige Phosphatbindungen nutzt.

Angaben zu den Urhebern und Lizenzbedingungen der einzelnen Bestandteile dieses Dokuments finden Sie unter
https://www.tutory.de/entdecken/dokument/proteinbiosynthese-1

Die Transkription endet in der dritten Phase, der **Termination**, sobald die RNA-Polymerase eine spezifische DNA-Sequenz erreicht, den **Terminator**. Diese Sequenz signalisiert, dass das Ende des Gens erreicht ist. Die RNA-Polymerase löst sich von der DNA, und die fertige prä-mRNA wird freigesetzt. Im Anschluss an die Transkription wird die prä-mRNA in einem Prozess namens **RNA-Prozessierung** modifiziert. Dabei werden Introns (nicht codierende Sequenzen) entfernt und die Exons (codierende Sequenzen) miteinander verknüpft. Zudem erhält die mRNA eine **5'-Cap-Struktur** und einen **Poly-A-Schwanz**, die ihre Stabilität und Transportfähigkeit erhöhen.

Die fertige mRNA verlässt den Zellkern durch Kernporen und wird ins Zytoplasma transportiert, wo sie in den Ribosomen für die Synthese von Proteinen verwendet wird. Die Transkription ist damit ein essenzieller Schritt, der sicherstellt, dass die genetische Information der DNA in Form von Proteinen umgesetzt werden kann.

① Beschreibe den Ablauf der Transkription in eigenen Worten und erläutere die Funktion der RNA-Polymerase. Fasse dabei genau zusammen, passiert in den einzelnen Phasen (Initiation, Elongation, Termination).

② Erstelle anhand der vorgegebenen DNA-Sequenz 5' AATGCGTACGATCGTACGGAATTCGAAAGCTTAGC-3' die komplementäre mRNA-Sequenz und erläutere die Basenpaarungsregeln.

③ Erklären den Unterschied zwischen Introns und Exons und beschreiben, wie sie während der mRNA-Prozessierung behandelt werden. Warum ist es wichtig, dass Introns aus der prä-mRNA entfernt werden?

Angaben zu den Urhebern und Lizenzbedingungen der einzelnen Bestandteile dieses Dokuments finden Sie unter
https://www.tutory.de/entdecken/dokument/proteinbiosynthese-1

Das Aktionspotential

Das Aktionspotenzial ist ein elektrisches Signal, das in Nervenzellen (Neuronen) entsteht und sich entlang der Nervenfasern ausbreitet. Es ermöglicht die Kommunikation zwischen den Zellen und ist wichtig, damit wir zum Beispiel auf Reize reagieren oder uns bewegen können.

Wie entsteht ein Aktionspotenzial?

Im Ruhezustand ist das Innere der Nervenzelle negativ geladen, während außen mehr Natriumionen (Na^+) und innen mehr Kaliumionen (K^+) sind. Dieser Unterschied wird als **Ruhemembranpotential** bezeichnet.

Wenn ein Reiz auf die Zelle trifft und das Membranpotential einen bestimmten Wert überschreitet (Schwellenwert), öffnen sich **Natriumkanäle**, und Natriumionen strömen in die Zelle. Dadurch wird das Innere der Zelle positiv – es kommt zur **Depolarisation**. Die Depolarisation breitet sich entlang der Zelle aus und bildet das **Aktionspotenzial**.

Nach der Depolarisation schließen sich die Natriumkanäle, und **Kaliumkanäle** öffnen sich. Kaliumionen strömen aus der Zelle, und das Membranpotential wird wieder negativ, was als **Repolarisation** bezeichnet wird.

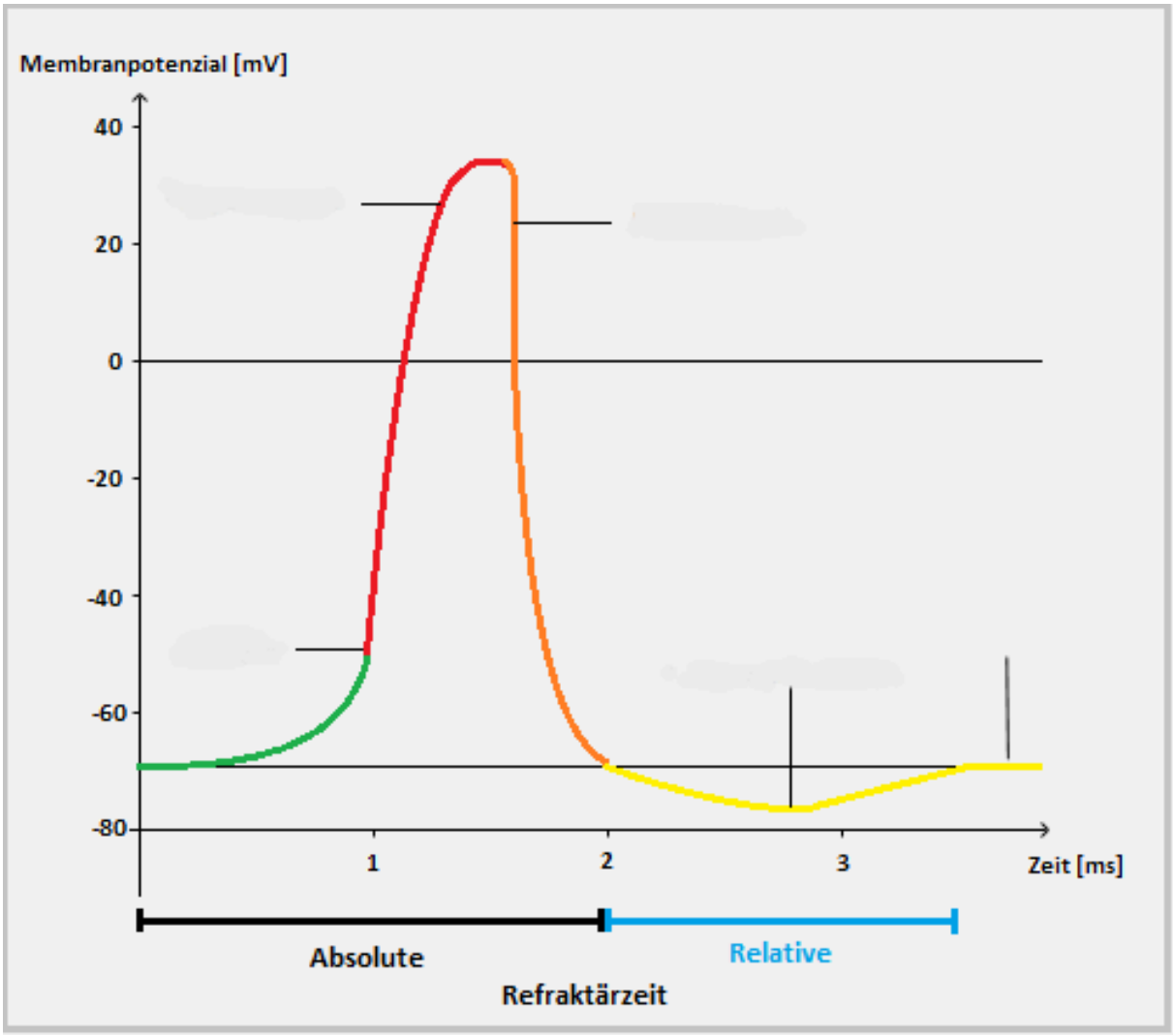
In der Phase der **Nachhyperpolarisation** wird die Zelle kurzzeitig noch negativer als im Ruhezustand. Danach stellt sich das normale Ruhemembranpotential wieder ein.

Das Aktionspotenzial ist notwendig, damit Nervenzellen Informationen weiterleiten können. Ohne das Aktionspotenzial könnten keine Signale von einer Nervenzelle zur anderen übertragen werden, und der Körper könnte nicht richtig reagieren.

① Erkläre den Ablauf des Aktionspotentials in eigenen Worten.
Beschreibe, wie das Aktionspotenzial entsteht und welche Phasen es durchläuft. Achte darauf, die Begriffe **Ruhemembranpotential**, **Depolarisation**, **Repolarisation** und **Nachhyperpolarisation** zu verwenden. Schreibe mindestens 5 Sätze.

Angaben zu den Urhebern und Lizenzbedingungen der einzelnen Bestandteile dieses Dokuments finden Sie unter
https://www.tutory.de/entdecken/dokument/proteinbiosynthese-1

② Beschrifte die Abbildung mit den Begriffen **Ruhemembranpotential, Depolarisation, Repolarisation, Schwellenwert und Hyperpolarisation.**



③ Erkläre, was in der Zelle passiert, wenn die **Depolarisation** eintritt. Welche Ionen strömen in die Zelle, und wie verändert sich das Membranpotential dabei?

Angaben zu den Urhebern und Lizenzbedingungen der einzelnen Bestandteile dieses Dokuments finden Sie unter
https://www.tutory.de/entdecken/dokument/proteinbiosynthese-1