MERKBLATT · BIOLOGIE

Proteinbiosynthese

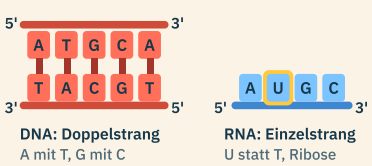
Transkription und Translation einfach erklärt

KLASSE 9/10 UND OBERSTUFE

WORUM GEHT'S **1 VERSTEHEN**

Deine Haare bestehen vor allem aus dem Protein Keratin. Lebende Zellen in der Haarwurzel bauen es nach einer Anleitung aus ihrer DNA. Bei der Transkription schreibt die Zelle im Zellkern ein Gen als mRNA ab. Bei der Translation übersetzt ein Ribosom die mRNA in eine Kette aus Aminosäuren.

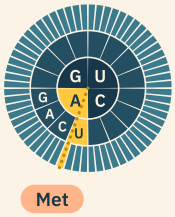
DNA, Gen und RNA



- **Gen:** ein Abschnitt der DNA, oft die Anleitung für ein Protein
- **codogener Strang:** der DNA-Strang des Gens, der als Vorlage für die RNA abgelesen wird
- **RNA:** meist einsträngige Abschrift mit Ribose statt Desoxyribose und Uracil (U) statt Thymin (T)

Ein Protein ist eine Kette aus Aminosäuren, es gibt 20 Sorten. Ihre Reihenfolge legt fest, wie sich die Kette faltet und was das Protein kann. Diese Reihenfolge steht in der DNA, als Folge der vier Basen A, T, G und C. Dabei paart A immer mit T und G mit C. Jeder Strang hat zwei verschiedene Enden, das 5'-Ende und das 3'-Ende.

Der genetische Code



Von innen nach außen

Mitte: 1. Base (5')
Mittelring: 2. Base
Außen: 3. Base

AUG = Methionin
das Startcodon

Die Code-Sonne gilt für die mRNA, deshalb kommt in ihr kein T vor.

- **Triplett** Drei Basen der mRNA bilden ein Codon. Das Leseraster läuft ohne Lücken und ohne Überlappung.
- **Redundant** Die meisten Aminosäuren haben mehrere der 64 Codons.
- **Start und Stopp** AUG startet und steht für Methionin. UAA, UAG und UGA stoppen.
- **Universell** Fast alle Lebewesen nutzen denselben Code.

Der Ablauf: vom Gen zum Protein in sechs Schritten

SCHEMATISCH, NICHT MASSSTÄBLICH



Transkription

Bei Eukaryoten im Zellkern

Die RNA-Polymerase bindet am Promotor und öffnet die DNA.

Sie liest den codogenen Strang von 3' nach 5', die RNA wächst von 5' nach 3'. Am Terminator löst sie sich.

ERKENNST DU AN
DNA ist geöffnet, RNA wächst heraus.

Prozessierung

Im Zellkern, nur bei Eukaryoten

Die prä-mRNA bekommt am 5'-Ende eine Kappe, am 3'-Ende einen Poly-A-Schwanz.

Das Spleißosom schneidet die Introns heraus und verbindet die Exons.

ERKENNST DU AN
Kappe, Poly-A, Intron-Schlaufe.

Export

Durch die Kernpore

Die fertige mRNA verlässt den Zellkern durch eine Kernpore, mit der Kappe voran.

Die DNA bleibt im Kern.

ERKENNST DU AN
mRNA steckt in der Kernpore.

Initiation

Translation am Ribosom

Die kleine Untereinheit bindet mit der ersten tRNA an die mRNA und sucht das Startcodon AUG.

Die tRNA bringt Methionin, dann setzt sich die große Untereinheit darauf.

ERKENNST DU AN
Ribosom am AUG noch offen.

Elongation

Translation am Ribosom

Eine tRNA mit passendem Anticodon kommt in die A-Stelle.

Das Ribosom hängt die Kette aus der P-Stelle über eine Peptidbindung an die Aminosäure in der A-Stelle und rückt ein Codon weiter.

ERKENNST DU AN
Neue tRNA in der A-Stelle.

Termination

Translation am Ribosom

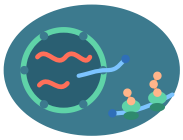
Erreicht ein Stoppcodon die A-Stelle, passt keine tRNA.

Ein Freisetzungsfaktor bindet, die Kette löst sich, und das Ribosom zerfällt in seine zwei Untereinheiten.

ERKENNST DU AN
Stoppcodon in der A-Stelle, Kette frei.

Ein Ribosom in deinen Zellen hängt etwa 5 Aminosäuren pro Sekunde an, in Bakterien bis zu 20.

Eukaryoten und Prokaryoten



Eukaryoten, mit Zellkern

Die Kernhülle trennt die Transkription im Zellkern von der Translation im Zellplasma. Vorher wird die prä-mRNA bearbeitet und gespleißt.



Prokaryoten, ohne Zellkern

Bakterien haben keinen Zellkern. Ribosomen lesen die mRNA schon, während sie noch abgeschrieben wird, in der Regel ohne Prozessierung.

Drei Fehler, die du nicht machst

1

✗ ~~„Die DNA wandert aus dem Zellkern zum Ribosom.“~~

✓ Die DNA bleibt geschützt im Zellkern. Hinaus geht nur ihre Abschrift, die fertige mRNA, durch eine Kernpore.

2

✗ ~~„Die tRNA bringt die Basen zum Ribosom.“~~

✓ Die Basen stehen schon auf der mRNA. Die tRNA bringt die Aminosäure, und ihr Anticodon paart mit dem passenden Codon.

3

✗ ~~„Die Code-Sonne liest man mit dem DNA-Triplett oder von außen nach innen.“~~

✓ Die Code-Sonne gilt für das Codon der mRNA. Du liest sie von innen nach außen, die erste Base vom 5'-Ende steht in der Mitte.

Prüfungsaufgaben

KLASSE 9

Ein Abschnitt des codogenen Strangs lautet 3' TAC GGA CCG ACT 5'. Bilde die mRNA und übersetze sie mit einer Code-Sonne aus deinem Biobuch.

TIPP Gegenüber von T steht A, gegenüber von A steht U. Lies die Code-Sonne mit dem mRNA-Codon von innen nach außen.

✓ **MUSTERLÖSUNG IN DREI TEILEN**

1. **mRNA:** 5' AUG CCU GGC UGA 3'.
2. **Aminosäuren:** Methionin als Start, dann Prolin und Glycin. UGA ist ein Stoppcodon.
3. **Falle:** Von außen nach innen gelesen wird aus CCU ein UCC, also Serin. Wer das DNA-Triplett TAC mit U statt T abliest, landet bei Tyrosin statt Methionin.

OBERSTUFE

Vergleiche die Proteinbiosynthese bei Prokaryoten und Eukaryoten.

vergleichen Du arbeitest Gemeinsamkeiten und Unterschiede nach Kriterien heraus und stellst sie dar.

✓ **MUSTERLÖSUNG IN VIER TEILEN**

1. **Gemeinsamkeiten:** Bei beiden wird ein Gen als mRNA abgeschrieben und an Ribosomen mit tRNA übersetzt, nach demselben genetischen Code.
2. **Ort:** Bei Eukaryoten läuft die Transkription im Zellkern, die Translation im Zellplasma, räumlich und zeitlich getrennt. Prokaryoten haben keinen Kern, beide laufen gleichzeitig im Zellplasma, sie sind gekoppelt.
3. **Prozessierung:** Bei Eukaryoten bekommt die prä-mRNA Kappe und Poly-A-Schwanz, und die Introns werden herausgespleißt, auch alternativ. Bei Prokaryoten fällt das in der Regel weg.
4. **Ribosomen:** Bei Eukaryoten sind sie größer (80S), bei Prokaryoten kleiner (70S).

DAS WICHTIGSTE IN DREI SÄTZEN

1 **Bei der Transkription schreibt die RNA-Polymerase ein Gen ab, bei Eukaryoten im Zellkern. Vorlage ist der codogene Strang der DNA, heraus kommt die mRNA.**

2 **Bei der Translation übersetzt das Ribosom die mRNA Codon für Codon in eine Aminosäurekette. Die tRNA bringt die Aminosäure, ihr Anticodon paart mit dem passenden Codon.**

3 **Die Code-Sonne liest du mit dem Codon der mRNA, nicht mit dem DNA-Triplett. Du liest von innen nach außen, die erste Base vom 5'-Ende steht in der Mitte.**

Kostenlos. Frei für Schule, Unterricht und Lernen, Logo und URL bleiben drauf. Doppelt faktengeprüft. Fehler gefunden? kontakt@achtmalklug.de

achtmalklug