

# LÖSUNGEN

## LERNKONTROLLE – Modul 1

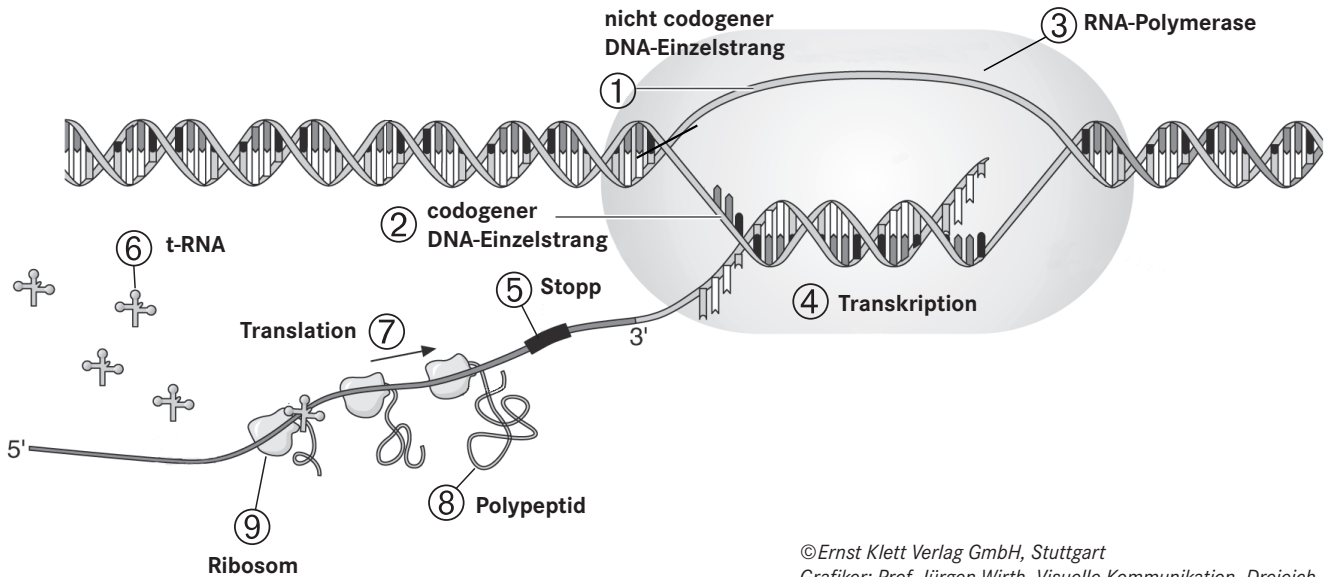
### A wie ... Ankreuzen!

- 1.) **Wie viele Chromosomen besitzt eine menschliche Körperzelle?**  
Antwort b: 46
- 2.) **In welchem Zellorganell befindet sich die DNA?**  
Antwort a: Zellkern
- 3.) **Wie heißt der Bereich an dem die beiden Schwesterchromatiden eines Chromosoms miteinander verbunden sind?**  
Antwort a: Zentromer
- 4.) **Wie heißen die Proteine mit deren Hilfe die DNA eng gepackt wird?**  
Antwort b: Histone
- 5.) **Welche Basen paaren in der DNA miteinander (Mehrfachnennungen möglich)?**  
Antworten a: Adenin und Thyminen und e: Guanin und Cytosin
- 6.) **Was bilden Desoxyribose, Base und Phosphatrest?**  
Antwort c: Nukleotid
- 7.) **Reiht man die gesamte DNA aller Zellen eines Menschen aneinander, so reicht sie ...**  
Antwort c: 1.000 Mal von der Erde bis zur Sonne  
  
Der Körper eines Menschen hat rund 100 Billionen Zellen. Zieht man die rund 25 Billionen roten Blutkörperchen ab – sie haben keinen Zellkern – ergibt sich bei einer DNA-Länge von zwei Metern pro Zellkern eine Gesamtlänge von 150 Milliarden Kilometern – 1.000 Mal von der Erde bis zur Sonne.
- 8.) **Die komplementären DNA-Stränge verbinden sich ...**  
Antwort c: Über Wasserstoffbrückenbindungen
- 9.) **Wie heißen die kurzen RNA-Moleküle, mit deren Hilfe die Polymerase die Replikation der DNA starten kann?**  
Antwort b: Primer
- 10.) **Welche DNA-Polymerase synthetisiert den neuen DNA-Strang bei der Replikation?**  
Antwort c: Polymerase III
- 11.) **Welche RNA stellt eine Abschrift einer DNA-Sequenz dar?**  
Antwort c: mRNA
- 12.) **Welche Base wird bei der RNA durch Uracil ersetzt?**  
Antwort b: Thymin
- 13.) **Wo setzt die RNA-Polymerase bei der Transkription an der DNA an?**  
Antwort a: Promotor
- 14.) **An welchen Zellorganellen werden die Proteine synthetisiert?**  
Antwort c: Ribosomen
- 15.) **Über welchen Code ist die Information für eine Aminosäure verschlüsselt?**  
Antwort b: Tripletcode
- 16.) **Welche Moleküle tragen die Aminosäuren?**  
Antwort a: tRNA

17.) Beschreiben Sie in wenigen Sätzen den Weg der genetischen Information von der DNA zum Protein.

Beschriften Sie dabei die untenstehende Abbildung!

Die genetische Information wird im Zellkern zunächst von der DNA auf eine Boten-RNA (mRNA) übertragen. Dieser Vorgang heißt Transkription (4). Eine RNA-Polymerase (3) wandert dabei in 3'-5'-Richtung an der DNA-Matrize entlang. Sie stellt dabei eine Abschrift des codogenen DNA-Einzelstrangs (2) in Form der mRNA her. Die mRNA kann den Zellkern verlassen. Mit ihr gelangt die genetische Information ins Zytoplasma. Dort erfolgt der nächste Schritt: die Translation (7). Ribosomen (9) wandern dabei die mRNA in 5'-3'-Richtung entlang. Sie lesen die aus den vier Buchstaben A, U, C und G bestehende Bauanleitung der mRNA und bauen daraus eine Kette aus Aminosäuren: das Polypeptid (8). Um die Basen- und Aminosäureketten überhaupt zusammenbringen zu können, sind die Ribosomen auf Helfer angewiesen: die t-RNAs (6). Die t-RNA hat zwei Bindungsstellen, eine ist komplementär zu den Basen der mRNA, die andere spezifisch für eine Aminosäure. Jeweils drei aufeinanderfolgende Basen einer mRNA bestimmen dabei eine Aminosäure in der Proteinkette. Die drei Basen werden als Codon oder Basentriplett, der genetische Code daher als Triplet-Code bezeichnet. Gelangt das Ribosom zu einem Stopp-Codon (5), bricht die Verlängerung der Polypeptidkette ab.



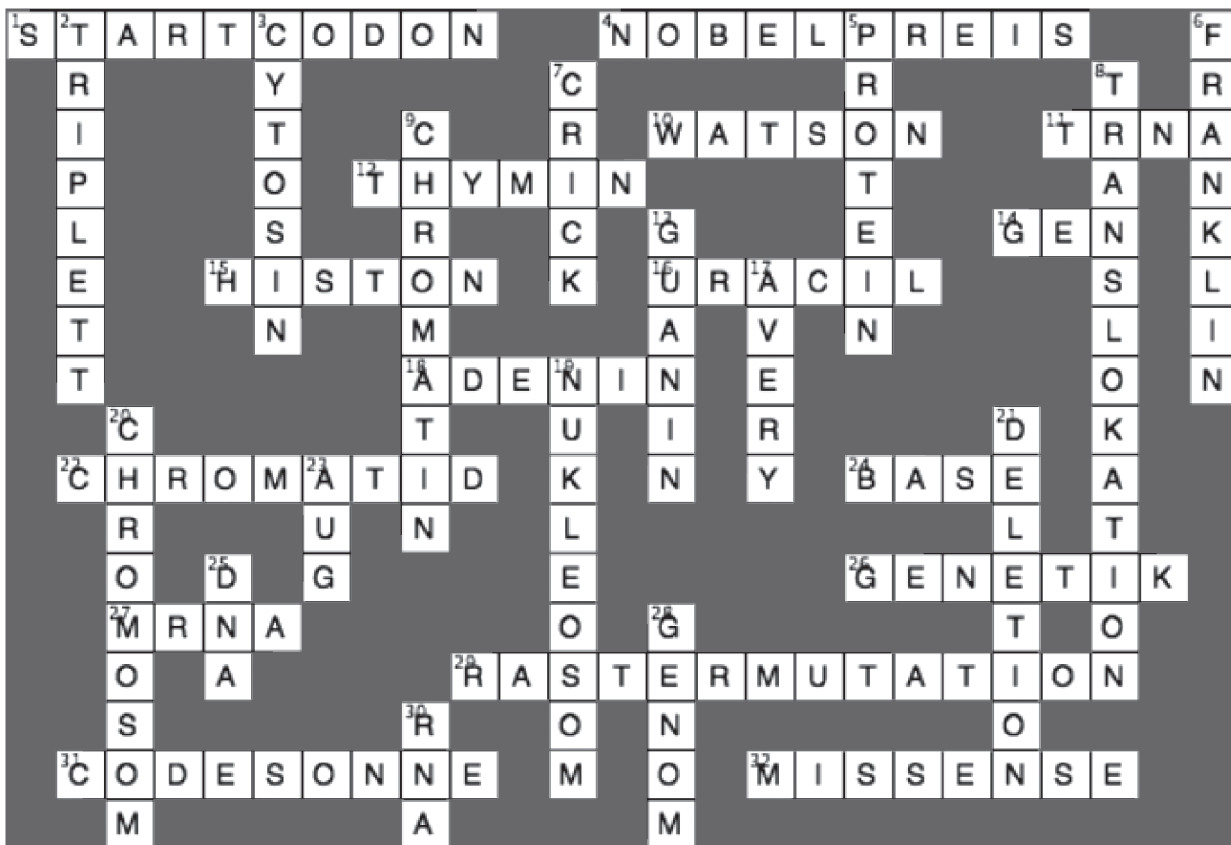
© Ernst Klett Verlag GmbH, Stuttgart  
Grafiker: Prof. Jürgen Wirth, Visuelle Kommunikation, Dreieich

## B wie ... Bescheid wissen!

Ordnen Sie die in der Tabelle aufgeführten Begriffe so, dass jeweils drei Begriffe untereinander stehen, die zu einem gemeinsamen Thema gehören. Drei Begriffe haben allerdings überhaupt nichts miteinander zu tun. Ordnen Sie diese ebenfalls in einer Spalte untereinander!

Mutation	Chromosom	DNA-Struktur	Replikation	RNA	Quatsch
Frameshift	Chromatin	Doppelhelix	Avery	tRNA	eRNA
Deletion	Telomer	Watson & Crick	Phage	Promotor	präservativ
Missense-Mutation	Histon	antiparallel	S-Zelle	Uracil	Transistor

## C wie ... Kreuzworträtsel?



## D wie ... DER Lückentext!

### Der richtig ausgefüllte Lückentext lautet:

Vor einer **Zellteilung** muss jeder DNA-Faden im Zellkern verdoppelt werden, damit beide Zellen nach der Teilung die vollständige Erbinformation besitzen. Dieser Vorgang wird **Replikation** genannt. Ein ganzer Bautrupps an Enzymen sorgt dafür, dass die Replikation reibungslos verläuft: Damit die beiden DNA-Stränge überhaupt abgelesen und als **Matrize** bei der Replikation dienen können, wird die doppelsträngige DNA zunächst entwunden und wie ein Reißverschluss getrennt. Das Enzym, das die **Wasserstoffbrückenbindungen** zwischen den Basen der einzelnen DNA-Stränge löst, heißt **Helicase**. Um zu verhindern, dass sich die Basen der beiden **Einzelstränge** nicht wieder verbinden, lagern sich unmittelbar hinter der Trennungsstelle spezielle Proteine an die ungepaarten Basen an. Die **DNA-Polymerase III** folgt der vorrückenden Helicase. Sie bildet an jedem der beiden Einzelstränge einen neuen Tochterstrang. Da die **DNA-Polymerase III** Nukleotidketten nur verlängern kann, benötigt sie kleine Startsequenzen. Diese **Primer** sind kurze RNA-Moleküle, die von dem Enzym **Primase** gebildet werden. Für die Synthese eines neuen Strangs fischt die **DNA-Polymerase III** aus dem Plasma freie **Nukleotide** und verbindet diese mit den Einzelsträngen. Die DNA Polymerase III lagert nur solche Nukleotide an, die **komplementär** zu jenem Strang sind, an den sie gebunden ist: Adenin wird immer mit **Thymin** verbunden, Cytosin mit **Guanin**.

Die Verdopplung der beiden Einzelstränge erfolgt nicht auf die gleiche Weise: Die DNA-Polymerase III kann einen neuen Strang immer nur in 5'-3'-Richtung verlängern. Deshalb wird nur einer der beiden Tochterstränge kontinuierlich synthetisiert. Damit beide Stränge der Doppelhelix dennoch gleichzeitig und insgesamt in eine Richtung synthetisiert werden können, muss die Natur in die Trickkiste greifen: Der gegenläufige **Tochterstrang** wird häppchenweise aus Fragmenten zusammengebaut. Die **DNA-Polymerase III** verdoppelt nur ein kurzes DNA-Stück von rund 1.000 Nukleotid-Bausteinen. Dieser DNA-Abschnitt wird zunächst rückwärts, also entgegen der voranschreitenden Helicase synthetisiert. Dann löst sich die **DNA-Polymerase III** von der DNA, springt in Richtung der inzwischen weiter gewanderten Trennungsstelle und produziert erneut einen kurzen DNA-Abschnitt. Diese so entstandenen, anfänglich noch unverbundenen DNA-Teilabschnitte werden nach ihrem Entdecker **Okasaki-Fragmente** genannt. Die **DNA-Polymerase III** benötigt für diese wiederholten Anlagerungen immer neue **Primer**. Die **DNA-Polymerase I** entfernt im Anschluss die **Primer** und füllt die entstandenen Lücken mit zum Komplementärstrang passenden Nukleotiden auf. Dem Bautrupps der Polymerasen folgen weitere Spezialisten: die **DNA-Ligasen**. Ihre Aufgabe ist es, die Okasaki-Fragmente zu verbinden – fertig sind zwei neue DNA-Stränge.