



**MEHR
ERFAHREN**

ABITURpur

Biologie

Gymnasium • Bayern

STARK



**MEHR
ERFAHREN**

ABITURpur

Biologie





Gymnasium • Bayern






STARK

Inhalt

Vorwort

Strukturelle und energetische Grundlagen des Lebens	1
1 Organisation und Funktion der Zelle	1
1.1 Prokaryotische und eukaryotische Zellen	1
1.2 Bau und Funktionen biologischer Membranen	2
1.3 Wichtige Zellorganellen eukaryotischer Zellen	3
1.4 Grundprinzipien des Stoffwechsels	5
 1.5 Biokatalyse durch Enzyme	6
Aufgaben	10
 2 Energiebindung und Stoffaufbau durch Fotosynthese	13
2.1 Experimente zur Aufklärung wesentlicher Fotosyntheseschritte	13
2.2 Überblick über die zwei Phasen der Fotosynthese	15
2.3 Die lichtabhängigen Reaktionen	16
2.4 Die lichtunabhängigen Reaktionen	19
2.5 Abhängigkeit der Fotosynthese von Außenfaktoren	21
Aufgaben	23
3 Energiefreisetzung durch Stoffabbau	28
3.1 Stoffabbau unter Sauerstoffverbrauch: Zellatmung	28
3.2 Energiefreisetzung durch anaeroben Stoffabbau	31
Aufgaben	33
Genetik und Gentechnik	35
1 Molekulargenetik	35
1.1 Die DNA als Trägerin der genetischen Information	35
1.2 Die semikonservative Replikation der DNA	36
 1.3 Vom Gen zum Protein: Proteinbiosynthese	38
 1.4 Regulation der Genaktivität bei Prokaryoten	42
1.5 Genmutationen und DNA-Reparatur	44
Aufgaben	47
2 Zytogenetik	50
2.1 Bau der Chromosomen	50
 2.2 Mitose und Zellzyklus	50
2.3 Geschlechtliche Fortpflanzung und Bildung von Geschlechtszellen (Keimzellen)	52

2.4 Numerische Chromosomenaberrationen beim Menschen	54
Aufgaben	57
3 Klassische Genetik	59
3.1 Die mendelschen Regeln	59
3.2 Einschränkungen und Erweiterung der mendelschen Regeln	62
Aufgaben	65
4 Humangenetik	67
4.1 Vererbung der Blutgruppen	67
4.2 Erbgänge genetisch bedingter Erkrankungen	68
4.3 Genetische Familienberatung und Pränataldiagnostik	70
Aufgaben	73
5 Gentechnik	76
5.1 Methoden zur Neukombination der DNA	76
5.2 Spezielle Methoden der Gentechnik	78
5.3 Anwendungen der Gentechnik	80
5.4 Gendiagnostik und Gentherapie beim Menschen	84
Aufgaben	86
Der Mensch als Umweltfaktor – Populationsdynamik und Biodiversität	89
1 Populationsdynamik	89
1.1 Wachstum von Populationen	89
1.2 Bedeutung von Fortpflanzungsstrategien	90
1.3 Faktoren mit Einfluss auf die Populationsdichte	91
1.4 Regulation von Räuber-Beute-Systemen	92
1.5 Wachstum der menschlichen Population	93
Aufgaben	95
2 Biodiversität	98
2.1 Anthropogene Einflüsse auf die Artenvielfalt	98
2.2 Bedeutung der Biodiversität	100
Aufgaben	102
Evolution	105
1 Evolutionsforschung	105
1.1 Artenvielfalt und Fossilien als Zeugen der Evolution	105
1.2 Entwicklung des Evolutionsgedankens	105
1.3 Beurteilung von Ähnlichkeiten zur Rekonstruktion der Stammesgeschichte	108
Aufgaben	114
2 Mechanismen der Evolution	117
2.1 Zusammenspiel der Evolutionsfaktoren	117
2.2 Allelfrequenzänderung durch Mutation und Rekombination	117
2.3 Selektion als richtender Evolutionsfaktor	119

	2.4 Genetische Drift	121
	2.5 Artbildung infolge von Isolation	122
	Aufgaben	125
3	Evolutionsprozesse	128
	3.1 Chemische Evolution	128
	3.2 Die Evolution der Zelle	129
	3.3 Ernährungsformen und Schritte zur Vielzelligkeit	130
	3.4 Massenaussterben und Evolutionsschübe	131
	3.5 Koevolution	132
	Aufgaben	134
	Neuronale Informationsverarbeitung	137
	1 Aufbau und Funktion von Nervenzellen	137
	1.1 Struktur von Nervenzellen	137
	1.2 Entstehung des Ruhepotenzials	138
	1.3 Erregungsleitung am Axon durch Aktionspotenziale	139
	Aufgaben	142
2	Bau und Funktion von Synapsen	146
	2.1 Erregungsübertragung an chemischen Synapsen	146
	2.2 Erregende und hemmende Synapsen	147
	2.3 Nervengifte, Medikamente und Suchtmittel	149
	Aufgaben	151
	Verhaltensbiologie	155
1	Genetisch bedingte Verhaltensweisen	155
	1.1 Grundlagen und Methoden der Verhaltensbiologie	155
	1.2 Unbedingte Reflexe	155
	1.3 Komplexere Erbkoordinationen bei einfachen Verhaltensweisen	156
	1.4 Experimentelle Hinweise auf erbbedingtes Verhalten	158
	Aufgaben	160
2	Erweiterung einfacher Verhaltensweisen durch Lerneinflüsse	162
	2.1 Prägung	162
	2.2 Modifikation einer Erbkoordination durch Erfahrung	163
	2.3 Konditionierung	163
	Aufgaben	166
3	Individuum und soziale Gruppe	168
	3.1 Kooperation	168
	3.2 Kommunikation	171
	3.3 Konflikte und Aggressionsverhalten	173
	3.4 Sexualverhalten	175
	Aufgaben	179

4 Angewandte Verhaltensbiologie	185
Aufgabe	187
Lösungen	189
Stichwortverzeichnis	229



Die entsprechend gekennzeichneten Kapitel enthalten ein **Lernvideo**. An den jeweiligen Stellen im Buch befindet sich ein QR-Code, den Sie mit dem Smartphone oder Tablett scannen können. Im Hinblick auf eine eventuelle Begrenzung des Datenvolumens wird empfohlen, dass Sie sich beim Ansehen der Videos im WLAN befinden.

Autor*innen: Dr. Klaus Goedeke, Dr. Christiane Högermann, Dr. Christa Oebbecke,
Jürgen Rojacher (Lösungen), Harald Steinhofer (Lösungen), Dr. Marianne Weis

Vorwort

Liebe Schülerin, lieber Schüler,

das vorliegende Buch unterstützt Sie dabei, sich erfolgreich auf die **schriftliche Abiturprüfung an bayerischen Gymnasien** vorzubereiten. Das besondere Konzept des Bands hilft Ihnen, Ihr im Unterricht erworbenes **Wissen abzusichern**, und ermöglicht Ihnen die **authentische Anwendung** Ihrer Kenntnisse an ausgewählten Prüfungsaufgaben.

- Alle **abiturrelevanten Prüfungsinhalte** finden Sie systematisch und lehrplanorientiert gegliedert und in kompakter, aber anschaulicher Form zusammengefasst. So können Sie sich den Prüfungsstoff noch einmal vergegenwärtigen und einprägen.
- Bei der Wiederholung und Definition der wichtigsten **Fachbegriffe** hilft Ihnen das **Glossar** in der Randspalte, das auf den Fließtext Bezug nimmt. Das **ausführliche Stichwortverzeichnis** erlaubt darüber hinaus den schnellen Zugriff auf alle wichtigen Schlagwörter.
- Zu ausgewählten Themenbereichen gibt es **Lernvideos**, die zentrale biologische Zusammenhänge leicht verständlich veranschaulichen. An den entsprechenden Stellen im Buch befindet sich ein QR-Code, den Sie mithilfe Ihres Smartphones oder Tablets scannen können – Sie gelangen so schnell und einfach zum zugehörigen Lernvideo. 
- Zur sofortigen, aufgabenbezogenen **Anwendung Ihres Wissens** finden Sie eine repräsentative Auswahl an **thematisch sortierten Prüfungsteilaufgaben** der letzten Jahre, jeweils im Anschluss an jedes größere Unterkapitel. Durch die inhaltliche Zuordnung fällt es leicht, sich ganz systematisch, Schritt für Schritt und je nach individuellem Leistungsstand mit einzelnen Themengebieten zu befassen und gleichzeitig ein Gefühl für die Aufgabenkultur zu bekommen.
- Zu vielen Aufgabenstellungen und Lösungsvorschlägen stehen Ihnen **Tipps** zur Verfügung. Sie sind vor allem darauf ausgelegt, Sie bei einer formal korrekten und strukturierten Bearbeitung der Aufgaben zu unterstützen sowie Ihre Aufmerksamkeit auf das Wesentliche zu lenken. Sie liefern aber auch inhaltliche Zusatzinformationen oder zeigen alternative Antwortmöglichkeiten auf. 
- Damit Sie jede Prüfungsaufgabe bezüglich Ihres Anspruchs und des geforderten Lösungsumfangs einordnen können, sind jeweils die **Anforderungsbereiche** und die erreichbaren **Bewertungseinheiten** angegeben.
- **Ausführliche Lösungsvorschläge** zu allen Aufgaben dienen der Selbstkontrolle und machen Sie mit den Anforderungen an eine adäquate Lösung vertraut.

Wenn Sie zum Verständnis der Unterrichtsinhalte der Oberstufe noch tiefer gehende Erläuterungen benötigen, empfiehlt sich die Arbeit mit den beiden Bänden **Abitur-Training Biologie** (Bestell-Nr. 947058D und 947048D).

Auf die konkrete Prüfungssituation können Sie sich mithilfe des Titels **Abiturprüfung Bayern Biologie** (Bestell-Nr. 95701) optimal vorbereiten.

Viel Erfolg bei der Arbeit mit diesem Buch und bei der Abiturprüfung!

Ihr Stark Verlag

Genetik und Gentechnik

1 Molekulargenetik

1.1 Die DNA als Trägerin der genetischen Information

Nach der Entdeckung von Nukleinsäuren in Zellen 1869 wurde in den 1940er-Jahren experimentell gezeigt, dass in der **Desoxyribonukleinsäure (DNA)** die genetische Information gespeichert ist. Bevor J. WATSON und F. CRICK 1953 mithilfe der Röntgenstrukturanalyse ein Modell der DNA entwickelten, das auch die Replikation erklären konnte, war der grundlegende Bau der DNA bereits bekannt.

Die **Grundbausteine** der DNA sind ...

- das Zuckermolekül **Desoxyribose** mit fünf C-Atomen (Pentose),
- ein **Phosphatrest** und
- eine der vier organischen Basen: **Adenin (A)** und **Guanin (G)** werden als Purin-Basen bezeichnet, **Thymin (T)** und **Cytosin (C)** sind Pyrimidin-Basen.

Die Verbindung aus einem Zuckermolekül und einer Base nennt man **Nukleosid**. Ein Nukleosid, das über das C5-Atom des Zuckers an einen Phosphatrest gebunden ist, heißt **Nukleotid**.

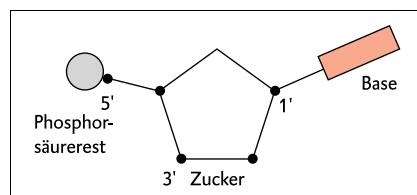


Abb. 23: Schematische Darstellung eines Nukleotids

Ein **Polynukleotidstrang** (Primärstruktur der DNA) entsteht durch Verknüpfung einzelner Nukleotide, wobei jeweils das C3-Atom der Ribose eines Nukleotids mit dem Phosphatrest des folgenden Nukleotids verbunden ist. In der Reihenfolge der an dieses Zucker-Phosphat-Gerüst gebundenen Basen ist die genetische Information gespeichert.

Eigenschaften des Watson-Crick-Modells der DNA:

- Zwei Einzelstränge sind durch **Wasserstoffbrücken** zu einem Doppelstrang verbunden, wobei das Basenpaar Adenin/Thymin zwei und das Basenpaar Cytosin/Guanin drei Wasserstoffbrücken ausbildet (Sekundärstruktur).

C-Atom: Kohlenstoffatom

Desoxyribose: Ribose, die am C2-Atom kein O-Atom trägt

Purin: heterobizyklische aromatische Verbindung mit vier Stickstoffatomen

Pyrimidin: heterozyklische aromatische Verbindung mit zwei Stickstoffatomen

Nukleosid: Verbindung einer organischen Base mit einer (Desoxy-)Ribose über das C1-Atom des Zuckers

Wasserstoffbrückenbindung: schwache anziehende Wechselwirkungen zwischen zwei Molekülen/Molekülgruppen über H-Atome

- Die beiden Einzelstränge sind bezüglich ihrer Basen **komplementär**. Nach dem Gesetz der **spezifischen Basenpaarung** paart sich Adenin nur mit Thymin und Cytosin nur mit Guanin.
- Der DNA-Doppelstrang bildet eine rechtsgewundene **Doppelhelix** mit einer kleinen und einer großen Furche (Tertiärstruktur).
- Die beiden Einzelstränge der Doppelhelix haben entgegengesetzte Polarität, sie sind **antiparallel** orientiert. Die Enden eines Doppelstrangs besitzen daher je ein C5'- und ein C3'-Ende.

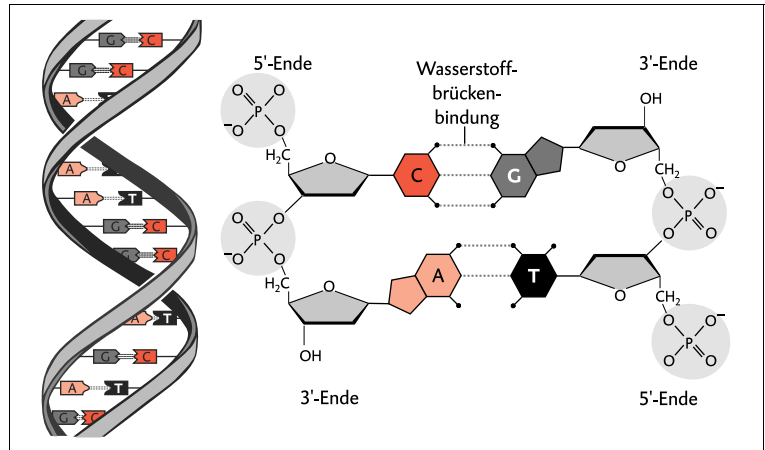


Abb. 24: Schema der Doppelhelix (links) und des molekularen Aufbaus der DNA

Unterschiede der Ribonukleinsäure (RNA) zur DNA

- Die RNA enthält den Zucker **Ribose** (anstelle von Desoxyribose).
- Anstelle des Pyrimidins Thymin weist die RNA die ähnliche Base **Uracil** auf, die sich wie Thymin mit Adenin paart.
- Die RNA liegt als **Einzelstrang** vor, der jedoch über intramolekulare Basenpaarungen teilweise stark gefaltet sein kann.
- Die RNA kommt in verschiedenen Formen mit unterschiedlichen Funktionen vor, vor allem als **ribosomale RNA** (rRNA, siehe S. 4), **messenger-RNA** (mRNA, siehe S. 39) und **transfer-RNA** (tRNA, siehe S. 39).

Uracil: Thymin ähnliche Nukleobase mit Pyrimidingerüst

1.2 Die semikonservative Replikation der DNA

Ehe die genetische Information im Rahmen der Mitose und Zellteilung an die Tochterzellen weitergegeben werden kann, muss sie durch Replikation identisch verdoppelt werden. M. MESELSON und F. STAHL wie-

Dichtegradientenzentrifugation: Methode, bei der Stoffe anhand ihrer Sedimentationsgeschwindigkeit in einem Dichtegradienten aufgetrennt werden

sen 1958 nach, dass dabei jeder der beiden DNA-Einzelstränge durch komplementäre Basenanlagerung wieder zu einem Doppelstrang ergänzt wird (**semikonservative** Replikation) und es nicht zur völligen Neusynthese eines Doppelstrangs kommt (**konservative** Replikation). Für ihr Experiment züchteten die Wissenschaftler *E.-coli*-Bakterien in einem Nährmedium, das als Stickstoffquelle Ammoniumchlorid mit dem schwereren Isotop ^{15}N enthielt. Die DNA dieser Bakterien wies nach einiger Zeit nur noch ^{15}N auf. Die Bakterien wurden auf ^{14}N -haltiges Medium überführt und ihre DNA wurde nach einer sowie nach zwei Zellteilungen isoliert und mittels **Dichtegradientenzentrifugation** analysiert. Ein Gemisch aus reiner ^{14}N -DNA und reiner ^{15}N -DNA trennt sich im Zentrifugenröhrchen in eine obere Bande mit der leichteren ^{14}N -DNA und eine untere mit der schwereren ^{15}N -DNA auf. Die aus den Versuchsbakterien isolierte DNA bildete jedoch eine Bande, die zwischen diesen beiden Banden lag. Diese mittelschwere DNA belegte den **semikonservativen** Mechanismus der DNA-Replikation, da sich jeder neue Doppelstrang aus einem Einzelstrang der ursprünglichen, schweren DNA und einem komplementären, neu synthetisierten Einzelstrang mit den leichteren ^{14}N -Nukleotiden zusammensetzt.

ori: von engl. *origin*, Replikationsursprung

DNA-Polymerase: Enzym, das die DNA-Replikation katalysiert

dNTP: Desoxynukleosid-triphosphat

Pyrophosphat: zwei Phosphatreste

Primer: kurze Basensequenz (ca. 10 Nukleotide), die vom Enzym Primase (RNA-Polymerase) gebildet wird

Der Ablauf der Replikation

- Die Replikation beginnt an einer bestimmten DNA-Basensequenz, dem Replikationsursprung (**ori**), und schreitet zu beiden Seiten fort.
- Das Enzym **Helikase** entwindet die DNA-Doppelhelix und trennt die Einzelstränge zu zwei Replikationsgabeln auf. Spezielle Proteine stabilisieren die Einzelstränge und verhindern deren erneutes Zusammenlagern.
- Die **DNA-Polymerase** synthetisiert die neuen Einzelstränge in 5'→3'-Richtung. Dazu lagern sich nach dem Prinzip der komplementären Basenpaarung in der Zelle verfügbare **dNTPs** an den als Matrize dienenden Einzelstrang an und werden von der DNA-Polymerase unter energieliefernder Abspaltung von Pyrophosphat miteinander verbunden.
- Die DNA-Polymerase beginnt mit der Nukleotidsynthese immer an einem kurzen **RNA-Primer**, da das Enzym einen Startpunkt mit freiem 3'-OH-Ende benötigt.
- Nur ein Strang, der **Leitstrang**, wird **kontinuierlich** in 5'→3'-Richtung synthetisiert. Für die Synthese des anderen Strangs, des **Folgestrangs**, muss die DNA-Polymerase wegen der Antiparallelität der Stränge immer wieder neu an der Replikationsgabel ansetzen. Die Synthese verläuft **diskontinuierlich** und erzeugt Abschnitte,

TIPP ▶

Überlegen Sie sich, welche Aufgabe die eukaryotische RNA-Polymerase hat.

16 Waschbären sind mögliche Überträger des Tollwutvirus. Dabei handelt es sich um sogenannte RNA-Viren mit einer einzelsträngigen RNA als Erbsubstanz, die als Matrize für die Herstellung einer mRNA in der Wirtszelle dient.

Im Tollwutvirus befindet sich neben seiner RNA auch eine RNA-Polymerase. Begründen Sie, warum das Virus auch dieses Enzym in den Wirtsorganismus einschleusen muss!

ABI Bayern (Jahrgang 2016, Aufgabe C1/2.3) AFB III → 3 BE von 40

TIPP ▶

Denken Sie daran, dass die Proteinbiosynthese nicht nur aus der Translation besteht.

17 Misteln bilden unterschiedliche Toxine (Giftstoffe), die u. a. in der Medizin zur Krebsbekämpfung eingesetzt werden. Diese Toxine inaktivieren z. B. ribosomale Untereinheiten in menschlichen Zellen.

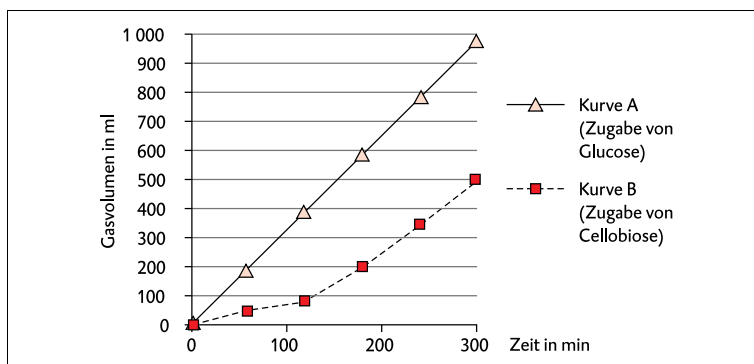
Erklären Sie den Einfluss dieser Toxine auf den Ablauf der Proteinbiosynthese.

ABI Bayern (Jahrgang 2019, Aufgabe A1/5) AFB II → 4 BE von 40

18 An der Universität Rostock wird daran geforscht, mithilfe von heterotrophen Bodenbakterien der Gattung *Clostridium* langfristig Möglichkeiten zu schaffen, aus cellulosehaltigen Reststoffen Biotreibstoff herzustellen. Das Bodenbakterium *Clostridium butyricum* kann auf ähnliche Weise wie *Chlamydomonas* bei Bedarf Cellulose bzw. Cellobiose abbauen und produziert dabei neben verschiedenen organischen Endprodukten ein Gasgemisch aus Kohlenstoffdioxid und Wasserstoff. Zur genaueren Aufklärung wurden Kulturen von *Clostridium butyricum* in einer Versuchsreihe mit Glucose (Kurve A) bzw. mit Cellobiose (Kurve B) versetzt und die Gasproduktion gemessen.

TIPP ▶

Ihnen sollten zwei unterschiedliche Mechanismen der Genregulation bei Prokaryoten bekannt sein. Arbeiten Sie nicht einfach drauflos, sondern überlegen Sie sich ganz genau, welcher Mechanismus hier vorliegt. Die Anfertigung einer entsprechenden Skizze, zumindest auf einem separaten Blatt, kann helfen, Ihre Gedanken zu ordnen.



Gasproduktion bei *Clostridium butyricum* (A. J. Schocher (1959): Ein Beitrag zur Kenntnis der Wachstums- und Gärungsphysiologie der Saccharolytischen Clostridien. Grafisch Bedrijf Avanti, Delft, S. 98)

Erläutern Sie ausgehend von einer Modellvorstellung zur Genregulation die Kurven A und B!

ABI Bayern (Jahrgang 2014, Aufgabe A2/2) AFB II → 10 BE von 40

19 Neben vielen anderen Formen erblicher Schwerhörigkeit lässt sich eine häufigere Form auf eine bestimmte Mutation im GJB2-Gen, das für das Protein Connexin 26 codiert, zurückführen. Das Protein Connexin 26 ist 227 Aminosäuren lang und bildet einen Ionenkanal, der für die Anreicherung von Kalium-Ionen in der Endolymphe des Schneckengangs benötigt wird.

Die folgende Abbildung zeigt Ausschnitte aus dem codogenen Strang des voll funktionsfähigen GJB2-Gens und zwei mögliche Mutationen.

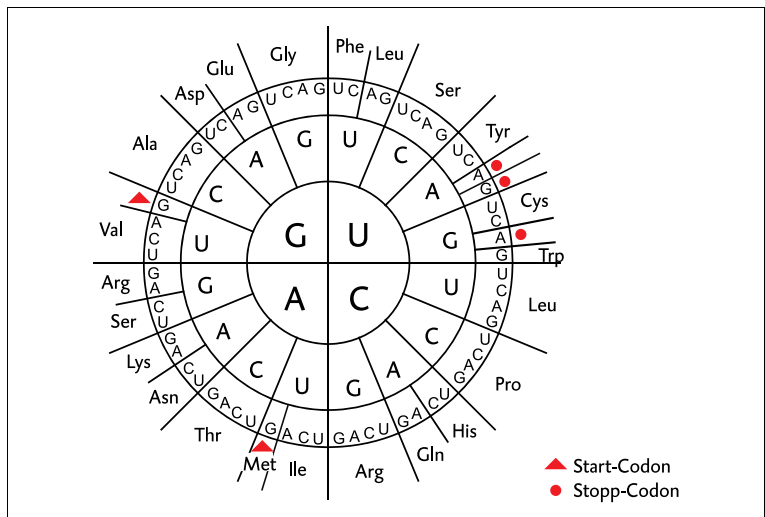
Triplett-Nr.:	12	13	14	15
voll funktionsfähig:	3' - CCC	CAT	TTG	TTC - 5'
Mutation 1:	3' - CCC	CAA	TTG	TTC - 5'
Mutation 2:	3' - CCC	ATT	TGT	TC - 5'

Ausschnitt aus dem codogenen Strang des GJB2-Gens und mögliche Mutationen

Ermitteln Sie mithilfe der Code-Sonne die Aminosäuresequenz des intakten Connexin 26 für die Positionen 12–15. Benennen Sie anschließend die vorliegenden Mutationstypen 1 und 2 und beurteilen Sie, welche der beiden Mutationen für die Connexin-26-bedingte erbliche Schwerhörigkeit verantwortlich ist.

TIPP ▶

Um die Aufgabenstellung bezüglich der Mutationstypen exakt zu bearbeiten, geben Sie zunächst die Art der Mutation (Substitution, Deletion, Insertion) und im Anschluss deren Folgen (stumme Mutation, missense-Mutation, nonsense-Mutation, Leserastermutation) an.



Code-Sonne

16 Die RNA-Polymerase eukaryotischer Wirtszellen, hier der Zellen der Waschbären, kann nur DNA transkribieren. Die Erbsubstanz des Tollwutvirus besteht jedoch aus einer einzelsträngigen RNA. Zur Herstellung der mRNA aus RNA wird also eine spezielle RNA-Polymerase benötigt, die durch das Virus in die Wirtszelle eingeschleust werden muss.

17 Die **Proteinbiosynthese** besteht im Wesentlichen aus den Prozessen der **Transkription** und **Translation**. Zwischen diesen Phasen läuft die Prozessierung ab.

Die im Text beschriebenen Toxine stören die ribosomalen Untereinheiten in menschlichen Zellen. Werden diese durch die Toxine beeinflusst, so kann die Translation nicht mehr ablaufen und die Synthese von Proteinen ist nicht mehr möglich. Sind die ribosomalen Untereinheiten inaktiviert, so können sie nicht an die mRNA binden und mit der Translation starten.

Da die Transkription räumlich getrennt und zeitlich vor der Translation stattfindet, kann diese ungehindert ablaufen.

TIPP ▶

Auch die Prozessierung kann ungehindert ablaufen, da sie räumlich getrennt und zeitlich vor der Translation stattfindet.

TIPP ▶

Eine übersichtliche Gliederung und das Arbeiten mit Überschriften ist extrem hilfreich, um zu vermeiden, dass Sie in Ihrer Lösung wichtige Punkte vergessen.

18 Beschreibung der Kurvenverläufe:

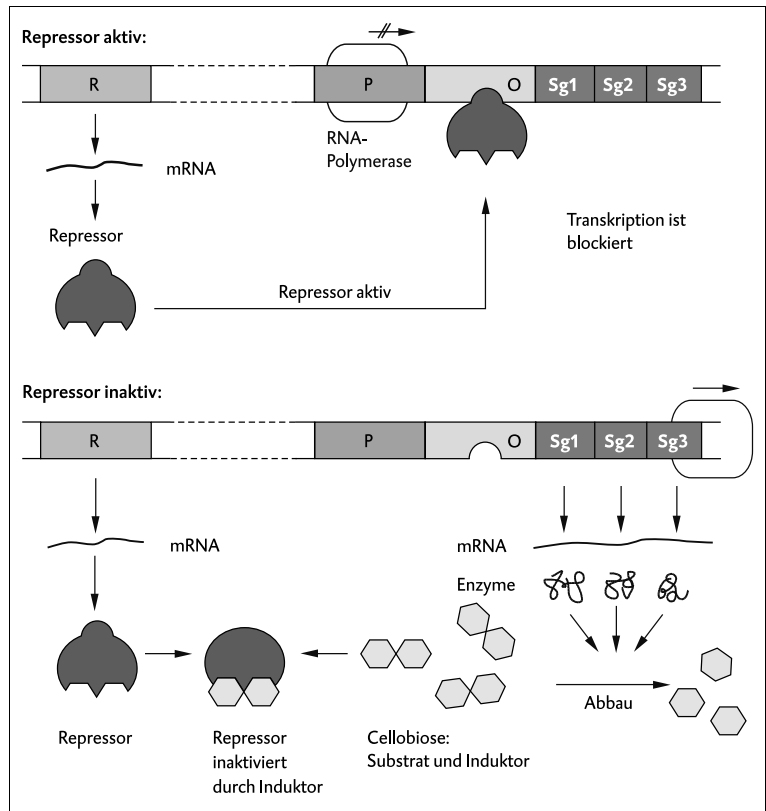
- **Kurve A:** Das Gasvolumen steigt ab der Zugabe von Glucose innerhalb von 300 Minuten auf ca. 950 μl konstant an.
- **Kurve B:** Bis etwa 100–120 Minuten nach der Zugabe von Cellobiose erhöht sich das Gasvolumen nur langsam auf ca. 80 μl . Erst danach zeigt sich ein stärkerer linearer Anstieg der Gasproduktion bis auf knapp 500 μl nach 300 Minuten.

Erläuterung der Kurvenverläufe:

Der rasche und kontinuierliche Abbau von Glucose weist darauf hin, dass die nötigen Enzyme bereits in der Zelle vorhanden sind (Kurve A). Der verzögerte Anstieg der Gasproduktion in Kurve B könnte darauf beruhen, dass die für den Cellobioseabbau notwendigen Enzyme erst in größeren Mengen in der Zelle gebildet werden müssen.

Modellvorstellung der Genregulation nach JAKOB-MONOD:

Eine mögliche Genregulation, die den Kurvenverlauf erläutert, lässt sich nach der Operon-Hypothese mit der Substratinduktion erklären.

**TIPP**

Das Anfertigen der Skizzen ist nicht zwingend notwendig, kann aber sehr hilfreich sein.

Das Operon ist ein DNA-Abschnitt im Erbgut der Bodenbakterien. Dieser enthält neben einem Promotoren und dem Operator auch mehrere Strukturgene:

- Das **Promotor** dient als Startstelle für die RNA-Polymerase.
- Das **Operator** fungiert als Bindestelle für den Repressor.
- Die **Strukturgene** codieren in diesem Fall Enzymproteine für den Abbau von Cellobiose.

Das Operon wird von einem benachbarten DNA-Abschnitt gesteuert, dem **Regulator**. Das Genprodukt des Regulatorgens ist der **Repressor**. Dieses allosterische Protein, das vor der Zugabe von Cellobiose in seiner **aktiven Form** vorliegt, bindet an den Operator und verhindert damit die Transkription der Strukturgene durch die RNA-Polymerase. Nach der Zugabe von Cellobiose verbinden sich Cellobiose-moleküle mit dem aktiven Repressor über dessen zweite Bindestelle. Dies führt zu einer Konformationsänderung des Repressors, und seine Bindung an das Operatorgen wird gelöst. Der Repressor ist nun inaktiv, die RNA-Polymerase heftet sich an den Promotor und beginnt mit der Transkription. Erst jetzt erfolgt die Proteinbiosynthese der Enzyme, die nach



© **STARK Verlag**

www.stark-verlag.de

info@stark-verlag.de

Der Datenbestand der STARK Verlag GmbH ist urheberrechtlich international geschützt. Kein Teil dieser Daten darf ohne Zustimmung des Rechteinhabers in irgendeiner Form verwertet werden.

STARK



© **STARK Verlag**

www.stark-verlag.de
info@stark-verlag.de

Der Datenbestand der STARK Verlag GmbH ist urheberrechtlich international geschützt. Kein Teil dieser Daten darf ohne Zustimmung des Rechteinhabers in irgendeiner Form verwertet werden.

STARK