



Abitur **MEHR
ERFAHREN**

Biologie

Gymnasium

Baden-Württemberg

ab 2023



Das musst du können!

STARK

Inhalt

Vorwort

Biomoleküle, Zelle und Stoffwechselprozesse

1	Moleküle des Lebens	1
2	Der Bau von Zellen	3
2.1	Die Entwicklung der Zelle	3
2.2	Die Zelltypen Protozyte und Euzyte	4
2.3	Bau und Aufgaben wichtiger Zellorganellen	5
2.4	Bau und Funktion der Biomembran	6
3	Stoffwechselprozesse	9
3.1	Energieübertragung und energetische Kopplung	9
3.2	Assimilation durch Fotosynthese	10
3.3	Dissimilation durch Zellatmung	12
4	Biokatalyse durch Enzyme	13
4.1	Das Schlüssel-Schloss-Modell der Enzymwirkung	13
4.2	Abhängigkeit der Enzymwirkung	14
4.3	Regulation der Enzymaktivität	15

Genetik, Gentechnik und Reproduktionsbiologie

5	Molekulargenetik	18
5.1	Aufbau von Nukleinsäuren	18
5.2	Identische Verdopplung der DNA	21
5.3	Proteinbiosynthese	23
5.4	Regulation der Genaktivität	26
5.5	Genwirkketten	27
5.6	Ursachen und Folgen von Mutationen	28
6	Gentechnische Verfahren	30
6.1	Natürlicher Gentransfer	30
6.2	Künstlicher Gentransfer – Gentechnik	30

6.3	Spezielle Verfahren	33
6.4	Anwendungsfelder der Gentechnik	34
6.5	Analytische Methoden	35
7	Fortpflanzung, Entwicklung und Reproduktionsbiologie	37
7.1	Ungeschlechtliche und geschlechtliche Fortpflanzung	37
7.2	Grundlagen der Entwicklung	38
7.3	Therapeutische Verwendung von Stammzellen	39
7.4	Reproduktionsbiologie	40

Neuronale Informationsverarbeitung

8	Elektrochemische Vorgänge in Nervenzellen	42
8.1	Bau und grundlegende Funktion einer Nervenzelle	42
8.2	Ruhepotenzial	43
8.3	Aktionspotenzial (AP)	45
8.4	Erregungsleitung am Axon	46
9	Erregungsübertragung an einer chemischen Synapse	49
9.1	Bau und Funktion einer neuromuskulären Synapse	49
9.2	Erregende und hemmende Synapsen zwischen Neuronen	50
9.3	Wirkung von Giften und Drogen an Synapsen	51
10	Signaltransduktion an Sinneszellen	53
10.1	Rezeptoren als Filter und Wandler von Umweltreizen	53
10.2	Signalcodierung	55
11	Informationsverarbeitung im ZNS	56
11.1	Informationsverarbeitung im Rückenmark	56
11.2	Informationsverarbeitung im Gehirn	57

Hormonelle Steuerung

12	Das Hormonsystem	59
12.1	Hormonklassen	59
12.2	Wichtige Hormondrüsen und Hormone	60

12.3	Zellulärer Wirkungsmechanismus von Hormonen	60
12.4	Zusammenwirken von Nerven- und Hormonsystem	61

Immunbiologie

13	Unspezifische Immunabwehr	63
13.1	Erreger	63
13.2	Äußere Barrieren	63
13.3	Unspezifische innere Abwehrmechanismen	64
14	Spezifische Immunabwehr	65
14.1	Fremd- und Eigenunterscheidung	65
14.2	Zelluläre Immunantwort	66
14.3	Humorale Immunantwort	67
14.4	Immunologisches Gedächtnis und Immunisierung	69
15	Störungen und Erkrankungen des Immunsystems	70
15.1	Transfusion und Transplantation	70
15.2	Allergien	72
15.3	Krebs	72
15.4	Autoimmunerkrankungen	73
15.5	Immunschwächekrankheiten	73
16	Immunologische Nachweisverfahren	75
16.1	Herstellung monoklonaler Antikörper	75
16.2	Immunassays	75

Evolution und Ökologie

17	Das hierarchische Ordnungssystem der Organismen	77
17.1	Systematische Kategorien	77
17.2	Stammesgeschichtliche (phylogenetische) Systematik	77
18	Belege für die Evolution	79
18.1	Belege aus der Paläontologie	79
18.2	Belege aus der vergleichenden Anatomie	80
18.3	Belege aus der vergleichenden Molekularbiologie	82

19 Synthetische Theorie der Evolution	83
19.1 Grundlagen	84
19.2 Mutation und Rekombination als Ursachen genetischer Variabilität	84
19.3 Selektion als richtender Evolutionsfaktor	85
19.4 Gendrift als Zufallsfaktor	88
19.5 Isolation als Voraussetzung der Artaufspaltung	89
20 Die Entstehung neuer Arten	89
20.1 Artumwandlung (Anagenese)	89
20.2 Artaufspaltung (Divergenz)	89
21 Evolution des Menschen	92
21.1 Stellung des Menschen im natürlichen System	92
21.2 Mensch und Menschenaffen im Vergleich	93
21.3 Stammesgeschichtliche Entwicklung zum <i>Homo sapiens</i>	94
21.4 Hypothesen zum Ursprung des heutigen Menschen	95
22 Biodiversität und nachhaltige Entwicklung	96
22.1 Bedeutung, Gefährdung und Schutz der Biodiversität	96
22.2 Nachhaltige Entwicklung	98
Stichwortverzeichnis	100

Autor und Autorin: Christian Schillinger, Brigitte Meinhard

Vorwort

Liebe Schülerin, lieber Schüler,

dieses handliche Buch bietet Ihnen einen systematischen **Leitfaden** zu allen Bildungsplaninhalten, die Sie im Biologie-Abitur in Baden-Württemberg im **Leistungsfach** und im **Basisfach** benötigen.

Durch seinen klar strukturierten Aufbau eignet sich der Band besonders zur Auffrischung und Wiederholung des Prüfungsstoffs kurz vor dem Abitur. Darüber hinaus können Sie ihn zur Nachbereitung des Unterrichts und zur Klausurvorbereitung nutzen.

- Am Beginn jedes Kapitels finden Sie eine **Übersicht**, die die Zusammenhänge im jeweiligen Stoffgebiet darstellt.
- Passgenaue **Beispiele und ergänzende Hinweise** sind durch eine Glühbirne markiert und veranschaulichen die Theorie.
- Nur für das **Leistungsfach prüfungsrelevante Inhalte** sind mit einer Linie am Seitenrand deutlich gekennzeichnet.
- Die Lerninhalte werden durch aussagekräftige **Abbildungen** und **Tabellen** verdeutlicht.
- Das **Stichwortverzeichnis** führt schnell und treffsicher zum gesuchten Lernstoff.

Viel Erfolg bei der Abiturprüfung!

Christian Schillinger, Brigitte Meinhard

Ausführliche Erläuterungen sowie viele Übungsaufgaben finden Sie in unseren Abitur-Trainingsbänden:

- **Abitur-Training Biologie 1 – BaWü** (Verlagsnr. 847038V)
- **Abitur-Training Biologie 2 – BaWü** (Verlagsnr. 847048V)

Die offiziellen Prüfungsaufgaben der letzten Jahre mit Lösungen und viele nützliche Hinweise zu Ablauf und Anforderungen des Zentralabiturs enthält der Band **Abiturprüfung Baden-Württemberg – Biologie LF** (Verlagsnr. 08570).

Zur Vorbereitung auf die mündliche Abiturprüfung im Basisfach eignet sich mit zahlreichen Aufgaben für beide Prüfungsteile sowie mit Informationen und Tipps rund um die Prüfung der Band **Abiturprüfung Baden-Württemberg – Biologie BF** (Verlagsnr. 85711).

Hemmstoffe der bakteriellen Proteinbiosynthese

Zahlreiche **Antibiotika** greifen selektiv in die Proteinbiosynthese von Bakterien ein und wirken so bakterizid oder bakteriostatisch.



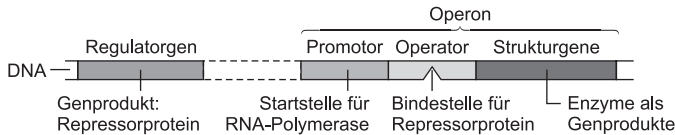
Rifampicin hemmt die bakterielle RNA-Polymerase, Tetracyclin verhindert die tRNA-Anlagerung an bakterielle Ribosomen.

5.4 Regulation der Genaktivität

Konstitutive Gene werden laufend transkribiert, da sie für ständig gebrauchte Enzyme und Strukturproteine in Zellen codieren. Gene, deren Produkte nur unter besonderen Bedingungen oder in bestimmten Phasen nötig sind, werden „an-“ und „abgeschaltet“, also **reguliert**.

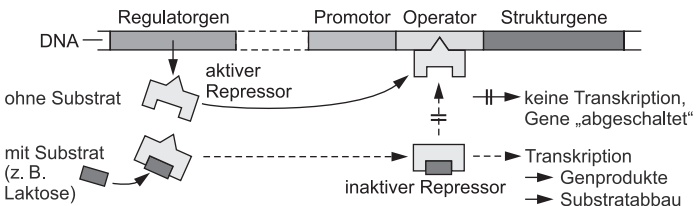
Genregulation bei Prokaryoten

Das **Operon-Modell** (JACOB/MONOD) beschreibt die Genregulation.



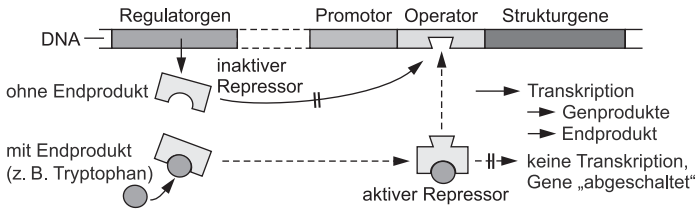
• Genregulation durch Substratinduktion:

Das **aktive** Repressorprotein verhindert, an Operator gebunden, die Gentranskription; vorhandenes Substrat inaktiviert den Repressor \Rightarrow Transkription der Strukturgene und Substratabbau durch Enzyme.



• Genregulation durch Endproduktrepression:

Das **inaktive** Repressorprotein lässt die Gentranskription zu; das mithilfe des Genprodukts gebildete Endprodukt aktiviert den Repressor, der an Operator bindet \Rightarrow Stopp der Gentranskription.

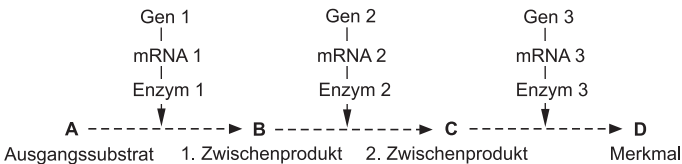


Genregulation bei Eukaryoten

Meist steuern mehrere regulatorische Proteine (**Transkriptionsfaktoren**) die Transkription durch Bindung an den Promotorbereich. Erst dieser Transkriptionskomplex ermöglicht die Bindung der RNA-Polymerase an den Promotor. Zusätzlich erlauben kurze **regulatorische Sequenzen** (Enhancer- bzw. Silencer-Sequenzen) eine Modulation der **Transkriptionsrate** über Bindung von Aktivator- bzw. Repressorproteinen, die ebenfalls mit dem Transkriptionskomplex interagieren.

5.5 Genwirkketten

Oft wirken an der Ausbildung von Merkmalen mehrere Gene zusammen. Alle Gene, die für Enzyme einer voneinander abhängigen Synthesekette codieren, bilden dabei eine sogenannte **Genwirkkette**:



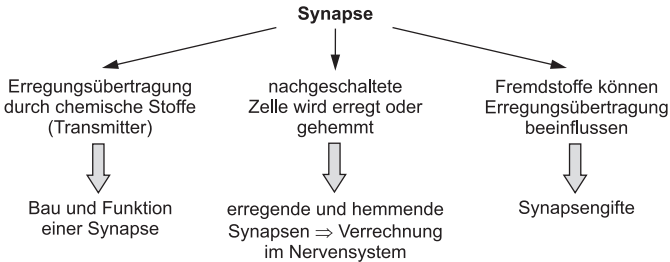
Ist ein Gen einer Genwirkkette mutiert, so kann das Endprodukt dieser Synthesekette nicht mehr gebildet werden (**genetischer Block**) und die Vorläufersubstanz häuft sich an.



Beim Krankheitsbild der **Phenylketonurie** kommt es durch Anhäufung von Phenylalanin unbehandelt zu schweren geistigen Beeinträchtigungen.

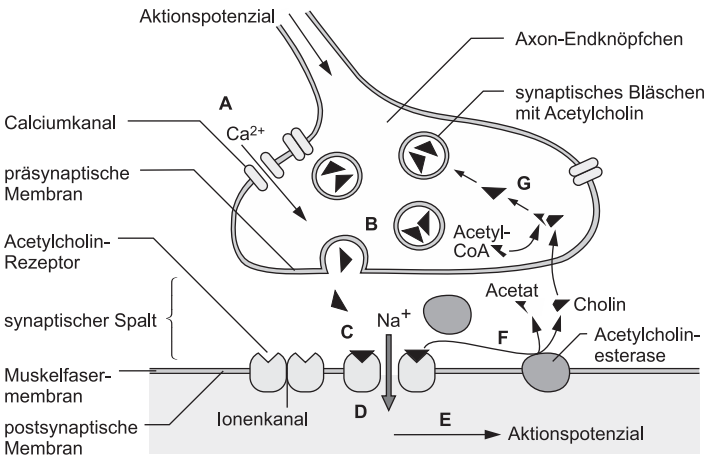
9 Erregungsübertragung an einer chemischen Synapse

Synapse: Kontaktstelle zwischen Nervenzellen bzw. zwischen Nervenzelle und Effektor/Erfolgsorgan (Muskel- oder Drüsenzellen).



9.1 Bau und Funktion einer neuromuskulären Synapse

Kontaktstelle Neuron – Muskelzelle = **neuromuskuläre Synapse**



- A** Öffnung von spannungsabhängigen Ca^{2+} -Ionenkanälen durch im Endknöpfchen der Nervenzelle ankommendes Aktionspotenzial (AP) \Rightarrow Einstrom von **Calciumionen** entlang ihres Konzentrationsgefälles.
- B** Verschmelzen von synaptischen Bläschen mit präsynaptischer Membran \Rightarrow Ausschüttung des **Transmitters** Acetylcholin.
- C** Diffusion der Transmittermoleküle durch synaptischen Spalt \Rightarrow Bindung an die **Rezeptoren** der postsynaptischen Membran der Muskelfaser.
- D** Öffnung von ligandengesteuerten Na^{+} -Ionenkanälen \Rightarrow Einstrom von Na^{+} -Ionen entlang ihres Konzentrationsgefälles \Rightarrow schwache Depolarisation der Membran = **postsynaptisches Potenzial (PSP)**.
- E** Ausbreitung des PSPs über die Muskelfasermembran \Rightarrow bei Überschreitung des Schwellenwerts Auslösung eines **APs**.
- F** Spaltung des Transmitters durch Enzym **Acetylcholinesterase** in Cholin und Acetat.
- G** Aufnahme von Cholin ins Endknöpfchen und Resynthese mit Acetyl-CoA zu Acetylcholin; Aufnahme und Speicherung in synaptischen Bläschen.

9.2 Erregende und hemmende Synapsen zwischen Neuronen

Bei jedem Neuron befinden sich an den Dendriten und am Zellkörper zahlreiche Synapsen mit Endknöpfchen anderer Nervenzellen.

Synapse zwischen Nervenzellen = **zentrale/interneurale Synapse**

Nach ihrer Wirkung werden zwei Typen unterschieden:

- **Erregende Synapsen** erzeugen **erregendes postsynaptisches Potenzial (EPSP)** in postsynaptischer Nervenzelle \Rightarrow Depolarisation. Transmitter z. B. Acetylcholin, Noradrenalin, Dopamin.
- **Hemmende Synapsen** erzeugen **inhibitorisches postsynaptisches Potenzial (IPSP)** in postsynaptischer Nervenzelle \Rightarrow Hyperpolarisation. Transmitter z. B. Gammaaminobuttersäure (GABA) \Rightarrow öffnet Cl^{-} -Ionenkanäle.

Postsynaptische Potenziale breiten sich elektrotonisch unter Abschwächung über die Zellkörpermembran bis zum Axonhügel aus und wer-



© **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