

Abit **MEHR  
ERFAHREN**

Biologie  
Gymnasium  
Baden-Württemberg

*Das musst du können!*



**STARK**

# Inhalt

## Vorwort

### **Moleküle des Lebens, Zelle und Zellstoffwechsel**

---

<b>1</b>	<b>Moleküle des Lebens</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Der Bau von Zellen</b>	<b>3</b>
2.1	Die Zelltypen Protozyte und Euzyte	3
2.2	Bau und Aufgaben wichtiger Zellorganellen	4
2.3	Bau und Funktion der Biomembran	5
<b>3</b>	<b>Stoffwechsel und Enzyme</b>	<b>8</b>
3.1	Energetische Kopplung	8
3.2	Enzyme sind Biokatalysatoren	9
3.3	Das Schlüssel-Schloss-Modell der Enzymwirkung	9
3.4	Abhängigkeit der Enzymwirkung	9
3.5	Regulation der Enzymaktivität	11

### **Genetik, Gentechnik und Reproduktionsbiologie**

---

<b>4</b>	<b>Molekulargenetik</b>	<b>13</b>
4.1	Aufbau von Nukleinsäuren	13
4.2	Identische Verdopplung der DNA	16
4.3	Proteinbiosynthese	18
4.4	Regulation der Genaktivität	21
4.5	Genwirkketten	22
4.6	Ursachen und Folgen von Mutationen	22
<b>5</b>	<b>Angewandte Genetik</b>	<b>25</b>
5.1	Natürlicher Gentransfer	25
5.2	Künstlicher Gentransfer – Gentechnik	25
5.3	Spezielle Verfahren	28
5.4	Anwendungen der Gentechnik	29
5.5	Analytische Methoden	30

<b>6</b>	<b>Fortpflanzung und Entwicklung</b>	<b>33</b>
6.1	Ungeschlechtliche und geschlechtliche Fortpflanzung	33
6.2	Entwicklung	34
6.3	Reproduktionsbiologie	35

---

## **Immunbiologie**

<b>7</b>	<b>Unspezifische Immunabwehr</b>	<b>38</b>
7.1	Erreger	38
7.2	Äußere Barrieren	38
7.3	Unspezifische innere Abwehrmechanismen	39
<b>8</b>	<b>Spezifische Immunabwehr</b>	<b>40</b>
8.1	Fremd- und Eigenunterscheidung	40
8.2	Zelluläre Immunantwort	41
8.3	Humorale Immunantwort	42
8.4	Immunologisches Gedächtnis und Immunisierung	44
<b>9</b>	<b>Störungen und Erkrankungen des Immunsystems</b>	<b>45</b>
9.1	Transfusion und Transplantation	45
9.2	Allergien	46
9.3	Krebs	47
9.4	Autoimmunerkrankungen	47
9.5	Immunschwächekrankheiten	48
<b>10</b>	<b>Immunologische Nachweisverfahren</b>	<b>50</b>
10.1	Monoklonale Antikörper	50
10.2	Immunassays	50

---

## **Neuronale Informationsverarbeitung**

<b>11</b>	<b>Elektrochemische Vorgänge in Nervenzellen</b>	<b>52</b>
11.1	Bau und grundlegende Funktion einer Nervenzelle	52
11.2	Ruhepotenzial	53
11.3	Aktionspotenzial (AP)	55
11.4	Erregungsleitung am Axon	56

<b>12</b>	<b>Erregungsübertragung an einer chemischen Synapse</b>	<b>59</b>
12.1	Bau und Funktion einer neuromuskulären Synapse	59
12.2	Erregende und hemmende Synapsen zwischen Neuronen	60
12.3	Wirkung von Giften und Drogen an Synapsen	61
<b>13</b>	<b>Signaltransduktion an Sinneszellen</b>	<b>63</b>
13.1	Rezeptoren als Filter und Wandler von Umweltreizen	63
13.2	Signalcodierung	65
<b>14</b>	<b>Informationsverarbeitung im Zentralnervensystem</b>	<b>66</b>
14.1	Informationsverarbeitung im Rückenmark	66
14.2	Informationsverarbeitung im Gehirn	68

## **Evolution**

---

<b>15</b>	<b>Das hierarchische Ordnungssystem der Organismen</b>	<b>70</b>
15.1	Systematische Kategorien	70
15.2	Stammesgeschichtliche (phylogenetische) Systematik	70
<b>16</b>	<b>Belege für die Evolution</b>	<b>72</b>
16.1	Belege aus der Paläontologie	72
16.2	Belege aus der vergleichenden Anatomie	73
16.3	Belege aus der vergleichenden Molekularbiologie	75
<b>17</b>	<b>Evolutionstheorien nach LAMARCK und DARWIN</b>	<b>77</b>
17.1	LAMARCKs Theorie der Evolution	77
17.2	DARWINS Theorie der Evolution	77
<b>18</b>	<b>Synthetische Theorie der Evolution</b>	<b>78</b>
18.1	Grundlagen	78
18.2	Mutation und Rekombination als Ursachen genetischer Variabilität	78
18.3	Selektion als richtender Evolutionsfaktor	79
18.4	Gendrift als Zufallsfaktor	82

<b>19</b>	<b>Die Entstehung neuer Arten</b>	83
19.1	Artumwandlung (Anagenese)	83
19.2	Artaufspaltung	83
<b>20</b>	<b>Entwicklung des Lebens auf der Erde</b>	86
20.1	Entstehung von Protobionten durch chemische Evolution	86
20.2	Die Entwicklung der Zelle	87
20.3	Die Entwicklung der Vielzelligkeit	88
<b>21</b>	<b>Evolution des Menschen</b>	89
21.1	Stellung des Menschen im natürlichen System	89
21.2	Mensch und Menschenaffen im Vergleich	89
21.3	Stammesgeschichtliche Entwicklung zum <i>Homo sapiens</i>	90
21.4	Hypothesen zum Ursprung des heutigen Menschen	92
	Stichwortverzeichnis	93

**Autor und Autorin:** Christian Schillinger, Brigitte Meinhard

# Vorwort

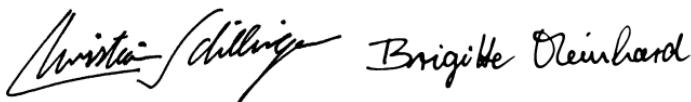
Liebe Schülerin, lieber Schüler,

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!

The image shows two handwritten signatures in black ink. The signature on the left is "Christian Schillinger" and the signature on the right is "Brigitte Meinhard". Both signatures are cursive and fluid.

Christian Schillinger, Brigitte Meinhard

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

- **Abitur-Training Biologie 1** (Bestell-Nr. 847018V)
- **Abitur-Training Biologie 2** (Bestell-Nr. 847028V)

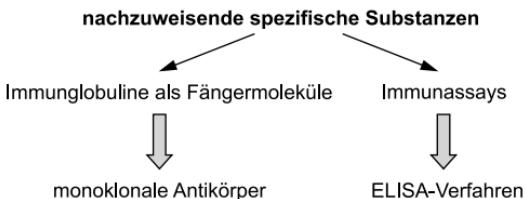
Die offiziellen Prüfungsaufgaben der letzten Jahre mit Lösungen und viele nützliche Hinweise zu Ablauf und Anforderungen des Zentralabiturs enthält der Band **Abiturprüfung Baden-Württemberg – Biologie LF** (Bestell-Nr. 85701).

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** (Bestell-Nr. 85711).



## 10 Immunologische Nachweisverfahren

Nutzung monoklonaler Antikörper zum Nachweis spezifischer Stoffe.



### 10.1 Monoklonale Antikörper

Antikörper, die nur von **einem** B-Zell-Klon stammen und sich spezifisch gegen ein (Epitop eines) Antigen(s) richten. Erzeugung des B-Zell-Klons durch Fusion einer spezifischen B-Zelle mit einer Tumorzelle  $\Rightarrow$  Entstehung eines **Hybridoms** (teilungsfähige Hybridzelle), das einen spezifischen Antikörper produziert. Auch die gentechnische Herstellung monoklonaler Antikörper ist möglich.

### 10.2 Immunassays

Verfahren, mit denen sehr geringe Konzentrationen von Proteinen, Viren, Hormonen oder Schadstoffen in Flüssigkeiten mithilfe monoklonaler Antikörper nachgewiesen werden können.

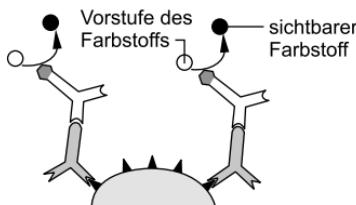
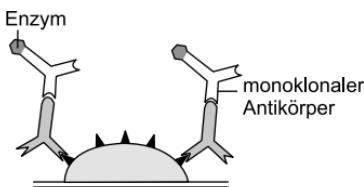
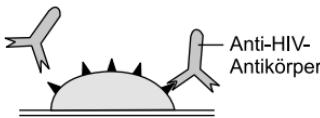
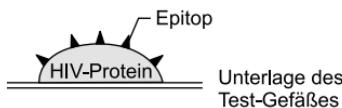
 Schwangerschaftstests (Nachweis des schwangerschaftserhaltenden Hormons hCG im Urin), Influenza-Schnelltest (Nachweis von Grippeviren im Nasen-/Rachenabstrich), HIV-ELISA

## Das ELISA-Verfahren

Enzymgekoppelter Immunadsorptionstest (Enzyme-Linked Immuno-sorbent Assay): Nachzuweisender Stoff wird über Fängermoleküle (z. B. Proteine, Antikörper), die auf einer Unterlage fixiert sind, gebunden und über einen enzymgekoppelten monoklonalen Antikörper anhand einer Farbreaktion identifiziert.

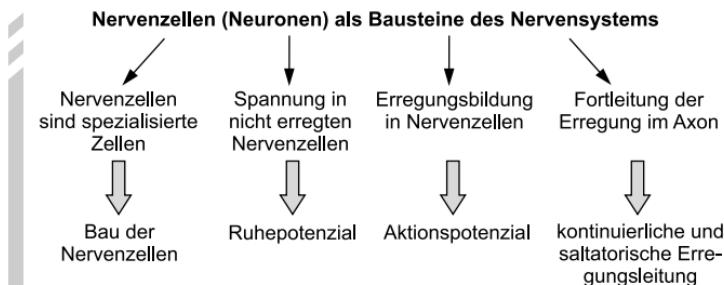
### Vorgehensweise (Beispiel HIV-Test):

- A** Adsorption (Fixierung) eines bestimmten Proteins des HI-Virus an die Unterlage eines Testgefäßes.
- B** Zugabe von Blutserum der zu testenden Person und Auswaschen. Weist das Blutserum Anti-HIV-Antikörper auf, können diese an ein Epitop des HIV-Proteins binden.
- C** Zugabe enzymbesetzter monoklonaler Antikörper, die sich spezifisch an Anti-HIV-Antikörper heften können. Auswaschen zur Vermeidung falsch positiver Testergebnisse.
- D** Zugabe der Vorstufe eines Farbstoffs, die enzymatisch in einen sichtbaren Farbstoff umgewandelt wird, falls entsprechende Antikörper im Blutserum vorhanden waren (Testperson ist HIV-positiv).



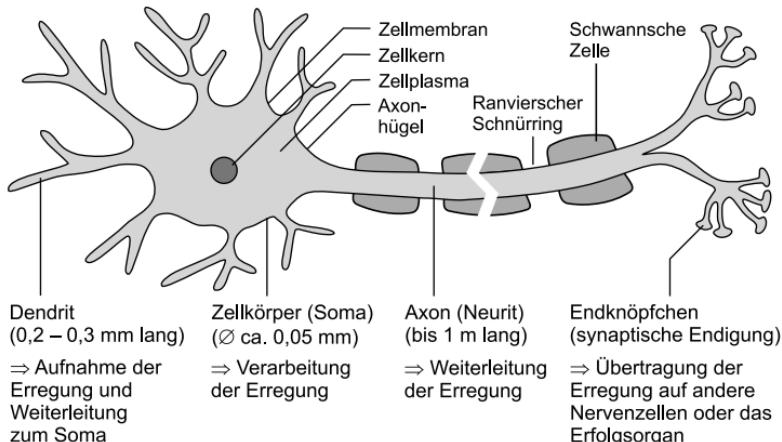
# Neuronale Informationsverarbeitung

## 11 Elektrochemische Vorgänge in Nervenzellen



### 11.1 Bau und grundlegende Funktion einer Nervenzelle

**Nervenzellen (Neuronen)** empfangen elektrische Signale, verarbeiten sie, leiten sie als Erregung weiter (**Erregungsleitung**) und übertragen sie (**Erregungsübertragung**) auf andere Neurone und Erfolgsorgane.



**Nervenfasern:** Axone, die zur besseren elektrischen Isolation von **Schwannschen Zellen** (spezielle **Gliazellen**) schlauchartig umhüllt sind.

Zwei Typen nach Aufbau unterschieden:

- **Markhaltige** oder **myelinisierte Nervenfasern:** Nur bei Wirbeltieren; Ausstülpung der Zellmembran der Schwannschen Zelle (Länge: ca. 2 mm) wickelt sich viele Male um das Axon. Zytoplasma und Organellen der Zelle befinden sich in der äußeren Windung. Innere Windungen bestehen aus Lipiden und Proteinen (= Myelin)  $\Rightarrow$  **Mark- oder Myelin-Scheide**.

Abstand zwischen den Schwannschen Zellen ca. 1  $\mu\text{m}$  = **Ranvier-scher Schnürring**.

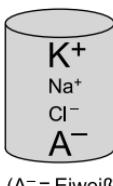
- **Marklose** oder **nicht myelinisierte Nervenfasern:** Bei wirbellosen Tieren (z. B. Insekten); Schwannsche Zelle umgibt das Axon nur locker  $\Rightarrow$  keine Myelinscheide, keine Ranvierschen Schnürringe.

## 11.2 Ruhepotenzial

Im nicht erregten Zustand: Zytoplasma eines intakten Neurons ist gegenüber seiner Umgebung negativ aufgeladen. **Potenzialdifferenz (Spannung)** beträgt ca. **-70 mV**.

### Voraussetzungen für die Entstehung des Ruhepotenzials

- **Charakteristische Verteilung von Ionen** innerhalb und außerhalb des Neurons: Für Kaliumionen ( $\text{K}^+$ ), Natriumionen ( $\text{Na}^+$ ) und Chloridionen ( $\text{Cl}^-$ ) besteht ein Konzentrationsgefälle:

Innenraum des Neurons	extrazelluläre Flüssigkeit	Richtung des Konzentrationsgefälles
	$\text{K}^+$ $\text{Na}^+$ $\text{Cl}^-$ $\text{---}$	nach außen nach innen nach innen



© **STARK Verlag**

[www.stark-verlag.de](http://www.stark-verlag.de)  
[info@stark-verlag.de](mailto: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**