

ABITUR *Skript*

Biologie

**MEHR
ERFAHREN**

Das musst du wissen!

Abi NRW



STARK

Inhalt

Vorwort

Zellbiologische Grundlagen

1	Prokaryotische und eukaryotische Zellen	1
2	Die Zelle – Grundeinheit des Lebens	2
2.1	Kennzeichen des Lebendigen	2
2.2	Der Zellzyklus eukaryotischer Zellen	2

Vom Gen zum Merkmal

1	Die Erbsubstanz und ihre Replikation	4
1.1	Bau und Struktur der Nukleinsäuren	4
1.2	Bau des DNA- und des RNA-Moleküls	5
1.3	Replikation – die Verdopplung der DNA	5
2	Der genetische Code	7
2.1	Entschlüsselung des genetischen Codes	7
2.2	Eigenschaften des genetischen Codes	7
3	Die Proteinbiosynthese	8
3.1	Transkription	9
3.2	Translation	10
3.3	Vergleich Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten	12
4	Mutationen	12
4.1	Entstehung und Wirkung	12
4.2	Mutagene	13
4.3	Formen und Folgen	13
5	Biologische Syntheseketten	14
6	Regulation von Stoffwechselvorgängen bei Bakterien und Eukaryoten	15
6.1	Genregulation bei Bakterien	16
6.2	Genregulation bei Eukaryoten durch RNA-Interferenz (RNAi)	17

6.3	Genregulation bei Eukaryoten durch epigenetische Mechanismen	18
7	Störung der Genregulation – Entstehung von Krebs	19
7.1	Proto-Onkogene	20
7.2	Tumor-Suppressorgene	20
7.3	Wirkung des mutierten Transkriptionsfaktors p53 auf den Zellzyklus	20

Angewandte Genetik

1	Gentechnik – Ziele, Werkzeuge und Methoden	21
1.1	Werkzeuge der Gentechnik	21
1.2	Methoden der Gentechnik	22
2	Chancen und Risiken der Gentechnik	25
2.1	Mikroorganismen und Viren in der Biotechnologie/ Gentechnik	25
2.2	Gendiagnostik	26
2.3	Gentherapie	26
3	Biologisch-medizinische Reproduktionsverfahren	27
3.1	Überblick über die gängigen Verfahren	27
3.2	Fragen und Probleme – ethisch/juristisch	28
4	Aspekte der Zytogenetik in der Humanbiologie	28
4.1	Stammzellen	28
4.2	Meiose	29
4.3	Befruchtung	29
4.4	Rekombination	30
5	Stammbaumanalyse und Erbgänge in der humangenetischen Betrachtung	30
5.1	Vererbungsmodi	30
5.2	Zweifaktoranalyse, Genkopplung und Crossing-over beim Menschen	32
5.3	Humangenetische Beratung	33

Informationsverarbeitung im Nervensystem

1	Bau und Funktion der Nervenzelle	34
1.1	Funktion wichtiger Elemente	34
1.2	Nervenfasern	35
1.3	Die Biomembran	35
1.4	Das Ruhepotenzial	37
1.5	Das Aktionspotenzial (AP)	38
1.6	Weiterleitung von Aktionspotenzialen	39
1.7	Die Synapse	40
2	Codierung und Verarbeitung der Informationen an Nervenzellen	43
2.1	Codierung von Informationen	43
2.2	Verarbeitung/Summation von Informationen	44
3	Das Nervensystem (NS)	44
3.1	Rückenmark	45
3.2	Großhirn – Aufbau und Funktion	46
3.3	Vom äußeren Reiz zum Sinneseindruck im Gehirn	46
3.4	Substanzen können das Gehirn beeinflussen	46
3.5	Neuro-Enhancement	47
4	Das Wirbeltierauge	48
4.1	Aufbau	48
4.2	Die Netzhaut (Retina)	48

Ökologische Verflechtungen

1	Wechselbeziehungen zwischen Lebewesen und ihrer Umwelt	51
1.1	Grundbegriffe der Ökologie	51
1.2	Abiotische und biotische Faktoren und deren Wirkung	51
1.3	Ökologische Nische und Habitat	54
1.4	Abundanz und Dispersion	55
2	Stoff- und Energiefluss im Ökosystem	55
2.1	Die Fotosynthese der grünen Pflanzen	56
2.2	Nahrungsbeziehungen: Nahrungskette/Nahrungsnetz	60
2.3	Stoff- und Energiefluss	61

2.4	Stoffkreisläufe	62
2.5	Aquatische Ökosysteme	63
2.6	Terrestrische Ökosysteme	64
3	Populationen und ihre Dynamik	65
3.1	Tiergeographische Regeln/Klimaregeln	66
3.2	Temperaturbeziehungen	66
3.3	Verflechtungen in Lebensgemeinschaften	67
3.4	Neobiota	70
4	Eingriffe des Menschen in die Natur	71
4.1	Ertragsmaximierung vs. nachhaltige Bewirtschaftung	71
4.2	Nachwachsende Rohstoffe	71
4.3	Schädlingsbekämpfung und Pflanzenschutz	72

Evolution

1	Vielfalt und systematische Ordnung der Organismen	73
1.1	Die Art als Grundeinheit des natürlichen Systems	73
1.2	Hierarchische Einteilung der Organismen	73
1.3	Progressionsreihen	74
2	Artentstehung nach den Theorien von LAMARCK und DARWIN	75
2.1	LAMARCKS Theorie der Evolution	75
2.2	DARWINS Theorie der Evolution	75
2.3	Vergleich der beiden Evolutionstheorien	76
3	Belege für die Evolution	76
3.1	Belege aus der Paläontologie	77
3.2	Belege aus der vergleichenden Anatomie	78
3.3	Belege aus der vergleichenden Zytologie	79
3.4	Belege aus der vergleichenden Molekularbiologie	80
4	Synthetische Evolutionstheorie	81
4.1	HARDY-WEINBERG-Gleichgewicht	82
4.2	Evolutionsfaktoren	82
4.3	Nicht wissenschaftliche Gegenpositionen zur synthetischen Evolutionstheorie	85

5	Artenstehung – Zusammenwirken von Evolutionsfaktoren	85
5.1	Allopatrische Artbildung	86
5.2	Sympatrische Artbildung	86
5.3	Mechanismen der reproduktiven Isolation	86
5.4	Artumwandlung	87
5.5	Einnischung	87
5.6	Adaptive Radiation	87
6	Verhalten, Fitness, Anpassung	88
6.1	Kosten-Nutzen-Prinzip bei Konkurrenz um Ressourcen	89
6.2	Fortpflanzungsstrategien	89
7	Stammesgeschichte des Menschen	91
7.1	Anpassungstendenzen der Primaten und ihre Bedeutung für den Menschen	92
7.2	Vergleich Mensch/übrige Menschenaffen	92
7.3	Fossilgeschichte des Menschen	94
	Stichwortverzeichnis	97

Autor: Rolf Brixius

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

- **Abitur-Training Biologie 1** (Bestell-Nr. 54707)
- **Abitur-Training Biologie 2** (Bestell-Nr. 54708)

Die offiziellen Prüfungsaufgaben der letzten Jahre mit Lösungen und viele nützliche Hinweise zu Ablauf und Anforderungen des Zentralabiturs sowie Lern- und Arbeitsstrategien enthalten die Bände:

- **Abiturprüfung NRW – Biologie GK** (Bestell-Nr. 55710)
- **Abiturprüfung NRW – Biologie LK** (Bestell-Nr. 55700)

Vorwort

Liebe Schülerin, lieber Schüler,

dieses handliche Buch bietet Ihnen einen systematischen **Leitfaden** zu allen Lehrplaninhalten, die Sie im Biologie-Abitur in Nordrhein-Westfalen im **Leistungskurs** und im **Grundkurs** benötigen.

Durch seinen klar strukturierten Aufbau eignet sich der Band in erster Linie zur Auffrischung und Wiederholung des Prüfungsstoffs kurz vor dem Abitur.

- Am Beginn jedes Kapitels finden Sie eine **Übersicht**, die die Zusammenhänge im jeweiligen Stoffgebiet darstellt.
- Passgenaue **Beispiele** sind durch eine Glühbirne markiert und veranschaulichen die Theorie.
- Für das **schriftliche Grundkurs-Abitur nicht relevante Inhalte** sind mit einer Linie am Seitenrand deutlich gekennzeichnet.
- Die Lerninhalte werden durch aussagekräftige **Abbildungen** und **tabellarische Übersichten** verdeutlicht.
- Das **Stichwortverzeichnis** führt Sie schnell und treffsicher zum gesuchten Lernstoff.

Viel Erfolg bei der Abiturprüfung und gutes Gelingen!



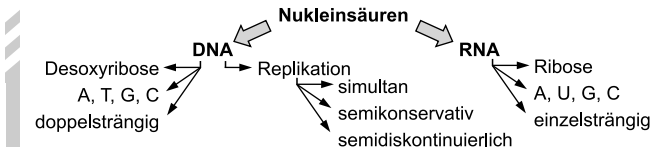
Rolf Brixius

Die folgenden Inhalte werden zwar für die schriftliche Abiturprüfung im Grundkurs nicht als bekannt vorausgesetzt, können aber gegebenenfalls bei der **mündlichen Abiturprüfung** thematisiert werden:

- Kapitel 6.3 (Genregulation bei Eukaryoten durch epigenetische Mechanismen), S. 18 f.
- Kapitel 7 (Störung der Genregulation – Entstehung von Krebs), S. 19 f.
- Kapitel 4.1 (Stammzellen), S. 28 f.
- Kapitel 2.1 (Fotosynthese der grünen Pflanzen), S. 56, 57, 58 (bis 5. Zeile von oben) und 60
- Kapitel 3.4 (Belege aus der vergleichenden Molekularbiologie), S. 80 f.
- Kapitel 6.2 (Fortpflanzungsstrategien), S. 90 f.

Vom Gen zum Merkmal

1 Die Erbsubstanz und ihre Replikation

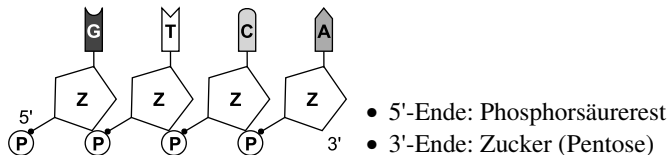


1.1 Bau und Struktur der Nucleinsäuren

Kleinster Baustein: **Nukleotid** → Einheit aus Zuckermolekül, Phosphorsäurerest (Phosphatrest) und Base.

	DNA	RNA
Phosphorsäurerest	vorhanden	vorhanden
Zucker	Desoxyribose (Pentose)	Ribose (Pentose)
organische Basen	Adenin (A), Thymin (T), Guanin (G), Cytosin (C)	Adenin (A), Uracil (U), Guanin (G), Cytosin (C)

Die Nucleotide sind zu einem **Polynukleotidstrang** verbunden.



Die **Abfolge der Basen (Basensequenz)** innerhalb des Strangs codiert die genetische Information. Je nach **Leserichtung** ($5' \rightarrow 3'$ oder $3' \rightarrow 5'$) ergibt sich eine andere Information.

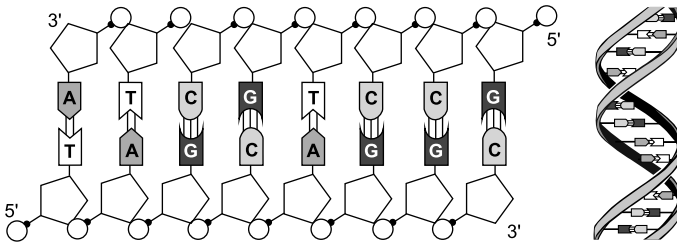
1.2 Bau des DNA- und des RNA-Moleküls

DNA

Normalerweise aus **zwei Polynukleotidsträngen**, die in gegenläufiger Richtung verlaufen → **Antiparallelität**.

Polynukleotidstränge bilden **Doppelhelix** → „gedrehte Strickleiter“; Phosphorsäurereste und Desoxyribose-Moleküle als „Holme“, und Basen als „Sprossen“.

Komplementäre Basenpaarung (Komplementaritätsregel): Adenin steht immer Thymin gegenüber, Guanin immer Cytosin; Verbindung über **Wasserstoffbrückenbindungen**.



Nur einer der beiden Stränge trägt die Information, die ein **Gen** ausmacht (siehe S. 9).

Chromosomen der Eukaryoten: Verpackungsform der genetischen Information (siehe S. 2 f. und 29); bestehen aus DNA und Proteinen.

RNA

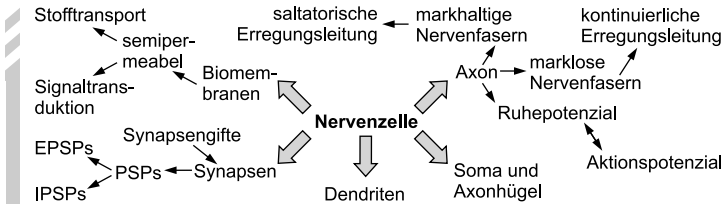
- einzelsträngig
- unterschiedliche z. T. gefaltete Formen: z. B. mRNA, tRNA, rRNA
- Base Uracil (U) statt Thymin
- Ribose statt Desoxyribose

1.3 Replikation – die Verdopplung der DNA

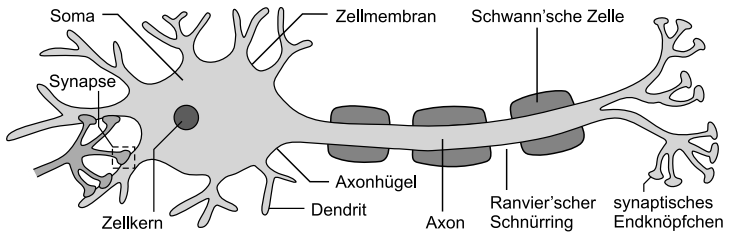
Replikation: Identische Verdopplung der DNA. An jedem der beiden Polynukleotidstränge des DNA-Moleküls entsteht dabei ein neuer Strang → **semikonservative Verdopplung:**

Informationsverarbeitung im Nervensystem

1 Bau und Funktion der Nervenzelle



Sinneszellen (Rezeptoren; siehe S. 48 f.) wandeln **Reize in elektrische Erregung (Signale)** um → Über **Nervenzellen (Neuronen)** zum Zentralen Nervensystem (siehe S. 44 ff.) weitergeleitet; dort: Verrechnung der Informationen → Vom ZNS ausgehend werden elektrische Signale ebenfalls über Nervenzellen zu den **Erfolgsorganen (Effektoren; Muskeln, Drüsen etc.)** geleitet ⇒ Reaktion.



1.1 Funktion wichtiger Elemente

- **Dendriten** → Rezeptorfunktion: Aufnahme der über Synapsen einlaufenden Erregung und Weiterleitung Richtung Soma; Verrechnungsfunktion (siehe S. 43 f.).
- **Soma/Axonhügel** → Verrechnungsfunktion (siehe S. 43 f.).
- **Axon** → Leitungsfunktion: Erregungsleitung vom Axonhügel bis zu den synaptischen Endknöpfchen.
- **Synapse** → Überträgerfunktion (siehe S. 40 ff.).

1.2 Nervenfasern

Nervenfaser = Axon + Schwann'sche Zellen (spezielle Gliazellen)

zwei **Nervenfasertypen**:

- **markhaltige (myelinisierte)**: Bei Wirbeltieren; **Markscheide** (Myelinscheide, Schwann'sche Scheide) aus **Myelin** (aufgewickelte Ausstülpung der Zellmembran der Schwann'schen Zellen) \Rightarrow Isolierung des Axons; Lücken zwischen hintereinander gelagerten Schwann'schen Zellen: **Ranvier'sche Schnürringe**.
- **marklose (nicht myelinisierte)**: Bei Wirbellosen und teilw. im vegetativen Nervensystem (siehe S. 40) der Wirbeltiere; Schwann'sche Zellen bilden keine Markscheide; keine Ranvier'schen Schnürringe.

Nerv: Bündel von Nervenfasern im peripheren Nervensystem. Umgeben von Bindegewebshülle und durchzogen von Blutgefäßen.

Unterscheidung je nach Leitungsrichtung:

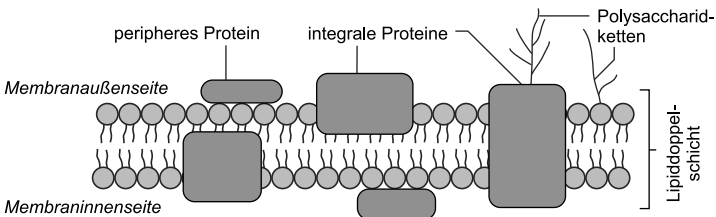
- **afferente Nervenfasern (sensorisch)**: Rezeptor \rightarrow ZNS
- **efferente Nervenfasern (motorisch)**: ZNS \rightarrow Effektor

1.3 Die Biomembran

Funktion

- **Abgrenzung** des Zellinneren gegen den Extrazellularraum (Zellmembran) bzw. des Inneren eines Organells gegen den Außenraum (Kompartimentierung).
- Vermittlung des **Stoffaustauschs/Stofftransports** zwischen innen und außen.

Flüssig-Mosaik-Modell (*Fluid Mosaic Model*)





© **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