



**ILLUSTRIERENDE PRÜFUNGS-AUFGABEN  
FÜR DIE SCHRIFTLICHE ABITURPRÜFUNG**

**Teil 2: Lösungsvorschläge**

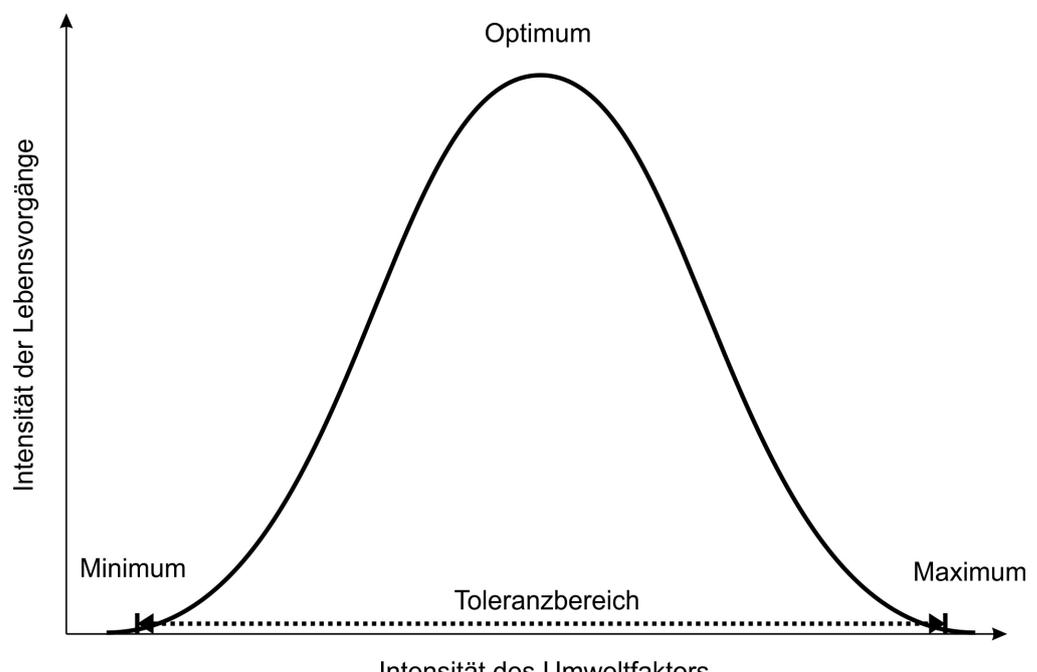
Die Illustrierenden Prüfungsaufgaben (Teil 1: Beispielaufgaben, Teil 2: Lösungsvorschläge, Teil 3: Erläuterungen) dienen der einmaligen exemplarischen Veranschaulichung von Struktur, Anspruch und Niveau der Abiturprüfung auf grundlegendem bzw. erhöhtem Anforderungsniveau im neunjährigen Gymnasium in Bayern.

**Biologie**  
**erhöhtes Anforderungsniveau**

**Lösungsvorschläge**

Die Lösungsvorschläge lassen sachlichen Gehalt, Art und Niveau der Beantwortung erkennen, ohne den Anspruch zu erheben, die einzig mögliche Lösung zu sein. Nicht genannte, aber gleichwertige Lösungswege und Begründungen sind gleichberechtigt. Angegebene Bewertungseinheiten sind verbindlich.



3.2	<p>Hypothese: Stärkere Vermehrung der Vielwurzeligen Teichlinse bei rotem und blauem Licht im Vergleich zu grünem Licht, Begründung über Wirkungsspektrum der Photosynthese;</p> <p>experimentelles Design z. B.: Mehrere Wasserbecken werden mit Licht unterschiedlicher Farbe (rotes, grünes bzw. blaues Licht) bestrahlt, alle anderen abiotischen Faktoren, die Einfluss auf die Vermehrung der Vielwurzeligen Teichlinse nehmen können, z. B. Temperatur oder pH-Wert, werden jedoch konstant gehalten. Eine kleine, definierte Ausgangspopulation der Vielwurzeligen Teichlinse, z. B. bezogen auf eine bestimmte Masse, wird in jedes der Becken eingesetzt. In festgesetzten Zeitintervallen wird in jedem Becken die Masse der Teichlinsenpopulation gemessen und die Werte werden verglichen.</p>	2 5
4	<p>Vergleich: In beiden Jahreszeiten Begrenzung der Tiefenverbreitung nach unten bis ca. 30 m Wassertiefe; im Sommer zusätzliche Einschränkung der Tiefenverbreitung, da auch Bereiche oberhalb von 15 m Wassertiefe nicht besiedelt werden;</p> <p>Erklärung: Begrenzung nach unten durch zu geringen Sauerstoffgehalt, zusätzliche Begrenzung im Sommer nach oben durch zu hohe Temperaturen im Oberflächenwasser;</p> <p>Allgemeine Darstellung einer ökologischen Toleranzkurve z. B.:</p>  <p>Beurteilung: Vollständige Darstellung hier nicht möglich: Temperatur-Minimum nicht ableitbar, da Sauerstoffgehalt in größerer Wassertiefe limitierenden Faktor darstellt.</p>	2 2 3 3
		40

## A2 Anolis

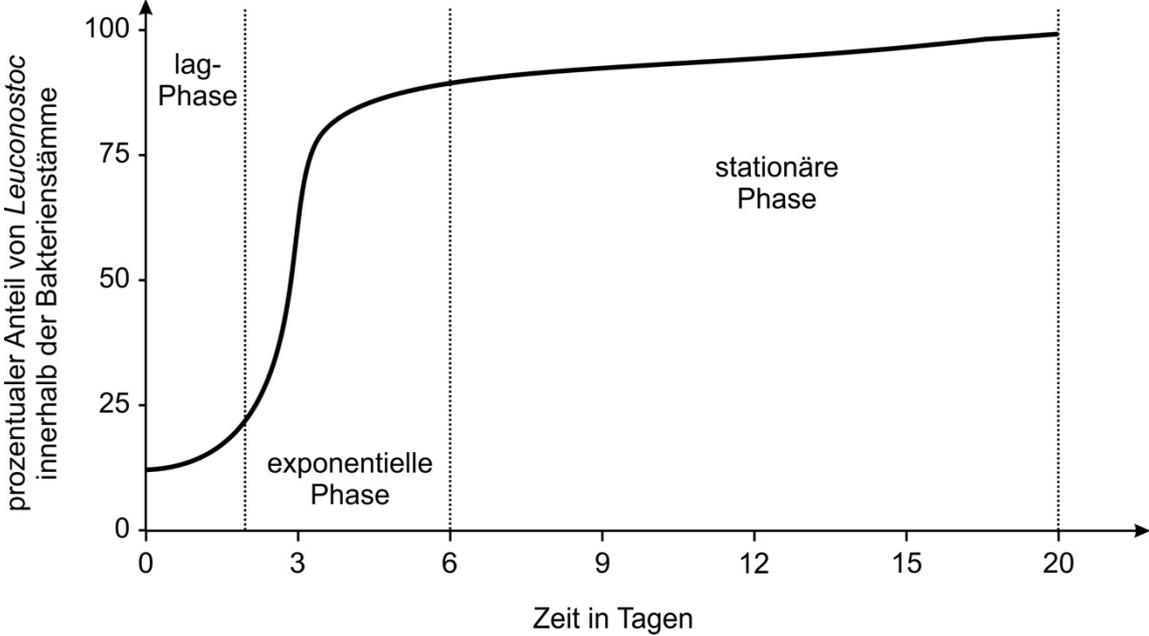
		BE
1.1	Alle Anolisarten einer Insel näher verwandt als gleiche Ökomorphen, z. B. <i>A. cuvieri</i> näher mit <i>A. acutus</i> als mit <i>A. baleatus</i> ; jeweils neue Entstehung der verschiedenen Ökomorphen auf jeder Insel: ähnliche Entwicklung durch ähnliche Selektionsdrücke bzw. Besetzung vergleichbarer ökologischer Nischen.	6
1.2	Homologe Strukturen haben denselben Ursprung, können jedoch abgeleitet sein. Dies lässt sich auch auf Gene übertragen, die beim letzten gemeinsamen Vorfahren noch dieselbe Basensequenz hatten, die sich dann nach der Abspaltung durch Mutationen verändert hat. Je länger der letzte gemeinsame Vorfahre zurückliegt, desto unterschiedlicher können die Basensequenzen eines Gens sein. ⇒ <i>Anolis cuvieri</i> und <i>A. acutus</i> : A oder C <i>A. grahami</i> : B.	6
2.1	Kosten: Auffällig für Fressfeinde; Nutzen: Balz, Anlocken von Weibchen; Sexuelle Selektion: Überleben des Männchens trotz Auffälligkeit (Handicap-Prinzip) ⇒ auffällige Kehlfahne als Hinweis auf hohe Fitness ⇒ Bevorzugung von Männchen mit auffälligen Signalstrukturen durch die Weibchen.	6
2.2	Männchen: Sender; Weibchen: Empfänger; Farbe der Kehlfahne dient als visuelles Signal der Arterkennung; UV-Reflektionen sind nur von anderen Echsen, v. a. Artgenossen erkennbar ⇒ Signal wird nicht von Raubtieren ohne Sehvermögen im UV-Bereich wahrgenommen.	5
3	Tiere auf breiten Ästen mit relativ höherem Wachstum der Hinterbeine als Tiere auf schmalen Ästen; Vergleichbar mit den Beobachtungen Lamarcks des Gebrauchs bzw. Nichtgebrauchs von Gliedmaßen und deren Weiterentwicklung bzw. Verkümmern; jedoch im Experiment kein Hinweis auf Vererbung ⇒ keine Unterstützung der Theorie; Wissenschaftlich: Experiment, Messwerte; Nicht-Wissenschaftlich: Drang nach Vervollkommen, reine Spekulation über Veränderung der Organe, kein Beleg für Vererbung.	7
4	Wildtyp: mRNA: 5' CUG GAA GCC GAG GUG UCC 3' AS-Sequenz: Leu – Glu – Ala – Glu – Val – Ser  Mutation: mRNA: 5' CUG GAA GCC UAG GUG UCC 3' AS-Sequenz: Leu – Glu – Ala – Stopp-Codon; Unvollständige Translation ⇒ verkürzte Aminosäurekette ⇒ Enzym nicht funktionsfähig. Wahl des Tyrosinase-Gens: Mutation im Phänotyp gut sichtbar: helle Haut; Wahl des Exons: auch nach Prozessierung noch Auswirkung auf das Enzym; Knock-out-Organismus: vollständige Abschaltung eines Gens des Genoms; Auch hier passend, da Abschaltung des Tyrosinase-Gens gut erkennbar im Phänotyp.	2  2 2 2 2
		<b>40</b>

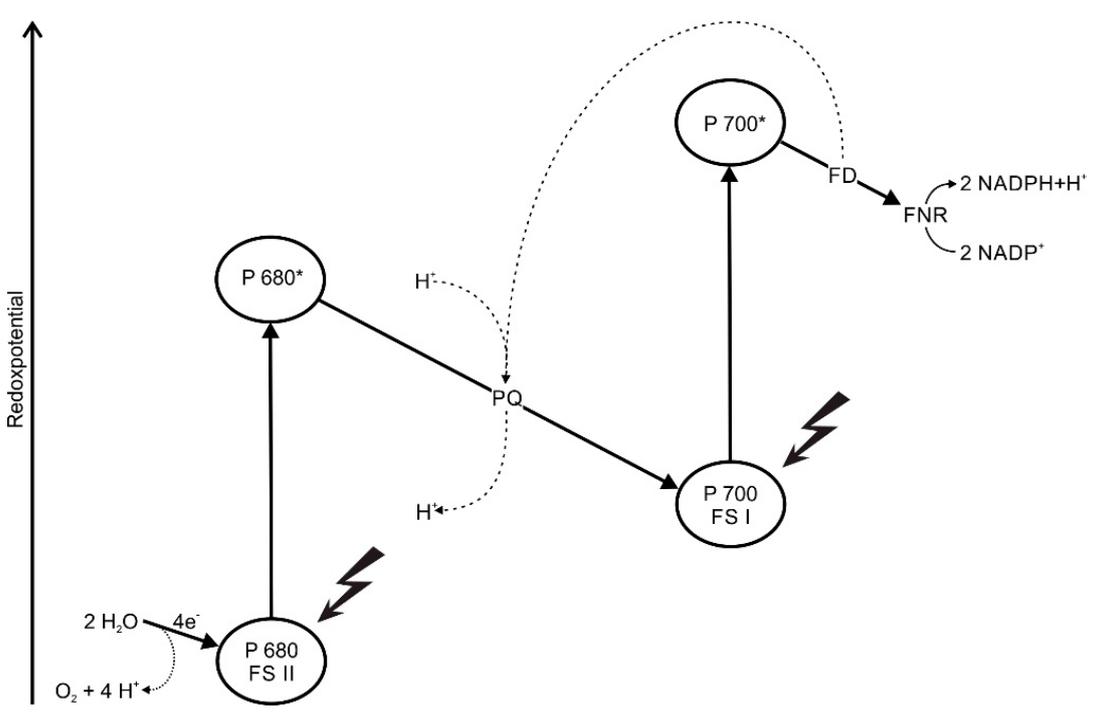
### A3 Pflanzen unter neurobiologischer Perspektive

		BE
1.1	<p>Erklärung des Verlaufs eines Aktionspotentials: Bei überschwelliger Reizung Öffnung spannungsabhängiger Natrium-Ionenkanäle in der Axonmembran ⇒ Einstrom von Natrium-Ionen entlang des Konzentrationsgefälles und durch elektrostatische Anziehung ⇒ Depolarisation bis zu positivem Membranpotential von ca. + 30 mV; zeitversetzte Öffnung spannungsgesteuerter Kalium-Ionenkanäle und Schließen der Natrium-Ionenkanäle ⇒ Ausstrom von Kalium-Ionen entlang des Konzentrationsgefälles ⇒ Repolarisation; aufgrund langsamer Abnahme der gesteigerten Kalium-Ionen-Permeabilität der Axonmembran geht Repolarisation kurzzeitig über den normalen Wert des Ruhepotentials hinaus: Hyperpolarisation; Wiederherstellung der ursprünglichen Konzentrationen an Natrium- und Kalium-Ionen durch die Natrium-Kalium-Pumpe unter ATP-Verbrauch;</p> <p>Gemeinsamkeiten z. B.: Depolarisationsphase, Repolarisationsphase, im Ruhepotential Zellinneres gegenüber Zelläußerem negativ geladen;</p> <p>Unterschiede z. B.: negativeres Ruhepotential als bei der tierischen Nervenzelle, fehlende Hyperpolarisation, Depolarisation ohne positive Spannungswerte.</p>	6          3
1.2	<p>Ableitung Refraktärphase: kein Aktionspotential messbar bei überschwelliger Reizung bis einschließlich 210 s nach vorangegangenen Aktionspotential;</p> <p>⇒ Dauer der Refraktärphase zwischen 210 s und 270 s.</p>	3   1
2.1	<p>Beschreibung der Monoaminhypothese: Ursache für Depression besteht in relativem Mangel an Monoaminen, die als Neurotransmitter wirken, v. a. Noradrenalin und Serotonin, im synaptischen Spalt, z. B. infolge einer verminderten Produktion dieser Neurotransmitter;</p> <p>Reserpin: Hemmung der Aufnahme der Neurotransmitter in die präsynaptischen Vesikel ⇒ geringere Ausschüttung von Transmitter-Molekülen in den synaptischen Spalt ⇒ keine Eignung für die Behandlung von Depressionen, kann Depressionen verstärken bzw. auslösen;</p> <p>Hyperforin: Hemmung der Serotonin-Wiederaufnahme in die präsynaptische Zelle ⇒ erhöhte Konzentration von Transmitter-Molekülen im synaptischen Spalt ⇒ Eignung für die Behandlung von Depressionen.</p>	3   2   3
2.2	<p>Hyperforin erhöht die intrazelluläre Natrium-Ionenkonzentration ⇒ Konzentrationsgradient von Natrium-Ionen über die Zellmembran wird geringer ⇒ Triebkraft für den Transport von Serotonin-Molekülen gegen das Konzentrationsgefälle fehlt ⇒ Aufnahme von Serotonin-Molekülen wird gehemmt.</p>	5
3.1	<p>Ergebnisse liefern Daten zur eindeutigen Beantwortung der Fragestellung hinsichtlich beider untersuchter Aspekte: Die Studie zeigt, dass Cytisin mit höherer Wahrscheinlichkeit zu Abstinenz als eine Nikotin-Ersatztherapie führen kann (Aspekt: Wirksamkeit), bei jedoch höherer Nebenwirkungsrate (Aspekt: Sicherheit);</p> <p>Mögliche Fehlerquellen z. B.: kein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis in den Parallelgruppen zu Beginn der Untersuchung, große Unterschiede zwischen den Probanden in der individuellen Stärke der Nikotinabhängigkeit bzw. in der Motivation zur Entwöhnung möglich.</p>	2          2



## A4 Welternährung

		<b>BE</b>
<b>1</b>	Steigender Einsatz von Düngemitteln, abnehmende Ertragssteigerung; ⇒ z. B.: langfristig benötigte starke Ertragssteigerung zur Ernährung der weiter wachsenden Weltbevölkerung nur durch erhöhten Düngemittleinsatz kaum erreichbar.	3
<b>2.1</b>	Bruttogleichung: Glucose + 2 ADP + 2 P <sub>i</sub> + 2 NADP <sup>+</sup> → Acetat + Lactat + CO <sub>2</sub> + 2 ATP + 2 NADPH; Vergleich mit Zellatmung: ca. 30 ATP; Vergleich mit alkoholischer Gärung: 2 ATP.	3  2
<b>2.2</b>	Diagramm:  <div style="text-align: center;">  <p>The graph illustrates the growth curve of <i>Leuconostoc</i> bacteria. The y-axis represents the percentage of <i>Leuconostoc</i> within the bacterial community, ranging from 0 to 100. The x-axis represents time in days, ranging from 0 to 20. The curve is divided into three phases: a lag phase (0 to 2 days) where the percentage increases slowly; an exponential phase (2 to 6 days) where the percentage increases rapidly; and a stationary phase (6 to 20 days) where the percentage levels off near 100%.</p> </div>	6

3	<p>Skizzenhafte Darstellung der lichtabhängigen Reaktionen der Photosynthese als energetisches Modell:</p> 	6
4	<p>Wirkung von Atrazin: fehlende Übertragung von Elektronen auf NADP<sup>+</sup> ⇒ fehlende Reduktionsäquivalente für die lichtunabhängigen Reaktionen der Photosynthese ⇒ keine Glucosebildung ⇒ Eingehen der Pflanze.</p>	4
4	<p>Reaktionsgeschwindigkeit unter Anwesenheit von 8-MOP verringert; maximale Reaktionsgeschwindigkeit wird bei höherer Substratkonzentration erreicht ⇒ Wirkung von 8-MOP als kompetitiver Hemmstoff; Erklärung: Moleküle von 8-MOP ähnlich gebaut wie die von CDNB ⇒ Reversible Blockade des aktiven Zentrums möglich ⇒ geringere Wahrscheinlichkeit der Bildung von Enzym-Substrat-Komplexen.</p>	3 3
5	<p>Beschreibung des Diagramms zur CAM-Pflanze:  In der Dunkelheit ist der stomatäre Widerstand gering und die Kohlenstoffdioxidaufnahme steigt an, während im Hellen der stomatäre Widerstand ansteigt und die Kohlenstoffdioxidaufnahme stark sinkt; die Apfelsäurekonzentration steigt in der Dunkelheit stark an und fällt im Hellen wieder ab, während die Stärkekonzentration sich genau umgekehrt verhält.</p> <p>Hypothese: Die CAM-Pflanze löst das Dilemma durch die zeitliche Trennung der Kohlenstoffdioxidaufnahme, die in der Nacht stattfindet, von den lichtunabhängigen Reaktionen, die aufgrund der notwendigen Produkte der lichtabhängigen Reaktionen am Tag stattfinden. Die Spaltöffnungen sind nur nachts geöffnet. Kohlenstoffdioxid wird in der Nacht aufgenommen und in den großen Vakuolen in Form von Äpfelsäure zwischengespeichert (Konzentration steigt). Am Tag sind die Spaltöffnungen hingegen geschlossen (stomatärer Widerstand hoch) und das in Form von Äpfelsäure gespeicherte Kohlenstoffdioxid wird genutzt, um über den Calvin-Zyklus Stärke aufzubauen (Äpfelsäurekonzentration fällt, Stärkekonzentration steigt). Dadurch kann die Pflanze die Spaltöffnungen am Tag geschlossen halten und Wasserverlust durch Transpiration vermeiden.</p>	4 6
		40