

Anforderungsbereich I: „Reproduktion“

Der Anforderungsbereich I umfasst u. a.:

- Beobachten, Beschreiben und Auswerten bekannter Experimente
- Darstellen bekannter biologischer Sachverhalte
- Zeichnen und Beschriften bekannter biologischer Strukturen

| Signalwort | Bedeutung | Beispiel |
|-----------------------------|---|---|
| nennen/ aufführen | Fakten, Begriffe, Namen ohne Erläuterung wiedergeben | Nennen Sie die Bestandteile pflanzlicher Zellen. |
| wiedergeben/ formulieren | Bekannte Inhalte wiederholen bzw. zusammenfassen | Formulieren Sie das 3. Mendel'sche Gesetz. |
| bezeichnen/ benennen | Eigenschaften, Bestandteile biologischer Objekte bzw. Vorgänge genau angeben und eventuell durch Zeichen kenntlich machen | Benennen Sie die mit Kennziffern bezeichneten Strukturen des menschlichen Gehirns. |
| beschreiben | Merkmale, Eigenschaften, Vorgänge oder Zusammenhänge durch umfassende Angaben zusammenhängend und geordnet darstellen | Beschreiben Sie den Verlauf der Lichtreaktion der Fotosynthese. |
| darstellen | Sachverhalte beschreiben und durch Diagramme, Tabellen oder Schemata veranschaulichen | Stellen Sie die wichtigsten biochemischen Vorgänge der Atmung in einer Übersicht dar. |

Tab. 2: Übersicht über wichtige Signalworte (Operatoren) des Anforderungsbereiches I „Reproduktion“.

Beispiel

Beschreiben Sie den Verlauf der Lichtreaktion der Fotosynthese!

Bearbeitungshinweise: Die Aufgabe verlangt, Wissen über einen wichtigen Teilprozess der Fotosynthese durch umfassende Angaben sprachlich zusammenhängend und geordnet darzustellen. Inhaltlich ist dabei von der Thylakoidmembran der Chloroplasten als dem Ort der Lichtreaktion der Fotosynthese auszugehen und es sind die Vorgänge und Zusammenhänge der Umwandlung von Lichtenergie in chemische Energie im Verlauf der Lichtreaktion I und II detailliert zu beschreiben. Dabei müssen auch die Vorgänge der Fotolyse des Wassers und die Bedeutung von Elektronentransportkette und Fotophosphorylierung bei der Bildung von ATP und NADPH beschrieben werden.

Anforderungsbereich II: „Reorganisation und Transfer“

Dieser Anforderungsbereich verlangt einen höheren Grad an Selbstständigkeit bei der Lösung einer Aufgabe. Dazu kann u. a. gehören:

- Wiedererkennen eines bekannten Sachverhaltes im neuen Zusammenhang
- Selbstständiges Übertragen von Wissen auf vergleichbare neue Situationen
- Umsetzen von Tabellen, Graphen und Abbildungen in die Fachsprache

| Signalwort | Bedeutung | Beispiel |
|-----------------------------------|---|---|
| erklären | Zusammenhängende, geordnete Darstellung, die angibt, warum eine bestimmte Erscheinung beobachtet wird. Dazu sind Gesetzesaussagen und Kenntnis der Bedingungen für das Wirken des Gesetzes notwendig. | Erklären Sie das Zustandekommen des Ruhepotenzials. |
| erläutern | Sachverhalte (Vorgänge, Begriffe, Arbeitsweisen) unter Angabe zusätzlicher Informationen (Beispiele, Fakten) anschaulich und verständlich darstellen. | Erläutern Sie die Bedeutung stickstoffbindender Bakterien für die Landwirtschaft. |
| vergleichen | Gemeinsamkeiten und /oder Unterschiede feststellen und eventuell Schlussfolgerungen ableiten. | Vergleichen Sie obligatorisches und fakultatives Lernen. |
| interpretieren | Mögliche Ursachen und Bedingungen für bestimmte Erscheinungen oder Entwicklungen darstellen und Zusammenhänge des Sachverhalts verdeutlichen. | Interpretieren Sie die Entstehung des langen Halses der Giraffe nach Lamarck und nach Darwin. |
| definieren | Eindeutige Bestimmung eines Begriffs durch Nennung des Oberbegriffs und Angabe der wesentlichen Merkmale. | Definieren Sie die Begriffe Mutation und Modifikation. |
| ordnen/ zuordnen/ einordnen | Fakten, Begriffe, Systeme werden zueinander in Beziehung gesetzt, Zusammenhänge hergestellt und nach bestimmten Gesichtspunkten bewertet. | Ordnen Sie diese Organismen den Trophiestufen des Ökosystems See zu: Barsch, Fischreiher, Wasserfloh, Wasserpest. |
| kennzeichnen/ charakterisieren | Typisches, Wesentliches eines Sachverhalts nach bestimmten Gesichtspunkten benennen und beschreiben. | Kennzeichnen Sie die Bedeutung der geschlechtlichen Fortpflanzung für die Arterhaltung. |
| beobachten | Ermittlung von Eigenschaften, Merkmalen, räumlichen Beziehungen ohne grundlegende Eingriffe in biologische Erscheinungen und Objekte. | Stellen Sie ein Frischpräparat von Grünalgen her! Beobachten Sie das Präparat unter dem Mikroskop. |

Tab. 3: Übersicht über wichtige Signalworte (Operatoren) des Anforderungsbereiches II „Reorganisation und Transfer“.

Beispiel

Ordnen Sie folgende Organismen den Trophiestufen des Ökosystems See zu: Barsch, Fischreiher, Wasserfloh, Wasserpest.

Bearbeitungshinweise: Sie müssen von den Nahrungsbeziehungen im See ausgehend eine Übersicht mit den einzelnen Trophiestufen bzw. Nahrungsketten aufstellen und die Nahrungsbeziehungen der einzelnen Trophiestufen zueinander in Beziehung setzen. Die aufgeführten Arten im Ökosystem See werden dann nach dem Gesichtspunkt der Ernährungsweise, der Nahrungsbeziehungen und ihrer möglichen Stellung in einer Nahrungskette bewertet. Alle Arten mit gleicher Stellung in den Nahrungsketten können einer Trophiestufe im Ökosystem See zugeordnet werden. Die Zusammenhänge hinsichtlich der Nahrungsbeziehungen der einzelnen Arten der verschiedenen Trophiestufen können durch ein Pfeildiagramm in Form eines Nahrungsnetzes dargestellt werden.

Anforderungsbereich III: „Problemlösendes Denken“

Dieser Anforderungsbereich ist besonders anspruchsvoll und erfordert u. a.:

- selbstständiges Entwickeln von Arbeitshypothesen aus Ergebnissen mehrerer Experimente bzw. aufgrund eines Gedankenexperiments
- Erörtern kontroverser Aussagen
- Entwickeln alternativer Lösungsvorschläge
- methodenkritisches Erörtern von verwendeten Arbeitsverfahren

| Signalwort | Bedeutung | Beispiel |
|------------------------------------|---|---|
| begründen | Sachverhalte /Aussagen durch Aufführen von Argumenten und Ursachen erklären oder rechtfertigen. | Begründen Sie, weshalb sich Schadstoffe von einer Trophiestufe zur nächsten anreichern. |
| werten/ bewerten/ beurteilen | Die Bedeutsamkeit von Dingen, Prozessen, Aussagen, Handlungen für den Menschen aus konkret historischer Sicht bzw. entsprechenden Bewertungskriterien nachweisen. | Bewerten Sie das statistisch gehäufte Auftreten von Leukämieerkrankungen in der Nähe von Kernkraftwerken. |
| beweisen | Argumente anführen, die aufzeigen, dass eine Aussage richtig ist. | Beweisen Sie die Abhängigkeit der Fotosynthese von Außenfaktoren. |
| erörtern/ diskutieren | Eigene Gedanken zu einer Problemstellung entwickeln und zu einem begründeten Urteil kommen. | Diskutieren Sie Möglichkeiten der Bekämpfung des HIV. |
| experimentieren | Planmäßiger Eingriff in Erscheinungen und Verändern der Bedingungen unter denen Objekte existieren. | Weisen Sie experimentell die Abhängigkeit der Sauerstoffabgabe von der Lichtintensität nach. |

Tab. 4: Übersicht über wichtige Signalworte (Operatoren) des Anforderungsbereiches III „Problemlösendes Denken“.

Beispiel

Beweisen Sie an einem selbstgewählten Beispiel die Abhängigkeit der Fotosynthese von Außenfaktoren.

Bearbeitungshinweise: Ausgehend von der Bruttogleichung der Fotosynthese oder von Ergebnissen bekannter Experimente zum Ablauf der Fotosynthese bzw. eines möglichen Gedankenexperimentes werden als Arbeitshypothese mögliche beeinflussende Faktoren genannt und erörtert. An einem konkreten selbstgewählten Beispiel wird dann die Beeinflussung durch mögliche Faktoren dargestellt und begründete Argumente bzw. Zusammenhänge aufgeführt, die eindeutig die Abhängigkeit der Fotosynthese von diesen Faktoren beweisen. Mögliche Skizzen, Graphen oder Diagramme können die Argumentation wirkungsvoll unterstützen.

Auf den Punkt gebracht

Der Anforderungsbereich „Reproduktion“ umfasst:

- Wiedergeben von biologischen Sachverhalten
- Beobachten, Beschreiben und Auswerten bekannter Experimente
- Darstellen bekannter biologischer Sachverhalte
- Zeichnen und Beschriften bekannter biologischer Strukturen

Die Aufgabenstellungen lauten häufig: nennen Sie ..., beschreiben Sie ..., bezeichnen Sie ..., formulieren Sie ..., beschriften Sie ...

Der Anforderungsbereich „Reorganisation und Transfer“ verlangt einen höheren Grad an Selbstständigkeit beim:

- Auswählen, Anordnen, Verarbeiten und Darstellen bekannter Sachverhalte in neuen Zusammenhängen unter vorgegebenen Gesichtspunkten (Reorganisation)
- Übertragen des Gelernten auf vergleichbare neue Situationen (Transfer)

Aufgabenstellungen werden häufig eingeleitet mit: erklären Sie ..., vergleichen Sie ..., erläutern Sie ..., kennzeichnen Sie ..., untersuchen Sie ..., beobachten Sie ...

Der Anforderungsbereich „Problemlösendes Denken“ ist besonders anspruchsvoll und umfasst:

- planmäßiges Verarbeiten komplexer Gegebenheiten mit dem Ziel, zu selbstständigen Lösungen bzw. Deutungen, Begründungen, Wertungen zu gelangen
- selbstständiges Auswählen geeigneter Denkmethoden bzw. Lösungsverfahren

Aufgabenstellungen werden häufig eingeleitet mit: nehmen Sie Stellung ..., beurteilen Sie ..., diskutieren Sie ..., planen Sie ein Experiment ..., erstellen Sie eine Grafik ...

3 Aufgabenbeantwortung – Gliederung und Darstellung

Verschaffen Sie sich zunächst einen Überblick über die zu bearbeitende Abituraufgabe und lesen Sie die entsprechenden Teilaufgaben und Materialien gründlich durch. Bei der Bearbeitung der Teilaufgaben sollten folgende Arbeitsschritte berücksichtigt werden:

1. Schritt: Analysieren der Teilaufgabe

- Unterstreichen Sie die Signalwörter/Arbeitsanweisungen.
- Markieren Sie wichtige Begriffe/Textpassagen, die für die Bearbeitung wichtig sein könnten.
- Versuchen Sie die inhaltlichen Schwerpunkte zu finden, festzulegen und eventuell abzugrenzen.
- Lösen Sie komplexe Aufgabenstellungen in mehrere Teilaufgaben auf.
- Beachten Sie die zur (Teil-)Aufgabenstellung gehörenden Materialien.

2. Schritt: Anfertigen einer Stoffsammlung

- Notieren Sie wichtige Schlüsselwörter/Stichworte auf einem Konzeptblatt.
- Vermeiden Sie eine ausführliche schriftliche Darstellung, meist genügt ein Stichwort, um einen Gedankengang wiederzuerkennen.

3. Schritt: Gliedern der Stoffsammlung

- Ordnen Sie die Stichworte übersichtlich vom Allgemeinen zum Detail.
- Behalten Sie auch bei der Beschäftigung mit dem Detail den Gesamtüberblick.
- Machen Sie Zusammenhänge und Beziehungen durch entsprechende Zeichen deutlich.
- Beachten Sie die Angaben und Beispiele der Materialien und visualisieren Sie eventuell durch Skizzen, Diagramme, Tabellen etc.

4. Schritt: Vergleichen von Stoffsammlung und Aufgabenstellung

- Prüfen Sie auf Vollständigkeit. Wurden alle wesentlichen Inhalte berücksichtigt?
- Sind alle Aspekte und Bedingungen der Aufgabenstellung erfasst und beachtet?
- Überprüfen Sie, ob die Beispiele, Skizzen, Diagramme u. ä. der Aufgabenstellung zweckmäßig und sinnvoll ausgewählt wurden.

5. Schritt: Darstellen der Antwort

- Beachten Sie, welche Hinweise die Arbeitsanweisung zum Aufbau, zur Form und zur Ausführlichkeit der Darstellung gibt. Beim Nennen reicht z. B. eine einfache Aufzählung nach dem Spiegelstrich oder die Zuordnung von entsprechenden Begriffen und Ziffern. Eine tabellarische Darstellung sollte übersichtlich mit klaren Bezügen und Zuordnungen gestaltet werden. Häufigste Form der Darstellung ist ein durchgängiger, klar strukturierter Text.
- Achten Sie auf sprachliche Korrektheit und klare, verständliche Ausdrucksweise. Einfache, kurze Sätze sind besser geeignet als Schachtelsätze ohne klare Bezüge und in unverständlichem Ausdruck.
- Beachten Sie die korrekte, angemessene Verwendung der Fachsprache. Fachbegriffe sind nur dann zu erklären bzw. zu umschreiben, wenn dies laut Handlungsanweisung gefordert wird.
- Achten Sie auf eine themenbezogene Darstellung (roter Faden) und vermeiden Sie weitschweifige Darlegungen, die nicht zum Thema gehören.
- Achten Sie auf eine angemessene äußere Form Ihrer Darstellung.

Das nachfolgende Beispiel zeigt, wie die einzelnen Arbeitsschritte bei der Beurteilung einer Aufgabe realisiert werden.

Beispiel

Stoffwechsel und Reizbarkeit als Grundeigenschaften des Lebens

- 1 Für alle Lebensvorgänge benötigt die Zelle Energie.
 - 1.1 Geben Sie die Bruttogleichung für den Prozess der Zellatmung an!
 - 1.2 Nennen Sie das Zellorganell, in dem die Zellatmung abläuft.
Fertigen Sie eine Skizze dieses Zellorganells an und benennen Sie die wesentlichen Strukturen.
Erläutern Sie an diesem Beispiel die Einheit von Struktur und Funktion!
 - 1.3 Erläutern Sie die Zusammenhänge zwischen Zellatmung und Körpertemperatur bei homoiothermen Tieren!
- 2 Im Wasserhaushalt der Organismen zeigen sich in der Regel nur geringe Schwankungen.
 - 2.1 Erläutern Sie, auf welche Weise der menschliche Körper Wasser verliert und wie dieser Wasserverlust ausgeglichen wird.
 - 2.2 Welche Mechanismen besitzen Meeresfische, die Meerwasser trinken, um ihren Wasser- und Salzhaushalt aufrechtzuerhalten?